**Определения:**

**ИВЛ, искусственная вентиляция легких:** комплекс мер, направленных на поддержание оборота [воздуха](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%83%D1%85) через [легкие](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%91%D0%B3%D0%BA%D0%B8%D0%B5) у человека (или животного), переставшего дышать.  
**FiO2:** Фракция вдыхаемого кислорода представляет собой долю кислорода в объеме измеряется. Медицинские пациенты , испытывающие трудности с дыханием обеспечиваются воздухом, обогащенным кислородом, что означает, что более высокие, чем в атмосфере *Fi* O 2 . Натуральный воздух содержит 21% кислорода, что эквивалентно *Fi* O 2 0,21. Обогащенный кислородом воздух имеет более высокую *Fi* O 2 , чем 0,21; до 1,00 , что означает 100% кислорода.

**HFOT: High Flow** - Кислородная терапия, проводимая через носовую канюлю. Нагревает и увлажняет газы с расходами до 60 л / мин, уменьшая разжижение кислорода.

Дает:

Улучшенный комфорт пациента

Уменьшенное количество кислорода в смеси

Промывка мертвого пространства

Улучшенная очистка секрета

Восстановление альвеол

**NIV:** неинвазивная вентиляция

**PEEP, Positive end-expiratory pressure, «ПДКВ»**: Положительное давление в конце выдоха, или конечное экспираторное давление.

**Baseline pressure**: нижний уровень давления в дыхательных путях.

**Вздох Sigh** в настоящее время существуют два варианта этой опции.

«Классическим» считается вариант вздоха, который моделирует особенности спонтанного дыхания, когда на фоне однотипных вдохов человек с периодичностью 2-3 раза в минуту делает глубокий вдох. Инженеры фирмы Dräger отказались от попытки моделировать спонтанное дыхание. При включении опции **«Sigh»** на аппаратах этой фирмы через заданные временные интервалы в течение 3х вдохов PEEP увеличивается в два раза, а затем возвращается к прежнему уровню.

**Apnoe ventilation:** переход на принудительную вентиляцию при возникновении апноэ. Эта опция срабатывает одновременно с включением тревоги **«Apnoe!»,** и аппарат ИВЛ включает режим принудительной вентиляции с заранее установленными параметрами.

**PLV опция:** Эта опция превращает способ управления вдохом VC (по объёму) в DC (двойное управление) для принудительных (mandatory) вдохов в режимах **«CMV»** и **«SIMV».** В **«PLV»** аппарат находит отрезок времени, за который может доставить целевой дыхательный объем, не превышая предписанного давления. Эта опция показала себя надежной и удобной и пользуется заслуженным успехом у врачей.

**AutoFlow опция:** аппараты ИВЛ серии Evita меняют способ управления вдохом VC (по объёму) в DC (двойное управление) для принудительных вдохов в режимах **«CMV»,** **«SIMV»** и «**MMV**». В отличие от «PLV» коррекция давления вдоха (inspiratory pressure) происходит последовательно в течение нескольких вдохов.

Аппарат ИВЛ доставляет целевой дыхательный объем, не превышая предписанного давления, управляя потоком. В «AutoFlow» сохранены все достоинства «PLV», при этом аппарат постоянно определяет минимальное достаточное давление для доставки целевого дыхательного объема. Важным дополнением является использование **активного клапана выдоха.** Это позволяет уменьшать седацию и быстрее переводить пациента на спонтанное дыхание.

