

ФГАУ ННПЦН им.акад.Н.Н.Бурденко МЗ РФ
Отделение реанимации и интенсивной терапии

Асинхронии пациента и аппарата ИВЛ

Полупан Александр Александрович

Москва
2017

Задачи ИВЛ

- Доставка кислорода
- Элиминация CO_2
- Обеспечение комфорта пациента
- Снижение работы дыхания

30 cmH₂O



11/11 0

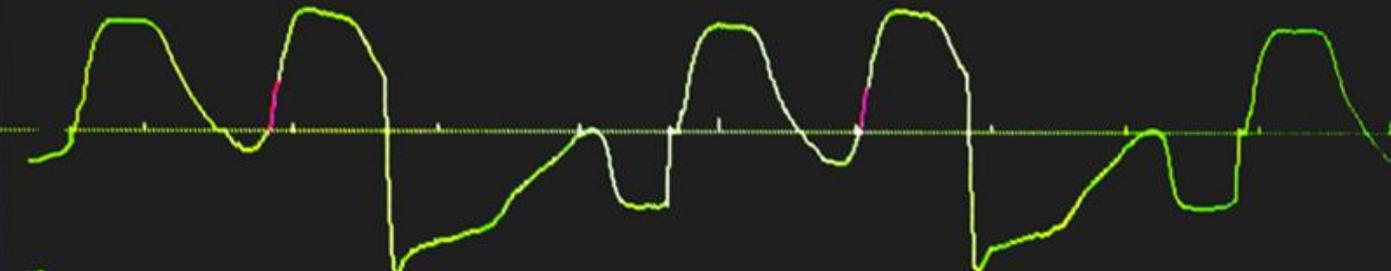
Д пик. (cmH₂O)

17

Д средн. (cmH₂O)

ПДКВ (cmH₂O)

60 л/мин



ЧД (дых/мин)

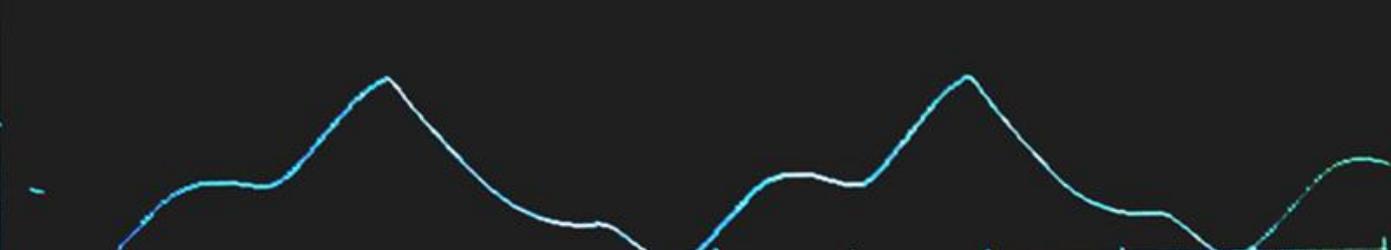
28

Конц. O₂ (%)

65

-60

1400 мл



TV/Tot

МО exp (мл)

С 13.7

ДО ins (мл)

ДО exp (мл)

Пациент борется с аппаратом!!!



Кто с кем борется?

А. И. ГЕРЦЕН

КТО
ВИНОВАТ?



ОГИЗ © ГОСЛИТИЗДАТ © 1948

А. И. ГЕРЦЕН

КТО
ВИНОВАТ?

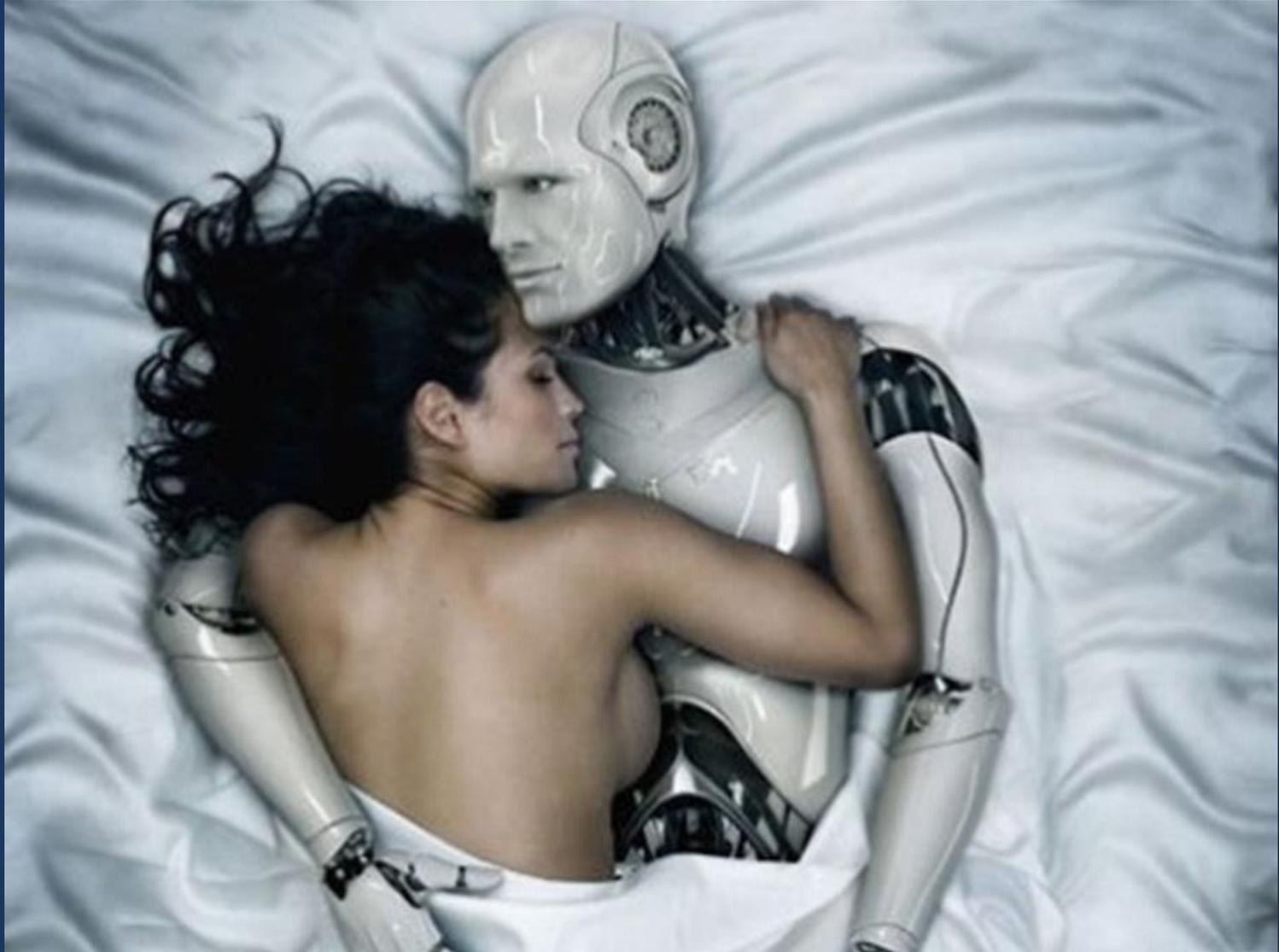
ОГИЗ © ГОСЛИТИЗДАТ © 1948

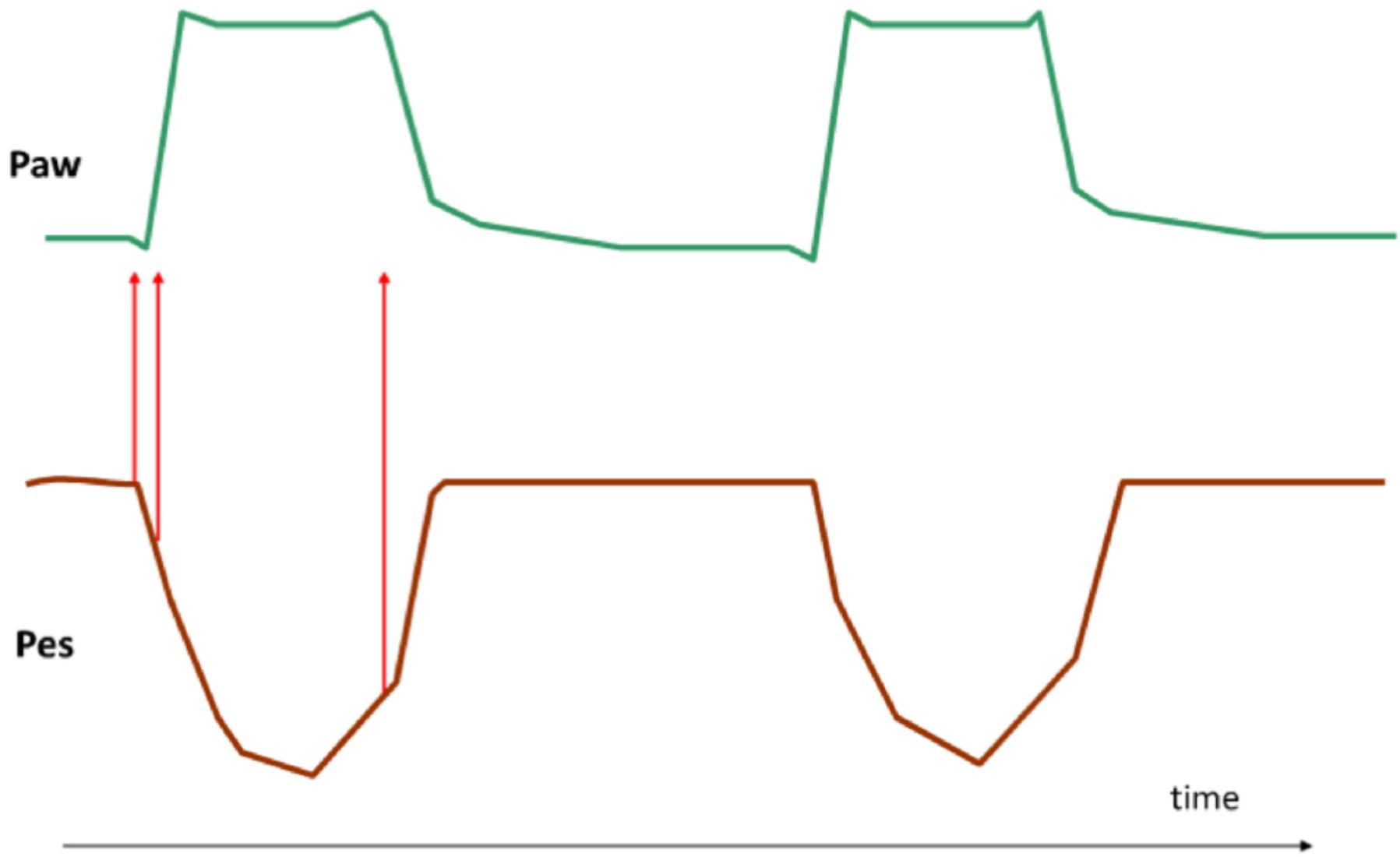
*Н. Т.
Чернышевский*
ЧТО ДЕЛАТЬ?

Что делать?



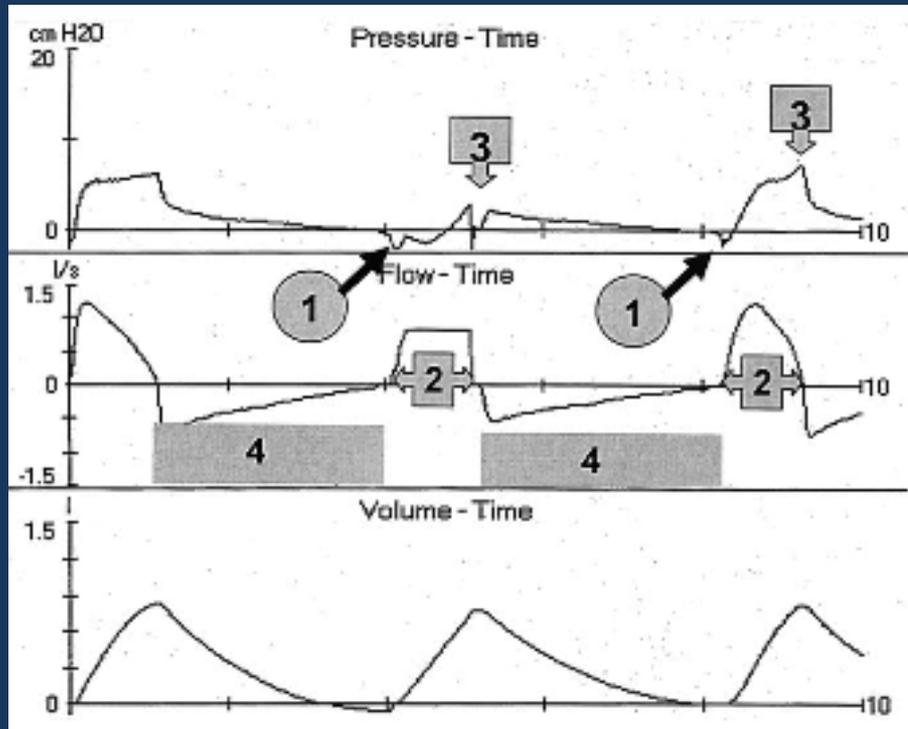
Что такое хорошая синхронизация?





Good Synchrony: Paw follows Pes

Когда может возникнуть несинхронность?



