

Высокочастотная искусственная вентиляция легких

High frequency ventilation (HFV)

ВЧ ИВЛ имеет особенности:

1. Частота вентиляции более 60 циклов в минуту (более 1 Гц)
2. Меньший ДО

Виды

1) С пассивным
выдохом:

HFJV - High-frequency
jet ventilation

HFPPV - High-frequency
positive pressure
ventilation

2) С активным
выдохом:

HFOV - High-frequency
Oscillatory Ventilation

HFPPV

- ЧДЦ 60-110
- Адекватная альвеолярная вентиляция обеспечивается снижением: ΔO и ΔV => ниже отрицательное действие на гемодинамику
- Растет ФОЕ
- Более равномерное распределение газа в ДП

Аппараты: снабжены контурами с низкой растяжимостью => ΔO спокойно передается больному даже при высокой частоте и коротком времени вдоха

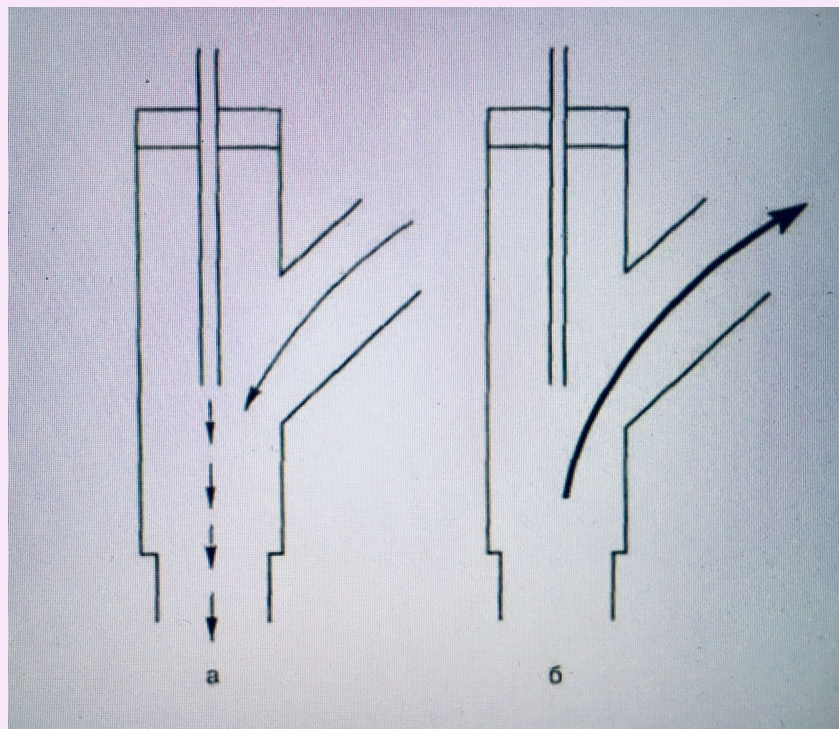
! Преимущества по сравнению с традиционными методами незначительны

! Применяется редко

HFJV

ИНЖЕКЦИОННЫЙ СПОСОБ

- В основе - эффект Вентури
- Какие "+"?
 - не нужно прерывать вентиляцию во время санации дыхательных путей
 - проведение ВЧ ВВЛ
 - при частоте ДД больше 100: непрерывный выдыхаемый поток => препятствие аспирации содержимого ротоглотки



