

The Ventilator Book

William Owens, MD



First Draught Press

First Draught Press
MMXXI

Содержание

Введение	1
Философия механической вентиляции	3
Краткое справочное руководство	
Глава 1. Стартовые параметры	6
Глава 2. Быстрая корректировка и устранение проблем	14
Физиология и технология	
Глава 3. Одиннадцать заповедей механической вентиляции	20
Глава 4. Острая дыхательная недостаточность	25
Глава 5. Доставка и потребление кислорода	37
Глава 6. Пермиссивная гиперкапния	49
Глава 7. Мониторинг пациента на ИВЛ	55
Глава 8. Безопасные параметры ИВЛ и защита легких	64
Стандартные режимы и основные понятия	
Глава 9. Assist-Control Ventilation	81
Глава 10. Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция	90
Глава 11. Вспомогательная вентиляция легких	93
Глава 12. CPAP, PEEP и оптимальный PEEP	98
Глава 13. Триггер и поток	114
Глава 14. Десинхронизация пациента с вентилятором	122
Глава 15. Тяжелый бронхоспазм и гиперинфляция	134

Нестандартные режимы и расширенные понятия

Глава 16. Прон-позиция и миорелаксация.....	147
Глава 17. Вентиляция легких со сбросом давления	156
Глава 18. Ингаляционные легочные вазодилататоры ...	163
Глава 19. Высокочастотная осцилляторная вентиляция.....	172
Глава 20. Вено-венозная ЭКМО	178
Глава 21. Вено-артериальная ЭКМО	186

Следующие шаги

Глава 22. Прекращение механической вентиляции.....	193
Глава 23. Длительная дыхательная недостаточность ...	198

Полезная информация

Глава 24. Искусственная вентиляция легких во время пандемии и массовых несчастных случаев....	208
Глава 25. Семь правил при тяжелой дыхательной недостаточности.....	222
Глава 26. Алгоритмы и рекомендации по механической вентиляции	227
Приложение для полезных формул.....	241
Предметный указатель	245
Литература.....	249
Благодарности	254
Об авторе.....	255

Введение

Итак, вы дежурите в отделении интенсивной терапии. На часах 3:30 утра. Вас вызывают в приемное отделение — поступает молодой мужчина с лихорадкой, ознобом и дыхательной недостаточностью. Вам пришлось его заинтубировать и срочно перевести к себе в отделение. Аппарат, к которому вы подключили пациента, не утихает из-за бесконечных тревог. Рентгенограмма грудной клетки пациента выглядит ужасно из-за диффузных инфильтратов и уплотнений. Респираторный терапевт (или ординатор) отделения смотрит на вас и задает вопрос, которого вы боялись с момента прибытия пациента: «Доктор, какие параметры вентиляции ему установить?»

Знакомая история для тех из нас, кто проводит много времени в отделении интенсивной терапии, а с момента начала пандемии COVID-19 схожий опыт хотя бы раз получил почти каждый студент или интерн во время своего обучения. Искусственная вентиляция легких может напугать — у нее есть своя терминология, которая не всегда легко объяснима и понятна. Это — технология для поддержания жизни, неправильное применение которой может привести к серьезным последствиям. Врачи, использующие искусственную вентиляцию легких в своей работе, склонны говорить о ней эзотерическими понятиями. Даже самый умный практикующий врач может быть сбит с толку.

Что еще хуже, существует не так много практических ресурсов для занятых врачей, которым просто нужны короткие рекомендации по настройке вентилятора. Не поймите меня неправильно — есть множество отличных учебников по искусственной вентиляции легких. И если у вас есть время, то их стоит прочитать. Однако главное слово тут — «время». Прочитать сотню страниц, где расписаны плюсы и минусы вентиляции с управлением по давлению, можно в полдень в библиотеке, но никак не в отделении интенсивной терапии с ее круговоротом пациентов. Под рукой должно находиться простое лаконичное руководство, и именно поэтому я впервые написал эту книгу в 2012 году. Многие опытные реаниматологи найдут эту книгу слишком базовой, но, повторюсь, она написана для начинающих врачей. Я бы также рискнул сказать, что наилучших результатов в медицине интенсивной терапии можно достичь за счет осмысленного подхода к решению базовых задач на постоянной основе.

Теперь я вам с удовольствием представляю уже третье издание «Книги о вентиляции легких». Я добавил некоторые новые материалы с обновленными главами из второго издания книги «*The Advanced Ventilator Book*», чтобы создать более полный единый труд. Я хотел бы поблагодарить многих моих читателей за их отзывы о предыдущих книгах, которые, я надеюсь, положительно повлияли на это издание.