**PC, VC и DC**: способ управления вдохом -по давлению, по объёму и двойное управление.

**CPAP**: - это режим спонтанной вентиляции, при котором аппарат ИВЛ поддерживает постоянное давление в дыхательных путях  
Описание режима:  
Врач устанавливает уровень положительного давления в дыхательных путях, а аппарат ИВЛ поддерживает в дыхательном контуре постоянное, одинаковое давление, управляя потоком с помощью клапанов вдоха и выдоха. «CPAP» работает в соответствии с сигналами датчика давления. Если пациент вдыхает, клапан вдоха приоткрывается насколько необходимо, чтобы поддержать давление на заданном уровне. При выдохе, в соответствии с управляющей командой, приоткрывается клапан выдоха, чтобы выпустить из дыхательного контура избыточный воздух.  
В настоящее время режим «CPAP» высоко ценится врачами за возможность удерживать альвеолы в расправленном состоянии и предотвращать формирование ателектазов. При неинвазивной вентиляции «CPAP» осуществляют через маску, шлем или назальные катетеры. «CPAP» применяется при лечении ОРДС новорожденных, хронической обструктивной болезни легких и в послеоперационном лечении тучных пациентов после абдоминальной хирургии. Для этой задачи выпускаются специальные аппараты с единственным режимом вентиляции («CPAP») и возможностью подавать пациенту согретую, увлажненную смесь воздуха с кислородом.  
**IPAP**: это давление, установленное для поддержки вдоха пациента.  
**EPAP**: это давление, установленное для поддержки выдоха.  
**PS:** дополнительное давление поддержки.  
**PSV режим:** аппарат ИВЛ в ответ на дыхательную попытку пациента поднимает давление в дыхательном контуре до предписанного уровня, поддерживает давление вдоха на заданном уровне в течение всего вдоха и переключается на выдох при уменьшении потока до установленного уровня. В режиме «PSV» все вдохи спонтанные (начаты и завершены пациентом).  
**APAP:** адаптивная вентиляция с непеременным давлением в дыхательных путях, которое подстраивается под меняющиеся показатели пациента  
**S:** дополнительная вентиляция легких с постоянной частотой  
**Т:** вентиляция с контролем по давлению в дыхательных путях  
**S/T**: смешанный режим (проверка давления)  
**autoS/T:** автоматическое управление давлением  
**aPCV:** – режим дополнительной вентиляции с четко запрограммированным временем вдоха

**рабочая часть**: Все части аппарата ИВЛ, предназначенные для присоединения к пациенту или дыхательному контуру.  
**бактериальный фильтр:** Устройство, предназначенное для снижения содержания бактерий и частиц веществ в потоке газа.  
**калиброванный орган управления**: Орган управления с числовыми отметками, предназначенными для индикации управляемого параметра вне зависимости от того, было ли устройство откалибровано индивидуально.  
**давление переключения**: Давление в аппарате ИВл, которое инициирует переключение на фазу вдоха или выдоха.  
**приводной газ**: Газ, который приводит в действие aппарат Ивл, но не обязательно поступает к пациенту  
**входное отверстие приводного газа**: Входное отверстие, куда подается приводной газ.  
**дополнительное впускное отверстие:** Впускное отверстие, через которое может протекать окружающий воздух, когда подача свежего газа и/или газа для раздувания недостаточна.  
**выдыхаемый дыхательный объем**: Объем газа, выходящий из легких пациента во время фазы выдоха.  
**фаза выдоха**: Интервал времени между началом выдыхаемого потока и началом вдыхаемого потока.  
**потокозависимый компонент**: Компонент, через который поток газа должен проходить только в одном направлении для правильной работы или для безопасности пациента.  
**свежий газ**: Газ, подаваемый в дыхательный контур аппарата ИВЛ, за исключением:  
а) воздуха, поступающего через вход дополнительной подачи воздуха;  
b) воздуха, поступающего в результате утечки в дыхательном контуре аппарата ИВЛ;  
с) выдыхаемого пациентом газа.  
**входное отверстие свежего газа**: Отверстие, в которое может быть подан свежий газ.  
Примечание. Допускается более одного такого отверстия.  
**впускное отверстие свежего газа**: Отверстие для впуска свежего газа иное, чем отверстие для подачи свежего воздуха, через которое свежий газ может поступать в дыхательный контур под действием аппарата ИВЛ или самого пациента.  
**выпускное отверстие**: Отверстие аппарата ИВЛ, через которое газ выходит в атмосферу непосредственно или через систему удаления отработанных газов.  
**входное отверстие**: Отверстие, к которому газ подается под положительным давлением и через которое газ движется под этим давлением.  
**впускное отверстие**: Отверстие, через которое газ поступает в дыхательный контур под действием аппарата ИВЛ или самого пациента.  
Примечания. Газ может подаваться в это отверстие при давлении окружающей среды (или близком к нему) или при давлении конца выдоха, или же отверстие может быть просто открыто в атмосферу.  
**отверстие для вдоха**: отверстие в устройстве ИВЛ, через которое газ подается через шланг в порт подключения пациента.

