

АО «МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ АСТАНА»  
КАФЕДРА ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ ИНТЕРНАТУРЫ С ЦИКЛОМ ПУЛЬМОНОЛОГИЯ

# Острый респираторный дистресс синдром

Подготовил: Сулейменов Д.К. 786 ВБ

Проверила: Доцент Аскарова К.М.

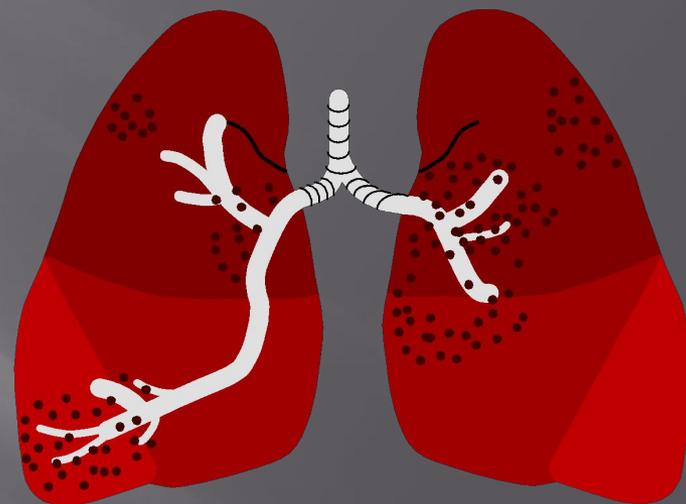
# Терминология

- ❑ Острый респираторный дистресс синдром
- ❑ Некардиогенный отек
- ❑ Легкое Дананга
- ❑ Посттрансфузионное, постперфузионное легкое
- ❑ Шоковое легкое
- ❑ Травматическое легкое
- ❑ Влажное легкое



# Соглашение 1994 года

- ✓ Острое начало
  - ✓ Возможно следствие катастрофических событий
  - ✓ Двухсторонние инфильтраты на рентгенограммах
- ✓ ДЗЛК < 18 mm Hg
- ✓ Две категории тяжести:
  - ✓ Острое легочное повреждение (СОПЛ) –  $P_{aO_2}/F_{iO_2}$  отношение  $\leq 300$
  - ✓ РДСВ –  $P_{aO_2}/F_{iO_2}$  отношение  $\leq 200$



