

# ИВЛ в современной интенсивной терапии

# Принципиальные установки при проведении ИВЛ

- патофизиология основного заболевания варьирует во времени (регулярный пересмотр режимов, интенсивности и параметров ИВЛ)
- необходимо применять меры для уменьшения риска потенциальных осложнений от самой ИВЛ
- в целях уменьшения таких осложнений физиологические параметры могут отклоняться от нормальных и не следует стремиться к достижению абсолютной нормы
- перерастяжение альвеол-наиболее вероятный фактор в возникновении ИВЛ-зависимых повреждений легких, давление плато-наиболее точно отражает перерастяжение альвеол. Где возможно, не превышать давление в 35 см H<sub>2</sub>O
- динамическое перерастяжение часто проходит незамеченным. Его надо измерять, оценивать и ограничивать

# Показания к применению ИВЛ

## Физиологические

- поддержка газообмена или манипуляция им
- увеличение объема легких
- уменьшение или манипуляция работы дыхания

# Клинические

- реверсирование гипоксемии
- реверсирование угрожающих жизни нарушений КЩС
- респираторный дистресс
- предотвращение или расправление ателектаза
- усталость дыхательных мышц
- при необходимости седации и нервно-мышечного блока
- снижение системного или кардио потребления кислорода
- снижение ВЧД
- стабилизация грудной клетки

Согласительная конференция Европейского Общества Интенсивной Терапии и Американского Колледжа специалистов пульмонологов совместно с Американским Обществом интенсивной терапии

# Респираторная поддержка при заболеваниях и поражении мозга

## Протезирование или метод лечения?

- обеспечение высокой оксигенации
- поддержание нормокарбии
- профилактика макро- и микроаспирации

# Синдром острого легочного повреждения (Acute Lung Injury-ALI)

- развитие клиники респираторного дистресса
- легочная инфильтрация при R-графии грудной клетки
- снижение комплайенса
- артерио-венозное шунтирование крови в малом круге кровообращения справа налево
- рефрактерная к кислородотерапии гипоксемия

# Критерии синдрома острого легочного повреждения (Американо-Европейская согласительная конференция по СОПЛ, 1994 год)

- острое начало
- $P_{aO_2}/F_{iO_2} < 300$  мм.рт.ст. (при  $P_{dCB} < 200$ ), несмотря на уровень ПДКВ
- двусторонняя инфильтрация легких на фронтальной рентгенограмме грудной клетки
- ДЗЛК  $< 18$  мм.рт.ст.(при отсутствии признаков сердечной недостаточности)

# Эпидемиология

- тяжелый сепсис и септический шок-35-45%
- тяжелая сочетанная травма-25%
- аспирационный синдром-22-36%
- ушиб легких-17-22%
- после плановых хирургических вмешательств-1,5%
- у больных на ИВЛ-18%

# Вентилятор-индуцированное легочное повреждение

неадекватная вентиляционная стратегия не только сама способна вызвать повреждение легких, но и усугубить ПОН через вентилятор-ассоциированное системное воспаление

-ИВЛ большими ДО (10-15мл/кг) и низкий ПДКВ-высокий уровень цитокинов, повышение транспульмонального давления(перерастяжение альвеол)

Bernard et al., 1994: ОЛП-повреждение эндотелия и эпителия легких, в сочетании с нейтрофильным альвеолитом, который реализуется медиаторами и возрастающей капиллярно-альвеолярной проницаемостью, которая приводит к интерстициальному/альвеолярному отеку, альвеолярному коллапсу и стойкой артериальной гипоксемии



