

¿En qué medida puede reducir el flujo?

A pesar de que la anestesia de flujo bajo y mínimo ofrezca muchas ventajas, su adopción exitosa ha sido costosa por la falta de métodos de fácil aplicación que orienten a los anestesiólogos respecto al uso eficiente de gases volátiles. Esto cambiará ahora tras el gran avance en el SW de monitorización de gas que permite medir el verdadero consumo del agente anestésico frente a la absorción por parte del paciente.



Mediante el análisis de los datos referentes a la anestesia de flujo bajo y flujo mínimo del nuevo registro del software, versión 4, instalado en las máquinas de anestesia Dräger Primus de su hospital, el Dr. Laws, un especialista en anestesia en el Hospital Sunderland Royal, ha sido capaz de ayudar a miembros de su departamento a evaluar sus propios resultados individuales, a adaptar sus rutinas y a reducir su consumo de gases volátiles hasta en un 40%. Esta reducción debería tener importantes beneficios para los pacientes en forma de un mejor circuito respiratorio y un mejor acondicionamiento del gas, para su hospital, que ya no tendrá que gastar tanto en agentes anestésicos, y para el medio ambiente, ya que se emitirán volúmenes más pequeños de gases de efecto invernadero.

A pesar de estos beneficios considerables, muchos anestesiólogos están confundidos sobre cómo utilizar sistemas respiratorios circulares de forma proactiva y eficiente para administrar una anestesia inhalatoria de una manera segura, eficiente y rentable. El Dr. Laws, quien ha sido el coordinador de auditoría del departamento de anestesia en los últimos diez años, cree que “el modelo matemático complicado asociado con los artículos sobre anestesia de flujo bajo, que es incomprensible para la mayoría de los anestesiólogos, no ha ayudado a que se difunda la utilización de flujos de gas fresco apropiados.”

Esta opinión apunta directamente a la necesidad de una medición de la eficacia más significativa y más fácil de entender. “La mejor medida —según el Dr. Laws— sería saber hasta qué grado se ha estado malgastando la

anestesia inhalatoria durante la anestesia, ya que se trata, por un lado, del componente anestésico más costoso de todo el proceso y, por otro lado, de un factor significativo que contribuye a la contaminación medioambiental.”

Hasta ahora, esto era más fácil de decir que de hacer. Sin embargo, la nueva funcionalidad ofrecida por el registro de datos del software, versión 4, instalado en las máquinas de anestesia Primus de su hospital, permite que ahora se pueda acceder con facilidad a los datos requeridos para determinar la eficacia con que se han estado utilizando los agentes volátiles. La última actualización del software 4 genera un resumen de cada anestésico administrado, indicando la fecha, hora, duración y el total de gases portadores consumidos por caso. Importante también es que ahora resume el consumo de agente volátil (ml líquido) y la absorción de agente volátil (ml líquido) para cada caso.

Cálculo de la relación entre agentes volátiles

El consumo del agente se refiere al volumen del líquido que se toma del vaporizador, mientras que la absorción del agente se refiere al volumen de agente líquido absorbido por el paciente. Por ello, es fácil de calcular la relación entre agentes volátiles (consumo de agente : absorción de agente). A continuación se da un ejemplo:

Registro de datos

09:35	En espera
09:35	12 de feb. 2001
09:35	duración [h:min]: 0:30
09:35	consumo [L] O2: 6 Aire: 8 N2O:0
09:35	consumo de agente [ml] (líquido) Sev:0 Iso:28 Des:0 Hal:0 Enf:0
09:35	absorción de agente [ml] (líquido) Sev:0 Iso:21 Des:0 Hal:0 Enf:0

D-31484-2011

En el ejemplo de arriba, la relación entre agentes volátiles es 28 ml consumidos : 21 ml absorbidos por el paciente, es decir 1,33 : 1

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



Hospital Sunderland Royal

El Hospital Sunderland Royal es un hospital de críticos de 970 camas que está al servicio de una comunidad de 330 000 personas que residen en una de las principales ciudades del noreste de Inglaterra. Ofrece una completa gama de especialidades y terapias clínicas, incluyendo urgencias, especialidades quirúrgicas y médicas, servicios terapéuticos, maternidad y cuidados pediátricos. Para lograr su visión de “Excelencia en sanidad, poniendo a las personas en primer lugar”, tiene el objetivo de situar al paciente en el centro de todos sus servicios.

David Laws recibió su formación en medicina y anestesia en el noreste de Inglaterra. Desde 2001, él ha trabajado como especialista en anestesia en la asociación City Hospitals Sunderland NHS Foundation Trust. Lo que más le interesa es la anestesia en pacientes quirúrgicos de alto riesgo y asegurar la calidad en el tratamiento perioperatorio.

UTILIZACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE AGENTES VOLÁTILES

Utilizando este nuevo parámetro, el Dr. Laws no sólo puede calcular la eficacia de la anestesia volátil por caso, sino también el coste medio por hora del agente volátil utilizado. Además, si correlacionase estas cifras con cada uno de los anestesiistas, podría crear la posibilidad de comparar el rendimiento individual de cada uno con las normas y valores de referencia departamentales prefijados. Las cifras generadas serían extremadamente poderosas, ya que estarían basadas en un conjunto de datos muy amplio tomado de las 21 máquinas de anestesia Primus instaladas en los quirófanos del hospital. Habiendo descubierto una nueva y adecuada manera de demostrar la eficacia de la anestesia inhalatoria, el Dr. Laws entonces tuvo que comprobar su utilidad, poner los resultados a disposición de todos e introducir el concepto de utilizarla como una medida del rendimiento individual y departamental.

Conseguir la aceptación general de su nuevo enfoque, que sus colegas interpretarían como una intromisión en sus prácticas anestésicas personales, siempre iba a ser problemático. No obstante, como el Dr. Laws explicó “existía la necesidad de mejorar nuestro uso de sevoflurano lo antes posible, ya que nos veíamos amenazados por una restricción significativa de su disponibilidad con el fin de reducir los costes en anestésicos del departamento.

Así que todo el mundo podía ver que este era el momento ideal para la introducción de un nuevo método que pudiese mejorar potencialmente la eficiencia de su uso.”

Fase de auditoría 1

En el paso 1, el objetivo era dejar de lado el viejo paradigma de “flujo bajo”, que ha fallado en el intento de mejorar la práctica a lo largo de muchos años, y tomar como base el nuevo paradigma de eficacia: la relación entre agentes volátiles.

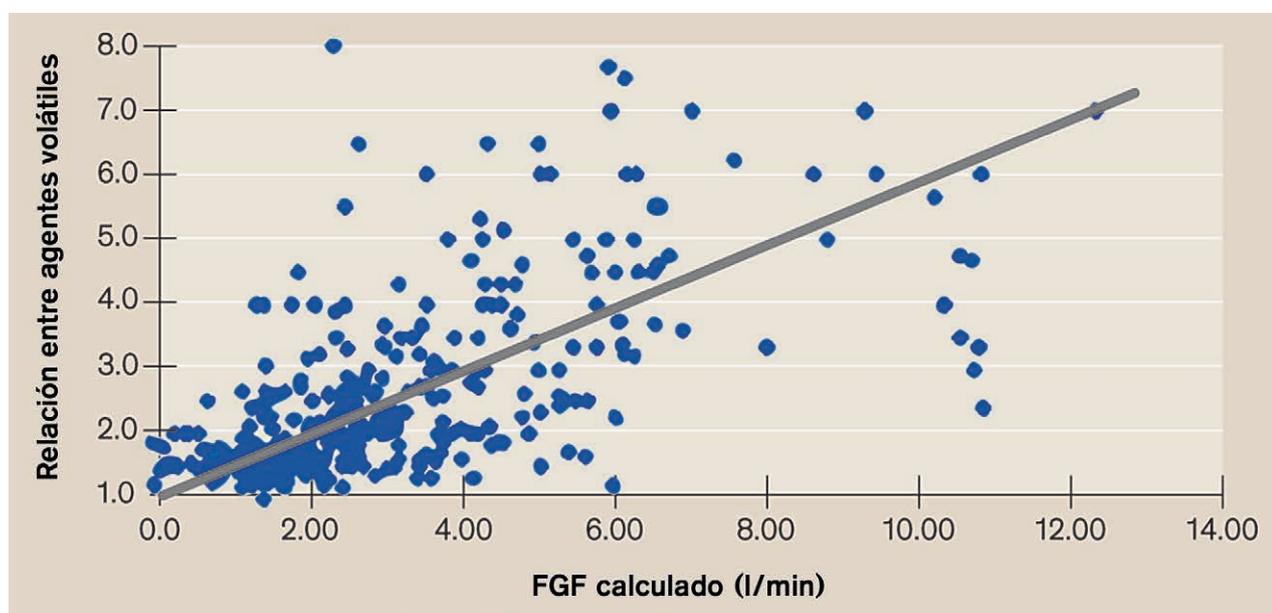
Esto se logró mediante la comparación del flujo de gas fresco medio calculado (excluyendo el lavado de oxígeno de alto flujo al final de la anestesia) con la relación de agentes volátiles de cada anestésico a través del registro de datos de la máquina de anestesia Dräger Primus.

