

Насколько малым может быть поток?

Хотя анестезия с низким и минимальным потоком обладает рядом преимуществ, ее успешному внедрению мешает отсутствие простых методов обучения анестезиологов эффективному использованию летучих газов. В настоящий момент это положение изменяется благодаря развитию программного обеспечения для мониторинга газов, которое позволяет измерять фактический расход агента по сравнению с поглощением.



Анализируя данные по анестезии с низким и минимальным потоком по журналу нового программного обеспечения Software 4 на аппаратах Dräger Primus в своей больнице, доктор Лоз, консультант-анестезиолог из Королевской больницы Сандерленда, смог помочь сотрудникам своего отделения оценить их показатели и изменить методы работы. При этом сокращение расхода летучих газов достигло 40%. Это сокращение обеспечивает серьезные преимущества для пациентов с точки зрения лучшего кондиционирования дыхательного контура и газа¹, а также для больницы, которая сможет тратить меньше средств на анестетики, и для окружающей среды, поскольку снижается объем выбросов парниковых газов.

Несмотря на значительные преимущества, многие анестезиологи не знают, как эффективно использовать замкнутые респираторные системы для доставки летучих анестетиков безопасно, эффективно и экономично. Доктор Лоз, являющийся руководителем аудита в отделении в течение последних десяти лет, считает, что «сложное математическое моделирование, описываемое в статьях по низкотоочной анестезии, которое является непонятным для большинства анестезиологов, не способствовало широкому применению соответствующих потоков свежего газа».

Это мнение указывает на потребность в более значимом и простом для понимания показателе эффективности. «Наилучшим решением», – говорит доктор Лоз – «было бы определение уровня потерь летучих анестетиков при наркозе, поскольку они являются наиболее дорогостоящим компонентом при анестезии и являются серьезным фактором загрязнения окружающей среды».

До сих пор это было легче сказать, чем сделать. Однако новые функции журнала программного обеспечения Software 4 наркозных аппаратов Primus делают данные, необходимые для определения эффективности использования всех летучих анестетиков, легко доступными. Последнее обновление Software 4 обеспечивает для каждого примененного анестетика формирование сводки, содержащей дату, время, продолжительность и общий объем газов-носителей, потребляемых в каждом случае. Важно отметить, что теперь ПО также суммирует расход летучих веществ (в мл жидкости) и поглощение летучих веществ (в мл жидкости) для каждого случая.

Расчет соотношения летучего анестетика

Расход летучего анестетика – это объем жидкости, поступающей из испарителя, а поглощение анестетиков – это объем жидкого анестетика, поглощаемый пациентом. Поэтому легко рассчитать соотношение летучего анестетика (расход анестетика: поглощение анестетика). Ниже приведен пример:

Logbook	
09:35	Standby
09:35	12 Feb. 2011
09:35	duration [h:min]: 0:30
09:35	consumption [L] O ₂ : 6 Air: 8 N ₂ O: 0
09:35	agent consumption [ml] (liquid) Sev: 0 Iso: 28 Des: 0 Hal: 0 Ent: 0
09:35	agent uptake [ml] (liquid) Sev: 0 Iso: 21 Des: 0 Hal: 0 Ent: 0

MT-0657-2008

В приведенном выше примере отношение составляет 28 мл использованного анестетика : 21 мл анестетика, поглощенного пациентом, или 1,33 : 1.

¹ Baum, J.A. (2007), Low Flow Anesthesia, pp. 94-96, Drägerwerk AG Lübeck, Booklet 9097339



Королевская больница Сандерленда

Королевская больница Сандерленда – это больница скорой помощи на 970 койко-мест, обслуживающая 330 000 жителей одного из крупных городов северо-восточной Англии. Больница предлагает полный спектр медицинских услуг, в ней есть отделение экстренной медицинской помощи, хирургическое, терапевтическое, родильное и детское отделения. Чтобы реализовать свою философию – «Обеспечить совершенство в охране здоровья, ставя человека на первое место», больница стремится ориентировать все свои услуги на удовлетворение нужд пациентов.