HFJV

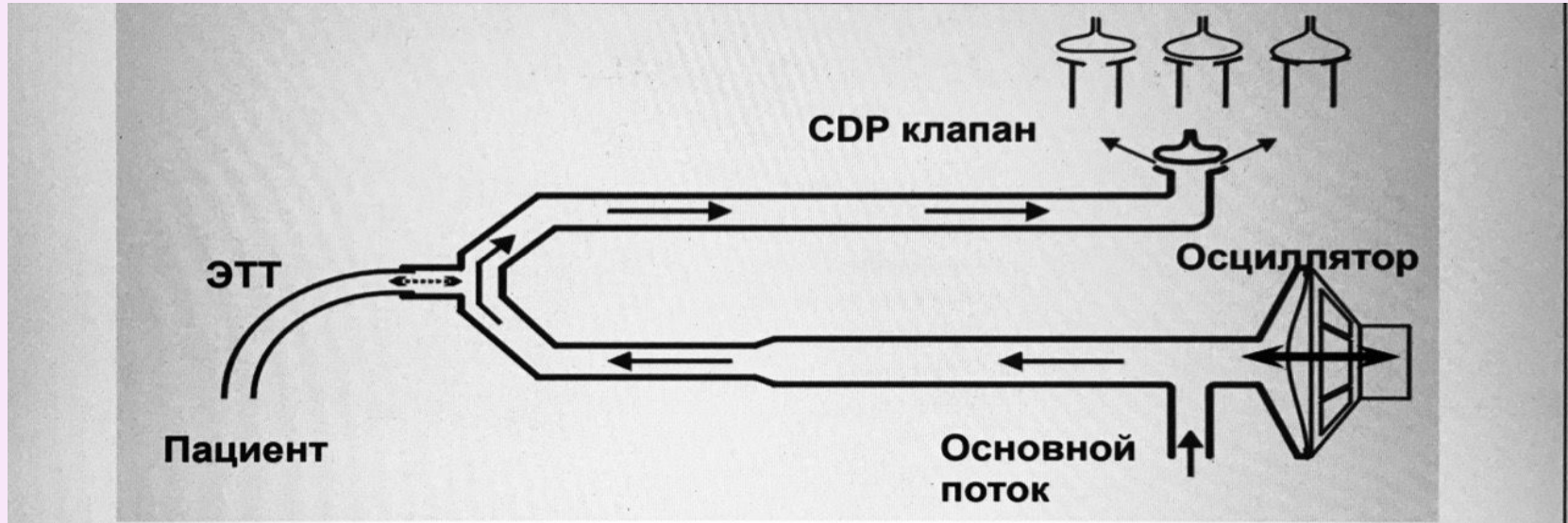
ЧРЕСКАТЕТЕРНАЯ

- Подача прерывистой струи сжатого воздуха через катетер в ДП (катетеризация трахеи через носовые отверстия, чрескожная транстрахеальная)

Чем плох пассивный выдох?

задержка газа в легких => снижение
выведения CO_2 => рост ауто-ПДКВ
=> отрицательное влияние на
гемодинамику!

HFOV



1. $\Delta O = 1,0 - 3,0$ мл/кг (меньше объема МП)
2. Активный вдох + активный выдох
3. Частота: 10-15 гц (недоношенные); 8-10 гц (доношенные)
4. Амплитуда 20-25 мм.рт.ст. до видимых колебаний грудной клетки
5. CPAP с перкуссией

	<u>HFOV</u>	<u>HFJV</u>	<u>HFPPV</u>
<u>выдох</u>	активный	пассивный	пассивный
<u>ΔO</u>	<МАП	>МАП	>МАП
<u>частота</u>	8-15 Hz	5-10 Hz	1-2 Hz

Биомеханика дыхания

- Формирование ауто-ПДКВ (снижение времени выдоха): динамическая гиперинфляция
- Сниженная растяжимость: мало влияет на ауто-ПДКВ
- Повышенное сопротивление: наоборот (снижение скорости пассивного выдоха)

Хороша ли
гиперинфляция???