1. Триггирование вдоха
2. Инспираторный поток
3. Переключение с вдоха на выдох
4. Экспираторный поток

Варианты асинхроний

- Асинхронии триггера
- Асинхронии потока
- Асинхронии переключения с вдоха на выдох
- Асинхронии экспираторного потока

Варианты асинхроний

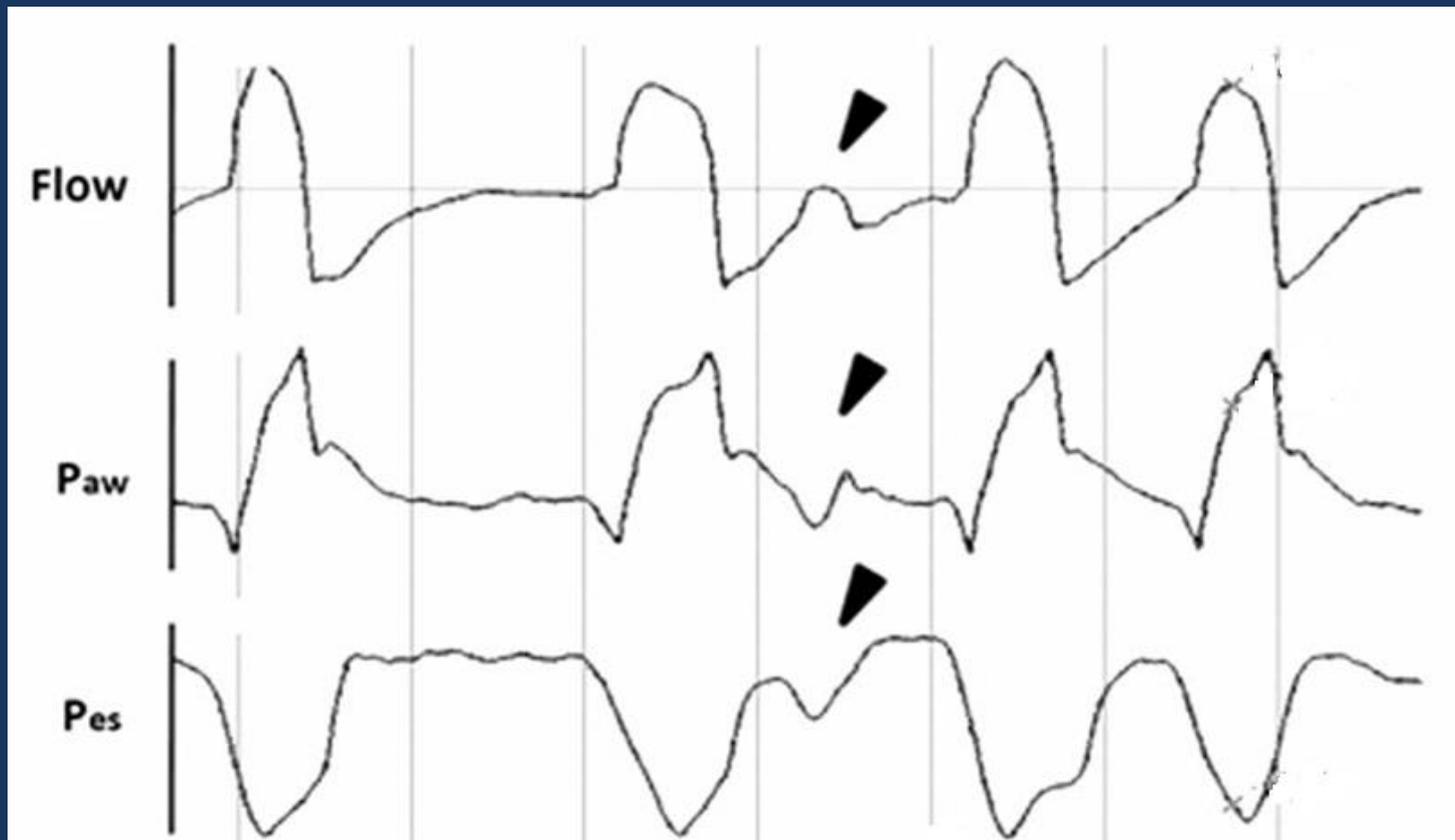
- Асинхронии триггера
- Асинхронии потока
- Асинхронии переключения с вдоха на выдох
- Асинхронии экспираторного потока

Асинхронии триггера

- Неэффективное триггирование
- Двойное триггирование
- Автотриггирование

Неэффективное триггирование

Попытка пациента сделать вдох, не приводящая к триггеру респиратора

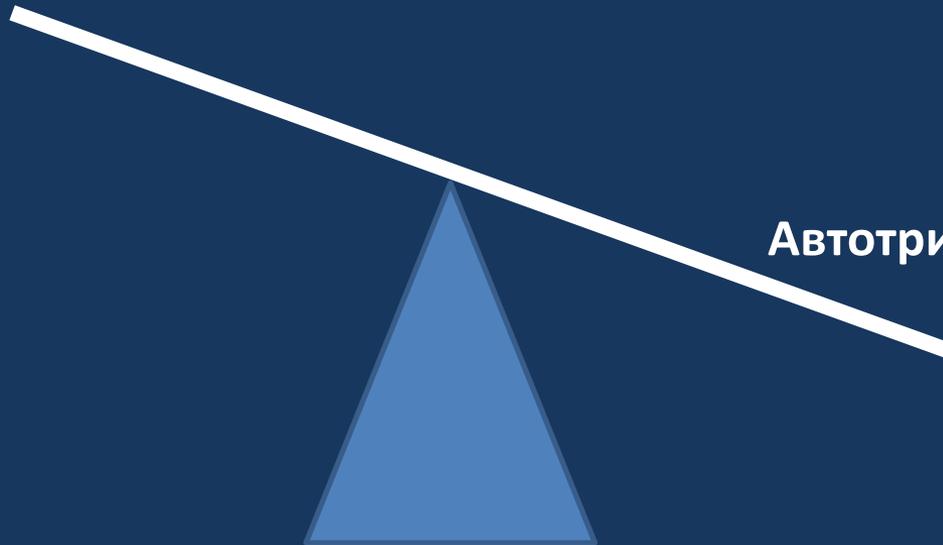


Причины неэффективного триггирования

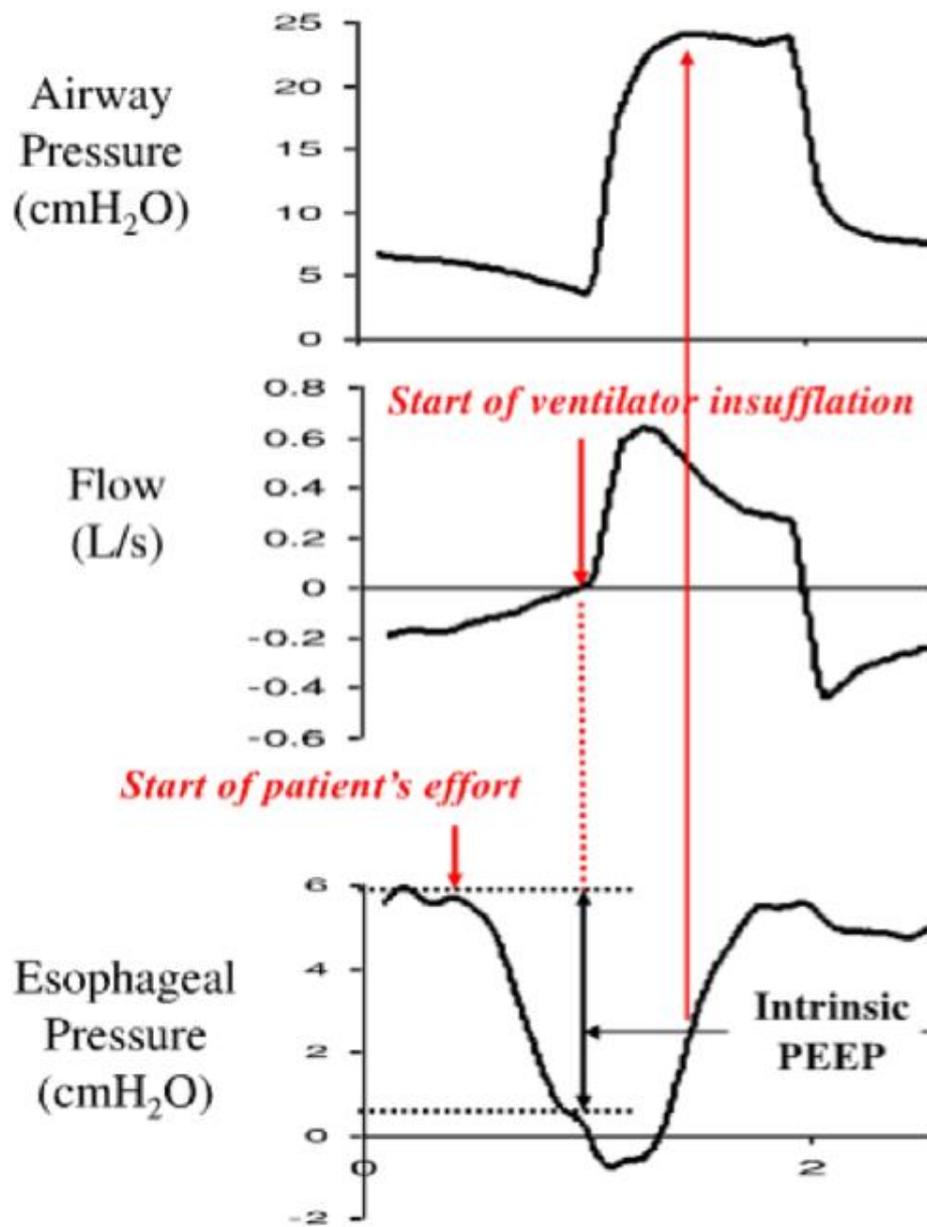
- Недостаточная чувствительность триггера
- АвтоПДКВ
- Избыточный уровень поддержки