**отверстие для выдоха:** отверстие на вентиляторе, через которое газ возвращается под дыхательным давлением через шланг от порта подключения пациента.

**впуск высокого давления**: впуск для подачи газа при давлении, превышающем 100 кГПа.

**выдуваемый газ**: свежий газ, который приводит в движение аппарат ИВЛ и доставляет его пациенту.  
**впускной впускной газ**: впуск, через который подается впрыскиваемый газ.

**фаза вдоха**: интервал от начала вдыхаемого потока до начала выдыхаемого потока. **впуск низкого давления**: впуск, в который подается газ под давлением, не превышающим 100 кПа.   
**вентилятор**: устройство, предназначенное для автоматического улучшения или обеспечения вентиляции легких пациента при подключении к дыхательным путям пациента.   
**порт ручного вентилятора**: отверстие в вентиляторе, к которому можно подключить ручной вентилятор.   
**максимальное ограниченное давление Pum max**: максимальное измеренное давление в соединительном отверстии пациента, которое может быть достигнуто в дыхательном контуре во время неисправности вентилятора, но при работающем предохранительном механизме.   
Примечание. Компоненты вентилятора работают нормально, когда каждый работает должным образом, даже когда особые комбинации настроек управления, соответствия и сопротивления дыхательных путей пациента могут привести к искажению характеристик вентиляции.  
**максимальное рабочее давление Pw max**: Максимальное давление при нормальной работе устройства ИВЛ, которое может быть достигнуто в отверстии подключения пациента во время фазы вдоха, независимо от установки каких-либо органов управления, кроме тех, которые предназначены для регулирования этого давления. Примечание. Даже если это давление регулируется, оно должно быть меньше максимального ограниченного давления.

**минимальное ограниченное давление Pum mun**: Наименьшее (наиболее отрицательное) давление, измеренное в соединительном отверстии пациента, которое может быть достигнуто в дыхательном контуре во время неисправности аппарата ИВЛ, но при работающем механизме безопасности.

**минимальное рабочее давление Pwmin**: самое низкое (наиболее отрицательное) давление во время нормальной работы аппарата ИВЛ, которое может быть достигнуто в порту подключения пациента во время фазы выдоха, независимо от настройки каких-либо органов управления, кроме тех, которые предназначены для регулирования этого давления

**положение оператора**: предполагаемая ориентация оператора по отношению к оборудованию для нормального использования в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

**порт подключения пациента (к дыхательному контуру вентилятора)**: отверстие в дыхательном контуре вентилятора, к которому может быть подключен пациент.  
**начало**: Инициирует дыхательную фазу вентилятора при вдохе пациента.   
**вентиляция:** Объем газа, входящего или выходящего из легких пациента в минуту. **дыхательный контур аппарата IVl**: дыхательный контур, ограниченный входным, входным и выходным патрубками низкого давления, а также входным и выходным патрубком для свежего газа, если таковые имеются.