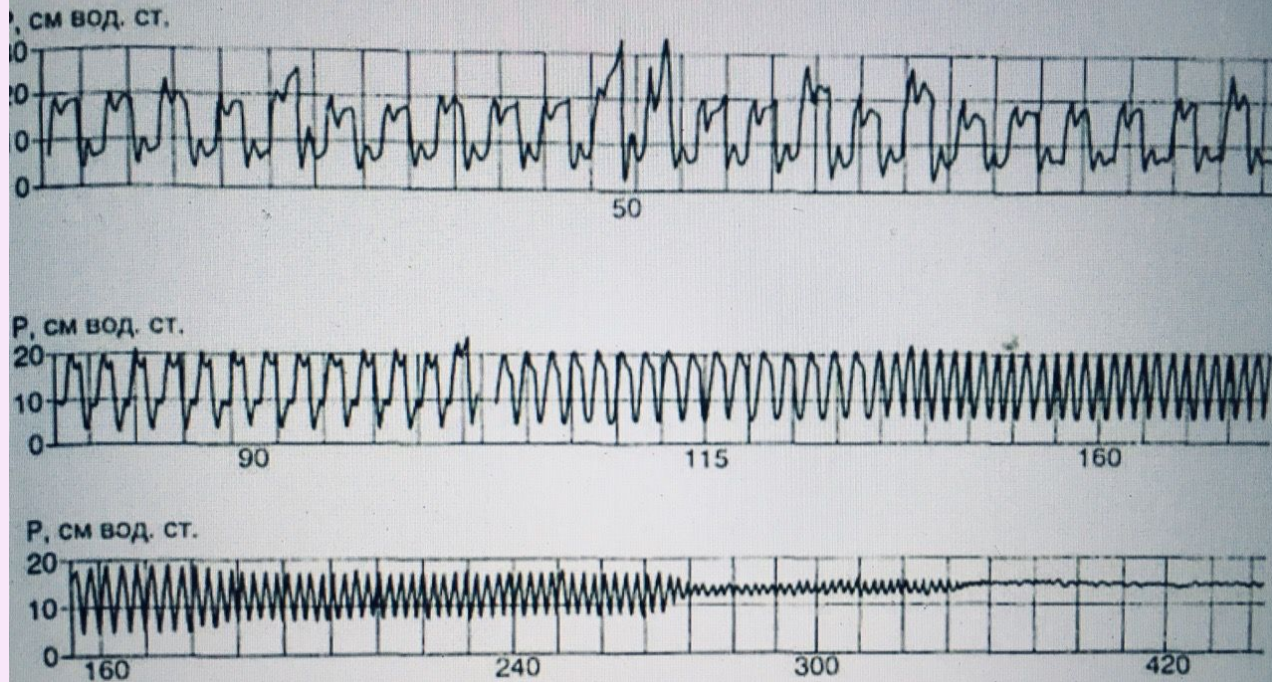


Рис. 10.2. Кривые давления в дыхательных путях (на уровне бифуркации трахеи) при струйной ВЧ ИВЛ.
 Цифры — частота вентиляции (циклы в минуту).

ДА

- при рестриктивных расстройствах повышается ФОЕ

НЕТ

- повышение внутрилегочного давления
- влияние на гемодинамику
- риск баротравмы

ГАЗООБМЕН

ВЕНТИЛЯЦИЯ

- Чем $>$ частота вентиляций, тем: $< t$ вдувания и V подсосываемого воздуха
=> меньше ΔO => гиповентиляция
 - КАК ПРЕДОТВРАТИТЬ?
 - Увеличить $P_{\text{раб}}$ или фазу вдувания

При увеличении $P_{\text{раб}}$: растет инжекция и соответственно ДО

При увеличении времени вдувания: растет MAP
=> влияние на гемодинамику и увеличение риска баротравмы

ВЕНТИЛЯЦИЯ

- Состояние бронхолегочной системы пациента:

повышенное бронхиальное сопротивление => снижение подсоса дыхательного воздуха => снижение ДО

-возможен сброс газа через боковой патрубков

ИЗ ЭТОГО СЛЕДУЕТ!!!

