

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ (ВЧ ИВЛ)

I. ВВЕДЕНИЕ:

Использование заместительной терапии сурфактантом помогло снизить летальность новорожденных от РДС, но частота интерстициальной эмфиземы легких и бронхо-легочной дисплазии у новорожденных (700 - 1350 гр), находившихся на ИВЛ, все еще относительно велика (Интерстициальная эмфизема 20-25% , БЛД 15-19 %) (Exosurf Rediatric Study group, 1990). Поэтому сейчас используются новые альтернативные методики лечения дыхательной недостаточности. Одной из них является ВЧ ИВЛ.

А. ВЧ ИВЛ: Новая техника вентиляции с использованием частоты дыхания, намного превышающей нормальную. Имеется три принципиальных типа ВЧ ИВЛ:

- 1. ВЧ ИВЛ с положительным давлением (частота 60-150 мин)- HPPV;**
- 2. Высокочастотная струйная вентиляция (частота 100-600 мин) - HFJV;**
- 3. Осцилляторная ВЧ ИВЛ (частота 300-3000) мин - HFOV.**

Преимуществом осцилляторной ВЧ ИВЛ по сравнению с ВЧ ИВЛ с положительным давлением или струйной ВЧ ИВЛ, является ее способность обеспечивать газообмен при дыхательных объемах намного меньше, чем мертвое пространство. Способность HFOV поддерживать оксигенацию и вентиляцию при минимальных дыхательных объемах позволяет снизить риск баротравмы и, таким образом, снизить число осложнений, связанных с применением ИВЛ при РДС.

Б. Высокочастотный респиратор *INFRASONICS INFANT STAR*.

В настоящее время мы используем этот респиратор с частотой 15 Гц (900 дыханий/мин) у недоношенных младенцев с интерстициальной эмфиземой легких, развившейся на фоне обычной механической вентиляции. *INFANT STAR* работает по принципу прерывания потока, но не истинной осцилляции, однако его физиологические эффекты и преимущества подобны истинным осцилляторам. Вместо экскурсии грудной клетки, наблюдаемой при обычной ИВЛ, можно заметить частую вибрацию грудной клетки младенца, находящегося на вентиляции этим аппаратом.

INFANT STAR используется для лечения синдрома утечки воздуха из легких, - первичной интерстициальной эмфиземы легких и пневмоторакса. ВЧ ИВЛ обеспечивает газообмен даже при ателектазе легких, уменьшая величину утечки воздуха, способствуя более быстрому снятию синдрома утечки воздуха. Уменьшая тяжесть интерстициальной эмфиземы легких, ВЧ ИВЛ позволяет снизить летальность и осложнения (БЛД) , связанные с баротравмой.

СРАВНЕНИЯ МЕТОДОВ ТЕХНИКИ ВЧ ИВЛ

Метод	Частота в мин	Дыхательный объем
HPPV	60-150	>мертвого пространства
HFJV	100-600	>мертвого пространства
HFOV	300-3000	<мертвого пространства

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

II. ГАЗООБМЕН:

Во время традиционной ИВЛ или спонтанного дыхания газообмен происходит вследствие перемещения (конвекционного тока) молекул O₂ и CO₂ от центральных проводящих воздушных путей к периферическим. Объем вдыхаемого воздуха должен превышать объем мертвого пространства.

А. Газообмен во время ВЧ ИВЛ

Теоретические обоснования того, почему вентиляция все же имеет место при использовании

дыхательных объемов гораздо меньших, чем мертвое пространство:

1. Увеличение диффузии.
2. Осевое движение потока.
3. Смешение газа
4. Повышенная осевая и радиальная дисперсия (дисперсия Тейлора).
5. Конвекционная дисперсия.

Б. ПОКАЗАНИЯ К ВЧ ИВЛ:

1. Баротравма - утечка воздуха из легких:
 - а) пневмоторакс,
 - б) интерстициальная эмфизема легких.
2. Дыхательная недостаточность, не поддающаяся традиционной ИВЛ.