**Типы ИВЛ.**

1. ИВЛ для транспортировки

Устройства для оказания временной вентиляционной помощи путем контроля

потока, частоты дыхания, FiO2 и PEEP.   
Характерные черты: маленький вес, компактность, легкий интерфейс, ограниченность режимов, время автономной работы не менее 4 часов,

Должно работать без источника сжатого газа с возможностью подключения кислорода 3-5 бар.

1. ИВЛ для неинвазивной вентиляции воздуха (CPAP)

Устройства для создания постоянного положительного давления в дыхательных путях взрослых или детей без интубации (CPAP). Эти устройства могут доставлять воздух или смесь воздуха и кислорода. Режимы подачи воздуха расширены. Может быть использован долгосрочно и краткосрочно. Имеет большое значение для поддержки пациентов COVID-19 в клинике или амбулаторно.

1. ИВЛ BiPAP

БИПАП устройство предназначено для борьбы с центральным апноэ сна, респираторными и сердечнососудистыми заболеваниями. Работа аппарата осуществляется на двух уровнях. Во время вдоха более высокое давление, а выдоха – низкое. Возможно временное прекращение поступления давления.

В отличие от CPAP, в них устанавливается разница давлений вдоха и выдоха около 10 mbar. Таким образом, аппарат может держать пациента на более высоком давлении и дышать становится более удобно.

1. ИВЛ для инвазивной вентиляции воздуха

Аппараты предназначены для отделения интенсивной терапии с возможностью интубации.  
Необходимы для оказания вентиляционной и респираторной помощи пациентам, которые не могут дышать самостоятельно или тем, кому нужна помощь для поддержания адекватной вентиляции.

Это оборудование обычно подключается к стационарным источникам газа с давлением 3-5 бар.  
Режимы управления расширены.

1. Назальная канюля с высоким расходом в потоке (HFNC)

Предназначена для обеспечения высоких скоростей потока с подогревом и

увлажнением для неинтубированного пациента.

Максимальный расход варьируется в зависимости от производителя и

может доходить до 50-70 л / мин. Специализированный расходомер и

подогреваемый увлажнитель встроен в устройство для подачи смеси через нос пациента. Эффективность лечения связана с высоким потоком, а не герметизации носовой канюли.