neurocritical Neurocrit Care  
care  
society

DOI 10.1007/s12028-009-9242-8

---

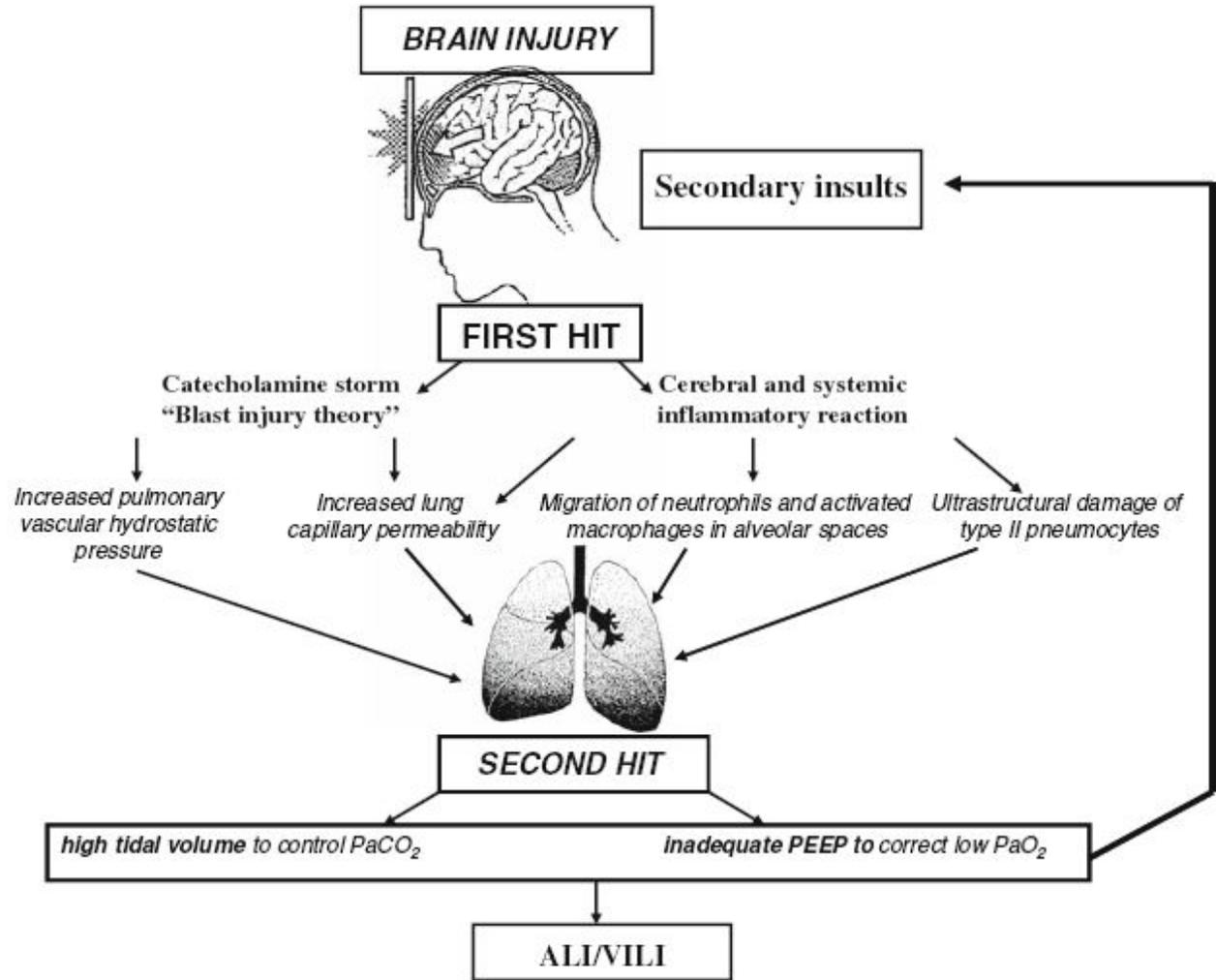
REVIEW

# **Acute Lung Injury in Patients with Severe Brain Injury: A Double Hit Model**

**Luciana Mascia**

© Humana Press Inc. 2009

**Fig. 1** Pathophysiology of acute lung injury in patients with isolated brain injury: double hit model. *PEEP* positive end expiratory pressure; *ALI/ARDS* acute lung injury, acute respiratory distress syndrome; *VILI* ventilator induced lung injury



## А теперь о самой ИВЛ

VCV(вентиляция контролируется по объему)

или

PCV(вентиляция контролируемая по давлению)?

**Единого мнения нет!**

## VSV-вентиляция с управляемым объемом

- задается аппаратом и точно выдерживается ДО
- давление в дыхательных путях не постоянно, зависит от состояния респираторной системы, в первую очередь комплайенса легочной ткани (опасность баротравмы при РДСВ)
- высокая степень респираторной поддержки

# PCV-вентиляция с управляемым давлением

- в фазу вдоха выдерживается заданное постоянное давление на вдохе
- поток на вдохе и ДО аппаратом не контролируется
- гарантированное ограничение максимального давления в дыхательных путях и альвеолах позволяет использовать метод у пациентов со сниженным комплайансом без риска баротравмы

# Вентиляция с обратным соотношением ВДОХ-ВЫДОХ

- снижение артерио-венозного шунтирования
- улучшение соотношения вентиляция-перфузия(возможно)
- снижение мертвого пространства

## Негативные моменты

- при снижении времени выдоха возникает опасность увеличения ауто-ПДКВ

# Правила безопасности при инвертировании соотношения I/E

- седация больных
- мониторирование пикового давления и минутного объема вдоха
- мониторирование ауто-ПДКВ
- контроль центральной гемодинамики
- ограничиться умеренной инверсией-1,5:1

# Вспомогательные режимы ИВЛ

-PSV-поддержка давлением:пациент сам регулирует основные параметры дыхательного цикла,аппарат снижает нагрузку на дыхательные мышцы.

