КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ASV

Swiss Quality

HAMILTON MEDICAL

Intelligent Ventilation since 1983

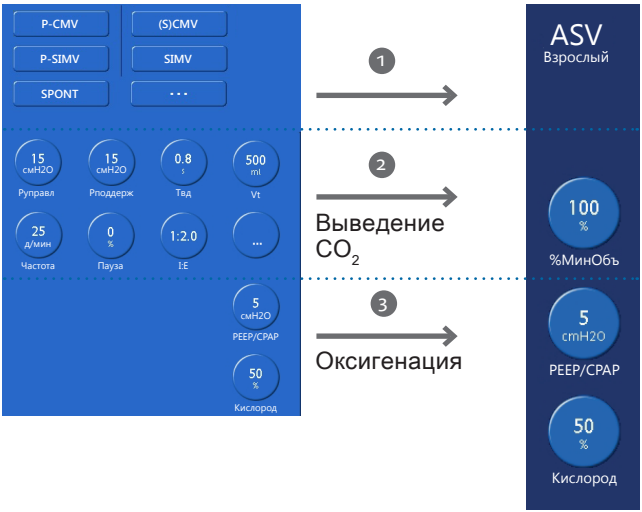
Внимание!

Данное руководство основано на заключениях специалистов как фирмы Hamilton Medical, так и других и является кратким описанием режима ASV. Краткое руководство не заменяет официальное руководство пользователя и клиническую оценку врача, а также не может служить единственным источником информации для принятия клинических решений.

Содержание

1. Основные сведения об адаптивной поддерживающей вентиляции (ASV) 4
2. Подготовка к вентиляции с помощью ASV 6
3. Настройки 8
4. График ASV 12
5. Принципы работы ASV 14
6. Мониторинг в режиме ASV 16
7. Регулировки в ASV 18
8. Отлучение от аппарата с помощью режима ASV 20
Приложение 22
- Правила защиты легких 22
- Расшифровка данных на экране в режиме ASV 24
- Глоссарий 26

1. Основные сведения об адаптивной поддерживающей вентиляции (ASV)



Традиционная вентиляция

ASV

ASV упрощает процесс искусственной вентиляции легких. Преимущества этого режима:

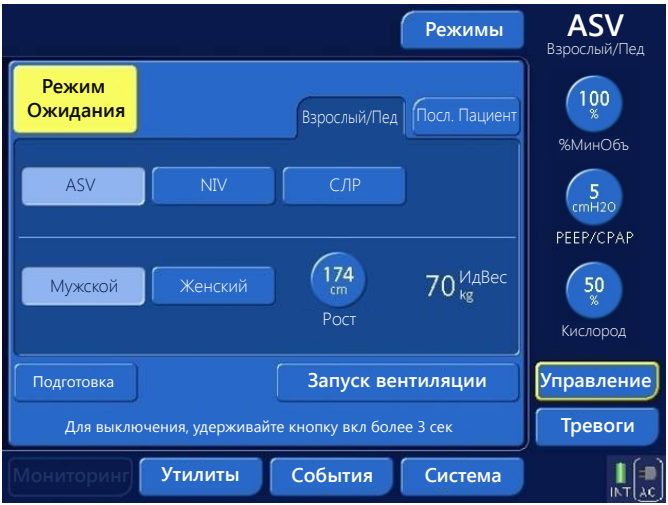
1. пригодность для широкого спектра легочных заболеваний (для пациентов с самостоятельным дыханием и без него);
2. уменьшение количества управляемых параметров элиминации CO_2 до одного – «%МинОбъ»;
3. прямой доступ к управляемым параметрам оксигенации («PEEP/CPAP» и «Кислород»).

ASV поддерживает заданные пользователем параметры минимального минутного объема («%МинОбъ») независимо от дыхательной активности пациента. Паттерн дыхания (дыхательный объем, частота дыхания и время вдоха) определяется на основе предположения, что оптимальный паттерн означает следующее:

а. минимальная работа дыхания;
б. минимальное инспираторное давление, создаваемое аппаратом ИВЛ.

Стратегия защиты легких обеспечивает безопасное применение ASV. Задача режима ASV – обеспечить благоприятный паттерн дыхания пациента и избежать потенциально вредных ситуаций (частое поверхностное дыхание, чрезмерная вентиляция мертвого пространства, внутреннее PEEP, баротравмы или волютравмы).