**Технические требования к ИВЛ для неинвазивной вентиляции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Рекомендации ВОЗ | Рекомендации МЗ РК |
| Общие требования | Поддерживает постоянное положительное давление в дыхательных путях при высокой скорости потока  Пользовательский интерфейс должен быть прост в эксплуатации, цифры и дисплеи должны быть четко видны.  Триггер вдоха для автоматического запуска.  Возможность компенсации утечки.  Сервоуправляемый увлажнитель с подогревом  Уровень шума должен быть менее 35 дБА в среднем диапазоне давлений.  Встроенный воздушный компрессор.  Впуск О2  Все детали выдерживают высокие дезинфекционные процедуры.  Функции облегчения выдоха, которые немного снижают давление в конце каждого вдоха, чтобы облегчить его  для пациента выдохнуть, желательно  Опция повышения давления, которая запускает давление на низком уровне и медленно увеличивается в течение определенного периода, предпочтительно  Автоматическое положительное давление в дыхательных путях, также называемое AutoPAP или APAP, предпочтительнее. | Двухконтурная система с клапаном выдоха и герметичной маской. Возможность работы с кислородом низкого давления и высокого (3-6 бар).  Аппарат также должен иметь встроенный увлажнитель дыхательной смеси или внешний Интуитивный интерфейс, простой для понимания. Наличие компрессора медицинского воздуха или турбины. Возможность работы с активацией нейрореспираторного драйва. Поток не менее 180 литров в минуту. Дыхательный обьем 20-2000 мл. Верхняя граница частоты дыхания не менее 80/ мин. Соотношение вдох/выдох I:E: 2:1-1:9  Рабочее максимальное давление должно быть не менее 30 - 40 мбар Для неинвазивной вентиляции достаточно режима NIV. Режимы должны обеспечивать как минимум два режима неинвазивной вентиляции, соответсвующие классическому CPAP, а также CPAP+PS.  Стандартные функции (апнойная вентиляция, режим ожидания, экстренная подача 100% кислорода, ручной вдох, задержка вдоха, выдоха и др.)  Триггер: по давлению и потоку. Чувствительность потокового триггера не хуже 1 – 15 л/мин. |
| контролируемые параметры | FiO2: 21 to 100 %. Pressure: 3 to 20 [cmH2O]. | да |
| Отображаемые параметры | Дисплей легко читается при низкой освещенности и солнечном свете.  Давление [см H2O].  FiO2 [%].  Поток, предпочтительнее.  Утечка воздуха [%], предпочтительнее.  Рр, предпочтительнее. | Аппарат должен отображать резистанс и комплайнс респираторной системы. Кривые давления, потока и объема |
| Сигнализация, связанная с доставляемым газом | Наглядно и слышно:  Высокая / низкая температура;  Отключение дыхательного контура |  |
| Сигналы тревоги, связанные с  эксплуатация оборудования | Наглядно, слышно и четко указывает на проблему при:  - Недостаток воды;  - Системная ошибка;  - Воздушный фильтр подлежит замене;  - Сбой питания;  - Низкий заряд батареи |  |
| Расходные материалы с маркировкой  «Одноразовое использование», (включено  и упоминается в  дезагрегированный список) | Входной бактериальный фильтр, если применимо.  Экспираторные фильтры высокой производительности.  Носовая маска для взрослых и детей, с трубками.  Оральная / носовая маска для взрослых и детей, с  НКТ.  Шлем для взрослых и детей, с трубкой. | Если имеется режим высокопоточной оксигенотерапии, то очень желательно чтобы в комплект поставки входил комплект назальных канюль.Дыхательный контур, если многоразовый автоклавируемый, желательно 2 комплекта (один на аппарате, второй на обработке). Если предполагается одноразовый, то в комплекте должно быть не менее 10-ти комплектов на начальное время эксплуатации, а также представлен рекомендуемый комплект, зарегистрированный на территории РК. Комплект масок для неинвазивной вентиляции нескольких размеров с лобным фиксатором (или универсальная) |
| Аксессуары, многоразовые  (включены и  упоминается в  дезагрегированный список) | Носовая маска для взрослых и детей с трубками;  с подставками высокого уровня дезинфекции и  стерилизация.  Оральная / носовая маска для взрослых и детей с  НКТ; выдерживает высокий уровень дезинфекции и  стерилизация.  Шлем для взрослых и детей с  НКТ; выдерживает высокий уровень дезинфекции и  стерилизация.  Аксессуар увлажнителя, если он не встроен.  Разъемы для выхода воздуха и кислорода, адаптируемые  для большинства разъемов, включая зазубрины, NF, DISS  и NIST.  Сетевой кабель должен иметь длину ≥2 | По стандарту длина не менее 3-х метров, с одной стороны аппараты должны иметь наконечники для подключения к аппарату ИВЛ (DIS обычно или NIST), с другой стороны обязательно должен быть наконечник стандарта DIN для подключения в общебольничную сеть  Аппараты, предусматривающие возможность подключения кислорода с низким давлением, в комплекте должны иметь соответсвующие обратные коннекторы, позволяющие подключить кислородный концентратор. |
| портативность | Переносное оборудование с механической прочностью, позволяющее выдерживать грубое обращение | Наличие тележки для стационарной модели с держателем дыхательного контура |
| Источник питания,  Напряжение, частота  и вилка | 220-240 V ~, 50/60 Hz. встроенный аккумулятор, работа до 4 часов.  Автоматический переход от режима питания от сети переменного тока к режиму работы от батареи и наоборот | встроенный аккумулятор, работа до 9-12 часов |
| Документация  (В комплекте) | Инструкция по применению; руководство по обслуживанию и информация о продукте |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |