

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА В.Ф. ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАФЕДРА АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАЦИИ ИПО

Реферат на тему:

ПЕРЕМЕЖАЮЩАЯ ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

Выполнила: клинический ординатор
1 года обучения
Цыnguнова Б.Б.

Проверил: кмн Пугонин Е.В.

город Красноярск

2018 год

План

Введение

Определение понятия

Описание режимов

Управляемые параметры

Фазовые переменные

Другие имена режима IMV

Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция

Заключение

Список использованной литературы

Введение

Независимо от уровня экономического развития страны, лечебные учреждения различного ранга имеют на оснащении отделений интенсивной терапии аппараты ИВЛ зарубежного производства. И количество подобной аппаратуры непрерывно увеличивается. Современный аппарат ИВЛ представляет собой сложное устройство, требующее специальных знаний у врачей и обслуживающего персонала. Отсутствие таких знаний приводит к долгому «привыканию» к аппарату и неумелому его использованию, иногда ведущему к серьезным последствиям. Знание аппаратуры ИВЛ, грамотное и рациональное её использование являются отправной точкой успешного применения респираторной терапии. Но задача понимания механических вентиляторов становится все более трудной в течение последних нескольких лет. Это обусловлено тем, что производители пытаются достичь изделия отличающегося, создавая новые и различные названия для особенностей вентилятора, которые могут быть фундаментально одинаковыми. Однако, они могут использовать одинаковое слово для существенно различаемых особенностей. Существует ряд классификаций методов ИВЛ, которые по сути, не противоречат, но дополняют друг друга, поскольку почти ежегодно появляются новые режимы, предлагаемые различными фирмами. Для всех современных методов ИВЛ характерна общая черта – режим работы респиратора задается врачом и не зависит от пациента. В настоящее время разработано много режимов ИВЛ, основанных на разных принципах. Однако, общепринятой классификации их не существует.

Одним из рациональных вариантов решения данной проблемы может быть продвижение концепции определения ограниченного количества терминов, правил для их объединения и разъяснения терминологии. Невозможно заставить изготовителей принять последовательную схему классификации,

но можно развивать ту, которая ясно объясняет, что делают вентиляторы, независимо от того, как производители называют это.

«Intermittent Mandatory Ventilation» («IMV»):

«перемежающаяся принудительная вентиляция» – это вариант согласования вдохов, при котором принудительные вдохи чередуются с самостоятельными. В данном случае фирмы-производители в качестве имени режима ИВЛ использовали название способа согласования вдохов.

Определение понятия:

«Intermittent mandatory ventilation» («IMV») – это режим ИВЛ, при котором аппарат выполняет принудительные (mandatory) вдохи с предписанной частотой, как при «CMV», а в интервалах между принудительными вдохами пациент может дышать самостоятельно. Режим «IMV» позволяет вписать спонтанное дыхание в **«CMV»**. Это потребовало первое слово названия «CMV» «continuous» (постоянный) заменить на «intermittent» (перемежающийся).

Описание режимов.

1. **Паттерны ИВЛ:** для того, чтобы описание режима «IMV» было полным, указывают паттерны принудительных и спонтанных вдохов, в результате четыре варианта:

VC-IMV + CPAP

VC-IMV + PC-CSV

PC-IMV + CPAP

PC-IMV + PC-CSV

2. **Управляемые параметры** Способ управления для *принудительных вдохов* – по объёму (volume controlled) или по давлению (pressure controlled). Способ управления для *спонтанных вдохов* – по давлению (pressure controlled), как при «Pressure support ventilation» или как при «CPAP», когда аппарат ИВЛ не повышает давление в дыхательных путях при вдохе, а поддерживает на постоянном уровне, соответствующем PEEP (Baseline pressure) .