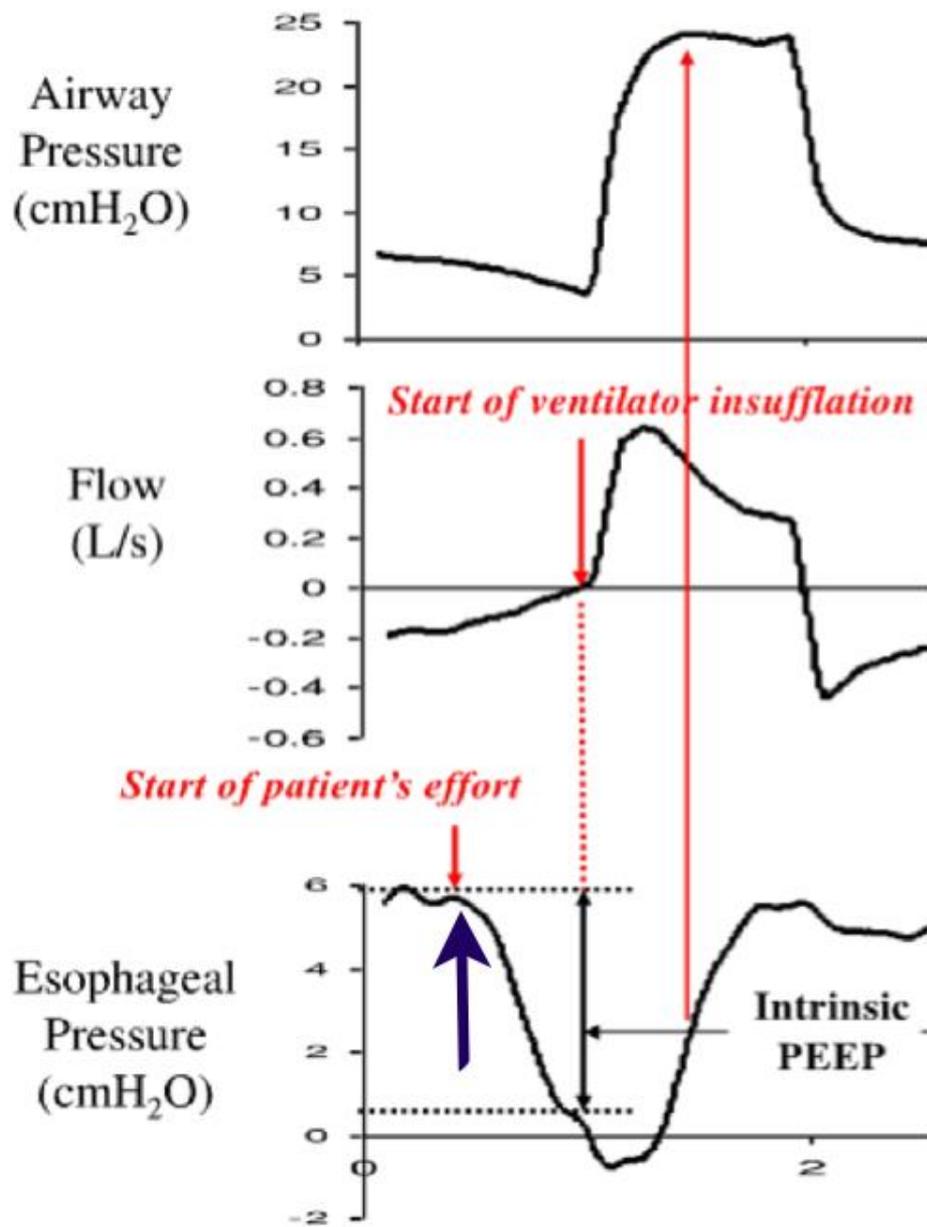
Чувствительность триггера

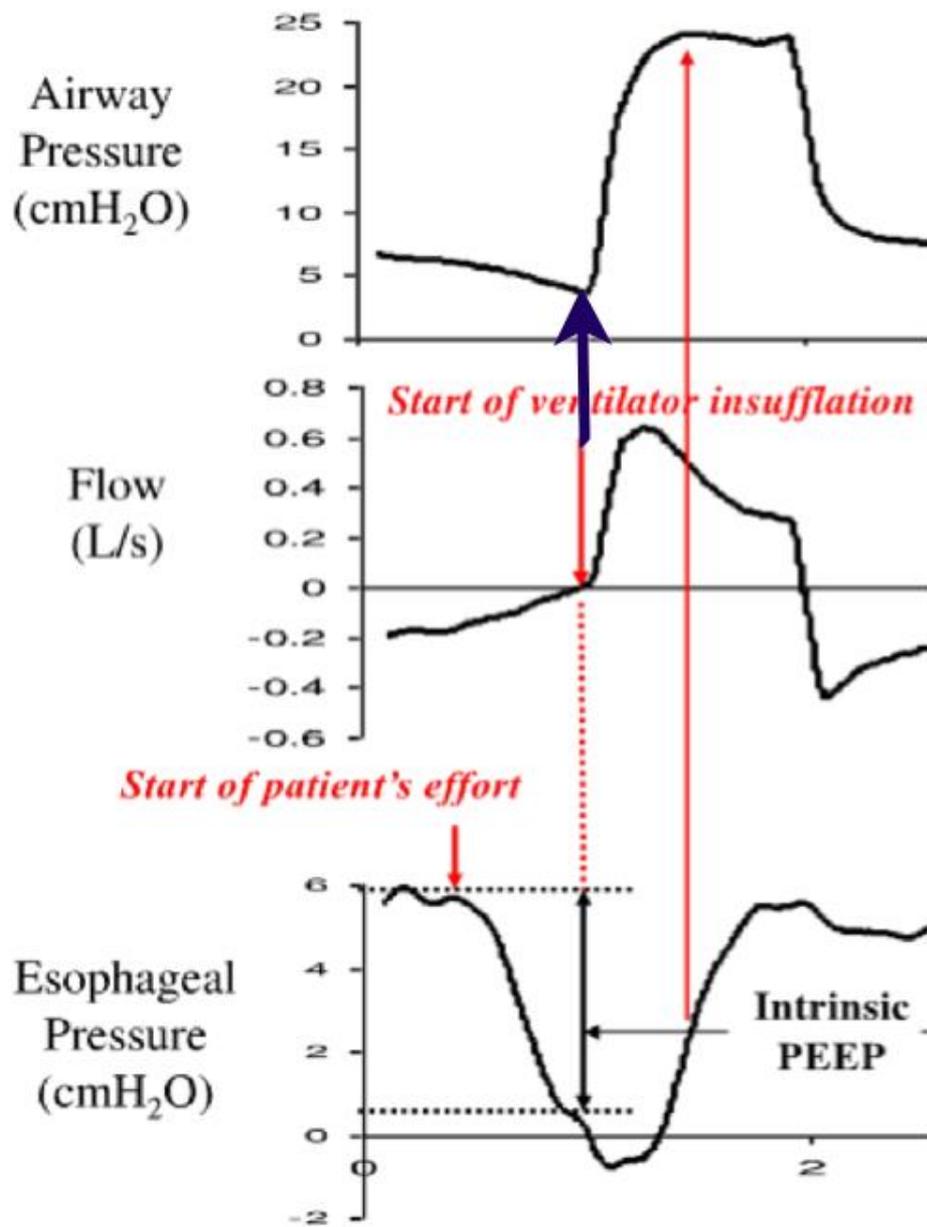
Неэффективное
триггирование

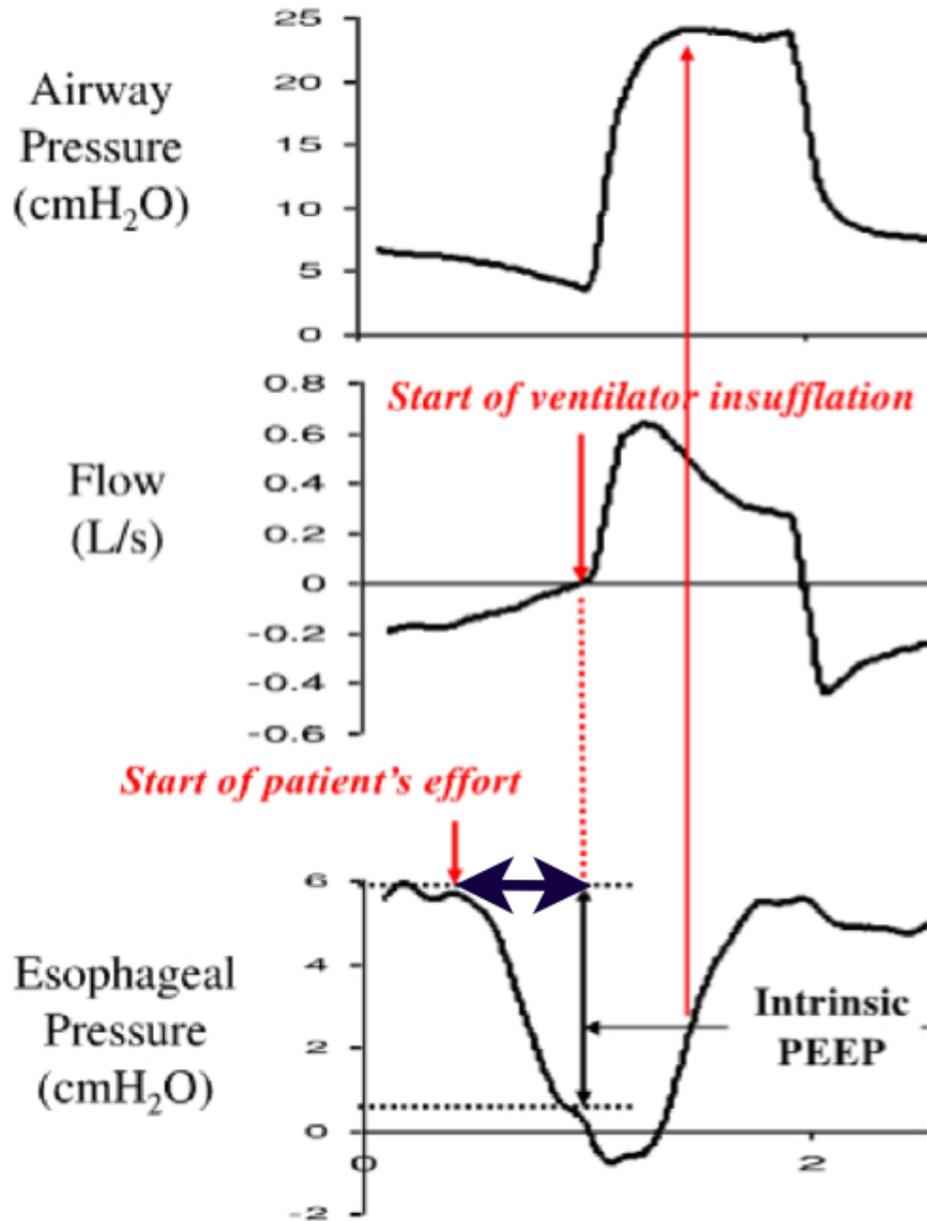


Автотриггирование

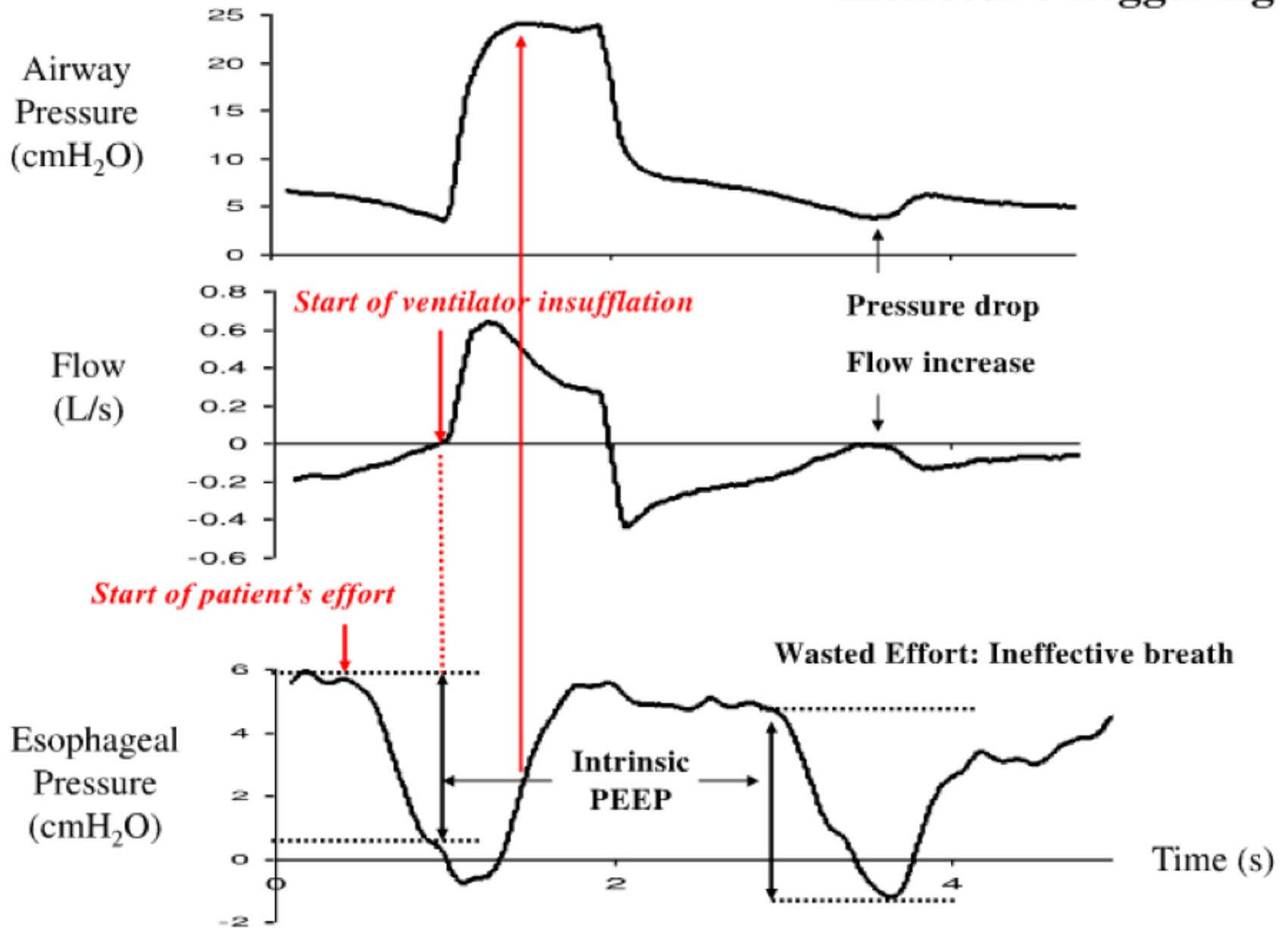








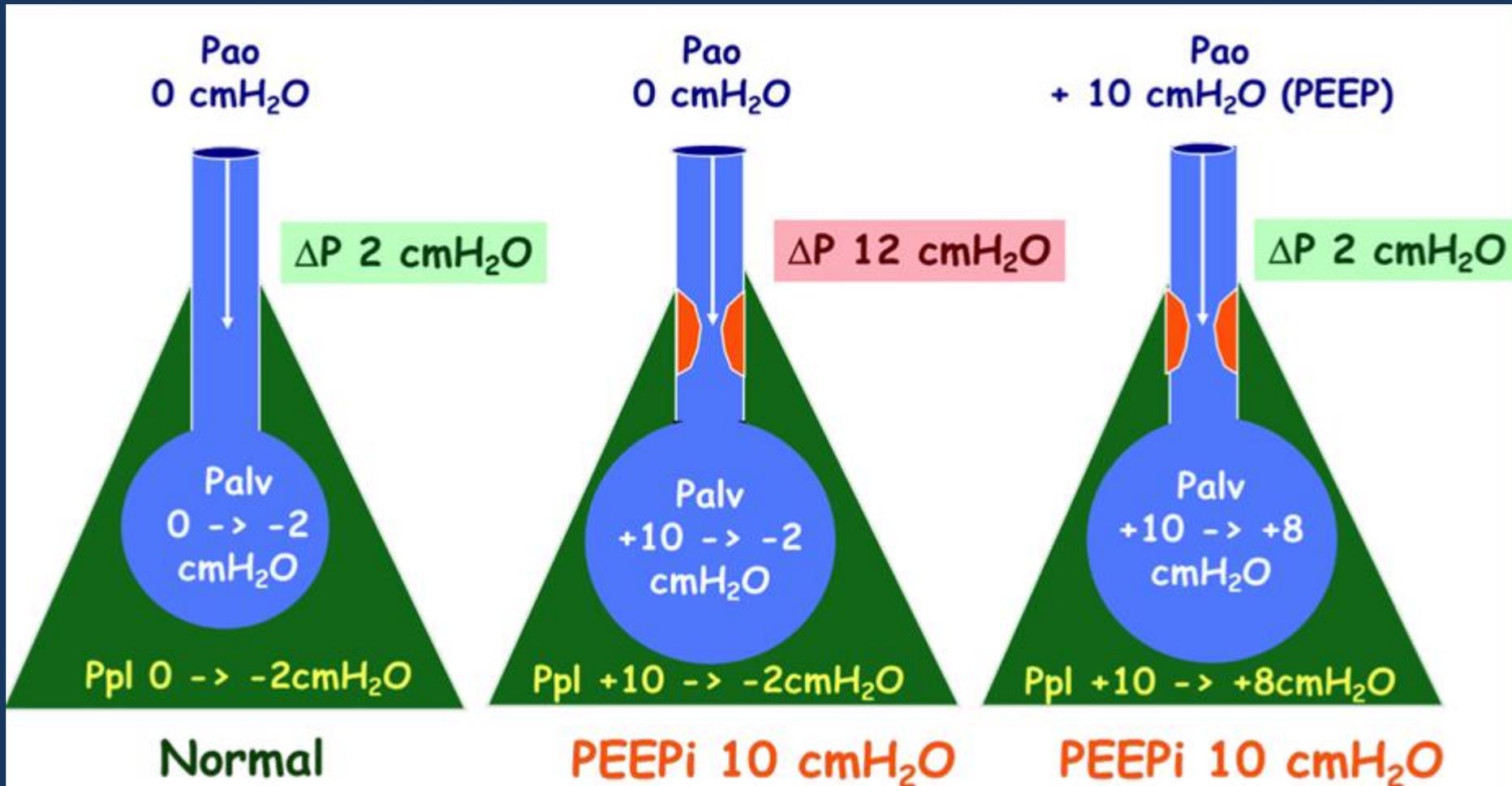
Ineffective triggering



АвтоПДКВ, что делать?

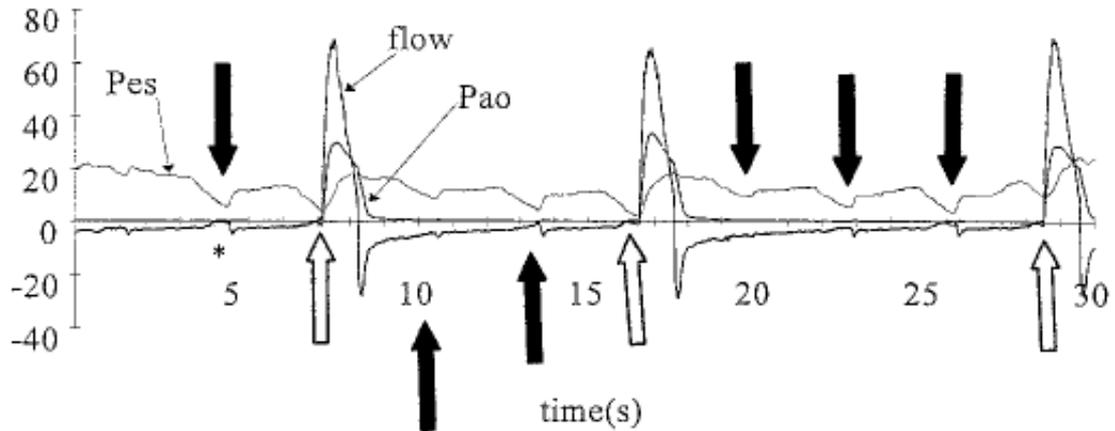
- Оптимизация E:I
- Оптимизация инспираторного потока
- Оптимизация порога переключения с вдоха на выдох
- Внешний ПДКВ

Роль внешнего ПДКВ

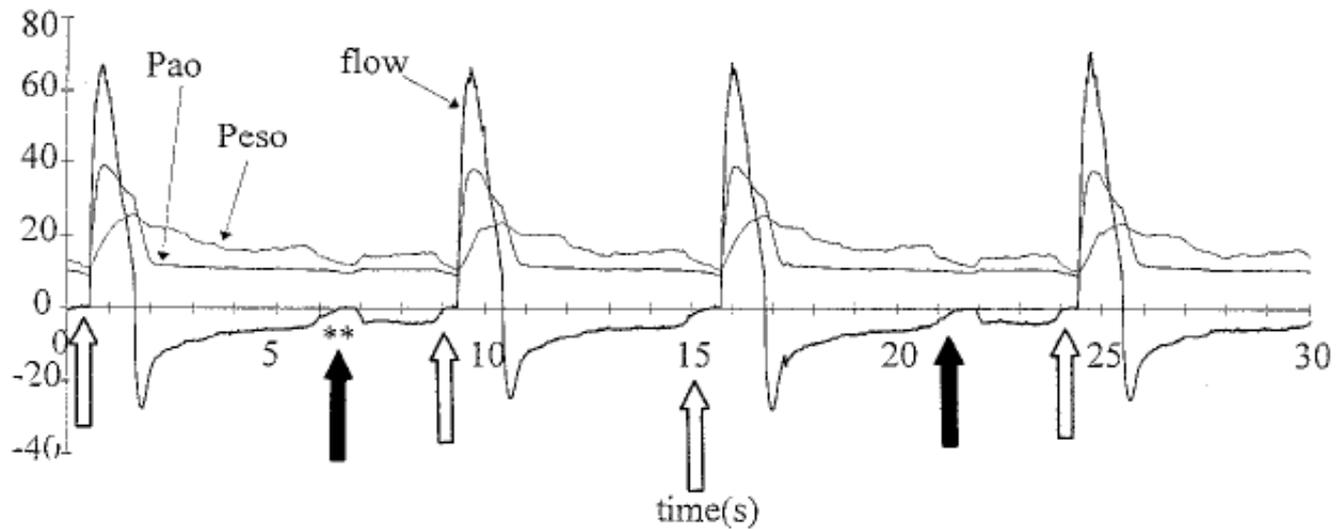


Роль внешнего ПДКВ

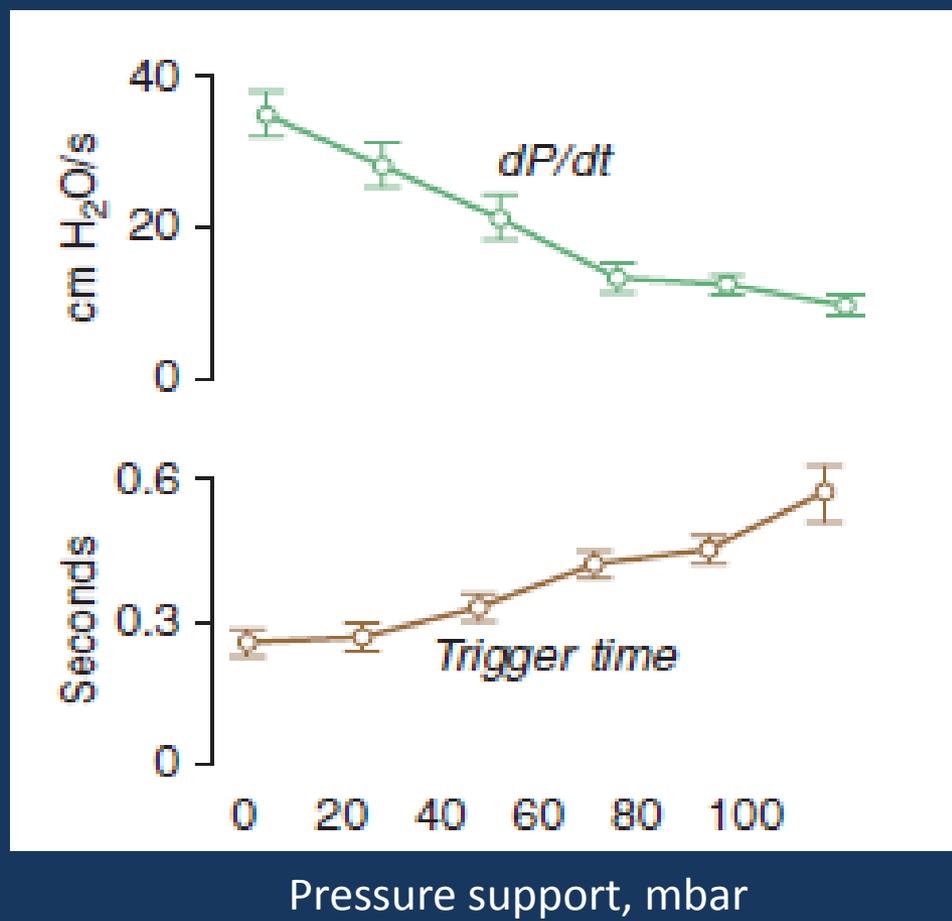
PEEP=0



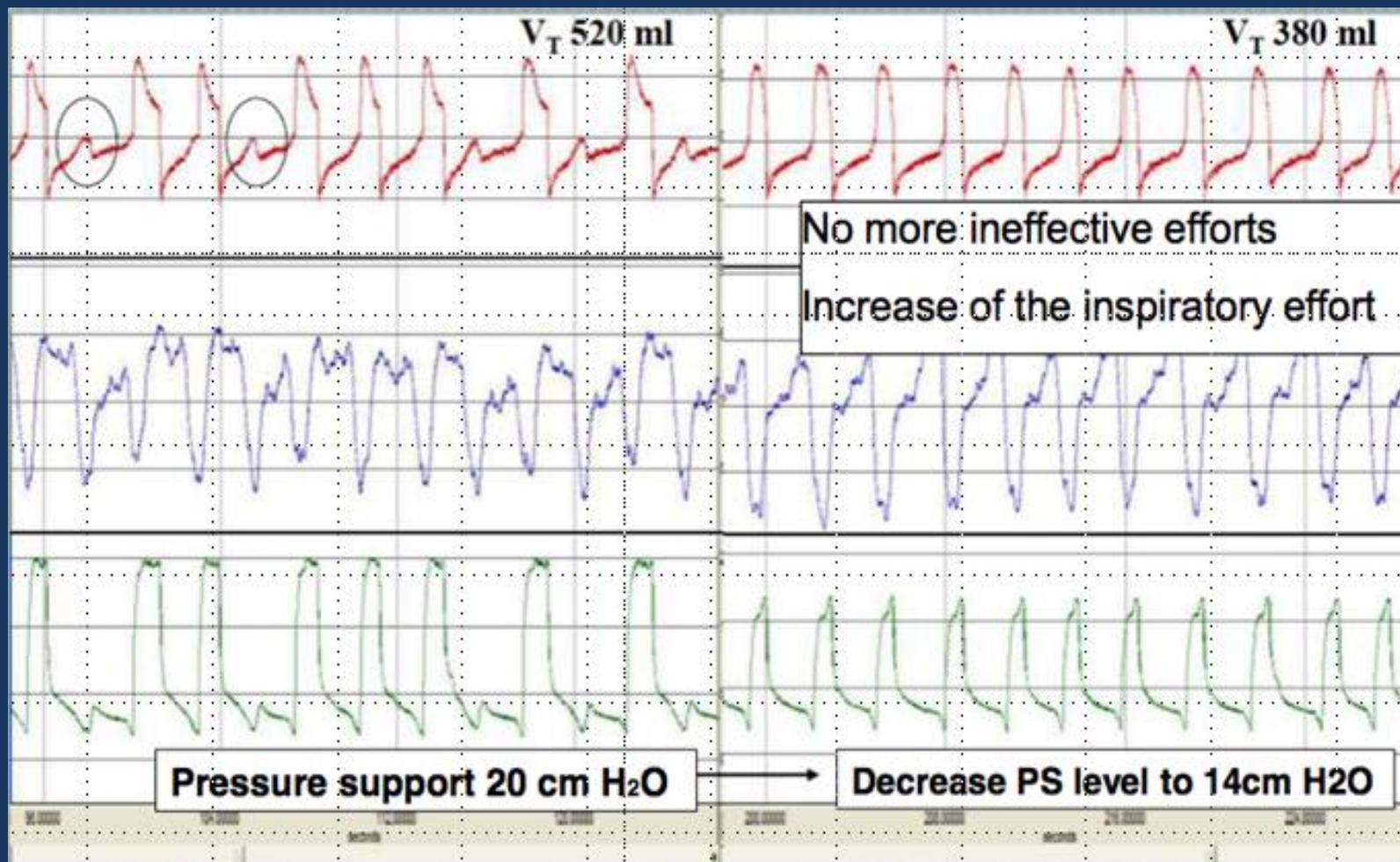
PEEP=10



Избыточный уровень поддержки

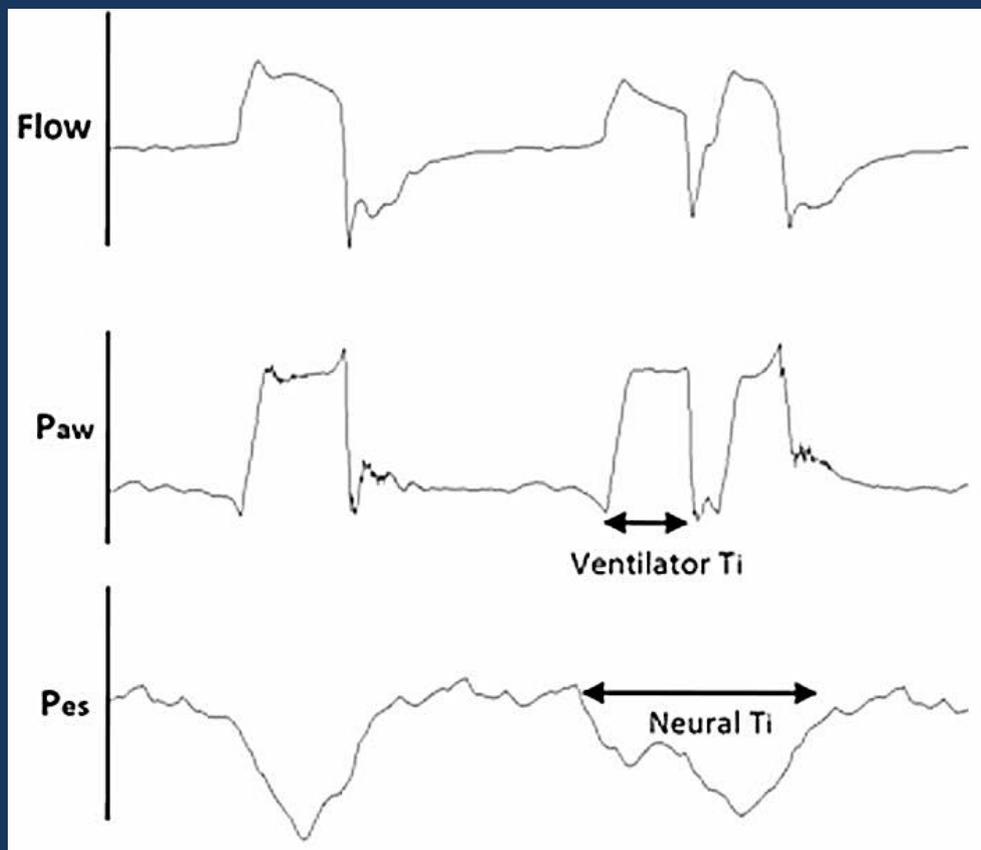


Избыточный уровень поддержки



Двойное триггирование

Триггирование двух аппаратных вдохов в течение одной дыхательной попытки пациента



Двойное триггирование

Причина – недостаточный уровень респираторной поддержки

PCV: недостаточный уровень PC или T_{insp}

PSV недостаточный уровень PS или слишком высокий уровень ETS%

VCV: недостаточный TV или T_{insp}

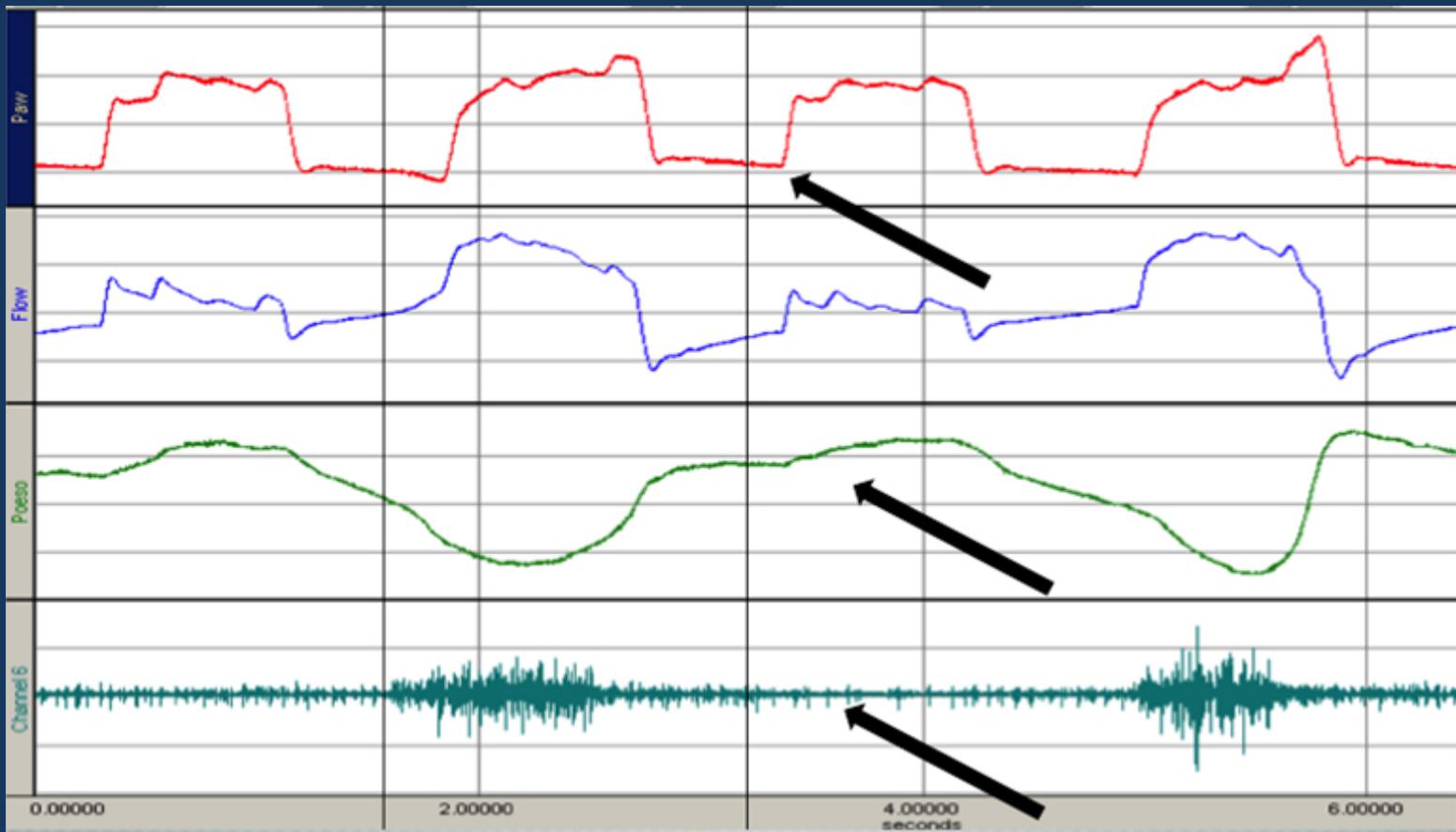
Двойное триггирование



Увеличение времени вдоха

Автотриггирование

Триггирование вспомогательного вдоха без дыхательной попытки пациента



Причины автотриггирования

- Чувствительность триггера
- Конденсат в контуре
- Сердечные осцилляции
- Утечки
- Икота

Автотриггирование



Автотриггирование

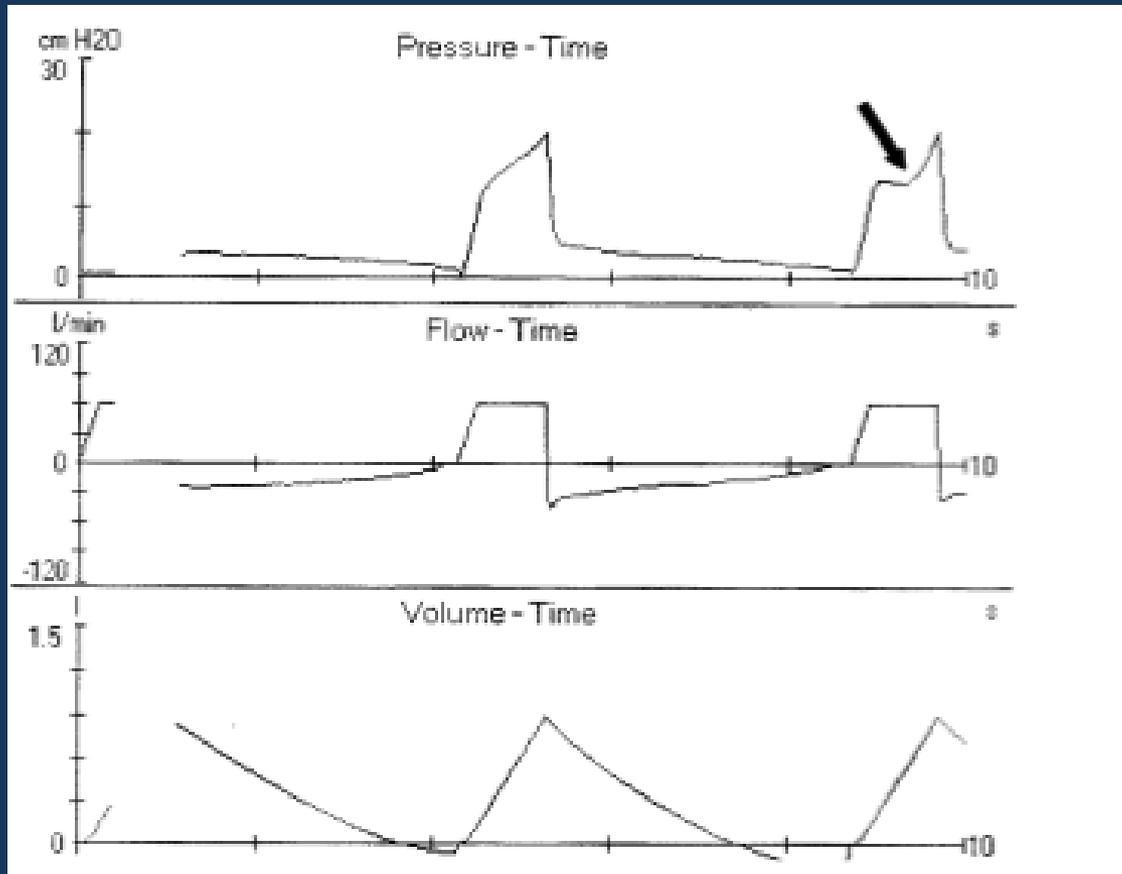


Варианты асинхроний

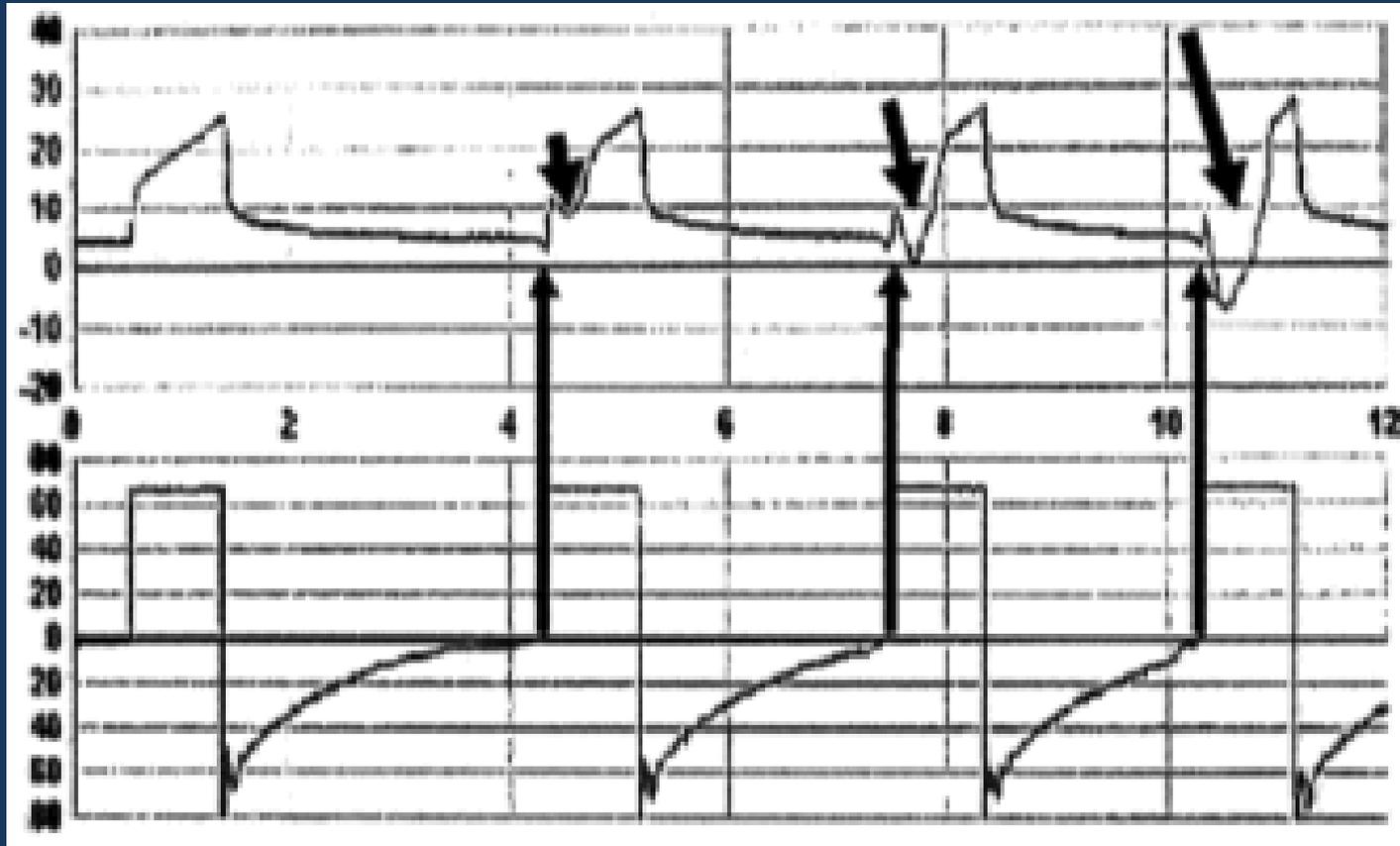
- Асинхронии триггера
- Асинхронии потока
- Асинхронии переключения с вдоха на выдох
- Асинхронии экспираторного потока

Асинхрония потока

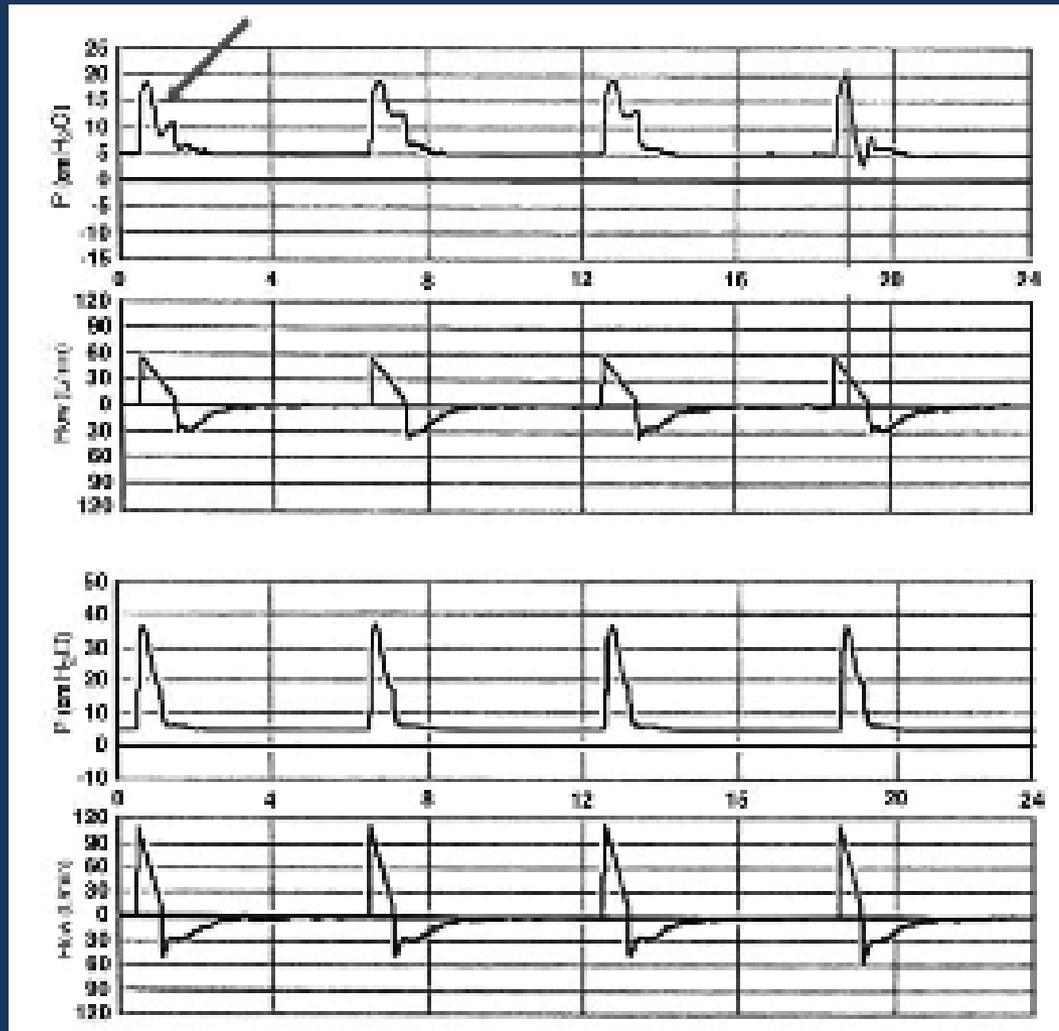
Несоответствие создаваемого аппаратом ИВЛ потока потребностям пациента



Асинхрония потока



Асинхрония потока

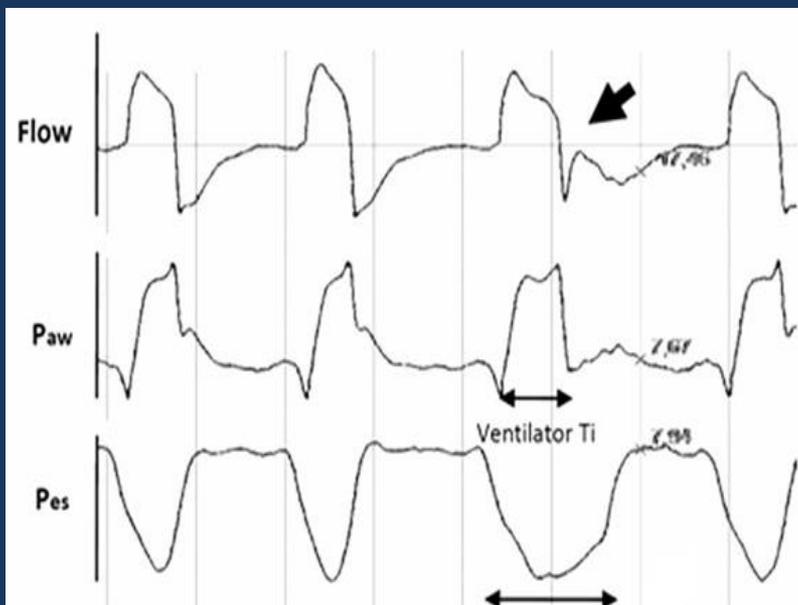


Варианты асинхроний

- Асинхронии триггера
- Асинхронии потока
- Асинхронии переключения с вдоха на выдох
- Асинхронии экспираторного потока

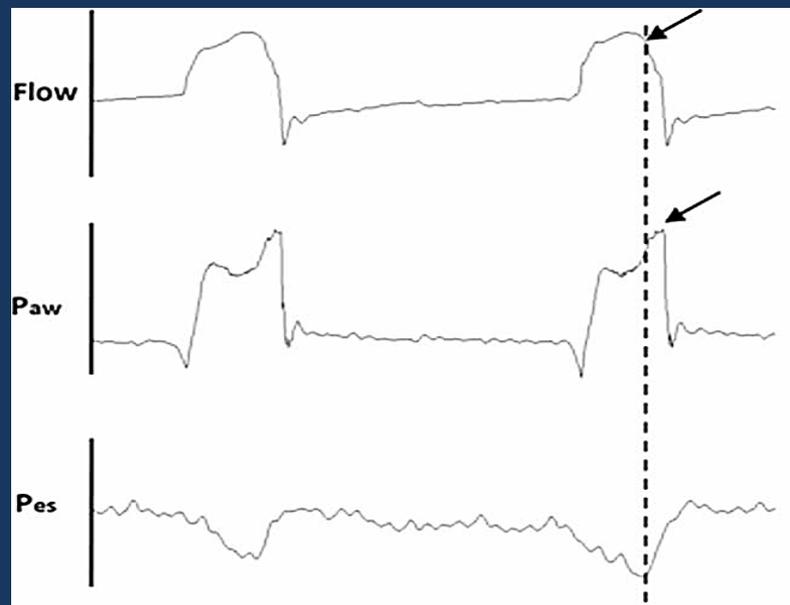
Асинхронии переключения с вдоха на выдох

Раннее переключение



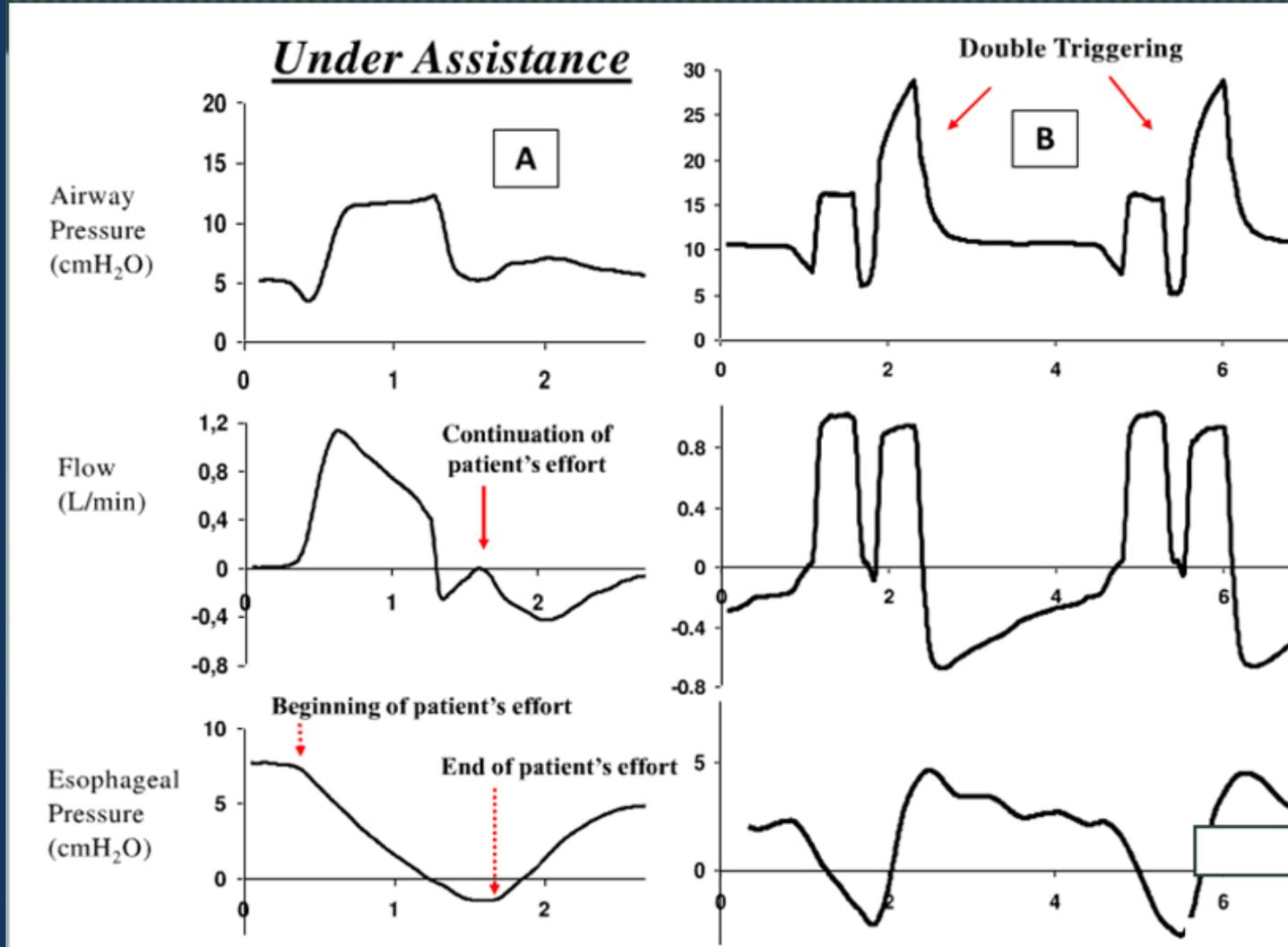
Аппаратный вдох короче
нейронального времени вдоха

Позднее переключение



Аппаратный вдох длиннее
нейронального времени вдоха

Раннее переключение



Раннее переключение, что делать?

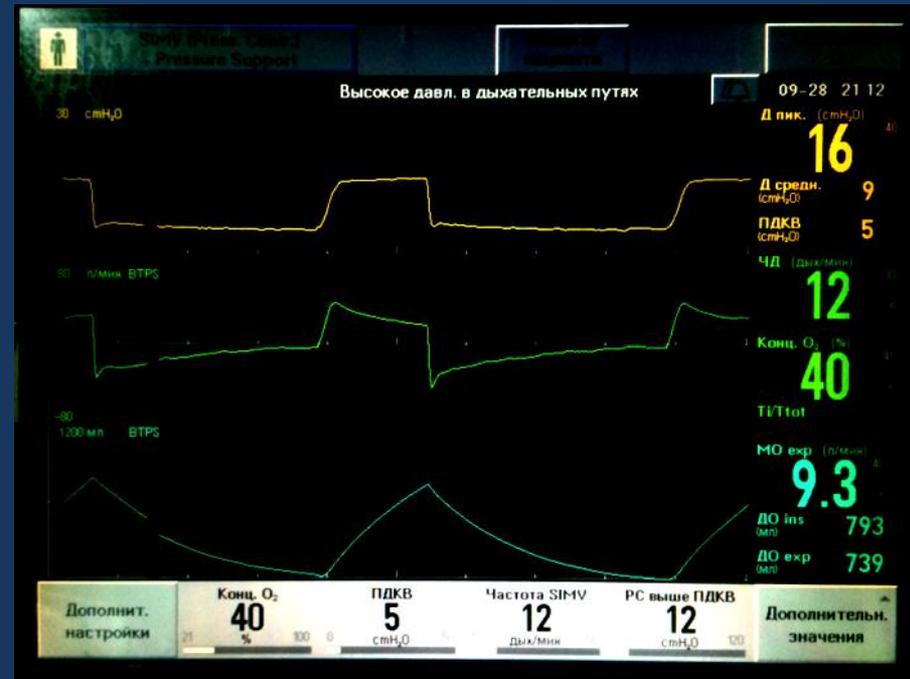
Для принудительных вдохов

-увеличение T_{insp}

Для вспомогательных вдохов

-уменьшение порога переключения с вдоха на
выдох

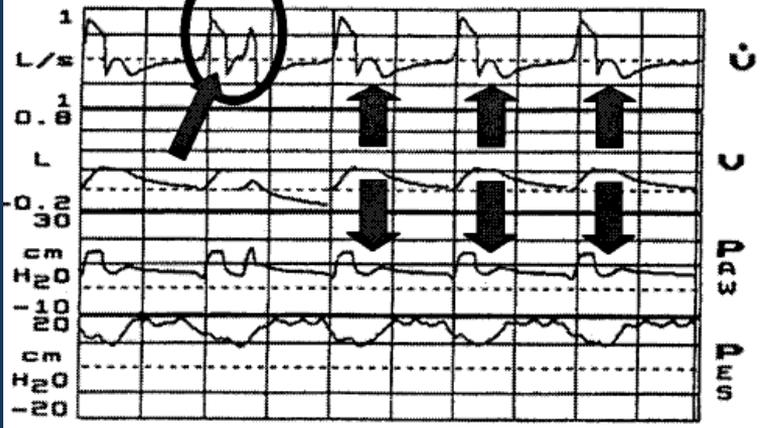
Раннее переключение



Увеличение времени вдоха

Раннее переключение

Termination Criterion 45%

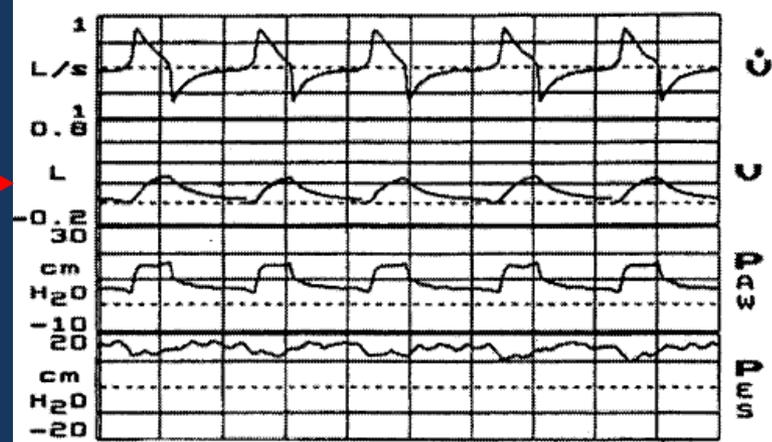


Уменьшение порога переключения с вдоха на выдох

Termination Criterion 35%

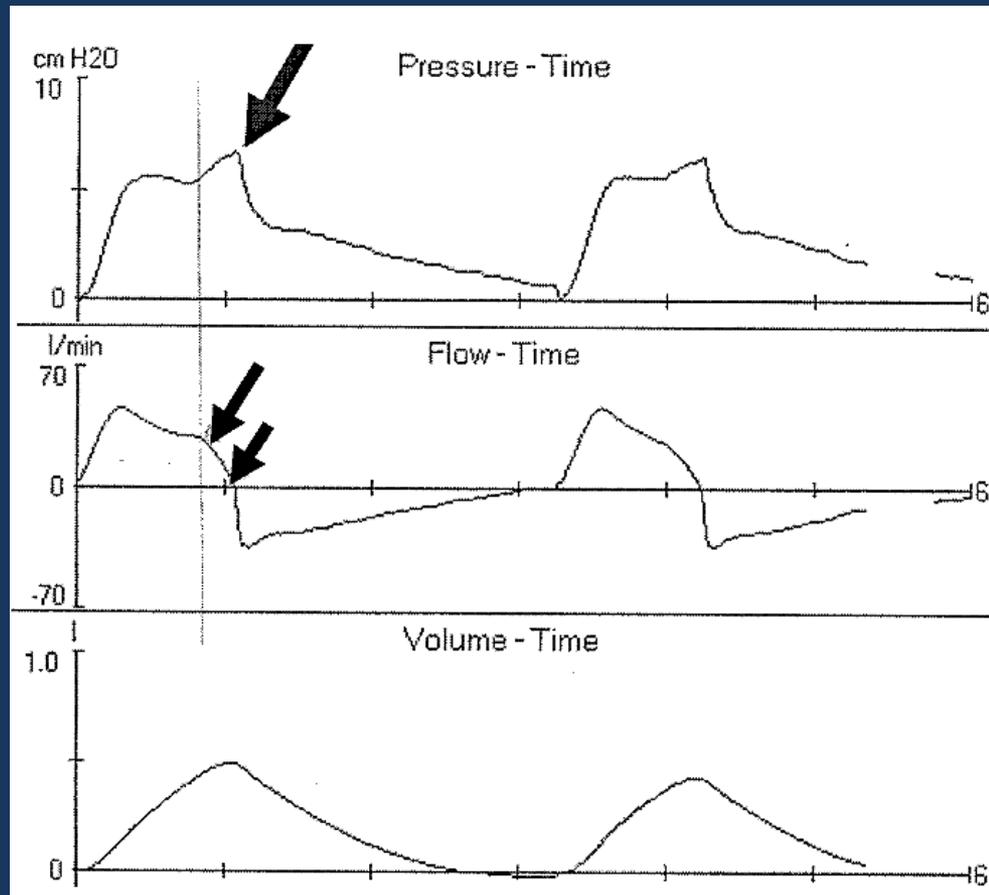


Termination Criterion 5%



Позднее переключение

Pressure support



Позднее переключение, что делать?

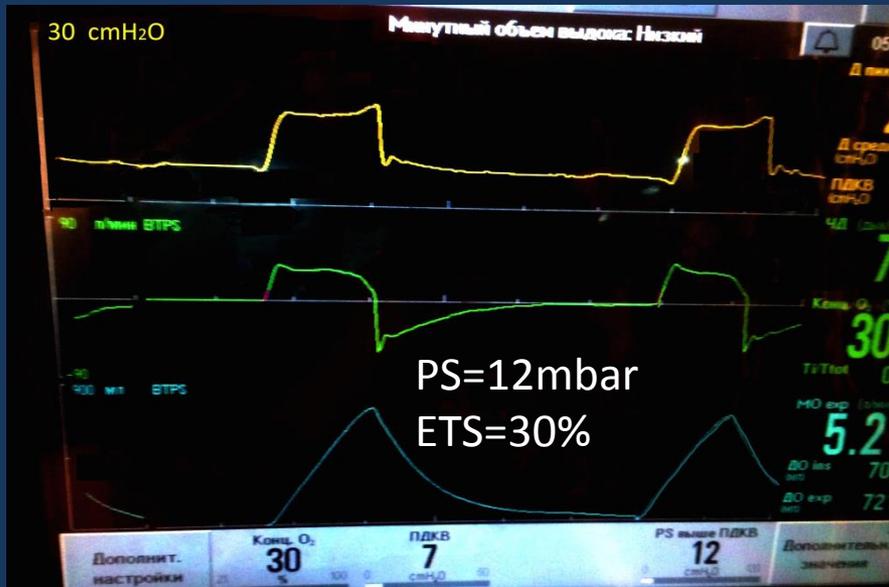
Для принудительных вдохов

-уменьшение T_{insp}

Для вспомогательных вдохов

-увеличение порога переключения с вдоха на
выдох

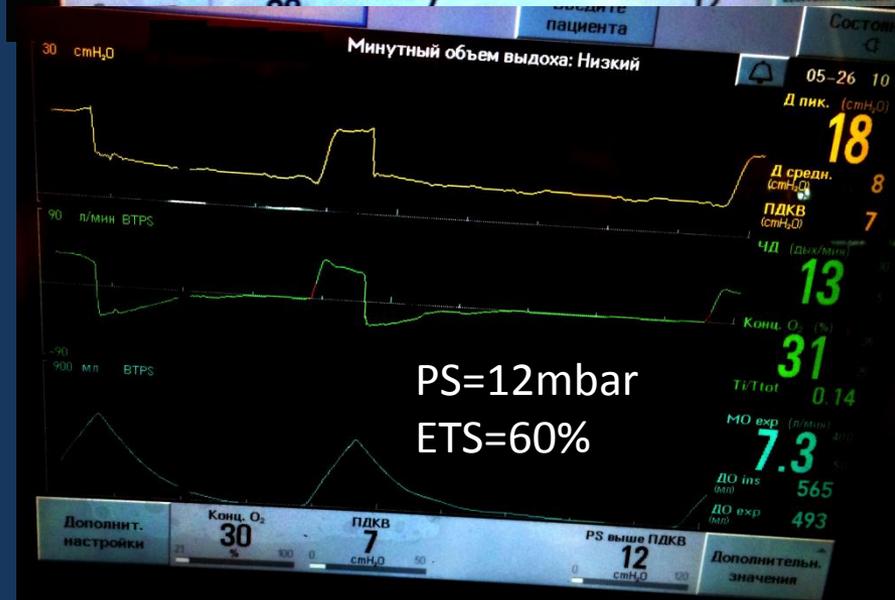
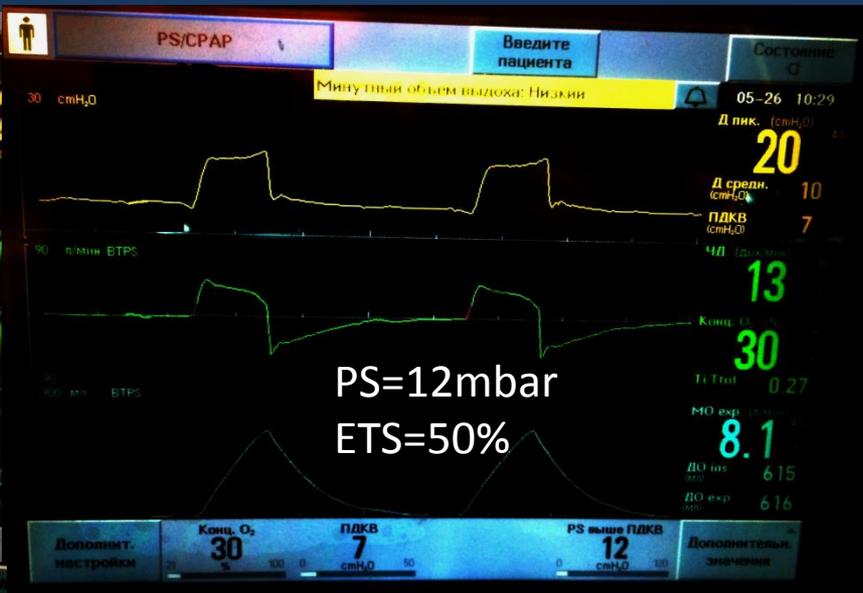
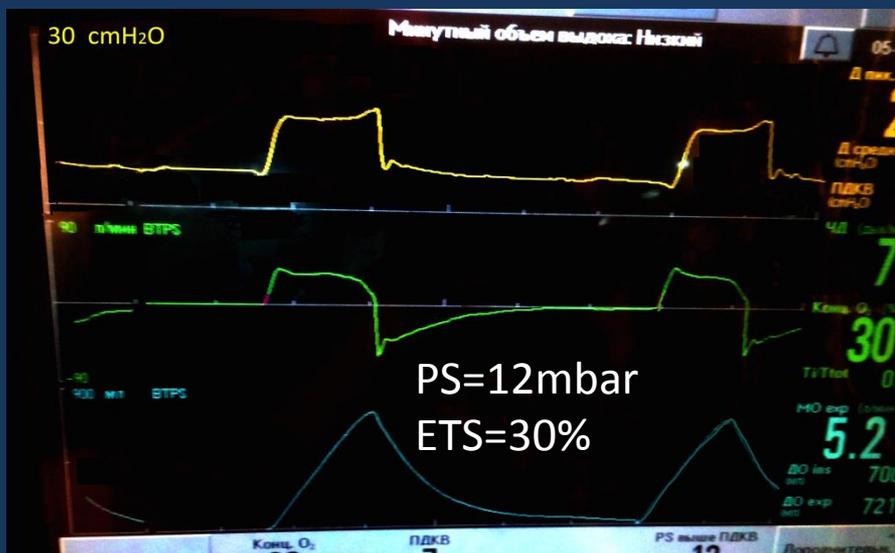
Позднее переключение



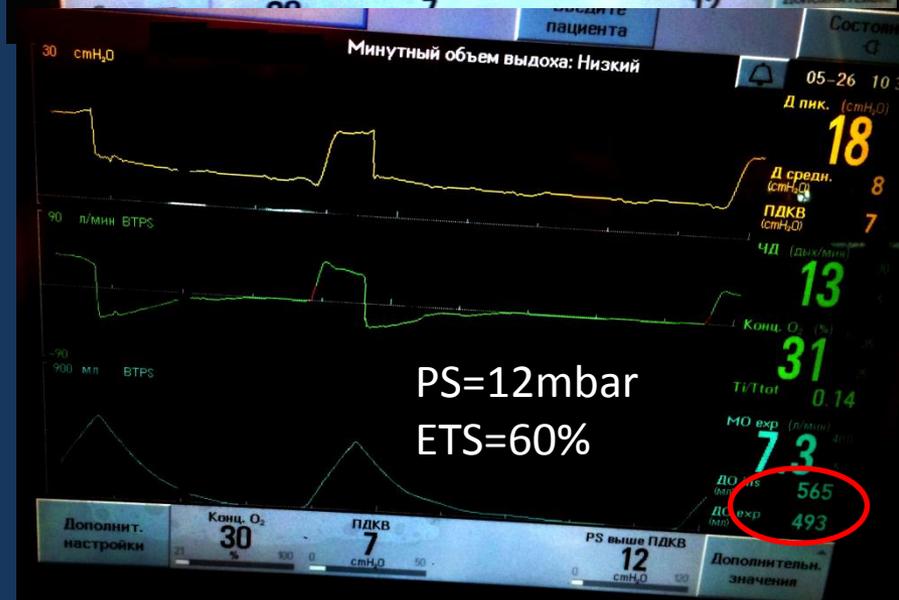
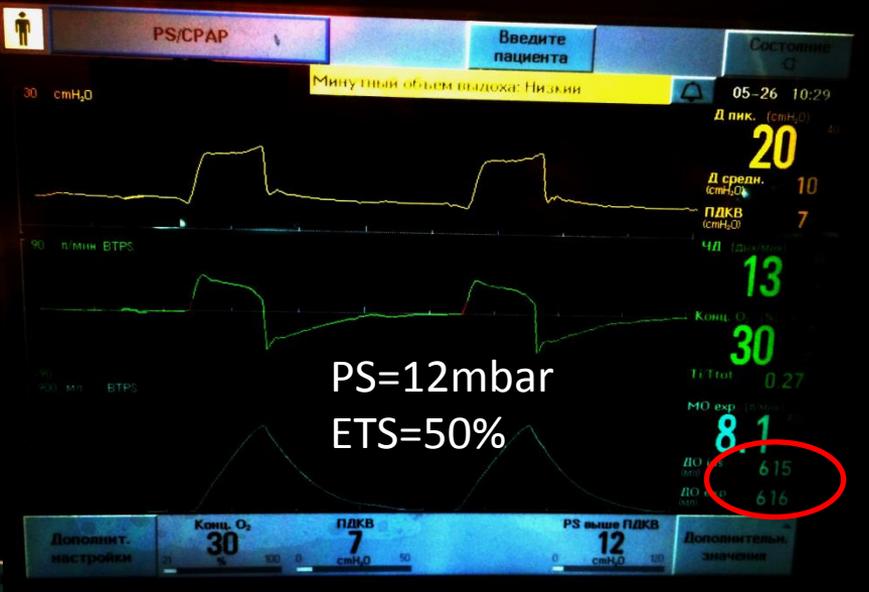
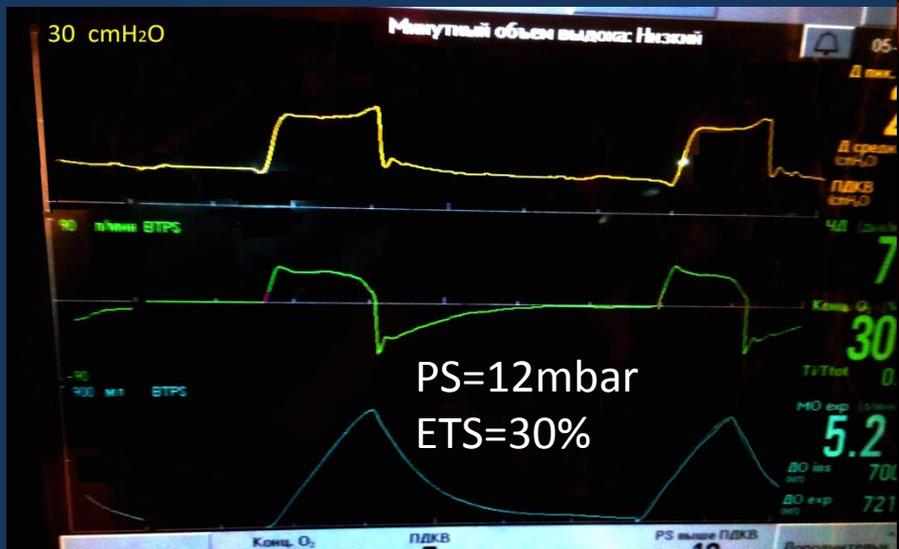
Позднее переключение



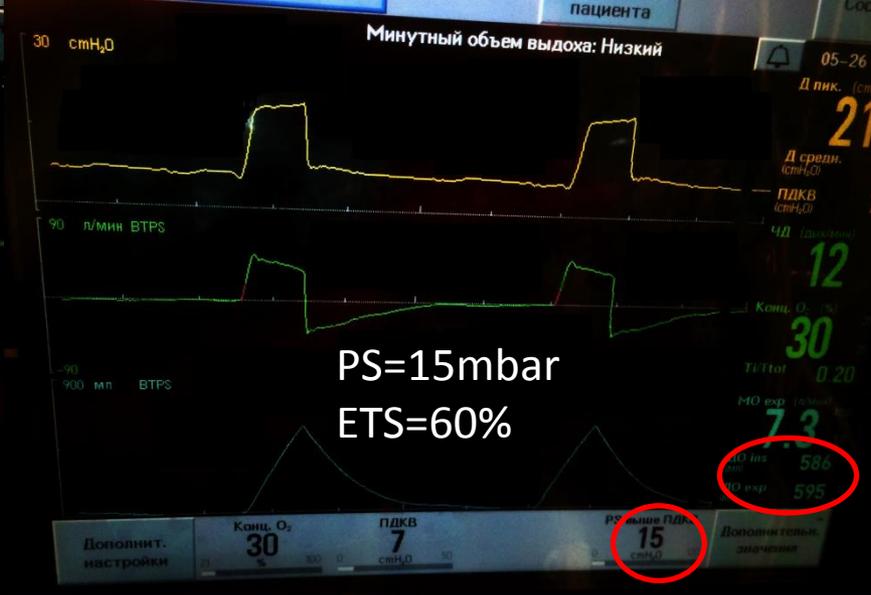
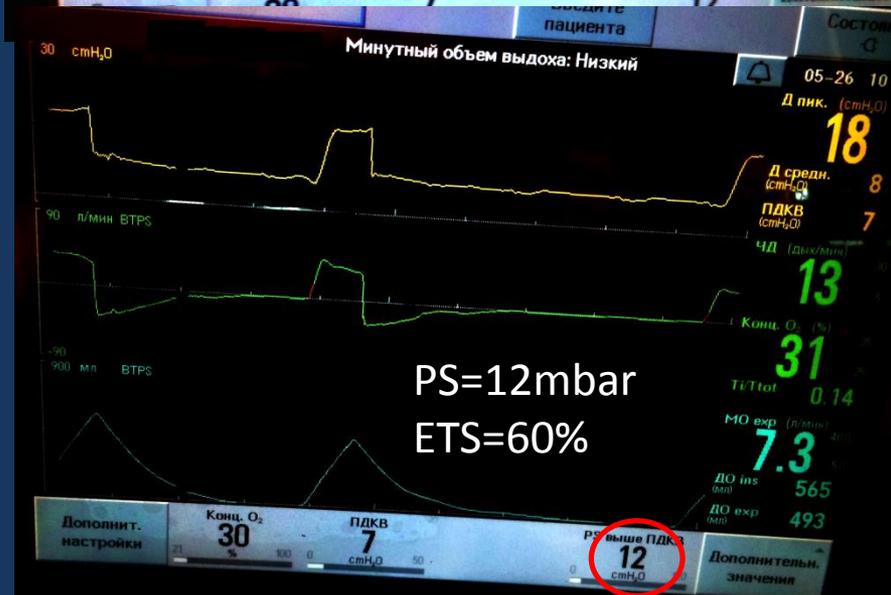
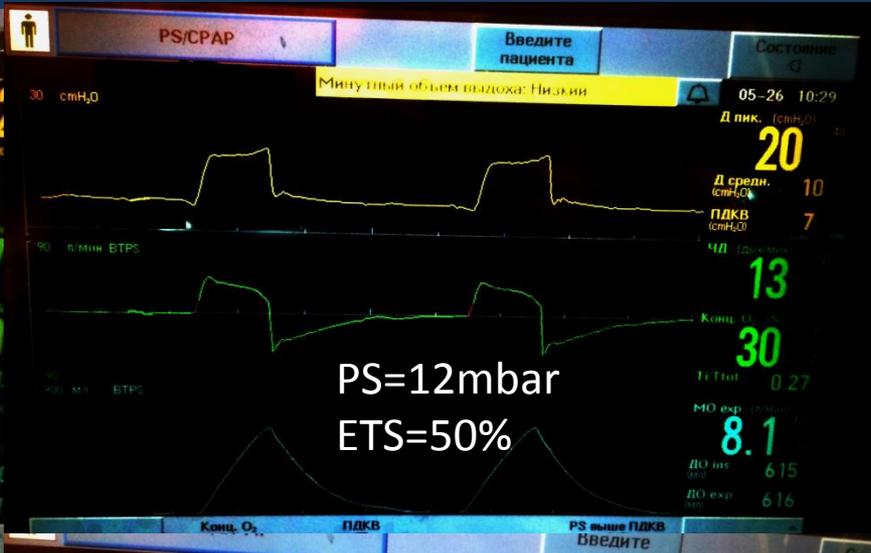
Позднее переключение