2. Подготовка к вентиляции с помощью ASV



Подготовка

- Выполните предварительную проверку аппарата ИВЛ.
- Укажите точный рост и пол пациента для определения идеальной массы тела («ИдВес»).

3. Настройки

Начальная настройка ASV

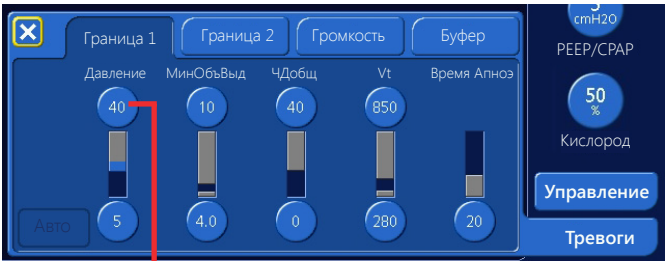
1. **«%МинОбъ».** Рекомендуемое начальное значение для пациента с неосложненным клиническим состоянием – 100% (для пациентов с респираторным дистресс-синдромом – 120%).
   Для взрослых минутный объем рассчитывается в пропорции 0,1 л на 1 кг идеальной массы тела («ИдВес»). Если ИдВес = 70 кг, то при %МинОбъ = 100% минутный объем равен 7 л/мин, при 50% – 3,5 л/мин, при 200% – 14 л/мин.
   Для педиатрических пациентов минутный объем рассчитывается в диапазоне от 0,3 л на 1 кг (при ИдВес = 3 кг) до 0,1 л на 1 кг (при ИдВес = 30 кг).
2. **«PEEP/CPAP».** Рекомендуемое начальное значение – 5 смH_2O (или соответствующее протоколу, принятому в вашем отделении интенсивной терапии).
3. **«Кислород».** Рекомендуемое начальное значение – 50% (или соответствующее протоколу, принятому в вашем отделении интенсивной терапии).
4. **«Управление».** В окне «Управление» проверьте настройки по умолчанию. При необходимости отрегулируйте указанные ниже параметры в соответствии с состоянием пациента.

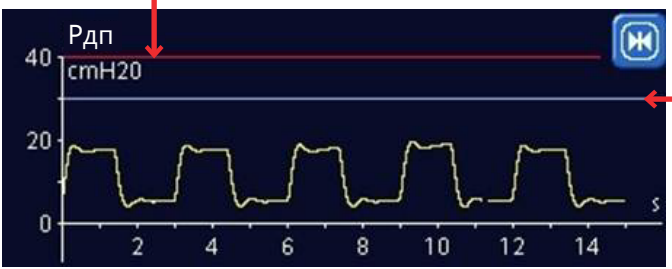
- Максимальное давление, устанавливаемое в режиме ASV («ДвASVмакс»). Значение по умолчанию для пациентов с неосложненным состоянием легких – 30 смH_2O.
- Триггер по потоку или давлению.
- Время достижения давления («P-рамп»).
- Чувствительность экспираторного триггера («ETS»).

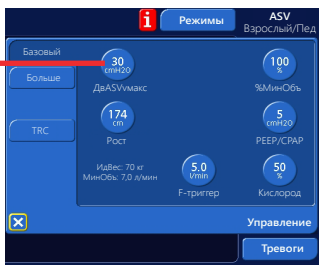
5. Подключите пациента к аппарату ИВЛ и нажмите кнопку «Запуск вентиляции».

3. Настройки

Сигналы тревоги





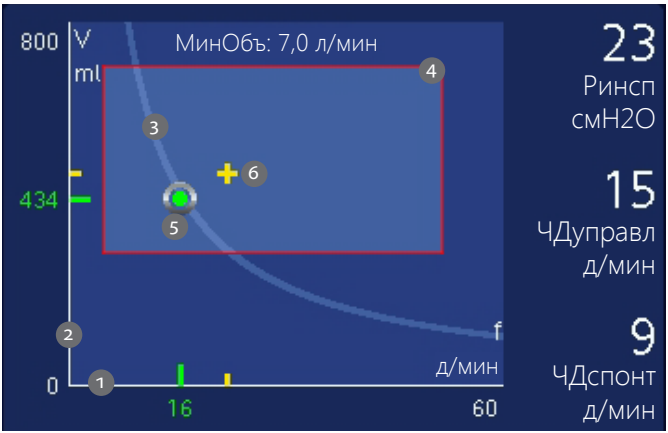


Установите нужное значение для верхнего предела тревоги параметра «Давление». Рекомендованное: пациент с неосложненным клиническим состоянием – 40 смH_2O при МинОбъ = 100%.