При попытке вдоха(регистрирует триггер),в дыхательных путях респиратор развивает заданное давление поддержки,при этом время удержания давления на заданном уровне,определяется пациентом.

При снижении потока вдоха ниже определенного уровня(обычно около 5л/мин),т.е. в конце вдоха респиратор отключает давление поддержки

# Вспомогательные режимы ИВЛ

-опция РЕЕР/CPAP-положительное давление на выдохе/постоянное положительное давление

Для принудительных режимов вентиляции этот параметр называется-положительное давление в конце выдоха(РЕЕР)

При спонтанном дыхании-постоянное положительное давление в дыхательных путях(как на вдохе,так и на выдохе)

Может сочетаться с PS

## Вспомогательные режимы ИВЛ

-BIPAP-BiPhasic positive airway pressure-вентиляция с двумя уровнями постоянного положительного давления задается два уровня давления CPAP1(P<sub>low</sub>) и CPAP2(P<sub>high</sub>) и два промежутка времени T1(low) и T2(high) соответственно для каждого уровня CPAP, происходит переход с одного уровня CPAP на другой. Пациент в любой момент может дышать как на нижнем уровне, так и на верхнем

# Вспомогательные режимы ИВЛ

-APRV-вентиляция с разгрузкой дыхательных путей усовершенствованный CPAP, во время которого происходит периодически снижение уровня давления с положительного до нуля с целью дать пациенту возможность выдохнуть задержанный в легких воздух

# Баротравма

Наличие воздуха экстраальвеолярно.

- интерстициальная эмфизема
- пневмоторакс
- пневмоперитонеум
- подкожная эмфизема
- системный газовый эмболизм

# Совсем немного о неинвазивной вентиляции легких



# Виды неинвазивной вентиляции легких

- С отрицательным давлением на вдохе  
(наложением отрицательного, субатмосферного давления на все тело или на грудную клетку, живот пациента )
- С положительным давлением на вдохе  
При неинвазивной вентиляции легких положительным давлением в качестве интерфейса для взаимосвязи «пациент респиратор» используются носовые или лицевые маски

# Физиологические эффекты

- Улучшение газообмена(купирование гипоксемии и респираторного ацидоза)-рекрутирование в процесс вентиляции неинтилируемых или плохо-вентилируемых альвеол повышая этим ФОЕ и снижение вентиляционно-перфузионного дисбаланса и шунта (Hill,1993,Meyer&Hill,1994)
- Разрешение респираторного дистресса(снижение кислородной цены дыхания, предотвращение развития утомления дыхательной мускулатуры (Brochard et al.,1990)
-  У больных с острой и хронической сердечной недостаточностью приводит к повышению сердечного выброса(Bradley,1992),повышению фракции выброса,снижению митральной регургитации(Bellone,2002), снижению ДЗЛК(Takeda,1998),уменьшению конечно-диастолического размера левого желудочка(Bendjelid,2005)

# Физиологические эффекты

- ✚ Приводит к снижению амплитуды отрицательного инспираторного давления в грудной клетке, и т.о. к снижению трансмурального давления ЛЖ (разница между систолическим давлением в ЛЖ и внутригрудным давлением) (Naughton, 1995)
- ✚ Положительный эффект при отеке легких наблюдается не только при систолической дисфункции ЛЖ, но и при диастолической дисфункции ЛЖ (Bendjelid, 2005)

# Режимы вентиляции

- CPAP-спонтанное дыхание с положительным давлением в дыхательных путях
-  PCV-поддержка давлением на вдохе
-  BiPAP-режим с двумя уровнями положительного давления
-  ACV-вспомогательно-контролируемый режим с регуляцией по объему
-  VAPS-поддержка давлением с гарантированным объемом
-  PAV-пропорциональная вспомогательная вентиляция
-  TA-режим Timed- Adaptive