



Оптимальная влажность

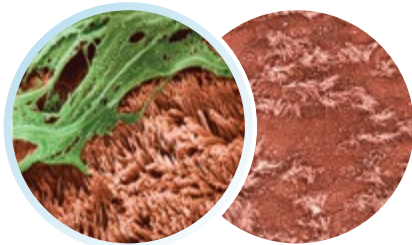
Оптимальная влажность — это состояние, при котором наши дыхательные пути естественным образом нагревают и увлажняют вдыхаемый газ, обычно до 37 °C и 44 мг/л H₂O (BTPS*).

Пациенты, получающие инвазивную вентиляцию, нуждаются в оптимальной влажности, которая способствует естественной защите дыхательных путей и эффективному газообмену и вентиляции. Оптимальная влажность также требуется пациентам, получающим высокопоточную назальную терапию Optiflow™ и неинвазивную вентиляцию, однако уровни подаваемого тепла и влажности могут быть скорректированы для повышения приверженности лечению и комфорта пациента.

* Температура и давление тела, воздух насыщен водяными парами.

Важность тепла и влажности для дыхательной терапии

Подача нагретого, увлажненного газа оптимизирует газообмен, помогает естественным защитным механизмам дыхательных путей, а также повышает комфорт пациента и переносимость терапии.



Здоровый реснитчатый эпителий

Поврежденный реснитчатый эпителий



1

Верхние дыхательные пути нагревают и увлажняют вдыхаемый газ

В здоровых дыхательных путях газ нагревается и увлажняется верхними дыхательными путями во время вдоха. Когда газ достигает легких, он нагревается до внутренней температуры тела и полностью насыщается водяным паром — обычно 37 °C, 44 мг/л абсолютной влажности (АВ)¹.

2

Для функционирования мукоцилиарной транспортной системы требуется тепло и влажность

Мукоцилиарная транспортная система улавливает вдыхаемые загрязнители в слизистый секрет и выводит их из дыхательных путей. Эффективность этой системы зависит от температуры и влажности вдыхаемого газа¹.

3

Восстановление естественного увлажнения

Во время вспомогательной искусственной вентиляции легких вероятно воздействие нескольких факторов, которые могут блокировать естественные функции увлажнения верхних дыхательных путей:

1. Обходные воздушные каналы эндотрахеальной трубки или трахеостомы во время инвазивной вентиляции²
2. Подача прохладного, сухого медицинского газа в связи с компрессией и требованиями к хранению (≤ 15 °C, относительная влажность $< 2\%$)³
3. Более высокие скорости подачи и объемы газа при неинвазивной вентиляции (НИВ) и высокоскоростном назальном потоке (ВНП) могут превышать способность дыхательных путей к кондиционированию воздуха⁴

4

Увлажнение с подогревом стимулирует эффективный газообмен и вентиляцию

Увлажнение является неотъемлемой частью регуляции секреции у пациентов, которым осуществляют механическую вентиляцию, и содействует мобилизации и удалению секреции, помогая предотвратить окклюзию дыхательных путей и ателектаз⁵.

5

Увлажнение с подогревом повышает комфорт и переносимость процедуры пациентом

Подача нагретого и увлажненного газа во время инвазивной и неинвазивной вентиляции повышает комфорт и переносимость терапии пациентом^{6,7}.

6

Недостаточная влажность может привести к осложнениям

Клинические осложнения от недостаточной влажности могут включать²:

- окклюзию трубки воздуховода;
- ателектаз;
- сгущение секреторных масс;
- обструкцию дыхательных путей и бронхоспазм;
- высыхание эпителия.

Увлажнение для новорожденных и младенцев

Дыхательная система новорожденных зависит от влажности для сохранения физиологического баланса, поддержания механизмов естественной защиты и сохранения энергии для роста и развития.

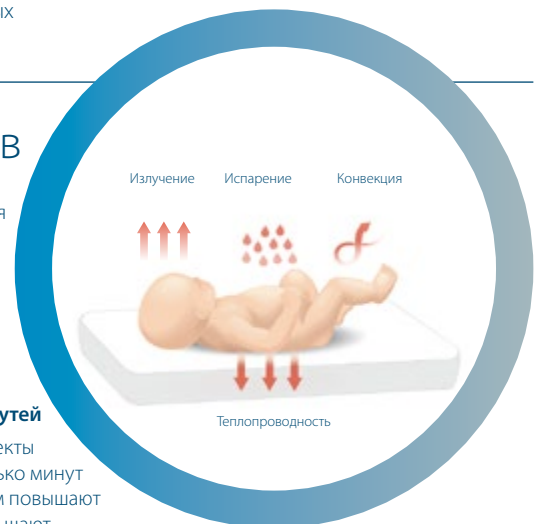
Увлажнение с подогревом способствует сохранению энергии для роста и развития

Проведение вспомогательной искусственной вентиляции легких с подогревом и увлажнением воздуха имеет важное значение для сохранения энергии и содействия терморегуляции у новорожденных и младенцев⁸. Недостаток влажности приводит к выходу водяного пара из слизистой оболочки дыхательных путей до тех пор, пока вдыхаемый газ не достигнет температуры 37 °C и влажности 44 мг/л⁹. Для удаления из слизистой

оболочки одного грамма воды используется 0,58 ккал ограниченных энергетических запасов¹⁰.

Недостаточная влажность во время вспомогательной искусственной вентиляции легких может привести к увеличению потерь воды и тепла и воспалению эпителия дыхательных путей

У недоношенных новорожденных эти эффекты более выражены. Установлено, что несколько минут вентиляции с недостаточным увлажнением повышают сопротивление дыхательных путей и уменьшают растяжимость легких¹¹.



Система F&P 850. Особенности и преимущества

Система увлажнения F&P 850 обеспечивает оптимальное увлажнение в ходе проводимой терапии и удобство применения в клинических условиях, а также позволяет уменьшить образование текучего конденсата в дыхательном контуре.

Компания Fisher & Paykel Healthcare уже более 50 лет создает инновационные решения для увлажнения дыхательных путей, а система F&P 850 с 1998 года сохраняет позиции самого современного дыхательного увлажнителя.

Клинически протестировано, клинически полезно, клинически доказано.

Прочность

Предназначена для ежедневного использования в больницах

Надежность

Подтвержденная стабильность работы

Адаптируемость

Одно устройство поддерживает несколько видов терапии для взрослых, детей и новорожденных



Минимизированный конденсат контура

Использование технологии контуров шланга выдоха Evaqua™ 2 и шланга вдоха MicroCell™

Дополнительные функции

- Технология датчика расхода
- Встроенные алгоритмы для снижения конденсата в контуре
- Выбор терапии одним касанием и оснащение системы контролем температуры функцией двусторонней обратной связи

Система F&P 850. Одно решение

Система F&P 850 разработана для использования у взрослых, детей и новорожденных для инвазивной вентиляции, неинвазивной вентиляции и терапии ВНП Optiflow.



Увлажнитель

+



Комплект дыхательных контуров

=

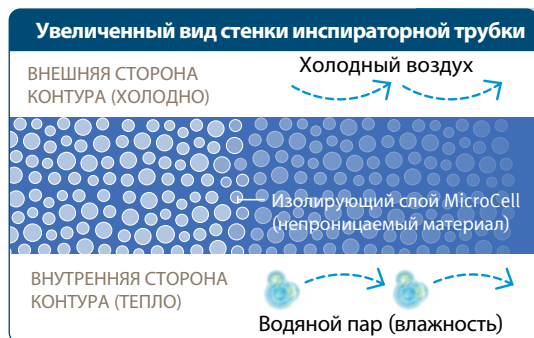


Система F&P 850

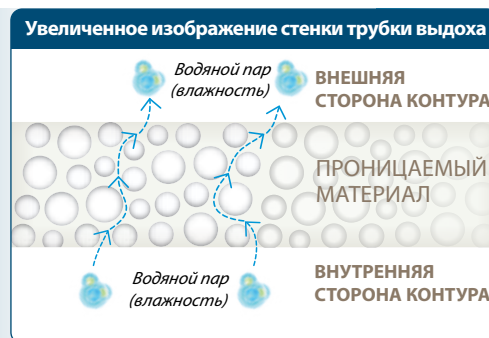
Контуры F&P Evaqua 2: меньше конденсата без компромиссов*

Evaqua — это первая в мире технология создания контура аппарата ИВЛ, которая минимизирует образование мобильного конденсата в шланге выдоха, позволяя водяному пару диффундировать через стенку трубки.

Линия вдоха



Линия выдоха



Технология Evaqua 2 позволяет уменьшить потребность в размыкании контура, способствуя созданию замкнутой системы.

- **Меньше конденсата** благодаря технологии изоляции MicroCell
- **Защита** от холодного воздуха
- **Технология MicroCells** позволяет сформировать защитную преграду между холодным наружным воздухом и парами воды внутри системы.

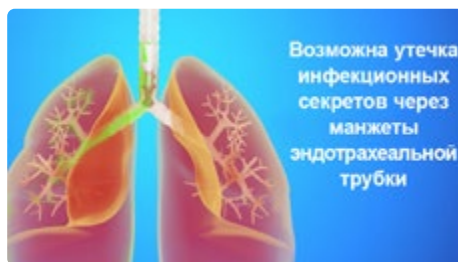
- **Меньше конденсата** благодаря проницаемости материала Evaqua
- **Защита** за счет надежной структуры стенки
- **Влага может свободно диффундировать** из дыхательного контура.

Риски при нарушении герметичности контура аппарата ИВЛ

Риск инфицирования



Падение РЕЕР^{12,13}



Уменьшение раскрытия объема легких¹⁴



8 преимуществ Evaqua 2

1. Уменьшение образования конденсата в линиях вдоха и выдоха*
2. Уменьшение необходимости вмешательства врача, влекущего нарушение герметичности контура аппарата ИВЛ
3. Снижение риска возникновения проблем с вентиляцией (автоматическая поддержка РЕЕР и рассинхронизация аппарата), связанных с текучим конденсатом в дыхательном контуре
4. Отсутствие необходимости сливать воду из водяных ловушек
5. Уменьшение объема конденсата в экспираторных фильтрах
6. Уменьшение риска возникновения проблем, связанных со срабатыванием аварийной сигнализации аппарата ИВЛ из-за конденсата в экспираторном блоке
7. Экономия времени врача
8. Простая в использовании система; продолжительность использования — 14 дней**

Меньшее количество конденсата приводит к снижению потребности в обслуживании, благодаря чему система может быть закрытой

* По сравнению с традиционным контуром с двойным подогревом F&P RT200 (по данным внутренних испытаний).

** Продолжительность использования 14 дней для взрослых контуров. Для детских контуров продолжительность использования составляет 7 дней.

Система F&P 850. Одно решение для взрослых

Увлажнение с помощью системы F&P Adult Respiratory Care Continuum

Система увлажнения F&P 850 позволяет нагревать и увлажнять дыхательные газы до целевой температуры 37 °C для инвазивной вентиляции и высокопоточной назальной терапии и 31 °C для неинвазивной вентиляции.



Инвазивная вентиляция

Рекомендуется установить температуру 37 °C, чтобы компенсировать потерю влажности из-за полного обхода дыхательных путей при использовании эндотрахеальной трубки и трахеостомы¹. Это способствует улучшению газообмена и вентиляции⁷.



Неинвазивная вентиляция

Увлажнение необходимо для высоких скоростей подачи газа, больших дыхательных объемов и повышенных концентраций кислорода, часто используемых во время НИВ-терапии⁷. Для повышения приверженности лечению и комфорта пациента требуется более низкая температура 31 °C¹⁵.



Optiflow (высокоскоростной назальный поток)

Увлажнение позволяет доставлять дыхательный газ с высокой скоростью потока при использовании назальных канюль Optiflow. Установлено, что ВВП уменьшает потребность в интубации и усилении лечения по сравнению с обычной кислородной терапией при использовании для первичной вспомогательной искусственной вентиляции легких¹⁶.



Контур

Двулинейные дыхательные контуры	RT380
	RT280
	RT481

Контур

Однолинейные дыхательные контуры	RT319
	RT219
Двулинейные дыхательные контуры	RT481
	RT380
	RT280

Контур

Однолинейные дыхательные контуры	RT332
	RT232
	RT302
Двулинейные дыхательные контуры	RT481
	RT380

Интерфейс

Стандартная эндотрахеальная трубка или трахеостома

Интерфейс

Маска Nivairo™ для НИВ

RT045X* (NV с AAV)
RT046X* (NV)
RT047X* (вентилируемая с AAV)

* X обозначает размер маски — XS/S/M/L

Интерфейс

Назальная канюля Optiflow+

OPT942 (S)
OPT944 (M)
OPT946 (L)
OPT970 (переходник для трахеостомы)
OPT980 (переходник для маски)

Система F&P 850. Одно решение для детей

Увлажнение с помощью системы F&P Infant Respiratory Care Continuum

Дыхательная система новорожденных зависит от влажности для сохранения физиологического баланса, поддержания механизмов естественной защиты и сохранения энергии для роста и развития. Компания Fisher & Paykel Healthcare заботится обо всех пациентах и предлагает комплексное решение для всех видов искусственной вентиляции легких в виде системы Respiratory Care Continuum для детей.



Неонатальная реанимация

Новорожденные сразу после рождения теряют тепло. Установлено, что подача нагретого и увлажненного газа в процессе стабилизации повышает частоту нормотермии при поступлении в отделение интенсивной терапии новорожденных по сравнению с использованием холодного, сухого газа⁹.

Инвазивная вентиляция

Подача нагретого и увлажненного газа при инвазивной вспомогательной искусственной вентиляции легких широко рекомендуется и считается стандартной практикой⁷. Установлено, что недостаточное увлажнение повышает сопротивление дыхательных путей, снижает растяжимость легких и увеличивает работу, затрачиваемую на дыхание¹¹.

Постоянное положительное давление в дыхательных путях (ППДДП)

ППДДП — общепризнанный способ терапии, при котором подача нагретого, увлажненного газа сохраняет слизистую оболочку дыхательных путей, уменьшает затвердевание секрета и повышает комфорт пациента^{17,1}.

Optiflow Junior (высокоскоростной назальный поток)

Установлено, что обеспечение высокой скорости потока, характерной для ВНП, нагретого, увлажненного газа улучшает дыхательную функцию, мукоцилиарную функцию и способствует увлажнению дыхательных путей¹⁸.



Контур

900RD110 Увлажняемый T-образный контур

Контур

RT265 (для скорости потока выше 4 л/мин)

RT266 (для скорости потока 0,3–4 л/мин)

RT267 (для отверстий SLE2000 — все интервалы скорости потока SLE)

RT268 (для отверстий SLE4000/5000 — все интервалы скорости потока SLE)

RT269 (для отверстий SLE6000 — все интервалы скорости потока SLE)

Контур

BC161* Комплект системы пузырькового ППДДП для интерфейса F&P FlexiTrunk

BC151* Комплект системы пузырькового ППДДП для интерфейса Hudson CPAP

RT265 Двухлинейный контур (для ППДДП или НИВ, осуществляемых посредством аппарата ИВЛ)

* BC163 и BC153 доступны только в США и отличаются только наличием камеры

Контур

Контур смесителя RT330 (включая коллектор давления)

Контур аппарата ИВЛ RT331

Интерфейс

Маска для реанимации для младенцев серии RD80X

Интерфейс

Стандартная эндотрахеальная трубка или трахеостома

Интерфейс

Для создания интерфейса ППДДП требуется четыре компонента

1 Неонатальный интерфейс FlexiTrunk Infant серии BC19X

2 Канюли серии BCXXX или Маски серии BC80X

3 Шапочки серии BC30X или Ремень на голову серии BC32X

4 Подбородочный ремешок BC35X

Интерфейс

Назальная канюля Optiflow Junior 2

OJR410 (XS)

OJR412 (S)

OJR414 (M)

OJR416 (L)

OJR418 (XL)

OJR520 Назальная канюля Optiflow Junior 2+ (XXL)

OJR4XXVT* Комплекты переходников к аппарату ИВЛ

OJR4XXVB* Комплекты переходников к смесителю

XX обозначает требуемый размер назальной канюли Optiflow Junior 2

Рекомендуемые выше расходные материалы не являются исчерпывающим перечнем. Свяжитесь с представителем компании Fisher & Paykel Healthcare для получения полного перечня доступных расходных материалов. Ассортимент доступных расходных материалов может отличаться в зависимости от страны.

Система F&P 850. Комплектующие

Необходимые принадлежности:

1. Датчик температуры и потока
 - 900MR869
2. Адаптер спирали нагревателя
 - 900MR805 (для дыхательных контуров с двойным подогревом) или
 - 900MR806 (для инспираторных дыхательных контуров с подогревом)



Датчик температуры и потока



Адаптер спирали нагревателя

Другие принадлежности:

- Монтажные стойки увлажнителя
- Стойки-держатели пакета с водой
- Мобильные стойки



Для получения полного перечня принадлежностей обратитесь к местному представителю компании Fisher & Paykel Healthcare

Список литературы: 1. Williams, R. B., Rankin, N., Smith, T., Galler, D. & Seakins, P. Relationship between the humidity and temperature of inspired gas and the function of airway mucosa. Crit. Care Med. 24, 1920-1929 (1996). 2. Branson, R. D. The effects of inadequate humidity. Respir. Care Clin. N. Am. 4, 199-214 (1998). 3. Dawson, J. A., Owen, L. S., Middleburgh, R. & Davis, P. G. Quantifying temperature and relative humidity of medical gases used for newborn resuscitation. J. Paediatr. Child Health 50, 24-26 (2014). 4. Kaul, S. & Simonds, A. K. Supplemental Oxygen and Humidification. in ERS Practical Handbook of Noninvasive Ventilation (ed. Simonds, A. K.) 35-40 (European Respiratory Society, 2015). 5. Al Ashry, H. S. & Modrykamien, A. M. Humidification during mechanical ventilation in the adult patient. Biomed Res. Int. 2014, 715434 (2014). 6. Branson, R. D. & Gentile, M. Is humidification always necessary during noninvasive ventilation in the hospital? Respir. Care 55, 209-216 (2010). 7. Restrepo, R. D. & Walsh, B. K. AARC Clinical Practice Guideline. Humidification during invasive and noninvasive mechanical ventilation: 2012. Respir. Care 57, 782-788 (2012). 8. Meyer, M. P., Owen, L. S. & te Pas, A. B. Use of heated humidified gases for early stabilization of preterm infants: a meta-analysis. Front. Pediatr. 6, 319 (2018). 9. Walker, J. E. C., Wells, R. E. J. & Merill, E. W. Heat and water exchange in the respiratory tract. Am. J. Med. 30, 259-267 (1961). 10. Pollett, H. F. & Reid, W. D. Prevention of obstruction of nasopharyngeal CPAP tubes by adequate humidification of inspired gases. Can. Anaesth. Soc. J. 24, 615-7 (1977). 11. Greenspan, J. S., Wolfson, M. R. & Shaffer, T. H. Airway responsiveness to low inspired gas temperature in preterm neonates. J. Pediatr. 118, 443-445 (1991). 12. Rello, J. et al. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 154, 111-115 (1996). 13. Ouanes, I. et al. Mechanical influences on fluid leakage past the tracheal tube cuff in a benchtop model. Intensive Care Med. 37, 695-700 (2011). 14. van der Zee, P. & Gommers, D. Recruitment Maneuvers and Higher PEEP, the So-Called Open Lung Concept, in Patients with ARDS. Crit. Care 23, 73 (2019). 15. Primiano, F. J. et al. Water vapor and temperature dynamics in the upper airways of normal and CF subjects. Eur. Respir. J. 1, 407-414 (1988). 16. Rochweg, B. et al. High flow nasal cannula compared with conventional oxygen therapy for acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. Intensive Care Med. 45, 563-572 (2019). 17. Lellouche, F. et al. Water content of delivered gases during non-invasive ventilation in healthy subjects. Intensive Care Med. 35, 987-995 (2009). 18. Woodhead, D. D., Lambert, D. K., Clark, J. M. & Christensen, R. D. Comparing two methods of delivering high-flow gas therapy by nasal cannula following endotracheal extubation: a prospective, randomized, masked, crossover trial. J. Perinatol. 26, 481-5 (2006).