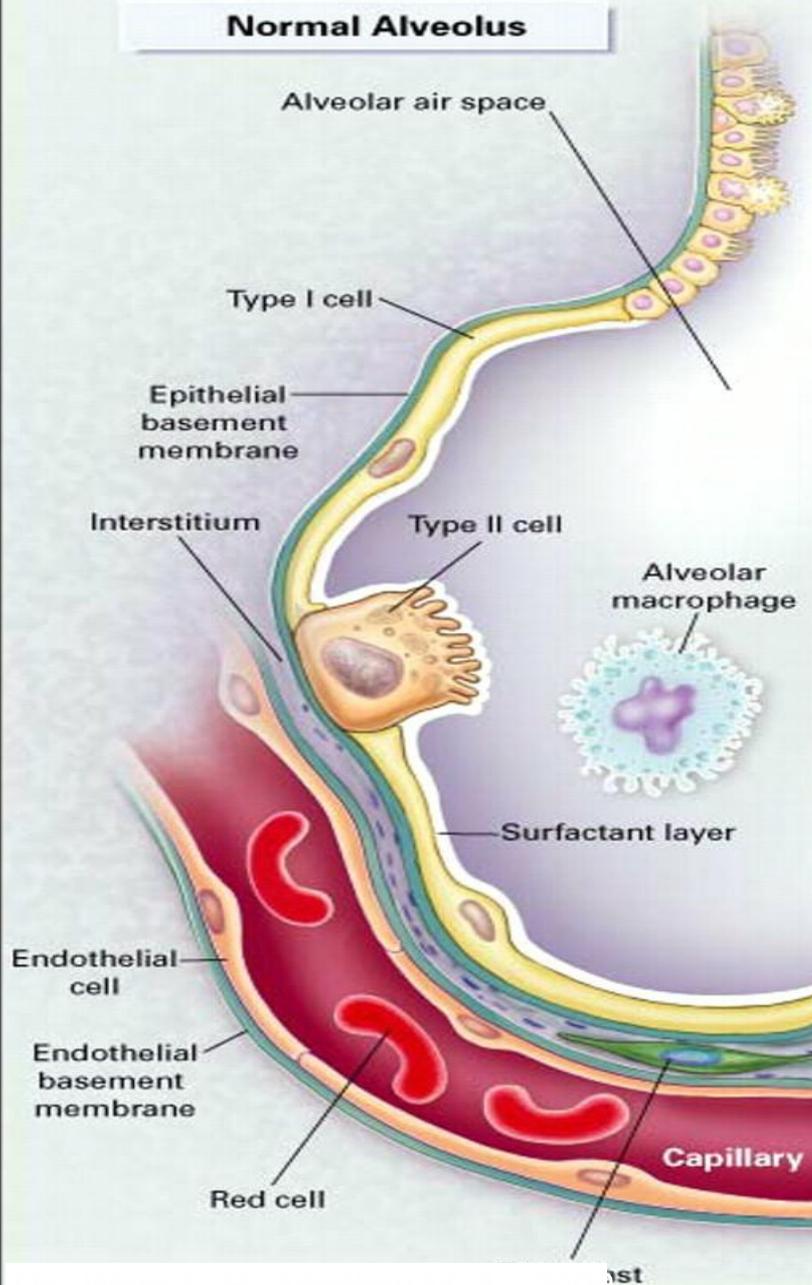
# Провоцирующие факторы

-  Шок
-  Аспирация желудочного содержимого
-  Травма
-  Инфекции
-  Вдыхание токсических газов и дыма
-  Влияние лекарственных препаратов и отравления
-  Смешанные

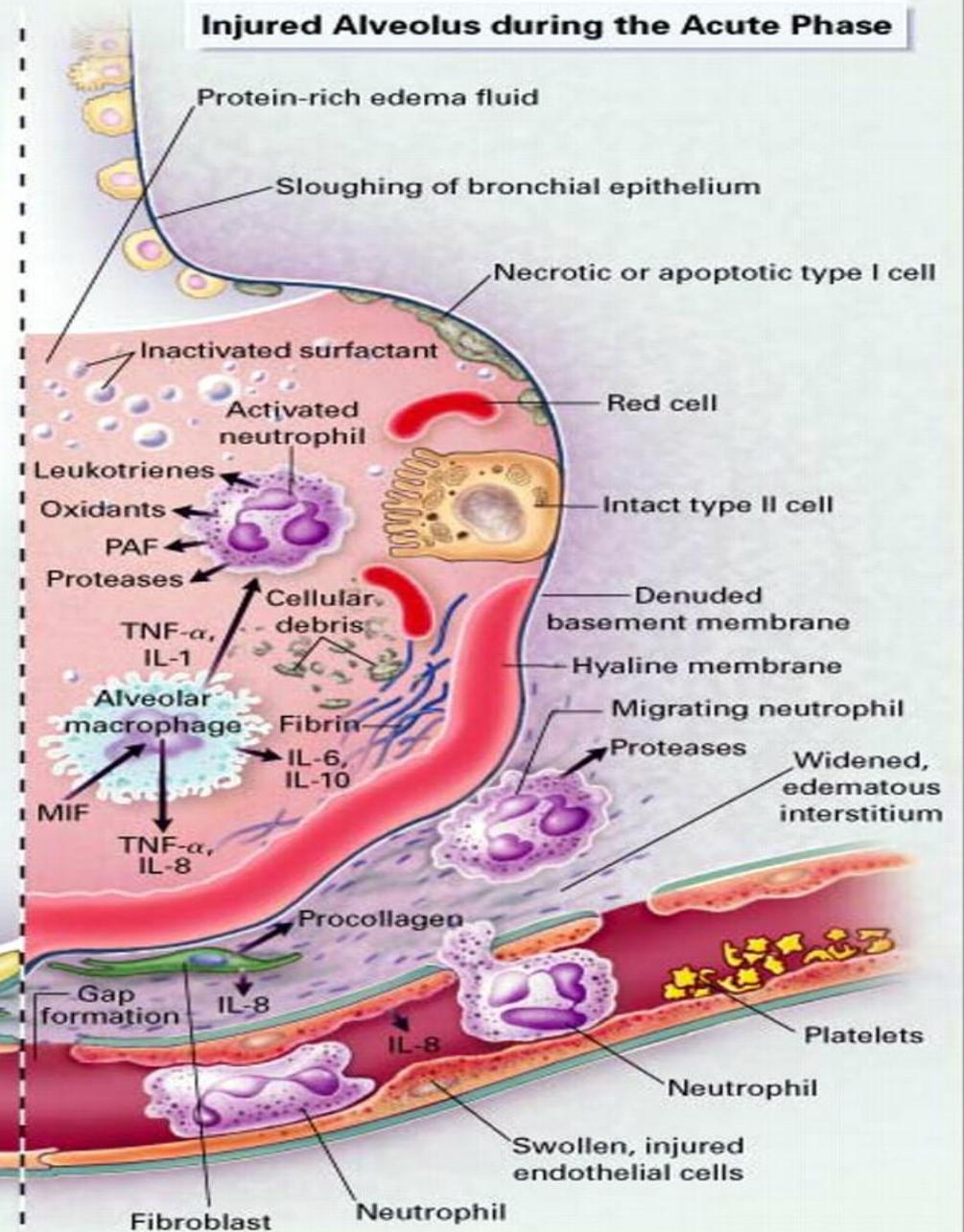
# Патогенез

- Повреждение вследствие неконтролируемого выброса медиаторов воспаления
- Локальное проявление ССВР
- Нейтрофилы и макрофаги играют важную роль
- Активация системы комплемента
- Цитокины: TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6
- Фактор активации тромбоцитов
- Эйкозаноиды: простаглицлин, лейкотриены, тромбоксан
- Свободные радикалы
- NO

### Normal Alveolus



### Injured Alveolus during the Acute Phase





# Стадии

- ▣ *Острая, экссудативная фаза:*
  - ▣ Быстрое развитие ДН после триггера
  - ▣ Диффузное повреждение альвеол с воспалительной клеточной инфильтрацией
  - ▣ Формирование гиалиновых мембран
  - ▣ Повреждение капиллярного русла
  - ▣ Затопление альвеол отечной жидкостью с большим количеством белка
  - ▣ Нарушение целостности альвеолярного эпителия

# Стадии

- ▣ *Подострая, пролиферативная фаза:*
  - ▣ Устойчивая гипоксемия
  - ▣ Развитие гиперкапнии
  - ▣ Фиброз альвеол
  - ▣ Прогрессирующее снижение компляйнса
  - ▣ Легочная гипертензия



# Стадии

- ▣ *Хроническая фаза:*
  - ▣ Облитерация альвеол, бронхиол и легочных капилляров
  
- ▣ *Фаза восстановления:*
  - ▣ Постепенное разрешение гипоксемии
  - ▣ Повышение компляйнса
  - ▣ Разрешение рентгенологических изменений



# Летальность

- ☹ 40-60%
- ☹ Смерть вследствие:
  - ☹ Полиорганной недостаточности
  - ☹ Сепсиса
- 😞 Некоторое снижение летальности в последние годы вследствие:
  - 😞 *Оптимизации респираторной терапии*
  - 😞 *Ранней диагностики и лечения*

# Патофизиология

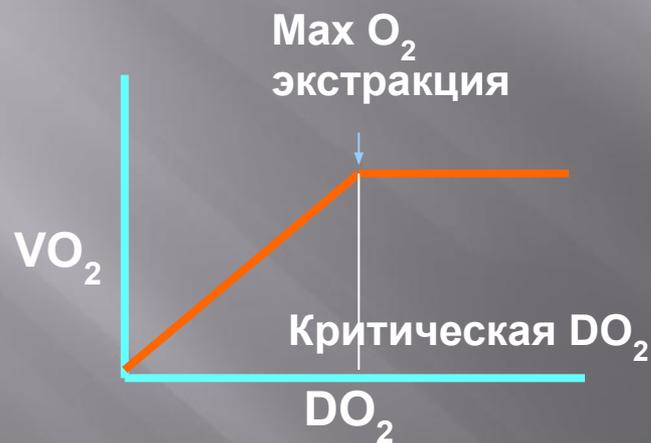
- ➡ Нарушение диффузии газов
- ➡ Несоответствие доставки и потребления кислорода
- ➡ Сердечно-легочные взаимодействия
- ➡ Вовлечение других органов