Максимальное давление на вдохе в режиме ASV («ДвASVмакс») будет на **10 смH_2O ниже заданного верхнего предела тревоги параметра «Давление»**, на что указывает голубая линия на кривой давления. Максимальное давление на вдохе для режима ASV также можно задать с помощью контролируемого параметра «ДвASVмакс» в окне «Управление». Если изменить значение «ДвASVмакс», верхний предел тревоги параметра «Давление» также изменится.

Чтобы не допустить растяжения легких, **проверьте предел тревоги «Vt выс»** и убедитесь, что у пациентов **без самостоятельного дыхания** по-прежнему может достигаться целевая минутная вентиляция. При искусственном дыхании вдох прекращается, как только дыхательный объем превышает значение 1,5 x Vt выс.

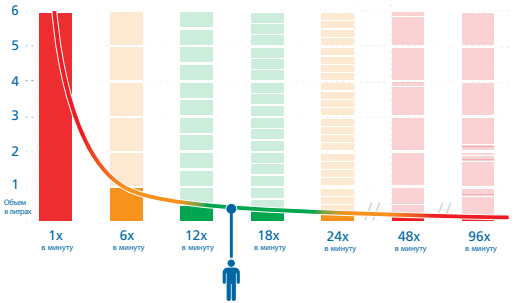
4. График ASV


800
V
ml
МинОбъ: 7,0 л/мин
434
0
16
60
f
д/мин
1
2
3
4
5
6
23
Ринсп
смH2O
15
ЧДуправл
д/мин
9
ЧДспонт
д/мин

1. Горизонтальная ось частоты дыхания (ЧД)
2. Вертикальная ось дыхательного объема (Vt)
3. Кривая минутного объема (см. следующую страницу)
4. Безопасный интервал, в пределах которого возможно перемещение целевой точки
5. Целевая точка, образованная в результате пересечения целевого дыхательного объема и целевой частоты
6. Текущие значения пациента, образованные в результате пересечения измеренного дыхательного объема и текущей частоты дыхания

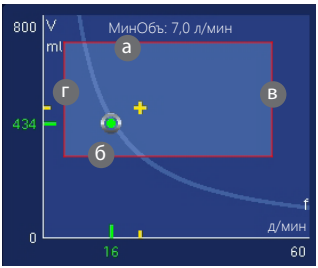
ASV корректирует настройки, чтобы привести текущие значения пациента к целевой точке. Это возможно для пациентов со спонтанным дыханием и без самостоятельного дыхания. Когда состояние пациента отвечает целевым параметрам, считается, что была произведена оптимальная вентиляция согласно ASV. **Это не указывает на фактическое клиническое состояние пациента.**

5. Принципы работы ASV



Оптимальная комбинация дыхательного объема и частоты дыхания (в этом примере – 15 раз в минуту x 400 мл, что дает минутный объем 6 л)

Учитывая все возможные сочетания частоты дыхания и дыхательного объема, ASV определяет оптимальный паттерн дыхания в соответствии с введенными оператором значениями «%МинОбъ» и «ИдВес», а также показателем «RCэксп». Работа аппарата основывается на предположении, что оптимальный паттерн дыхания идентичен паттерну, который естественным образом демонстрирует пациент при самостоятельном дыхании (это соответствует минимальной нагрузке на дыхательную систему).



Правила защиты легких

ASV применяет стратегию защиты легких, которая позволяет предотвратить следующие нежелательные явления:

- а высокие значения дыхательного объема и давления;
- б альвеолярную гиповентиляцию;
- в гиперинфляцию легких как результат аутоPEEP;
- г апноэ.

Эта стратегия защиты легких обеспечивает безопасность ASV и поддерживает заданные оператором параметры минимальной минутной вентиляции независимо от дыхательной активности пациента.