Como esperábamos, la relación entre agentes volátiles tuvo una buena correlación con los flujos de gas fresco durante la anestesia (coeficiente de correlación $r = 0,63$ – fig. 1), demostrando que flujos de gas fresco de mantenimiento más elevado dieron lugar a relaciones entre agentes volátiles más altas (es decir, más desperdicios del volátil utilizado).

RESULTADOS DE LA FASE 1

En una reunión del departamento, el Dr. Laws presentó los datos que obtuvo y las conclusiones que sacó a partir de esos datos:

- 1) El uso de sevoflurano estaba asociado con la mayor ineficiencia.
- 2) El isoflurano se convirtió en el agente volátil por defecto para todos.
- 3) Se tuvieron que recopilar registros anestésicos individuales para determinar las ineficiencias.
- 4) Norma individual y de departamento establecida: 75% de los anestésicos con una duración de menos de una hora deben tener una relación entre agentes volátiles inferior a tres.
- 5) Norma individual y de departamento establecida: 75% de los anestésicos con una duración de más de una hora deben tener una relación entre agentes volátiles inferior a dos.
- 6) Se animó a los miembros del departamento a que examinasen el registro de datos con el fin de ampliar sus conocimientos.



D-31485-2011

Fig. 1: Relación entre agentes volátiles frente al flujo de gas fresco

Fase de auditoría 2

En la siguiente fase, el Dr. Laws realizó una serie de observaciones sobre el rendimiento individual frente a las normas departamentales, siendo capaz de demostrar a los administradores del hospital el creciente uso de isoflurano en comparación con sevoflurano dentro del departamento.

RESULTADOS DE LA FASE 2

Otra vez, la clave fue consultar los datos almacenados en el registro de datos de la máquina de anestesia Dräger Primus. Esto demostró que se logró una considerable reducción en el uso de sevoflurano junto con una reducción asociada en el coste medio por hora de la anestesia volátil:

	Fase 1	Fase 2
Sevo (% de casos)	63,7%	43,5%
Iso (% de casos)	34,3%	51,6%
Des (% de casos)	1,9%	4,9%
Coste de agentes volátiles por hora	£6,20	£4,20
Violaciones de normas	42,5%	33,3%
Casos	364	285
Duración total (horas)	422	324