# Нарушение газообмена

- ☹️ Гипоксемия: признак РДСВ
- ☹️ Повышение капиллярной проницаемости
  - 👉 Интерстициальный и альвеолярный отек
  - 👉 Повреждение сурфактанта
  - 👉 Снижение ФОЕ
  - 👉 Нарушение диффузии и шунтирование справа налево

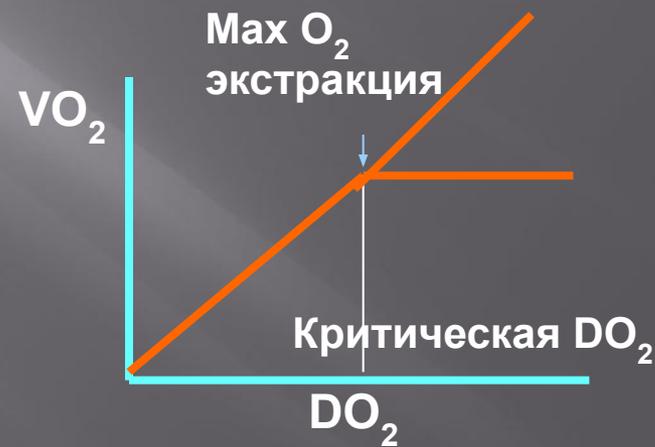
# Сердечно-легочные взаимодействия

- Патологическая зависимость потребления кислорода от скорости перфузии



Норма

$$VO_2 = DO_2 \times O_2ER$$



Септический шок/РДСВ

Зависимость от потока

# Сердечно-легочные взаимодействия



# Генеральная задача



- ➡ Традиционная механическая вентиляция
- ➡ Новые модели:
  - ➡ Высокочастотная вентиляция
  - ➡ ЭКМО
- ➡ Инновационные стратегии:
  - ➡ Оксид азота (NO)
  - ➡ Жидкостная вентиляция
  - ➡ Экзогенное введение сурфактанта



Поддержание достаточной оксигенации и вентиляции



Минимизировать осложнения  
вентиляционной поддержки ?

☞ РЕЕР

☞ Обратное соотношение I:E

☞ Кислород

☞ Низкий объем вдоха

☞ Вентиляция в положении на животе



# ПДКВ: преимущества

- 😊 Повышает оксигенацию
- 😊 Уменьшает шунтирование крови справа налево
- 😊 Перемещает отечную жидкость в интерстиций
- 😊 Уменьшает ателектазирование
- 😐 Увеличивает транспульмональное давление

# ПДКВ: профилактика

- Pape PE et al. NEJM 1984;311:281-6.
  - Проспективная случайная выборка интубированных пациентов с риском развития РДСВ
  - Вентиляция без ПДКВ против ПДКВ 8 см H<sub>2</sub>O в течение 72 часа
  - ☹ Нет отличий в частоте развития РДСВ, осложнений, длительности вентиляции и нахождения в ОРИТ, времени госпитализации, тяжести течения заболевания и летальности

# Вентиляция по давлению с инверсией I:E

- 👉 Инверсия времени вдоха–выдоха 1,1:1 – 4:1
- 👉 Очередной вдох начинается до полного удаления газа из грудной клетки →  
→ auto-PEEP с раскрытием альвеол
- ☹️ Возможно падение сердечного выброса вследствие повышенного среднего альвеолярного давления

