

Почему спирометрия необходима?

Спирометрия пациента – превосходный инструмент для оптимизации респираторных режимов, как при проведении ингаляционного наркоза, так и при длительной ИВЛ:

Измерение непосредственно в дыхательных путях

- отображает реальные значения показателей;
- точность измерения не зависит от особенностей дыхательного контура или других компонентов системы для проведения ИВЛ.

Сохранение опорных, или базовых, респираторных петель

- позволяет быстро выявлять какие-либо изменения;
- помогает определять оптимальные настройки аппарата ИВЛ;
- позволяет наглядно сравнить фактическое и предыдущее состояние функции внешнего дыхания.

Функциональная гибкость модульной системы

- может использоваться в сочетании с различными аппаратами ИВЛ;
- позволяет подключать дополнительные модули у различных пациентов.

Упорядоченная информация

- отображение вентиляционных и гемодинамических показателей на одном экране позволяет получить полное представление о состоянии пациента.

Комплексное документирование

- отображение общего направления изменений графических или числовых показателей (трендов) для оценки изменений в состоянии пациента;
- возможность вывода на печать респираторных петель, трендов и снимков экрана для упрощения отчетности.

© 2009 Компания General Electric Company. Авторские права защищены.

GE и монограмма GE являются товарными знаками компании General Electric.

GE Healthcare – одно из подразделений компании General Electric.

Компания General Electric оставляет за собой право вносить изменения в спецификации и конструктивные особенности продуктов, представленных выше, либо прекратить их выпуск без предварительного предупреждения или без каких-либо обязательств. Для получения наиболее актуальной информации свяжитесь с вашим региональным представителем компании GE.

D-lite – это товарный знак компании GE Healthcare Finland Oy.

Продукция компаний GE Healthcare Finland Oy и General Electric поставляется под маркой GE Healthcare.

Обновленные представления о стандартах в здравоохранении

Усилия компании GE направлены на то, чтобы помочь вам в совершенствовании оказания медицинской помощи с использованием передовых лечебно-диагностических технологий. Наш опыт в области медицинских технологий визуализации и информационных систем, мониторинговых комплексов, а также в области разработки лекарственных препаратов и технологий биофармацевтического производства позволяет медицинским специалистам во всем мире открывать новые методы профилактики, ранней диагностики и лечения заболеваний. Мы называем такую модель оказания медицинской помощи «Early Health» («Ранняя забота о здоровье»). Наша основная цель: помочь врачам обнаруживать заболевание как можно раньше, получать больше диагностической информации и начинать лечение уже на самых ранних этапах развития заболеваний при помощи более целенаправленных методов, чтобы они, в свою очередь, могли помочь пациентам жить в полной мере.

Переосмыслить... Заново открыть для себя... Заново изобрести... Вообразить по-новому.

GE Healthcare Россия и СНГ

123317, Москва

Пресненская наб., д. 10 С, 12 этаж

Бизнес-центр «Башня на Набережной»

Москва-Сити

Тел.: + 7 495 739 69 31,

факс: + 7 495 739 69 32

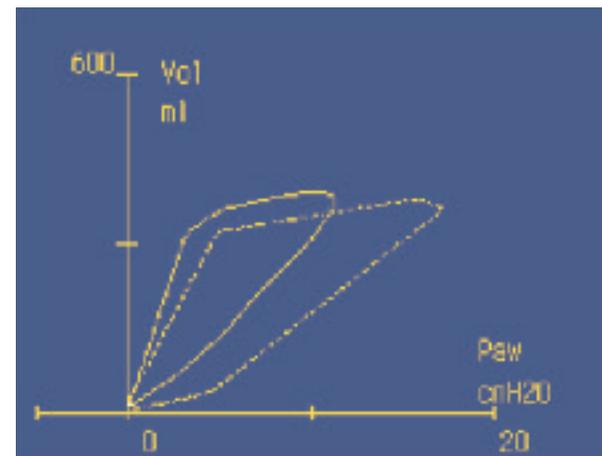
www.gehealthcare.ru



imagination at work

GE Healthcare

Краткое руководство



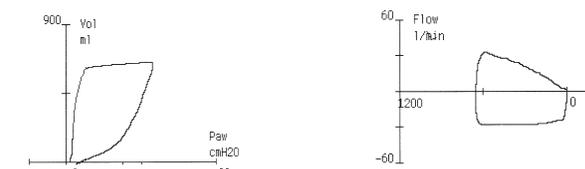
Спирометрия пациента

Что такое спирометрия пациента?

Спирометрия пациента – это аппаратный комплекс, который при каждом вдохе/выдохе позволяет измерять в дыхательных путях изменение давления, объемные и скоростные показатели функции внешнего дыхания, податливость легких и грудной клетки (комплаенс), а также сопротивление дыхательных путей.

Динамические взаимосвязи между давлением и объемом или потоком и объемом отображаются в виде петлевых графиков (петель).

Кроме того, во вдыхаемой и выдыхаемой дыхательной смеси измеряются концентрации газов (CO₂, O₂ и анестетиков).



Петля «давление/объем»

Петля «поток/объем»

Все параметры измеряются при помощи одного миниатюрного сенсора и устройства для забора проб газов, размещаемых в дыхательном контуре.

Непрерывное измерение параметров непосредственно в дыхательном контуре позволяет с высокой точностью оценивать состояние функции внешнего дыхания независимо от типа используемого аппарата ИВЛ.



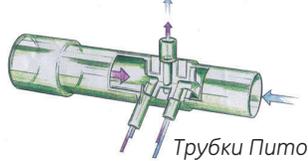
Разделение экрана на несколько функциональных блоков позволяет в режиме реального времени одновременно отображать спирометрические петли и числовые параметры, а также гемодинамические показатели, волновые графики изменения давления в дыхательных путях, потока и концентрации газов.



Как измеряются показатели?

D-lite™ - это запатентованный инновационный датчик давления и потока.

Отверстие для забора проб газов



Его две трубки Пито измеряют разность давлений, создаваемого газами дыхательной смеси. Разность давлений в сочетании с данными о концентрации газов используется для расчета объемного расхода дыхательной смеси, из которого отдельно выделяются показатели на вдохе и на выдохе.

Суммарное положительное давление в конце выдоха (ПДКВ_{общ} или РЕЕР_{tot}) – это сумма внешне заданного ПДКВ (ПДКВ_{внеш} или РЕЕР_e) и динамического, или внутреннего, ПДКВ (ПДКВ_{внутр} или РЕЕР_i)

$$РЕЕР_{tot} = РЕЕР_e + РЕЕР_i$$

ПДКВ_{внутр} (РЕЕР_i) создается в том случае, когда пациент до начала нового вдоха не успевает выдохнуть весь объем предыдущего вдоха. Появление ПДКВ_{внутр} свидетельствует об экспираторном закрытии дыхательных путей, или о т.н. «воздушной ловушке», что может привести к развитию различных респираторных и гемодинамических нежелательных эффектов.

Такой показатель как **комплајнс (податливость)** характеризует общую растяжимость респираторной системы (легких и грудной клетки). Она определяется величиной давления, требуемого для расширения легких до определенного объема.

$$\text{Комплајнс} = \Delta V / (P_{plat} - РЕЕР_{tot}),$$

где ΔV – дыхательный объем, P_{plat} – давление плато вдоха, РЕЕР_{tot} – суммарное положительное давление в конце выдоха.

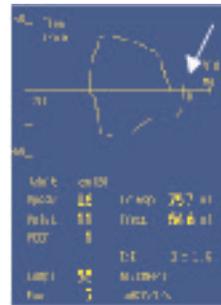
Этот непрерывно измеряемый динамический показатель является удобным инструментом для оценки состояния функции внешнего дыхания, а так же для контроля настроек аппарата ИВЛ.

Сопротивление дыхательных путей (R_{aw}) вычисляется с помощью уравнения, описывающего среднее сопротивление в системе между легкими и датчиком на протяжении всего дыхательного цикла.

$$R_{aw}(t) = R_{aw} * V(t) + V(t) / \text{Комплајнс} + РЕЕР_{tot},$$

где V –поток, газа, выраженный как его объем в единицу времени, РЕЕР_{tot} –суммарное положительное давление в конце выдоха.

Клинические примеры использования спирометрии пациента...



Утечка в дыхательном контуре

При утечке потока из респираторной системы контур спирометрической петли в конце выдоха остается открытым.

В случае отсутствия соответствующего мониторинга такая утечка в респираторной системе (в эндотрахеальной трубке, ларингеальной маске или даже в легких пациента) может остаться незамеченной.



Обструкция дыхательных путей

Петля, смещающаяся к горизонтальной оси, свидетельствует о развитии обструкции, которая повышает давление в дыхательных путях без соответствующего увеличения дыхательного объема.

В таких ситуациях могут быть своевременно обнаружены перегибы шлангов, закупорка дыхательных путей мокротой или неправильное положение эндотрахеальной трубки.

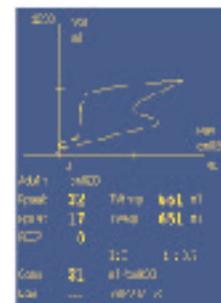
...в анестезиологии



Мониторинг при проведении лапароскопии

На данной иллюстрации представлены статусы ИВЛ пациента до (1) и во время введения CO₂ (2) в ходе выполнения лапароскопической операции.

Четко видны снижение комплајнса и увеличение давления в дыхательных путях.



Попытки спонтанного дыхания

На данной спирометрической петле зафиксирована попытка спонтанного дыхания во время анестезии.

...в интенсивной терапии



ПДКВ_{внутр} (РЕЕР_i)

Появление внутреннего ПДКВ (ПДКВ_{внутр}, РЕЕР_i) четко отображается на спирометрической петле – поток не достигает нулевой линии. Кроме того, повышается значение РЕЕР_i в блоке числовых параметров.

ПДКВ_{внутр} свидетельствует об экспираторном закрытии дыхательных путей, или о т.н. «воздушной ловушке», что может привести к гиперинфляции легких и увеличить риск травмы, связанной с проведением ИВЛ.



Наиболее оптимальный уровень ПДКВ_{внутр} (РЕЕР_i)

На данной иллюстрации представлена взаимосвязь между уровнем ПДКВ и комплајнсом. На ранее сохраненной левой спирометрической петле (1) отражено выраженное снижение комплајнса.

Затем ситуация была изменена путем увеличения ПДКВ до 8 см H₂O, что существенно улучшило растяжимость респираторной системы (2).