- нельзя применять данный метод у больных с выраженной бронхообструкцией, так как возможна сильнейшая гиперкапния

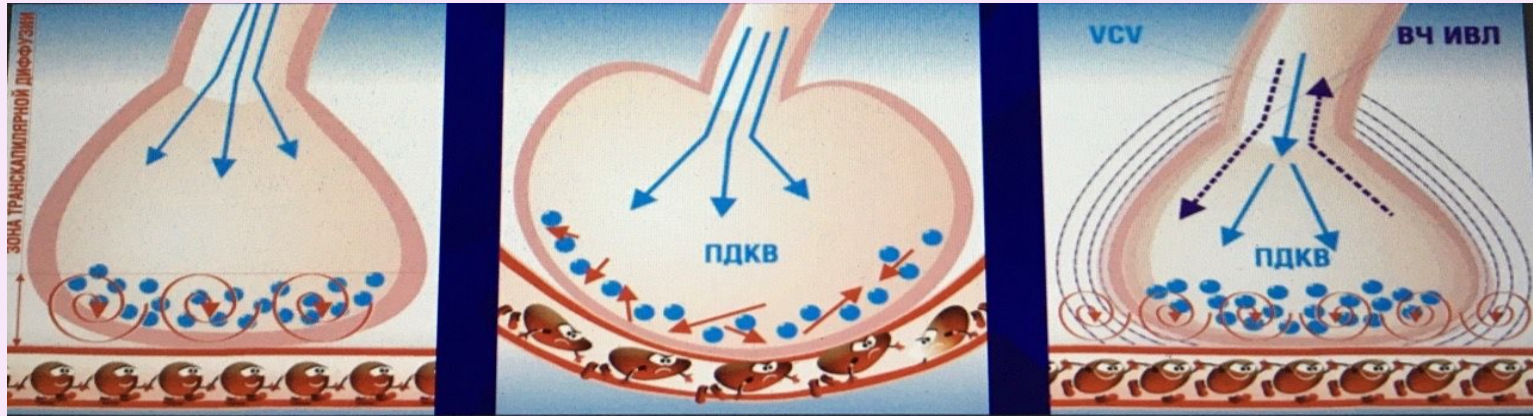
АРТЕРИАЛЬНАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ

1. Обеспечивает более высокий уровень оксигенации чем традиционная ИВЛ:

-при увеличении частоты и времени вдоха P_{aO_2} растет (в связи с ауто-ПДКВ) => для коррекции артериальной гипоксемии

2. Более высокий уровень оксигенации также обеспечивается:

-высокочастотные пульсации => перемешивания примембранных слоев капиллярного кровотока => улучшение диффузии кислорода



Также имеется гипотеза о возникновении резонанса и двойного колебательного процесса в легких, приводящего к усилению диффузии кислорода через АКМ

ГЕМОДИНАМИКА

Главные преимущества ВЧ ИВЛ:

- снижение колебаний давления в легких во время ДЦ
=>уменьшение колебаний АД
- снижение ОПСС
- увеличение СВ и МОС

В целом мнения авторов по поводу влияния ВЧ ИВЛ на остальные показатели гемодинамики разнятся...

В эксперименте на легких здорового человека было обнаружено улучшение гемодинамики на фоне ВЧ ИВЛ, но:

- При повышении частоты более 180 вентиляции происходит обратное: снижение СВ, УО, МОС и увеличение ОПСС и давления в системе легочной артерии
- Такие же эффекты наблюдаются при увеличении вдох/выдох с 3:1 до 1,5:1

-связывают данные изменения с ростом ауто-ПДКВ и среднего давления в дыхательных путях

При рестриктивных изменениях

- даже при более выраженных подъемах данные гемодинамические эффекты возникают реже

При очаговых воспалительных изменениях

- за счет имеющихся интактных отделов, уровень критического внутрилегочного давления меньше, чем в пораженных зонах, происходит перерастяжение легочной стенки и сдавление легочных капилляров + снижение СВ