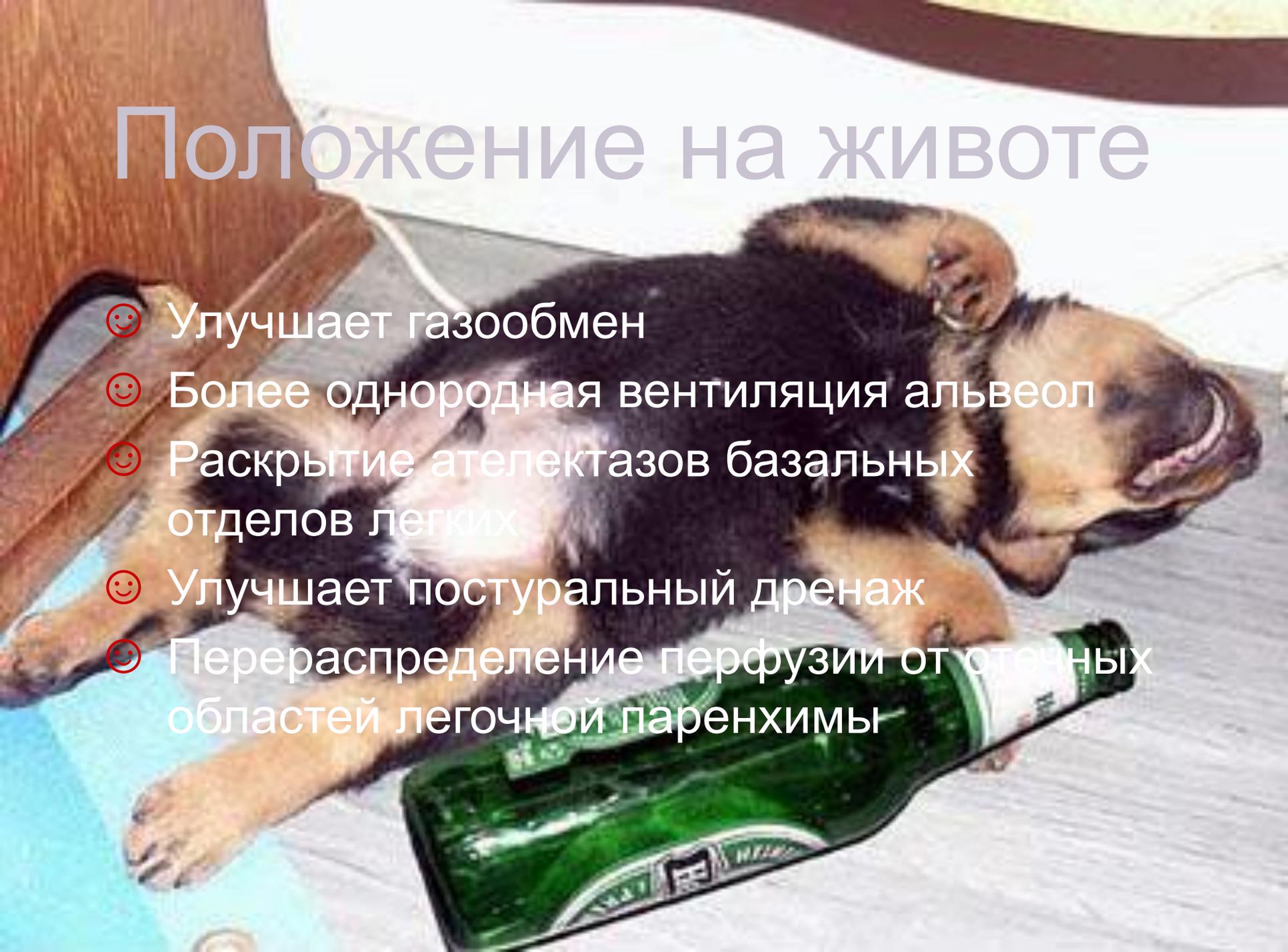
# Осторожно!

- 💣 ИВЛ с жесткими параметрами следует проводить при наличии адекватного мониторинга
- 💣 Инверсия вдоха/выдоха более, чем 1,5:1 при отсутствии контроля параметров давления в дыхательных путях может быть опасна