В. ПАРАМЕТРЫ ВЧ ИВЛ Infrasonics Infant Star (устанавливаются после консультации штатного неонатолога).

1. Частота: 15 Гц (900 дых/мин).

2. Амплитуда: грубое отображение объема газового потока при каждом толчке или "вдохе". Подбирайте амплитуду пока не достигнете очевидной экскурсии грудной стенки, обычно при амплитуде 20-30. Если частота традиционной ИВЛ больше 60, уменьшите ее до 40 и увеличьте РЕЕР до 1-2 см, перед подбором амплитуды. Это даст больному адекватное время выдоха, необходимое для приспособления к вибрациям.

3. MAP: Подбирается путем уменьшения частоты обычной ИВЛ (на 5 дых/мин) в то время как РЕЕР увеличивается (на 1 см H₂O), пока частота традиционной ИВЛ не достигнет 4 в 1 мин ("вдохов") и MAP станет примерно равным РЕЕР. ОЧЕНЬ ВАЖНО ПОДДЕРЖИВАТЬ MAP ПОСТОЯННОЙ ВО ВРЕМЯ ПЕРЕХОДА НА ВЧ ИВЛ ДЛЯ

ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ АТЕЛЕКТАЗИРОВАНИЯ И НАРУШЕНИЯ ОКСИГЕНАЦИИ. Целью является

достижение MAP равного или немного (на 1-3 см) ниже прежнего MAP.

4. Частота IMV (вдохов): Традиционные параметры PIP должны быть аналогичны установленным ранее, однако время вдоха должно быть 0,4-0,6сек.

5. Пиковое давление (вдоха): PIP обычно устанавливается как MAP + 6 см.

Г. ПОДДЕРЖАНИЕ ГАЗОВОГО СОСТАВА КРОВИ:

1. Неадекватная оксигенация (низкое PO₂): Устраняется повышением FiO₂, увеличением MAP посредством повышения РЕЕР (PO₂ прямо пропорционально MAP; или снижением ателектаза непосредственной вентиляцией больного мешком, а затем подбором параметров вдохов увеличением частоты, времени вдоха или PIP).

ВАЖНО: Если оксигенация ухудшилась во время перехода на ВЧ ИВЛ когда РЕЕР снижалось, вернитесь к вентиляции мешком для восстановления легочных объемов и поддерживайте РЕЕР на 2-3 см выше предыдущей величины. После нормализации оксигенации, снова начинайте переход на ВЧ, но более медленно, с минимальными изменениями РЕЕР.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

2. Неадекватная вентиляция (высокое PCO₂): устраняется увеличением амплитуды (PCO₂ обратно пропорционально АМПЛИТУДЕ).

Д. ОСЛОЖНЕНИЯ ВЧ ИВЛ:

1. Ателектаз ликвидируется увеличением частоты или PIP обычных дыханий ("вдохов").
2. Повышенная секреция: увеличение частоты эндотрахеальной санации.
3. Гипотензия: корректируется уменьшением MAP за счет снижения PEEP, если другие методы, такие как инфузия и инотропная поддержка, оказываются неэффективными.

Е. Прекращение ВЧ ИВЛ:

1. Уменьшайте амплитуду осцилляций на 3 единицы за 1 раз (через 1-2 часа) пока не повысится PCO₂. После изменения АМПЛИТУДЫ всегда убеждайтесь в том, что грудная клетка все еще вибрирует, если вибрации прекращаются, АМПЛИТУДА слишком мала и должна быть установлена на прежнем уровне. Минимальная АМПЛИТУДА обычно бывает равна 12-14 единицам.

2. При адекватной оксигенации (FiO₂ менее 0,7) медленно снижайте MAP уменьшением PEEP на 1 см H₂O за 1 раз (через 4-8 часов). Минимальные параметры HFOV достигаются при MAP 7 см при потребности кислорода менее 40%. При этом в зависимости от конкретного случая можно оставаться на данных параметрах пока ребенок не подрастет и вы не сможете перевести его на традиционную вентиляцию при низкой частоте (обычно 15-20 дых в мин) или респираторную поддержку с CPAP через назальные канюли.