Дэвид Лоз изучал медицину и анестезию на северо-востоке Англии. С 2001 года он работает консультантом-анестезиологом в объединении городских больниц Сандерленда (City Hospitals Sunderland), являющегося отделением Национальной службы здравоохранения Великобритании. В круг его интересов входит анестезия хирургических пациентов с высоким риском и обеспечение качества при периоперационном ведении пациентов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СООТНОШЕНИЯ ЛЕТАЧЕГО АНЕСТЕТИКА

Используя этот новый параметр, доктор Лоз может рассчитать не только эффективность анестезии с помощью летучих анестетиков для каждого случая, но и среднюю стоимость израсходованных летучих анестетиков в час. Более того, связав эти значения с конкретными анестезиологами, он мог сравнить эффективность работы каждого из них с установленными стандартами и эталонами отделения. Полученные результаты опираются на большой объем данных от 21 аппарата Primus, установленного в операционных больницы. Разработав новый способ оценки эффективности применения летучих анестетиков при наркозе, доктор Лоз должен был доказать его полезность, сделав результаты широко доступными, и внедрив концепцию его использования в качестве меры повышения эффективности работы отдельных сотрудников и отделения.

Получение всеобщего признания нового подхода, который его коллеги вполне могли рассматривать как вторжение в их работу, было проблематичным. Однако, как объяснил доктор Лоз, «Нам было необходимо быстро улучшить использование севофлурана, поскольку существовала угроза существенного ограничения его доступности в связи со снижением затрат отделения анестезиологии на медицинские препараты.

Поэтому все понимали, что настал идеальный момент для внедрения нового метода, позволяющего повысить эффективность использования севофлурана».

1-я фаза аудита

В первой фазе стояла задача перейти от прежней концепции «низкого потока», которая не улучшала практику на протяжении многих лет, к новому показателю эффективности – «соотношению летучего анестетика».

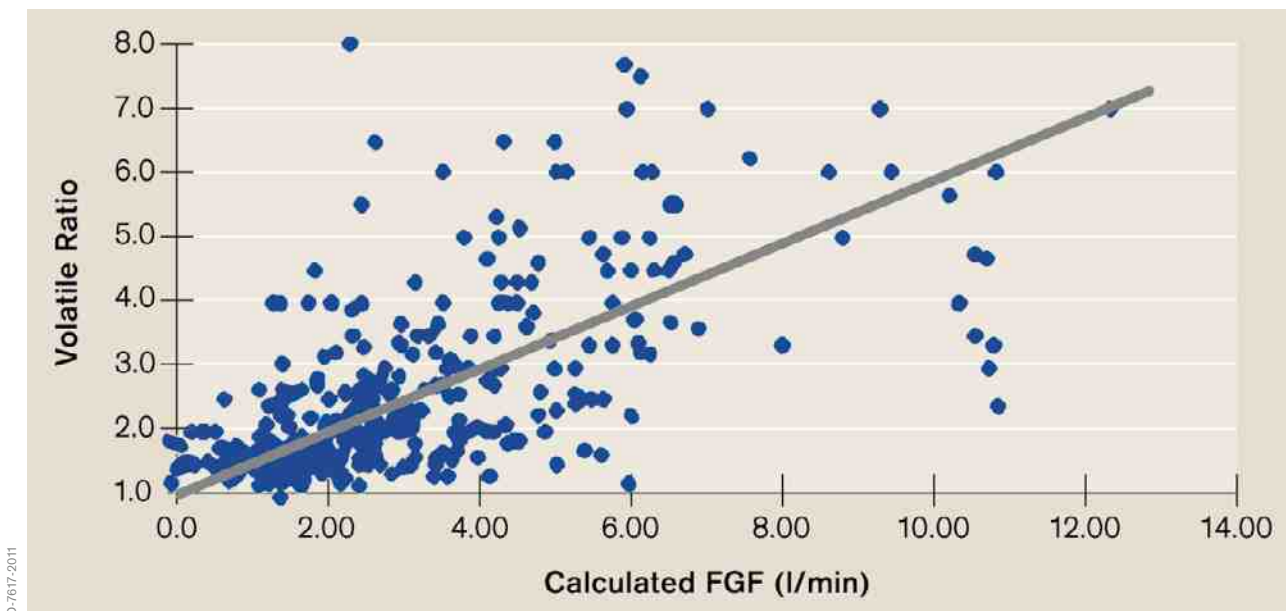
Это было достигнуто путем сравнения расчетного среднего потока свежего газа (исключая вымывание высоким потоком кислорода в конце наркоза) с соотношением летучего анестетика для каждого анестетика с помощью журнала наркозного аппарата Dräger Primus.