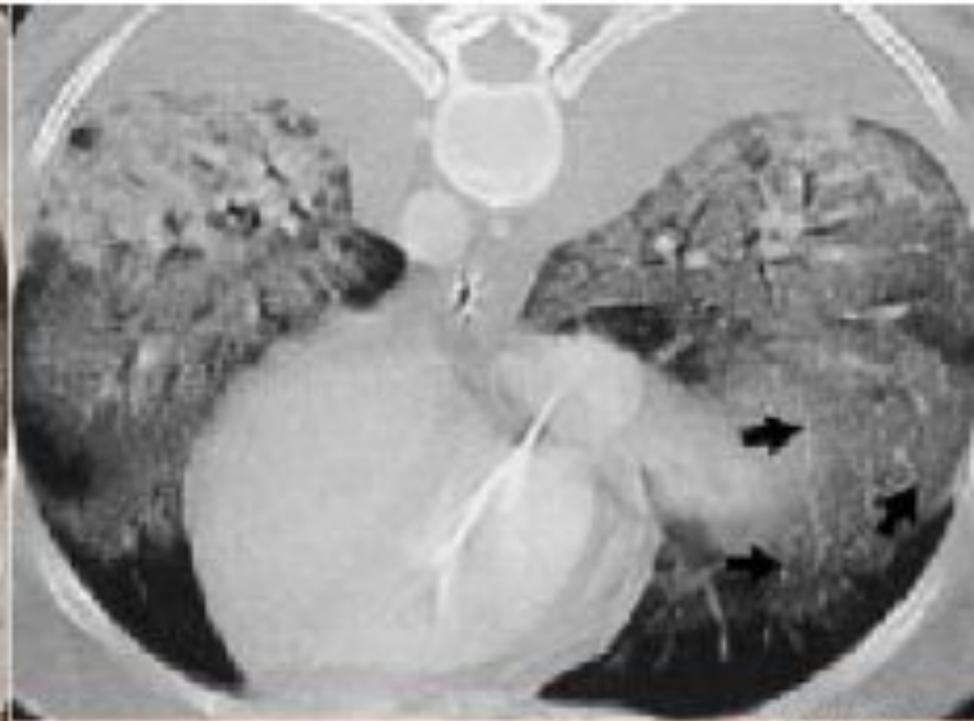
# Положение на животе

- 😊 Улучшает газообмен
- 😊 Более однородная вентиляция альвеол
- 😊 Раскрытие ателектазов базальных отделов легких
- 😊 Улучшает постуральный дренаж
- 😊 Перераспределение перфузии от отечных областей легочной паренхимы





Lagerungsbehandlung



По: Schubert J, 2005 г.

# Положение на животе

- NEJM 2001;345:568-73
  - Prone-Supine Study Group
  - Многоцентровое рандомизированное клиническое исследование
  - 304 взрослых пациента случайно выбраны для 10-дневной вентиляции на спине против 6 часов вентиляции в день на животе
  - ☹ *Нет улучшения в выживаемости*

# ИВЛ при септическом СОПЛ/РДСВ

(Dellinger, et. al. Crit Care Med 2004, 32: 858-873)

- Высокий ДО > 6 мл/кг, вместе с высоким давлением плато > 30 см H<sub>2</sub>O, следует избегать
- Гиперкапния может быть хорошо переносима пациентами с СОПЛ/РДСВ если это необходимо для снижения ДО и давления плато
- Минимальное ПДКВ следует установить для предотвращения легочного коллапса в конце выдоха

Ступень В

Ступень С

Ступень Е



# ИВЛ при септическом СОПЛ/РДСВ

(Dellinger, et. al. Crit Care Med 2004, 32: 858-873)

- В условиях хорошего технического оснащения и подготовленного персонала положение на животе следует использовать у пациентов с РДСВ, требующих высокого  $\text{FiO}_2$  или давления плато, в случае если нет высокого риска при изменении положения тела
- При отсутствии противопоказаний пациенты на ИВЛ должны лежать с приподнятым на  $45^\circ$  головным концом кровати для предотвращения пневмонии, связанной с вентиляцией

Ступень E

Ступень C



# ИВЛ при септическом СОПЛ/РДСВ

(Dellinger, et. al. Crit Care Med 2004, 32: 858-873)

- Необходимо иметь протокол отлучения от вентилятора; пациентам следует доверять самостоятельное дыхание при соблюдении следующих критериев:
- Ступень А
- 👉 Бодрствование
  - 👉 Низкие пиковое давление и ПДКВ
  - 👉 Отсутствие тяжелой сопутствующей патологии
  - 👉 Стабильная гемодинамика без вазопрессоров
  - 👉 Необходимая  $FiO_2$  может быть обеспечена маской или носовыми канюлями