Подробные правила см. в Приложении I.

6. Мониторинг в режиме ASV

Постоянная времени выдоха («RCэксп»)

Постоянная времени выдоха («RCэксп») – это величина, указывающая на скорость наполнения и опустошения легких. Ее значение зависит от податливости легких и сопротивления в дыхательных путях. Таким образом, этот параметр позволяет оценить две основные характеристики механизма дыхания.

Зачем следить за параметром «RCэксп»?

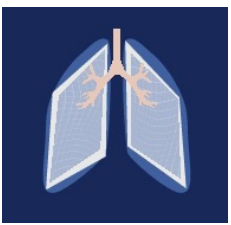
- Параметр «RCэксп» используется как входной показатель в режиме ASV: если ASV выбирает определенную комбинацию дыхательного объема и частоты дыхания, значение параметра «RCэксп» помогает понять причину такого выбора.
- Параметр «RCэксп» позволяет понять механизм дыхания пациента.
- Параметр «RCэксп» позволяет установить дыхательный цикл: для обеспечения полного выдоха время последнего должно составлять как минимум 2 x RCэксп.

Как измеряется параметр «RCэксп»?

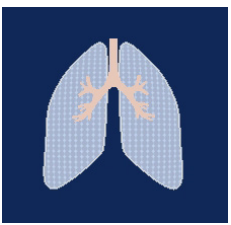
«RCэксп» измеряется при каждом вдохе и равен отношению объема к потоку во время выдоха. Его значение отображается в окне «Мониторинг» и является достоверным для всех видов дыхания с пассивным выдохом.

Типичные значения для взрослых интубированных пациентов

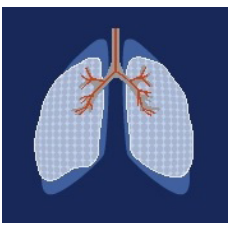
1. Низкое значение – < 0,6 с: рестриктивная болезнь легких (респираторный дистресс-синдром, ателектаз, ригидность стенки грудной полости).
2. Нормальное значение – 0,6–0,9 с: нормальная податливость легких и сопротивление в дыхательных путях или сочетание низкой податливости и высокого сопротивления.
3. Высокое значение – > 0,9 с: обструктивная болезнь легких (хроническая обструктивная болезнь легких, астма), бронхоспазм, обструкция дыхательных путей или эндотрахеальной трубки.



1



2



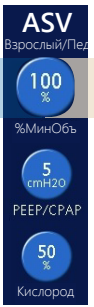
3

7. Регулировки в ASV

Регулировка параметра «%МинОбъ»

Пациент без самостоятельного дыхания

- Если значение «$PaCO_2$» слишком высокое, увеличьте значение параметра «%МинОбъ».
- Если значение «$PaCO_2$» слишком низкое, уменьшите значение параметра «%МинОбъ».



Пациент с самостоятельным дыханием

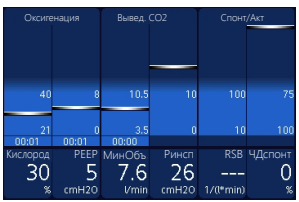
- Если пациент страдает от тахипноэ и/или проявляет сильные дыхательные усилия, увеличьте значение параметра «%МинОбъ».
- Если частота дыхания пациента ниже или поддержка давлением («Ринсп») выше требуемой, уменьшите значение параметра «%МинОбъ».

Проверьте результаты анализа на определение газового состава крови через 30 минут и скорректируйте значения надлежащим образом.

Для параметра «%МинОбъ» допускается значение 200%, однако этот показатель не должен превышать 300%. Если для надлежащей вентиляции требуется очень высокое значение «%МинОбъ», используйте седативные средства или увеличьте их дозу, а также контролируйте другие факторы, например температуру, сепсис и метаболический ацидоз. За исключением особых случаев, в частности гипотермии или хронической гиперкапнии, значение параметра «%МинОбъ» может опускаться ниже 100% только в целях активизации спонтанного дыхания пациента.