Поскольку автор только один, то эта книга будет предвзятой. Надеюсь, не слишком сильно. Конечно же, я не считаю, что мой подход абсолютно объективен. Как у любого медика, мой профессиональный подход сформировали опыт и личные истории.

Эта книга предназначена для того, чтобы познакомить вас с практическими аспектами механической вентиляции. Главы короткие, и каждую из них можно легко прочитать за 15-20 минут. Вы сможете заговорить на языке терминов аппаратуры, поймете, как работает искусственная вентиляция, и научитесь принимать нужные решения для лечения пациентов. Я также считаю, что важно понимать, «почему» мы принимаем некоторые решения, поэтому я включил несколько глав по респираторной физиологии и дыхательной аппаратуре.

На этом этапе мне необходимо отметить, что, хотя эта книга полна замечательных советов, ни один из них конкретно не относится к лечению какого-либо конкретного пациента. Ваши преподаватели когда-нибудь говорили вам, что ваши пациенты не будут болеть по книжке? Они правы. Каждый пациент нуждается в индивидуальном подходе. Хотите верить, хотите нет, но мой адвокат не заставлял меня писать это. *Это просто здравый смысл.*

** Примечание по измерениям — если не указано иное, все давления в дыхательных путях измеряются в см H₂O. Давление газа (PaO₂, PaCO₂) измеряется в мм рт. ст. Все дыхательные объемы выражаются в мл/кг предсказанной массы тела (ПМТ).*

Режимы вентиляции

Существует несколько различных режимов вентиляции, и у каждого производителя есть собственное (обычно защищенное товарным знаком) название для него (PRVC, VC+, CMV with Autoflow, ASV, PAV, Volume Support, список можно продолжать и продолжать). Поначалу это может быть пугающим – кто знает, какой выбрать? К счастью, как и у лекарственных дженериков, у этих режимов есть общее название. Это все, что вам действительно нужно знать, потому что все режимы вентиляторов, доступных для продажи, будут по сути одинаковы (только с другим торговым названием).

Каждый режим вентиляции имеет свои сильные и слабые стороны. Не существует идеального режима, так же как не существует бесполезного. Лучше всего выбрать тот режим вентиляции, который больше соответствует потребностям пациента в конкретный момент. Каждый из этих режимов будет обсуждаться подробнее в следующих главах, но сейчас дадим их краткий обзор.

Assist-Control Ventilation

Assist-Control (A/C) в большинстве случаев – режим выбора. Он позволяет вентилятору полностью взять на себя работу дыхания и предпочтителен у пациентов с острой сердечной и дыхательной недостаточностью. Он обеспечивает полную респираторную поддержку. Если пациент хочет, он может дышать чаще, чем установ-

лено в настройках вентилятора. При попытке вдоха пациент получает полный объем, прилагая при этом минимальное усилие.

Плюсы: Берет на себя работу дыхания; врач может установить объем вдоха (volume control) или давление вдоха (pressure control).

Минусы: Пациент с тахипноэ будет получать заданный объем с каждым вдохом, поэтому без адекватной седации это может привести к выраженному респираторному алкалозу или феномену воздушной ловушки. Это может стать проблемой для пациентов с ХОБЛ или астмой.

SIMV с Pressure Support

SIMV также способен обеспечить полную респираторную поддержку. Это очень популярный режим. Как и в режиме Assist-Control, врач может выбрать контроль объема вдоха или давления вдоха. Большая разница между SIMV и A/C заключается в том, что происходит, когда пациент инициирует вдох: в A/C он получает полный заданный объем вдоха, а в SIMV пациент получает объем, пока продолжает попытку вдоха (обычно с помощью поддержки давлением Pressure Support).

Плюсы: Может взять на себя работу дыхания, но самостоятельная дыхательная активность пациента выше, чем в режиме A/C. Может использоваться для постепенного отлучения от вентилятора.

Минусы: Если частота принудительных вдохов недостаточна, нестабильный пациент может устать из-за чрезмерной работы дыхания. Если поддержка давлением недостаточно высока, спонтанные вдохи могут быть частыми и поверхностными, что также ведет к усталости.

Pressure Support Ventilation

PSV не имеет заданной частоты дыхания. Вместо этого он позволяет пациенту дышать так, как он хочет, и «усиливает» каждый вдох давлением, которое установил врач. Режим используется в сочетании с CPAP (постоянное давление в дыхательных путях) для улучшения расправления альвеол. PSV применяется у пациентов, которые были интубированы не по причине сердечной или дыхательной недостаточности (при нарушении уровня сознания, для защиты дыхательных путей). Режим подходит также для отлучения от вентилятора. PSV может исполь-