# Экстракорпоральная оксигенация (ЭКМО)

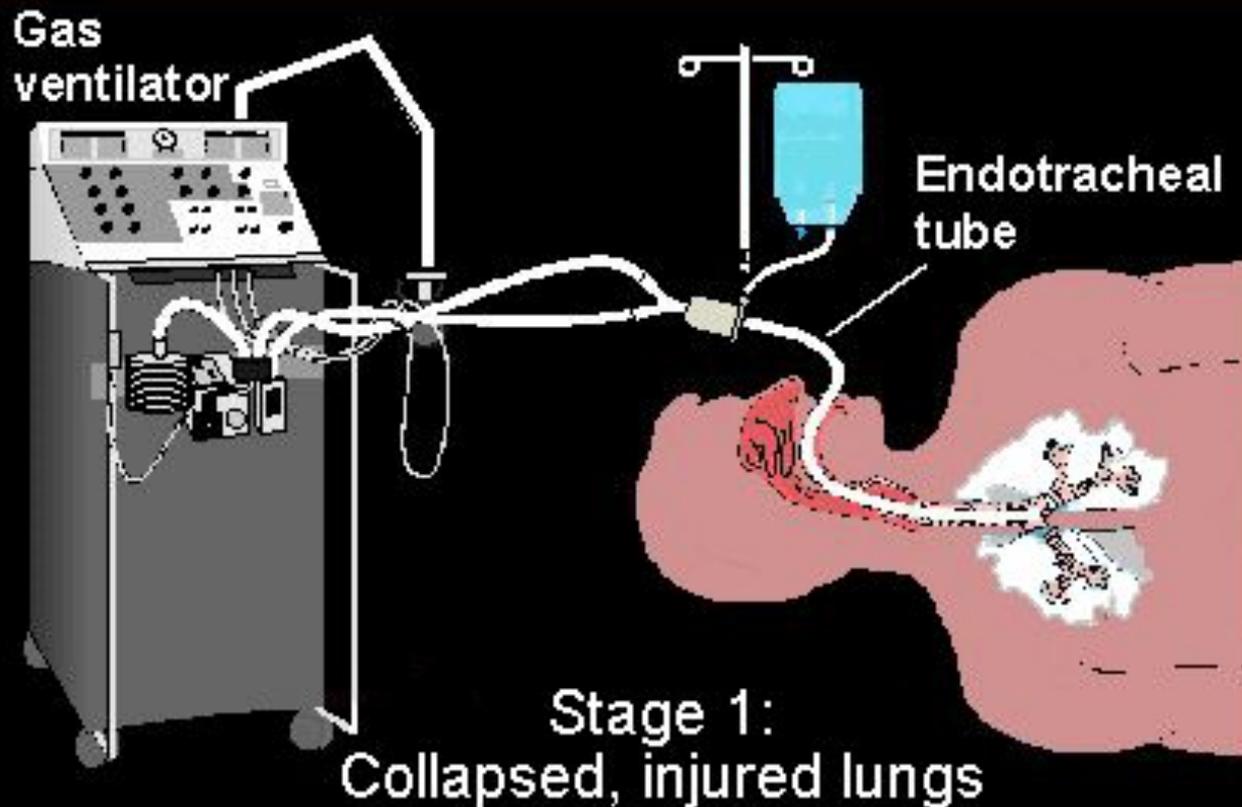
- Zarol WM et al. JAMA 1979;242(20):2193-6
  - Случайная выборка 90 взрослых пациентов
  - Многоцентровое исследование
  - Традиционная ИВЛ против ИВЛ в комплексе с частичной веноартериальной оксигенацией
    - ☹ *Нет преимуществ*

# Частичная жидкостная вентиляция (PLV)

- Вентиляция легких традиционными методами после заполнения их перфлюорокарбоном (*perfluorocarbon*)
- Перфлюорбон (*Perflubron*)
  - Более, чем 20-кратная растворимость для  $O_2$  и 3-кратная для  $CO_2$
  - Легче воды
  - Выше коэффициент растекания
  - *Исследования на животных показали повышение компляйнса и газообмена*