Позднее переключение

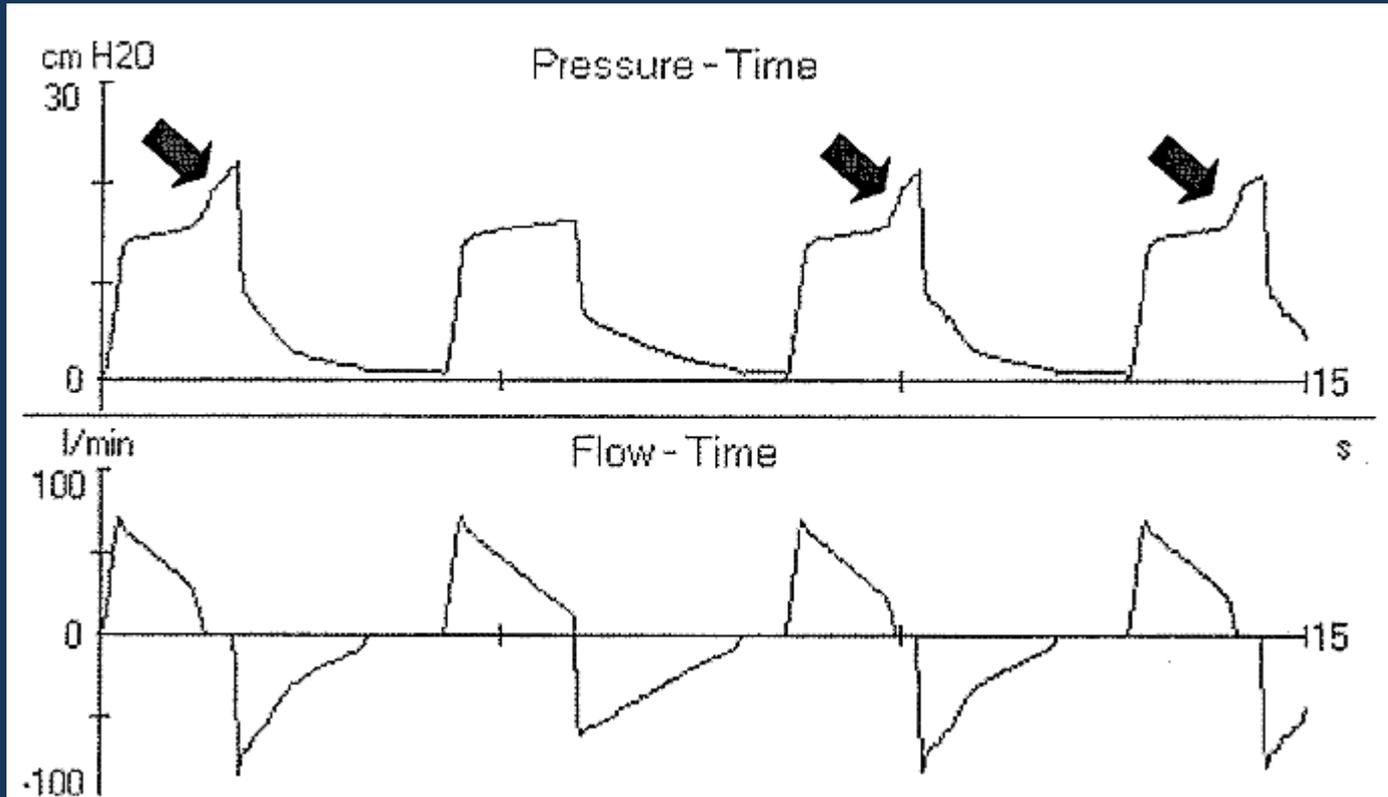


Позднее переключение



Позднее переключение

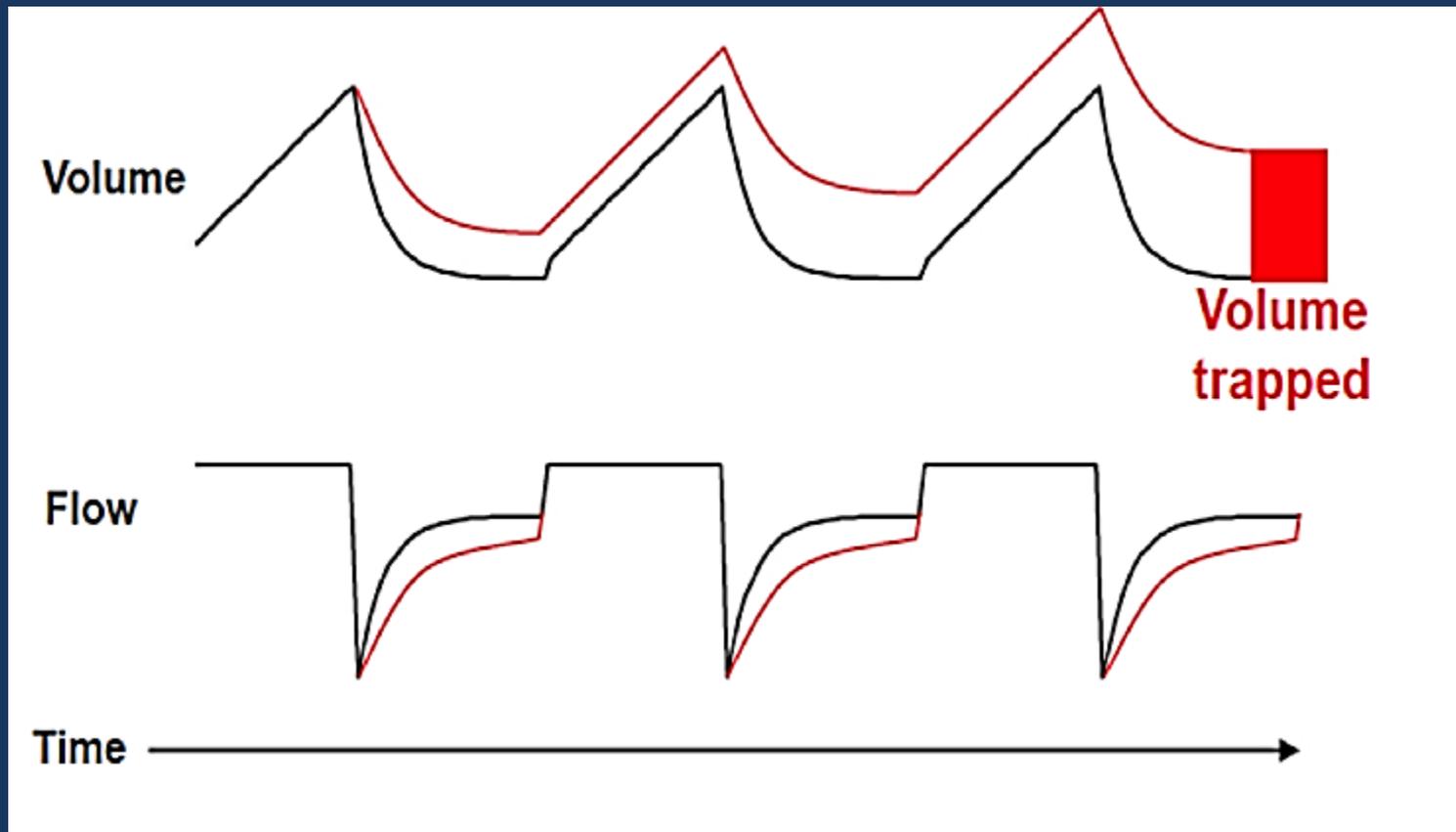
Pressure control



Варианты асинхроний

- Асинхронии триггера
- Асинхронии потока
- Асинхронии переключения с вдоха на выдох
- Асинхронии экспираторного потока

АвтоПДКВ и гиперинфляция



Постоянная времени

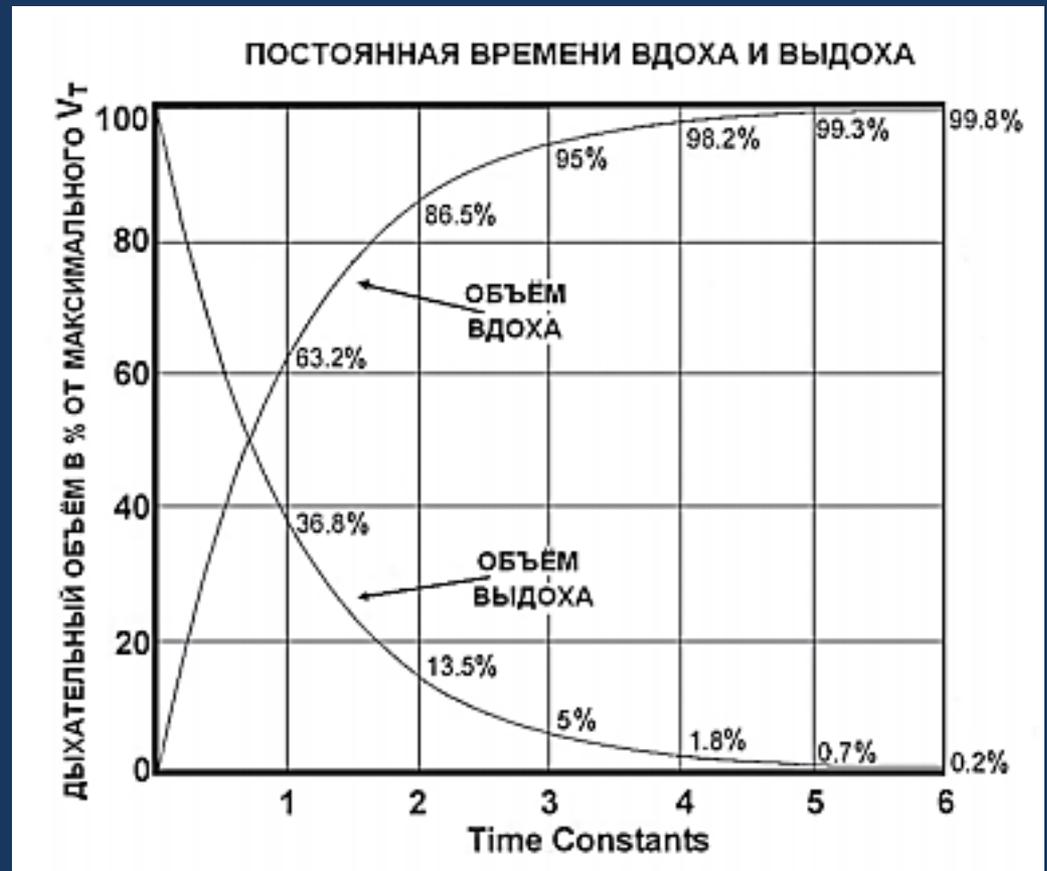
$$\tau = R_{aw} \times C_{st}$$

$1R_{Cexp} = 63\% TV$

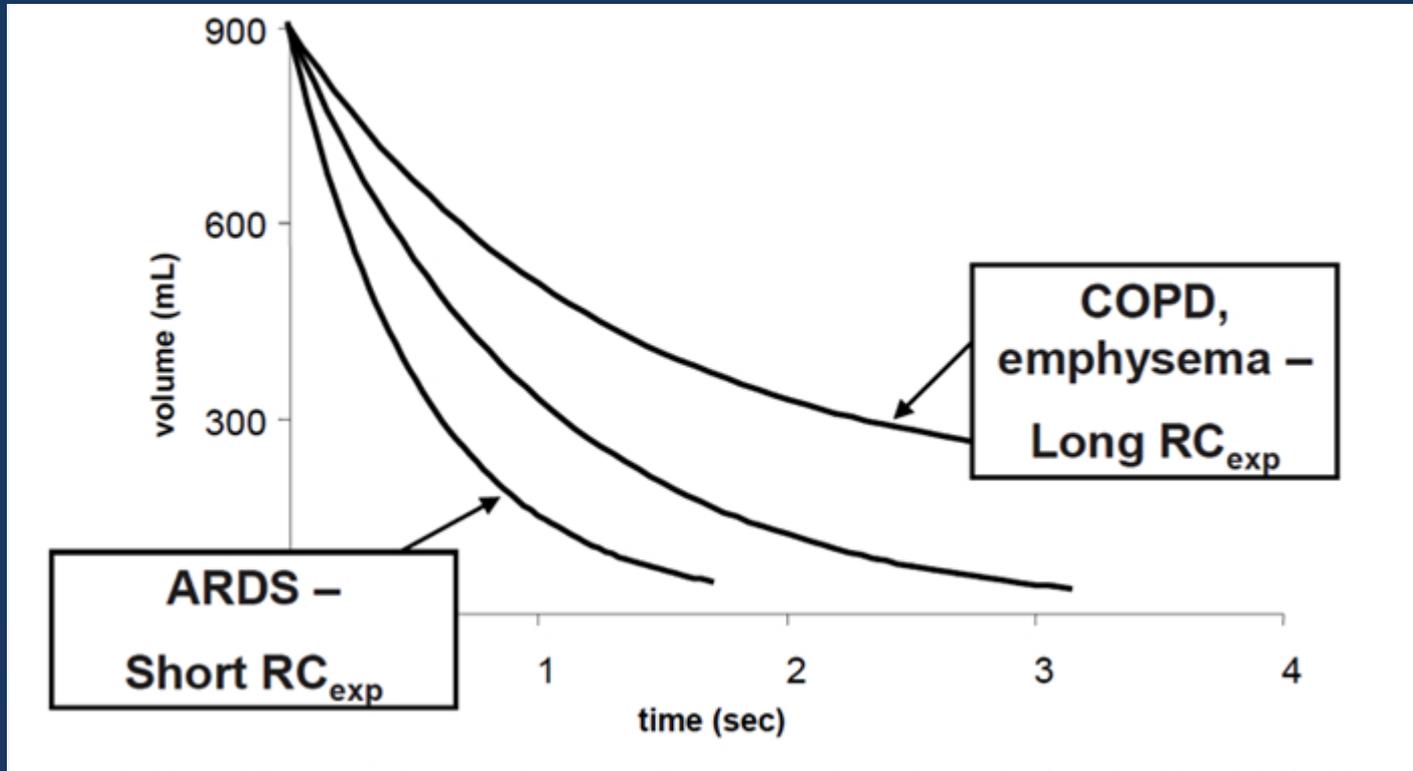
$2R_{Cexp} = 86,5\% TV$

$3R_{Cexp} = 95\% TV$

$5R_{Cexp} = 100\% TV$



Постоянная времени



Асинхронии

Наблюдаются у всех пациентов на ИВЛ вне зависимости от используемого режима

Blanch et. Al. Intensive Care Medicine (2015)

Серьезные асинхронии (более 10% дыхательных циклов)

- 12-25% пациентов на инвазивной ИВЛ

Blanch et. Al. Intensive Care Medicine (2015)

Thille et al. Intensive Care Medicine (2006)

- 43% пациентов на неинвазивной ИВЛ

Vignaur et al. Intensive Care Medicine (2009)

Влияние на исход

Увеличение длительности ИВЛ

	Asynchrony index < 10% (n = 47)	Asynchrony index ≥ 10% (n = 15)	<i>p</i>
Duration of mechanical ventilation (days; IQR)	7 (3–20)	25 (9–42)	0.005
Duration of mechanical ventilation ≥ 7 days	23 (49%)	13 (87%)	0.01
Tracheostomy	2 (4%)	5 (33%)	0.007
Mortality	15 (32%)	7 (47%)	0.36

Thille et al. Intensive Care Medicine (2006)

Увеличение летальности

	AI ≤ 10 % (n = 44)	AI > 10 % (n = 6)	<i>p</i> value
Length of MV (days)	6 [5.0; 15.0]	16 [9.7; 20.0]	0.061
Reintubation	9 (20 %)	0 (0 %)	0.57
Tracheostomy	14 (32 %)	2 (33 %)	0.999
ICU mortality	6 (14 %)	4 (67 %)	0.011*
Hospital mortality	10 (23 %)	4 (67 %)	0.044*

Blanch et. Al. Intensive Care Medicine (2015)

Последствия асинхроний

Избыточный уровень респираторной поддержки

Динамическая гиперинфляция

Повышение потребности в седации

Неправильная оценка готовности к отлучению

Увеличение седации

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ХОРОШЕЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