Как и ожидалось, соотношение летучего анестетика хорошо коррелировалось с потоками свежего газа во время анестезии (коэффициент корреляции $r = 0,63$, рис. 1), демонстрируя, что более высокие потоки свежего газа вели к более высокому соотношению летучего анестетика (т. е. увеличению потерь используемого летучего анестетика).

РЕЗУЛЬТАТЫ 1-Й ФАЗЫ

На совещании отделения доктор Лоз представил данные, которые он получил, и сделал на их основе следующие выводы:

- 1) Использование севофлурана ассоциировалось с наиболее низкой эффективностью
- 2) Изофлуран должен стать летучим анестетиком по умолчанию для всех
- 3) Для борьбы с неэффективным использованием необходимо собрать индивидуальные записи обо всех анестетиках
- 4) Установленная норма для отделения и сотрудников: 75% анестетиков с продолжительностью подачи менее одного часа должны иметь соотношение летучего анестетика менее трех
- 5) Установленная норма для отделения и сотрудников: 75% анестетиков с продолжительностью подачи более одного часа должны иметь соотношение летучего анестетика менее двух
- 6) Сотрудникам предлагается изучать журнал аппарата в порядке самообразования



D-7617-2011

Рис. 1: Соотношение летучего анестетика и поток свежего газа

2-я фаза аудита

В следующей фазе доктор Лоз стал предоставлять сотрудникам данные об индивидуальной эффективности в сравнении с нормами отделения и смог продемонстрировать администрации больницы рост применения изофлурана, вместо севофлурана в отделении.

РЕЗУЛЬТАТЫ 2-Й ФАЗЫ

Опять же, основой для этого стало получение данных, хранящихся в журнале наркозного аппарата Dräger Primus. Эти данные показали, что значительное сокращение использования севофлурана было достигнуто вместе с соответствующим снижением средней стоимости анестезии с помощью летучих анестетиков за час:

	Фаза 1	Фаза 2
Сев. (% случаев)	63,7%	43,5%
Изо. (% случаев)	34,3%	51,6%
Дес. (% случаев)	1,9%	4,9%
Стоимость летучего анестетика в час	£6,20	£4,20
Стандартные нарушения	42,5%	33,3%
Случаи	364	285
Общее время (час)	422	324

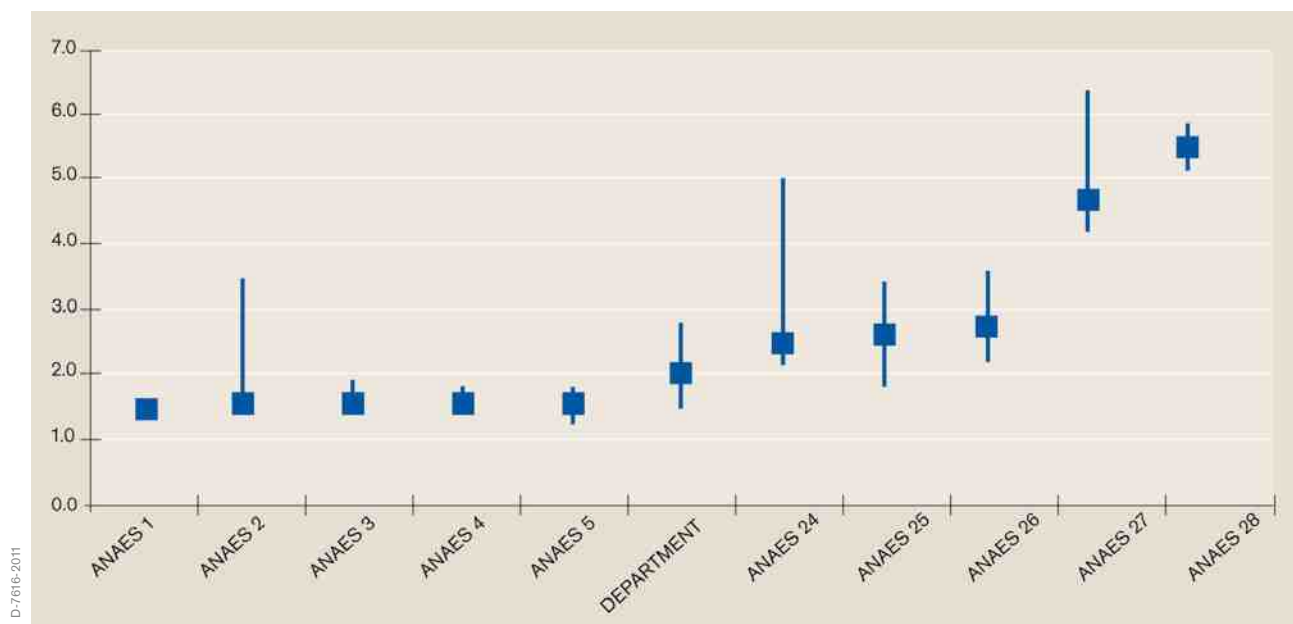


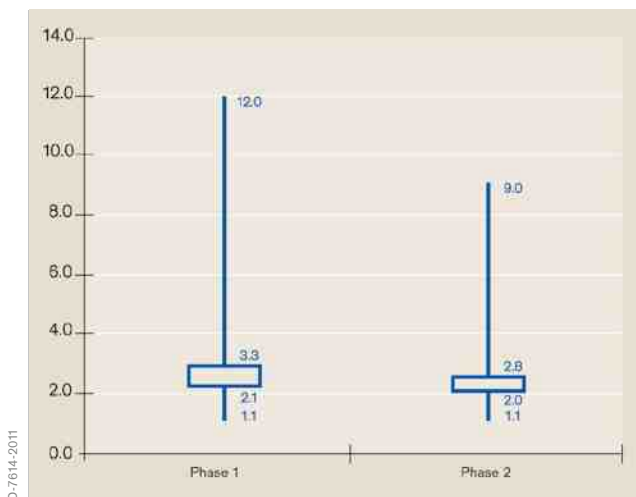
Рис. 2: Сотрудники с самыми высокими и самыми низкими результатами по медиане соотношения летучего анестетика (IQR)

Однако также стало очевидным, что между анестезиологами в отделении (рис. 2) наблюдались большие вариации в эффективности, измеряемые соотношением летучего анестетика, хотя некоторые из них частично можно было объяснить наличием различных клинических случаев.

Еще одним достижением стало некоторое общее улучшение соотношения летучего анестетика между фазами 1 и 2, поскольку некоторые сотрудники корректировали свой подход для повышения эффективности, когда узнали о значимости проблемы (рис. 3).

Важно, что это изменение в работе привело к снижению ежемесячных затрат на летучие анестетики на 33%!

Чтобы помочь коллегам, стремящимся использовать замкнутые системы, что было видно из их индивидуальных данных об эффективности, доктор Лоз предоставил им простые инструкции по отдельным летучим анестетикам. Эти инструкции включали рекомендации по настройке нужного FiO₂, выбору необходимого газа-носителя и настройке потока свежего газа (FGF), соответствующего минутному объему пациента (см. ниже).



D-7614-2011

Рис. 3: Коэффициенты летучего анестетика по месяцам для отделения (диапазон (IQR))



Севофлуран:

Установите испаритель на концентрацию в 2,5 раза больше нужной концентрации анестетика в конце выдоха (обычно 5%). Если минимальный объем достаточен, при достижении нужного значения в конце выдоха уменьшите поток свежего газа (FGF) до уровня поддержки (например, 0,8 л/мин) без регулировки предварительной настройки испарителя.

Изофлуран:

Установите испаритель на концентрацию в 2,5-3 раза больше нужной концентрации анестетика в конце выдоха (обычно 2,5%). Если минимальный объем достаточен, при достижении нужного значения в конце выдоха уменьшите FGF до 2 л/мин, а затем до уровня поддержки (например, 0,8 л/мин) через несколько минут без регулировки предварительной настройки испарителя.

Десфлуран:

Установите испаритель на концентрацию в 2 раза больше нужной концентрации анестетика в конце выдоха. Если минимальный объем достаточен, желаемое значение конца выдоха достигается очень быстро. Использование начального потока свежего газа на уровне 2 л/мин может быть предпочтительным, учитывая быстроту достижения целевых значений конца выдоха. Сократите FGF до уровня поддержки (например, 0,8 л/мин) при достижении желаемой целевой концентрации, а затем снизьте настройку испарителя для поддержания желаемой концентрации.

3-я фаза аудита

Были разработаны следующие элементы процесса аудита для подтверждения продолжающихся изменений в использовании летучих анестетиков и получения данных сотрудников для использования в ежегодных оценках.

РЕЗУЛЬТАТЫ 3-Й ФАЗЫ

Данные наркозного аппарата Dräger Primus показали, что сокращение доли использования севофлурана в отделении действительно продолжалось, и это привело к устойчивому снижению средней стоимости часа наркоза с летучими анестетиками (рис. 4).

Интересно отметить, что имело место снижение нижеинтерквартильного соотношения летучего анестетика, поскольку лишь некоторые сотрудники отделения перешли на более эффективные методы работы. Следует также отметить увеличение использования десфлурана, что отражает расширение бариатрической хирургии в течение периода аудита.

	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3
Верхнеквартильное соотношение летучего анестетика	3,3	2,8	2,8
Медианное соотношение летучего анестетика	2,1	2,1	2
Нижнеквартильное соотношение летучего анестетика	2,1	2	1,5
Сев. (% случаев)	63,7%	43,5%	44,4%
Изо. (% случаев)	34,3%	51,6%	48,3%
Дес. (% случаев)	1,9%	4,9%	7,3%
Стоимость летучего анестетика в час	£6,20	£4,20	£4,30
Стандартные нарушения	42,5%	33,3%	31,8%
Случаи	364	285	358
Общее время (час)	422	324	431

Рис. 4

Вооружившись данными из журнала программного обеспечения, доктор Лоз смог предоставить постоянным сотрудникам отделения сводку их собственных результатов, которые могли применяться в процессе их ежегодной оценки.

4-я фаза аудита

В самой последней фазе аудита доктор Лоз хотел определить, улучшил ли процесс расширенной оценки результаты отделения и отдельных сотрудников в течение года. (рис. 5).

	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	Фаза 4
Верхнеквартильное соотношение летучего анестетика	3,3	2,8	2,8	2
Медианное соотношение летучего анестетика	2,1	2,1	2	1,7
Нижнеквартильное соотношение летучего анестетика	2,1	2	1,5	1,5
Сев. (% случаев)	63,7%	43,5%	44,4%	48,0%
Изо. (% случаев)	34,3%	51,6%	48,3%	39,9%
Дес. (% случаев)	1,9%	4,9%	7,3%	12,0%
Стоимость летучего анестетика в час	£6,20	£4,20	£4,30	£4,36
Стандартные нарушения	42,5%	33,3%	31,8%	14,2%
Случаи	364	285	358	358
Общее время (час)	422	324	431	448

Рис. 5

РЕЗУЛЬТАТЫ 4-Й ФАЗЫ

«Как показано на рис. 5, возможность формально отразить свою практику назначения лекарств в рамках процесса оценки в сочетании с более глубоким пониманием и принятием используемой методологии, значительно улучшили показатели работы отделения. Это был реальный шаг вперед, поскольку неформальные размышления не оказали большого влияния на повышение эффективности».

Общее количество нарушений впервые соответствовало стандартной норме аудита.

Хотя было зафиксировано 51 нарушение установленных норм (14,2% зарегистрированных случаев), подавляющее большинство сотрудников отделения достигли 100% соответствия. Интересно отметить, что 34 из 51 нарушения совершили пять сотрудников (из 40 сотрудников отделения).

Стоимость одного часа поддерживалась на более низком уровне (рис. 6), что привело к значительному подтвержденному сокращению бюджета на летучие анестетики за последние 12 месяцев (десятки тысяч фунтов).

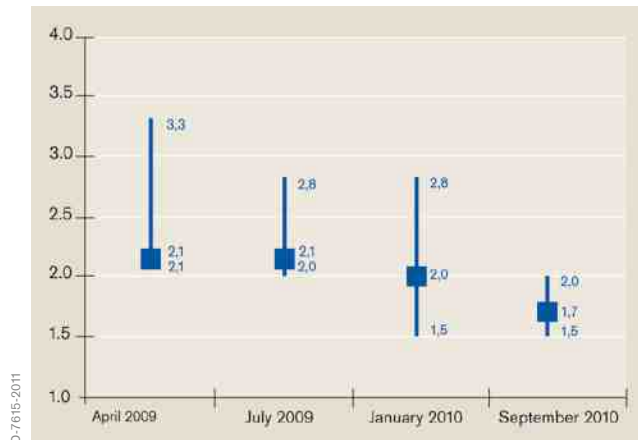


Рис. 6: Коэффициенты потерь летучего анестетика по месяцам для отделения (медиана (IQR))

ОБСУЖДЕНИЕ

По словам доктора Лоза «вопрос о том, применяли ли анестезиологи соответствующие потоки во время наркоза, раньше считался личным делом, и, более того, вопросом, который лучше не поднимать. Однако при измерении эффективности использования замкнутой респираторной системы путем контроля соотношения расхода и потребления летучих анестетиков, предложенные коэффициенты оказались отличным средством анализа работы отделения анестезиологии и его сотрудников».

Мы достигли значительного снижения затрат на летучие лекарственные средства при повышении качества лечения пациентов путем использования объективных данных, которые могут быть получены из журнала наркозного аппарата Dräger Primus».

Серьезные изменения также произошли в отношении к проблеме. «Большинство анестезиологов

в отделении сейчас активно думают о начальном заполнении и поддержании замкнутых систем, а также об использовании журнала регистрации для отражения эффективности их работы в каждом отдельном случае».

Выступления, посвященные аудиту, также помогли обучить анестезиологов-стажеров разумному использованию замкнутых систем надлежащим образом с учетом выбранного летучего анестетика.

«В результате этого процесса наше отделение смогло полностью обеспечить наличие необходимых летучих анестетиков, одновременно добиваясь значительной экономии средств», – говорит доктор Лоз. «Кроме того, нет причин, по которым наш подход не может быть принят в других областях Великобритании и за рубежом, что принесло бы ощутимую пользу пациентам, больницам и окружающей среде».

Не все продукты, функциональные возможности или услуги предназначены для продажи во всех странах.
Упомянутые товарные знаки зарегистрированы только в определенных странах, причем не обязательно в той стране, где выпускается данный материал. Для получения информации о текущем состоянии перейдите на веб-сайт www.draeger.com/trademarks.

ШТАБ-КВАРТИРА

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moisinger Allee 53 – 55
23558 Lübeck, Германия

www.draeger.com

Производитель:

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moisinger Allee 53 – 55
23542 Lübeck, Германия

РОССИЯ

ООО «Дрегер»
Преображенская площадь, д.8.
Бизнес Центр ПРЕО8,
блок «Б», 12 этаж
Москва, Россия, 107061
Тел +7 495 775 15-20
Факс +7 495 775 15-21
info.russia@draeger.com

СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР

Электрозаводская ул., д.33, стр.4
Москва, Россия, 107076
Тел +7 495 775 15-20
Факс +7 495 662-72-23
info.russia@draeger.com

Найдите вашего
регионального торгового
представителя на:
www.draeger.com/contact