# Частичная жидкостная вентиляция (PLV)

## *LiquiVent*<sup>®</sup> Partial Liquid Ventilation<sup>™</sup>



Stage 1:  
Collapsed, injured lungs

Alliance

# Частичная жидкостная вентиляция (PLV)

- Hirschl et al. JAMA 1996;275:383-389
  - 10 взрослых пациентов на ЭКМО с РДСВ
- Ann Surg 1998;228(5):692-700
  - 9 взрослых пациентов с РДСВ на традиционной вентиляции
- ☹ *Улучшение газообмена с редкими осложнениями*
- ☹ *Нет рандомизированных или контролируемых исследований*

# Высокочастотная (HFJV) струйная вентиляция

- Carlon GC et al. Chest 1983;84:551-59
  - Проспективная рандомизация 309 пациентов с РДСВ на HFJV против объемной вентиляции
  - VC обеспечивала более высокий  $PaO_2$
  - HFJV несколько улучшала альвеолярную вентиляцию
  - ☹ *Нет отличий в выживаемости, длительности госпитализации в ОРИТ и частоты осложнений*

# Экзогенный сурфактант

- Положительные результаты при РДС новорожденных
- Exosurf ARDS Sepsis Study. Anzueto et al. NEJM 1996;334:1417-21
  - Рандомизированное контролируемое исследование
  - Многоцентровое изучение 725 пациентов с РДСВ септического происхождения
  - ☹ Нет достоверной разницы в оксигенации, продолжительности вентиляции, длительности госпитализации и выживаемости

# Экзогенный сурфактант

☹️ Аэрозольная система доставки – только 4.5% меченого сурфактанта достигает легкие

☹️ Достигает только хорошо вентилируемые альвеолы

👉 Изучение иных методов доставки

👉 Трахеальная инстилляция

👉 Бронхоальвеолярный лаваж

# Ингаляция оксида азота

- ✓ Легочный вазодилататор
- ✓ Избирательно улучшает перфузию вентилируемых областей
- ✓ Уменьшает легочный шунт
- ✓ Улучшает артериальную оксигенацию
- ✓  $T_{1/2}$  111 to 130 msec
- ✓ Не дает системных гемодинамических эффектов

# Ингаляция оксида азота

- Inhaled Nitric Oxide Study Group
- Dellinger RP et al. Crit Care Med 1998; 26:15-23
  - Проспективное, рандомизированное, плацебо контролируемое, двойное слепое, многоцентровое исследование
  - 177 взрослых с РДСВ
  - 😊 Улучшение индекса оксигенации
  - ☹️ *Нет достоверной разницы в летальности или длительности вентиляции*

# Ингаляция простаглицлина

- ✓ Синтетический аналог простаглицлина E<sub>1</sub>
- ✓ Мощный селективный дилататор легочного русла
- ✓ Эффективен при легочной гипертензии
- ✓ Короткое время полураспада (2-3 мин) с быстрым выведением
- ✓ Гемодинамические эффекты незначительны либо отсутствуют
- 😐 *Клинических рандомизированных исследований не проводилось*

# Кортикостероиды (острая фаза)

- Bernard GR et al. NEJM 1987;317:1565-70
  - 99 рандомизированных пациентов
  - Метилпреднизолон (30 мг/кг через 6 часов x 4) против плацебо
  - ☹ *Нет различий в оксигенации, динамике рентгенологических признаков, инфекционных осложнений и летальности*

# Кортикостероиды (фибропролиферативная фаза)

- Meduri GU et al. JAMA 1998;280:159-65
  - 24 пациента с тяжелым РДСВ без положительной динамики к 7 дню лечения
  - Плацебо против метилпреднизолон 2 мг/кг/день в течение 32 дней
  - ☹️ Стероидная группа показала улучшение по шкале легочного повреждения, повышение оксигенации и снижение летальности
  - ☹️ *Нет достоверных различий в частоте инфекционных осложнений*

# Прогноз

- 👓 Исходное состояние пациента
- 👓 Наличие полиорганной недостаточности
- 👓 Тяжесть заболевания
- 👓 ?