Состояние пациента	Регулировка параметра «%МинОбъ»
Пациент **не может дышать самостоятельно**, имеет **высокое значение параметра «$PaCO_2$»** и очень **низкое значение pH артериальной крови**.	Увеличивайте значение «%МинОбъ» с шагом в 10–20%, чтобы восстановить нормальные значения $PaCO_2$ и pH артериальной крови.
Пациент **дышит самостоятельно** и постоянно демонстрирует признаки **респираторного дистресс-синдрома**.	Увеличивайте значение «%МинОбъ» с шагом в 20%. После каждого увеличения подождите 2–5 минут и проследите за реакцией пациента.
Пациент **дышит самостоятельно**, но **спонтанное дыхание пропадает** или становится **прерывистым**.	Уменьшайте значение «%МинОбъ» с шагом в 10%. После каждого уменьшения проследите за реакцией пациента.

8. Отлучение от аппарата с помощью режима ASV



Фаза 1. Проверка

Если при прекращении глубокой седации пациент дышит самостоятельно, постепенно уменьшайте значения параметров «%МинОбъ» (максимум до 70%), «PEEP» и «Кислород» каждый час.

Фаза 2. Наблюдение

Если на протяжении 30 минут – 2 часов частота дыхания пациента < 30 вдохов/мин, «Ринсп» < 15 смH_2O, «PEEP» ≤ 8 смH_2O, «Кислород» ≤ 40% (или значения параметров соответствуют стандарту, принятому в вашем отделении интенсивной терапии), выполните ТСД.

Фаза 3. Тесты спонтанного дыхания (ТСД)

Выполните ТСД. Рекомендуемые параметры ТСД:

«PEEP» = 5 смH_2O, «Кислород» = 30%

«%МинОбъ» = 25% в течение 30 мин

Если после 30 минут результаты ТСД успешны, а критерии экстубации соблюдены, проведите экстубацию.

Это рекомендуемый нами протокол. В вашем отделении могут быть установлены свои критерии отлучения, которым должны соответствовать пациенты перед началом ТСД.

Приложение I

Правила защиты легких

А) Верхний предел дыхательного объема

Дыхательный объем, который применяется в режиме ASV, ограничен тремя заданными оператором параметрами: «ДвASVмакс», верхний предел тревоги «Vt» и «ИдВес». Максимальное давление, которое может применяться в режиме ASV, на 10 смH_2O ниже верхнего предела тревоги параметра «Давление». Максимальный дыхательный объем ограничен значением (ДвASVмакс – PEEP) x податливость. Кроме того, целевой объем ограничен значением 1,5 x Vt выс, а поддержка давлением ограничивается таким образом, что при искусственном дыхании вдыхаемый объем не превышает предел параметра «Vt выс».

Б) Низкий дыхательный объем

Существует широко распространенное мнение о том, что приблизительно объем мертвого пространства можно рассчитать с помощью простого уравнения (Radford 1954): VDдп = 2,2 x ИдВес. Нижний предел дыхательного объема устанавливается следующим образом: его значение должно быть как минимум в два раза больше мертвого пространства. Минимальный показатель «Vt» равен 4,4 x ИдВес.

В) Верхний предел частоты

Для вычисления максимальной частоты используется следующее уравнение: fmax = целевой МинОбъ / минимальный Vt.

Чтобы достичь практически полного выдоха в точке равновесия дыхательной системы (90% от максимального потенциального изменения объема), теоретически требуется, чтобы время выдоха было равно по меньшей мере 2 x RCэксп. По этой причине максимальная частота в режиме ASV определяется на основе того принципа, что минимальное время вдоха равно 1 x RCэксп, а минимальное время выдоха – 2 x RCэксп. Конечные уравнения выглядят таким образом:

fmax = 60 / (3 x RCэксп) = 20 / RCэксп

fmax ≤ 60 д/мин

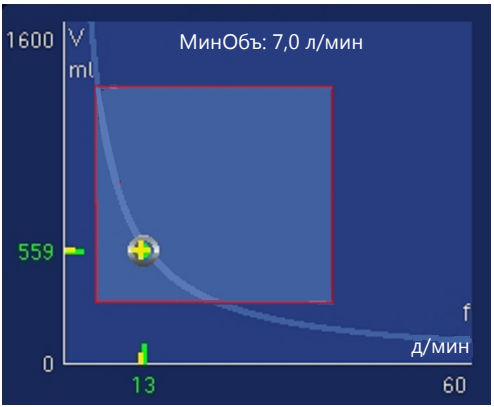
В режиме ASV из этих двух значений всегда используется меньшее. Этот предел применяется только к частоте подачи газовой смеси в аппарате, но не к частоте дыхания пациента.