3. Фазовые переменные

3.1. Триггер

Для *принудительных* (mandatory) вдохов в режиме «IMV» используется time-trigger – аппарат ИВЛ делает вдохи по расписанию. В том случае, если для принудительных (mandatory) вдохов есть дополнительный patient trigger, и пациент может сам инициировать вдох, перед аббревиатурой **IMV** стоит буква «S» (synchronized), - получается «**SIMV**». Об этом режиме ниже.

Для *спонтанных вдохов* всегда используется только patient trigger, то есть пациент сам начинает вдох.

3.2. Предельные параметры вдоха (Limit variable)

Для *принудительных вдохов*:

При управлении вдохом по давлению аппарат ИВЛ строго выдерживает предписанное давление в дыхательных путях, т.е. предел давления уже задан

по факту применения данного способа управления вдохом. Другие пределы не устанавливаются.

При управлении вдохом по объёму, установив объём вдоха, мы установили Volume limit (предельный объём вдоха). Аппарат ИВЛ, управляющий вдохом «по объёму» не может дать больше, чем приказано. Современные аппараты ИВЛ при управлении вдохом по объёму, позволяют установить предельное значение давления (Pressure limit или Pmax).

При спонтанных вдохах управление выполняется только по давлению и аппарат ИВЛ строго выдерживает предписанное давление в дыхательных путях, таким образом предел давления уже задан по факту применения данного способа управления вдохом. Другие пределы *для спонтанных вдохов* не устанавливаются.

3.3. Переключение с вдоха на выдох (CycleVariables)

Для принудительных вдохов:

При управлении вдохом по давлению переключение выполняется по времени (Time Cycling).

При управлении вдохом по объёму переключение выполняется по времени (Time Cycling) или по объёму (Volume Cycling).

Для спонтанных вдохов переключение с вдоха на выдох выполняется по потоку (flow cycling) или по давлению (pressure cycling).

3.4.Выдох

Параметры выдоха определяются уровнем РЕЕР.

4. Условные переменные и логика управления.

Условной переменной является время, определяющее переключение между спонтанными (patient-triggered) и принудительными (machine-triggered) вдохами.

5. Принцип управления – setpoint.

Другие имена режима

«Intermittent demand ventilation» («IDV»)

Резюме: В результате использования спонтанных и принудительных вдохов в одном режиме вентиляции появилась возможность плавно переходить из «CMV» в «Pressure support ventilation» и в «CPAP».

«IMV» - это универсальный режим вентиляции, способный трансформироваться в «CMV», в «Pressure support ventilation» и в «CPAP». Если у пациента нет спонтанной дыхательной активности, «IMV» превращается в «CMV». То же самое происходит, если триггер аппарата ИВЛ не распознаёт дыхательные попытки пациента.

Если установить частоту принудительных вдохов = 0, «IMV» превращается в «Pressure support ventilation», если отменить поддержку вдохов («pressure support off»), то в «CPAP».

«Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation» («SIMV»)

Тайна имени: «Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция» – это вариант согласования вдохов, при котором принудительные вдохи чередуются с самостоятельными.

«Синхронизированная» – значит, что принудительные вдохи включаются в ответ на дыхательную попытку пациента.

Определение понятия: «Synchronized Intermittent mandatory ventilation» («SIMV») – это режим ИВЛ при котором аппарат выполняет принудительные (mandatory) вдохи с предписанной частотой, как при «CMV», а в интервалах между принудительными вдохами пациент может дышать самостоятельно. Режим «SIMV» позволяет вписать спонтанное дыхание в «CMV». Это потребовало заменить слово «continuous» (постоянный) на «intermittent» (перемежающийся). «SIMV» отличается от «IMV» тем, что для принудительных вдохов есть дополнительный patient trigger, то есть пациент может сам инициировать принудительный (mandatory) вдох. Для включения принудительного вдоха с помощью patient trigger выделяется временное окно перед включением вдоха по расписанию. В режиме «SIMV» в том случае, если инспираторное усилие пациента «попадает в окно», аппарат ИВЛ делает принудительный вдох в ответ на дыхательную попытку пациента. Если «в окно ничего не попадает», аппарат ИВЛ делает принудительный вдох по расписанию. Если инспираторное усилие пациента «не попадает в окно», аппарат ИВЛ даёт пациенту возможность сделать спонтанный вдох. В настоящее время все современные аппараты ИВЛ имеют режим «SIMV», классический «IMV» можно встретить только на неонатальных аппаратах ИВЛ.

Описание режимов.

1. **Паттерны ИВЛ:** в «SIMV» те же, что и в «IMV». Для того, чтобы описание режима было полным, для «SIMV» указывают паттерны принудительных и спонтанных вдохов, в результате четыре варианта.

- **VC-IMV + CPAP**
- **VC-IMV + PC-CSV**
- **PC-IMV + CPAP**
- **PC-IMV + PC-CSV**

2. **Управляемые параметры** в «SIMV» те же, что и в «IMV».

Способ управления для *принудительных вдохов* – по объёму (volume controlled) или по давлению (pressure controlled).

Способ управления для *спонтанных вдохов*, – по давлению (pressure controlled), как при «Pressure support ventilation» или как при «CPAP», когда аппарат ИВЛ не повышает давление в дыхательных путях при вдохе, а поддерживает на постоянном уровне, соответствующем PEEP (Baseline pressure) .

3. Фазовые переменные

3.1. Триггер:

Для *принудительных* (mandatory) вдохов в режиме «SIMV» используется time-trigger – аппарат ИВЛ делает вдохи по расписанию. Кроме того, для принудительных (mandatory) вдохов есть дополнительный patient trigger, и пациент может сам инициировать вдох. Patient trigger для принудительных вдохов активен только в короткий временной интервал («временное окно»), перед включением вдоха по расписанию.

Для *спонтанных вдохов* всегда используется только patient trigger, то есть пациент сам начинает вдох.

3.2. **Предельные параметры вдоха (Limit variable)** в «SIMV» те же, что и в «IMV»

Для *принудительных вдохов*: При управлении вдохом по давлению аппарат ИВЛ строго выдерживает предписанное давление в дыхательных

путях, т.е. предел давления уже задан по факту применения данного способа управления вдохом. Другие пределы не устанавливаются.

При управлении вдохом по объёму, установив объём вдоха, мы установили Volume limit (предельный объём вдоха). Аппарат ИВЛ, управляющий вдохом «по объёму», не может дать больше, чем приказано. Современные аппараты ИВЛ при управлении вдохом по объёму, позволяют установить предельное значение давления (Pressure limit или Pmax)

При спонтанных вдохах управление выполняется только по давлению, и аппарат ИВЛ строго выдерживает предписанное давление в дыхательных путях. Таким образом предел давления уже задан по факту применения данного способа управления вдохом. Другие пределы *для спонтанных вдохов* не устанавливаются.

3.3. Переключение с вдоха на выдох (Cycle Variables) в «SIMV» такое же, как и в «IMV»

Для принудительных вдохов:

При управлении вдохом по давлению переключение выполняется по времени (Time Cycling).

При управлении вдохом по объёму переключение выполняется по времени (Time Cycling) или по объёму (Volume Cycling).

Для спонтанных вдохов переключение с вдоха на выдох выполняется по потоку (flow cycling) или по давлению (pressure cycling).

3.4.Выдох

Параметры выдоха определяются уровнем PEEP.

4. Условные переменные и логика управления. Условной переменной является время определяющее: 1) какой вдох последует за инспираторной попыткой пациента спонтанный или принудительный, 2) переключение между спонтанными (patient-triggered) и принудительными (machine-triggered) вдохами.

5. Принцип управления - setpoint

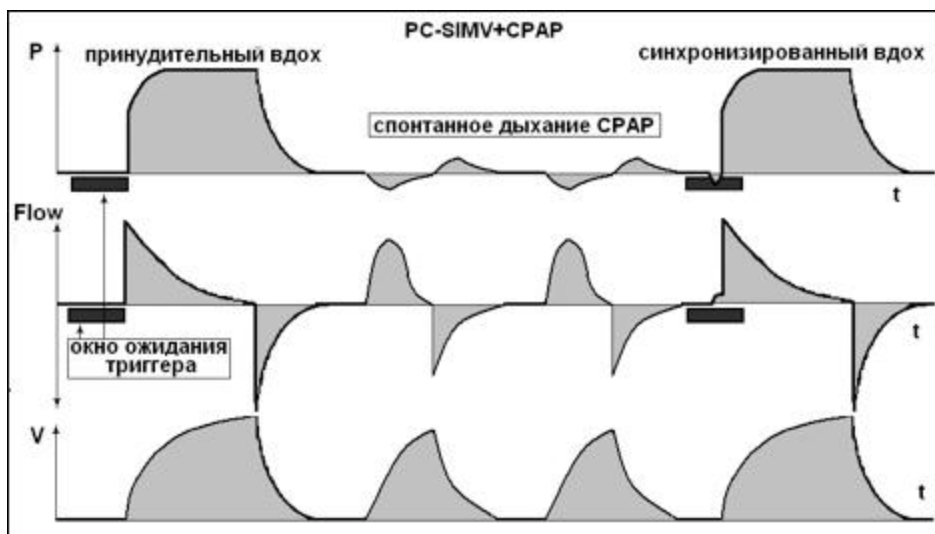
Другие имена режима

«Intermittent demand ventilation» («IDV»)

«Intermittent mandatory ventilation» («IMV»), иногда фирмы-производители не пишут букву «S»

Резюме: По нашему мнению, режим «SIMV» - настоящий шедевр в искусстве вентиляции легких. Если бы нам (авторам пособия) сказали: «В вашем отделении реанимации теперь будут аппараты ИВЛ с единственным режимом вентиляции». Мы бы ответили: «Если это «SIMV» – мы согласны!». Действительно универсальность этого режима, включающего в себя «CMV» «PSV» и «CPAP», позволяет осуществлять любой уровень респираторной поддержки и синхронизировать работу аппарата ИВЛ с дыхательной активностью пациента.

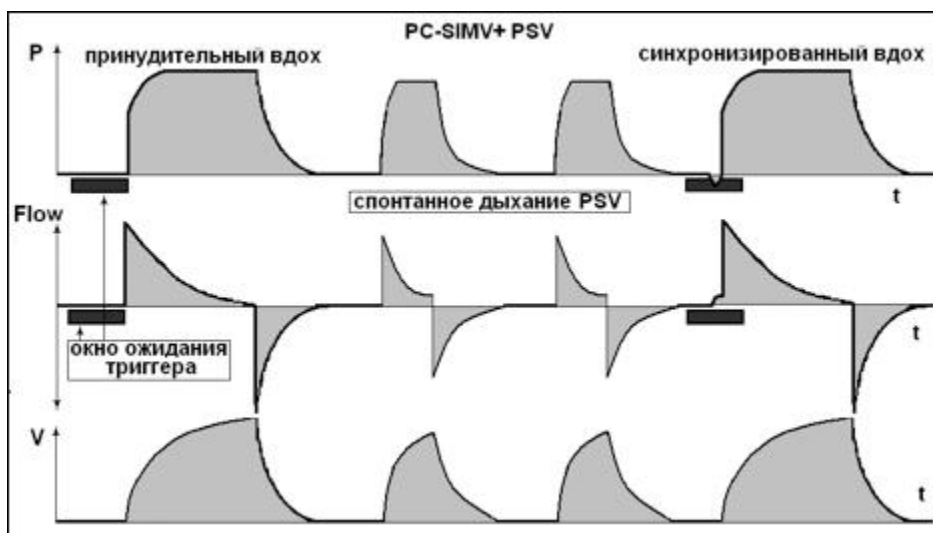
Пример №1:



Принудительные (mandatory) вдохи выполняются с заданной частотой (по расписанию). Способ управления вдохом – по давлению (pressure control). Переключение на выдох по времени (time cycling). Если дыхательная попытка пациента совпадает со временем принудительного вдоха, этот вдох называют синхронизированным или вспомогательным (assisted). Вдохи mandatory и assisted (synchronized) отличаются только триггером. Необходимо понимать, что вспомогательный (assisted или synchronized) вдох,

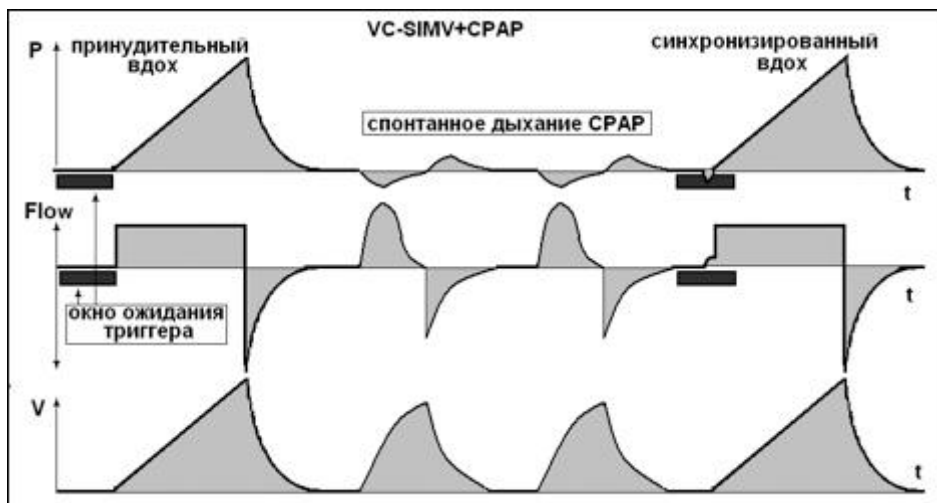
по времени, форме кривых и способу переключения на выдох является принудительным (mandatory). В данном примере между принудительными вдохами пациент дышит в СРАР.

Пример №2 :



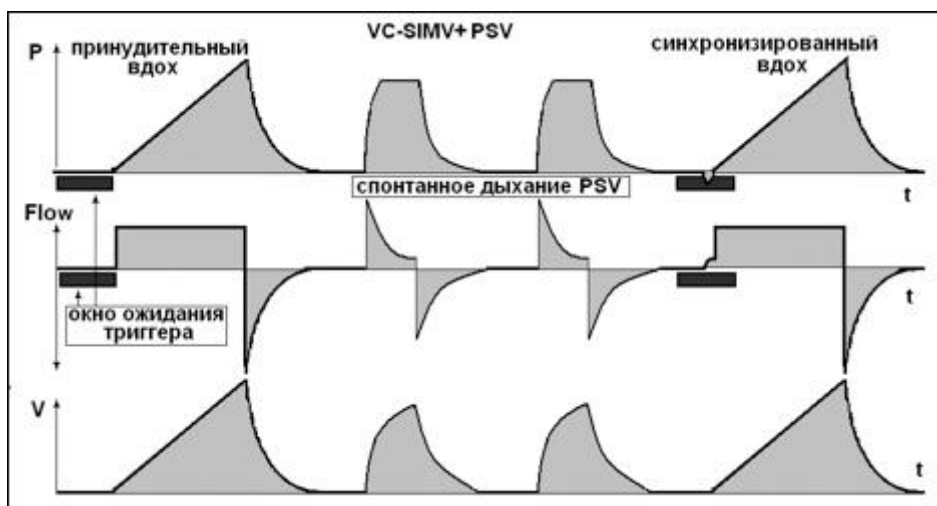
Принудительные (mandatory) вдохи выполняются с заданной частотой (по расписанию). Способ управления вдохом – по давлению (pressure control). Переключение на выдох – по времени (time cycling). Если дыхательная попытка пациента совпадает со временем принудительного вдоха этот вдох называют синхронизированным или вспомогательным (assisted). Вдохи mandatory и assisted отличаются только триггером. Необходимо понимать, что вспомогательный (assisted или synchronized) вдох, по времени, форме кривых и способу переключения на выдох является принудительным (mandatory). В данном примере между принудительными вдохами пациент дышит в «PSV». Принудительные (mandatory) вдохи отличаются от вдохов «PSV» давлением, потоком, объёмом и способом переключения на выдох. В «PSV» переключение на выдох по потоку. При рассмотрении этого режима SIMV главное не путать support и assist.

Пример №3:



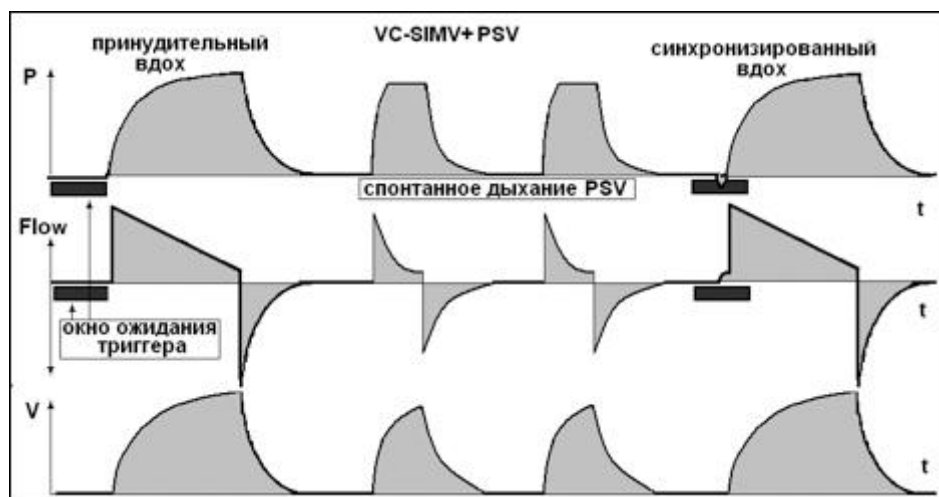
Принудительные (mandatory) вдохи выполняются с заданной частотой (по расписанию). Способ управления вдохом – по объёму (volume control). Переключение на выдох – по объёму (volume cycling). Если дыхательная попытка пациента совпадает со временем принудительного вдоха, этот вдох называют синхронизированным или вспомогательным (assisted или synchronized). Вдохи mandatory и assisted отличаются только триггером. Необходимо понимать, что вспомогательный (assisted или synchronized) вдох, по времени, форме кривых и способу переключения на выдох является принудительным (mandatory). В данном примере между принудительными вдохами пациент дышит в CPAP.

Пример № 4:



Принудительные (mandatory) вдохи выполняются с заданной частотой (по расписанию). Способ управления вдохом – по объёму (volume control). Переключение на выдох – по объёму (volume cycling). Если дыхательная попытка пациента совпадает со временем принудительного вдоха, этот вдох называют синхронизированным или вспомогательным (assisted или synchronized). Вдохи mandatory и assisted отличаются только триггером. Необходимо понимать, что вспомогательный (assisted или synchronized) вдох, по времени, форме кривых и способу переключения на выдох является принудительным (mandatory). В данном примере между принудительными вдохами пациент дышит в «PSV». Принудительные (mandatory) вдохи отличаются от вдохов «PSV» давлением, потоком, объёмом и способом переключения на выдох. В «PSV» переключение на выдох по потоку. Особенностью этого варианта SIMV является то, что принудительные вдохи управляемы по объёму, а вдохи «PSV» – по давлению. При рассмотрении этого режима SIMV главное не путать support и assist.

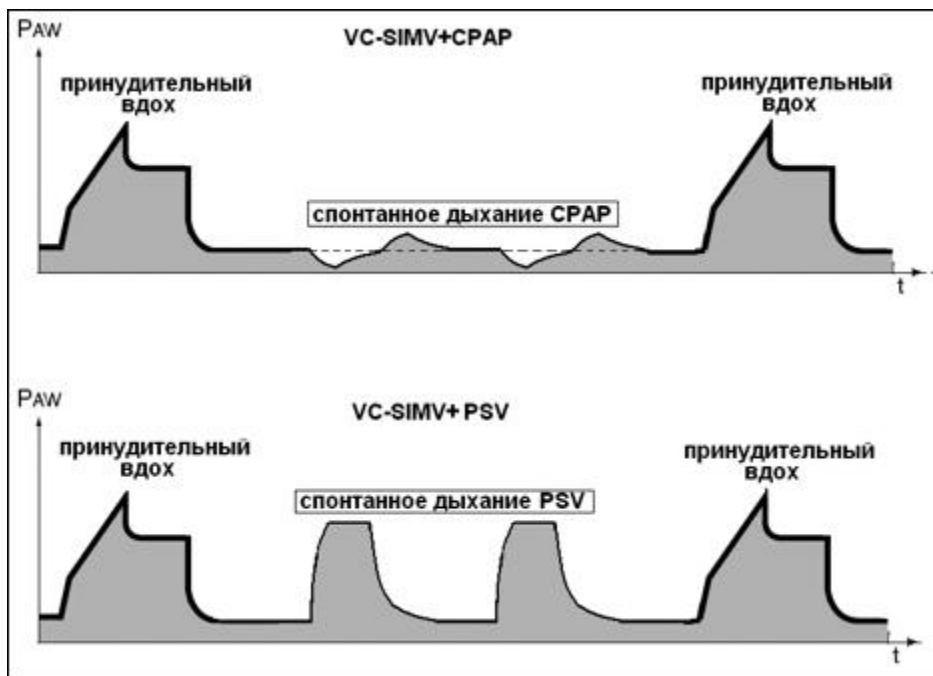
Пример № 5:



Все, как в примере № 4, но изменилась форма кривой потока для принудительных, синхронизированных вдохов (нисходящий тип вместо прямоугольного). В результате, получили вариант VC-SIMV+PSV, по своим параметрам очень похожий на PC-SIMV+PSV (пример № 2).

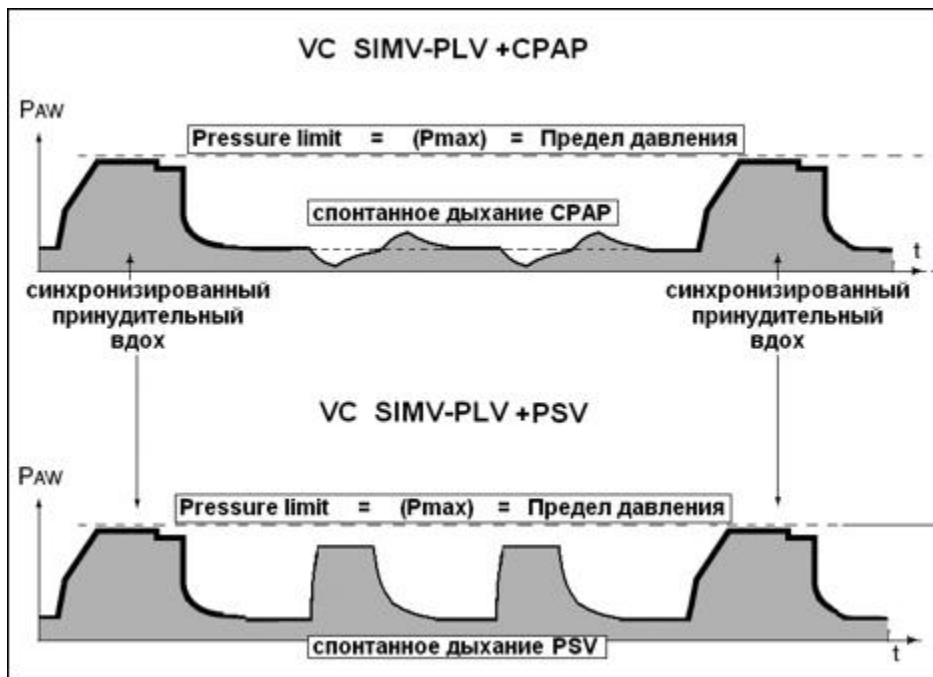
Пример № 6:

Приводим четыре варианта «SIMV», доступные на аппарате EVITA-4 Dräger.



Принудительные вдохи управляемы по объёму (VC) переключение на выдох по времени (time-cycle). Спонтанные вдохи в первом случае «CPAP», во втором «PSV».

Когда включена опция **Pmax** или **Pressure limited ventilation**, возникают еще два варианта «SIMV»:



Включение опции «AutoFlow» добавляет еще два варианта «SIMV». Об «AutoFlow» отдельная глава впереди.

Заключение

Режим IMV предусматривает возможность самостоятельного дыхания. *Основным физиологическим преимуществом является снижение среднего давления в дыхательных путях.* Вдобавок к возможности самостоятельно дышать через аппарат ИВЛ устанавливается определенное количество аппаратных вдохов (т.е. задается минимально гарантированный дыхательный объем). Если заданная частота аппаратных вдохов высока (10-12/мин), то аппарат ИВЛ обеспечивает практически весь минутный объем дыхания. Напротив, если заданная частота аппаратных вдохов невысока (1-2/мин), то аппарат ИВЛ осуществляется лишь минимум респираторной поддержки, и большая часть минутного объема дыхания обеспечивается самостоятельным дыханием больного. Частоту аппаратных вдохов подбирают таким образом, чтобы обеспечить нормальное $PaCO_2$. Этот режим получил широкое распространение при переводе больного с ИВЛ на самостоятельное дыхание. При синхронизированной перемежающейся принудительной ИВЛ аппаратный вдох по возможности совпадает с началом самостоятельного вдоха. Правильная синхронизация предупреждает наложение аппаратного вдоха на середину самостоятельного, которое приводит к значительному увеличению дыхательного объема

Список использованной литературы

- Клиническая анестезиология. Морган Дж., Михаил М.С., Марри М.дж, пер. с англ. – М.: Бином - 2017 – 1216 с.
- Анестезиология. Национальное руководство. Под. Ред. А.А.Бунатяна, В.М.Мизикова. – М.: ГЭОТАР – Медиа -2017 – 1104 с.
- Анестезиология Рональда Миллера. – Р. Миллер. Пер. с англ. - М.: Человек - 2015
- Лихванцев В.В. Практическое руководство по анестезиологии. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2011.
- Лихванцев В.В. Опасности и осложнения общей анестезии. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2014.
- Андрогее Г. Д., Тобин М. Д. Дыхательная недостаточность. М.: Медицина, 2003. 510 с.
- Гальперин Ю.С., Кассиль В. Л. Режимы искусственной и вспомогательной вентиляции легких. Классификация и определение. Вестник интенсивной терапии. 1996. № 2-3. С. 34-52.
- Зильбер А.П. Дыхательная недостаточность. М.: Медицина, 1989. 512 с.
- Кассиль В.Л. Искусственная вентиляция легких в интенсивной терапии. М.: Медицина. 1987. 254 с.
- Колесниченко А.П., Грицан А.И. Основы респираторной поддержки в анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии. Красноярск: КрасГМА. 2000. 216 с.