Г) Нижний предел частоты

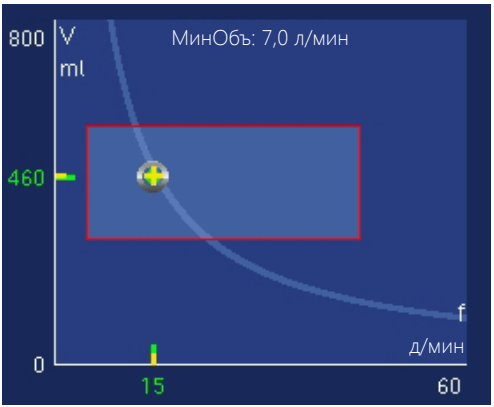
Нижний предел целевой частоты для взрослых пациентов установлен на уровне 5 д/мин. Для педиатрических пациентов нижний предел целевой частоты находится в диапазоне от 7,5 д/мин (при ИдВес = 30 кг) до 15 д/мин (при ИдВес = 3 кг).

Приложение II

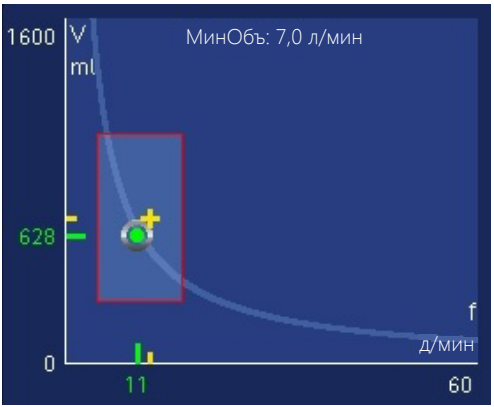
Расшифровка данных на экране в режиме ASV



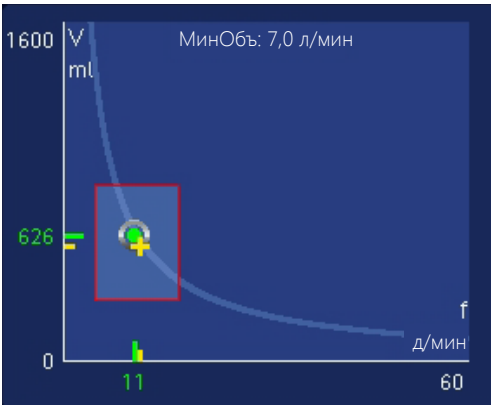
Широкое квадратное поле – нормальная механика дыхания (RCэксп = 0,6 с).



Низкое широкое поле – низкая податливость или ригидность легких (RCэксп = 0,3 с).



Узкое высокое поле – обструкции с длинными постоянными времени и высокой сопротивляемостью (RCэксп = 1,2 с).



Низкое узкое поле: высокая сопротивляемость и низкая податливость (RCэксп = 0,8 с).

Приложение III

Глоссарий

ASV	Адаптивная поддерживающая вентиляция.
ETS	Чувствительность экспираторного триггера.
FiO_2	Объемная концентрация вдыхаемого кислорода.
ЧДспонт	Процент спонтанных вдохов.
$PaCO_2$	Парциальное давление CO_2 в артериальной крови.
ДвASVмакс	Максимальное давление, устанавливаемое в режиме ASV, всегда равно пределу тревоги «Давление» - 10.
PEEP	Положительное давление в конце выдоха.

Ринсп	Давление на вдохе.
%МинОбъ	Соотношение целевого минутного объема и параметра «ИдВес».
RCэксп	Постоянная времени выдоха.
RCинсп	Постоянная времени вдоха.
RR	Количество вдохов в минуту.
ТСД	Тест спонтанного дыхания.

Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland

☎ +41 58 610 10 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com

P/N 624711/00

Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.
© Hamilton Medical AG, 2014 г. Все права защищены.

Swiss Quality

HAMILTON MEDICAL
Intelligent Ventilation since 1983