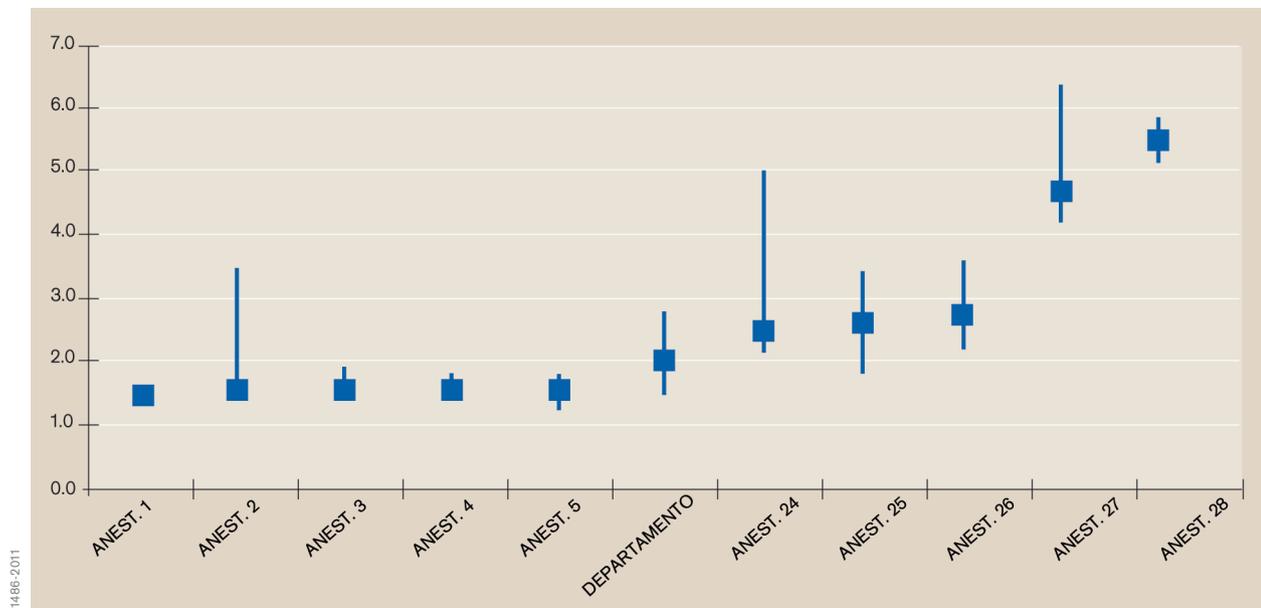


Fig. 2: Los mejores y peores „prestadores de servicio“ según la mediana de la relación entre agentes volátiles (IQR)

No obstante, también se hizo evidente que hubo una gran variación en la eficiencia, medida según la relación entre agentes volátiles, entre los anestesistas del departamento (fig. 2), aunque parte de esta variación se pudo atribuir a una mezcla de casos divergente.

Otro desarrollo positivo fue la mejora global marginal en las relaciones entre agentes volátiles entre la fase 1 y la fase 2, ya que algunas personas adaptaron sus métodos para lograr una mayor eficiencia al tomar conciencia de la importancia de esta cuestión (fig. 3).

De forma crucial, este cambio en la práctica condujo a una reducción del 33% en los costes mensuales de anestésicos volátiles.

Para ayudar a colegas que se esforzaban en utilizar sistemas circulares, lo cual era evidente al evaluar sus propios datos de rendimiento individualizados, el Dr. Laws proporcionó instrucciones simples clasificadas según agente volátil. Esto incluía orientaciones sobre el ajuste del valor FiO_2 deseado, la selección del gas portador deseado y el ajuste del flujo de gas fresco (FGF) para igualar el volumen minuto del paciente (véase abajo).

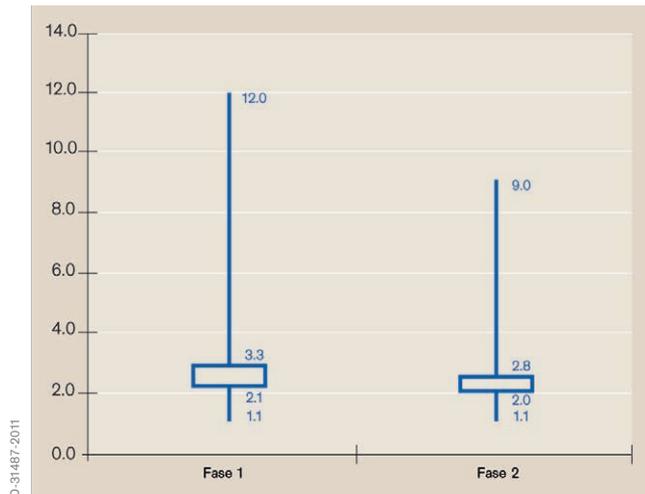


Fig. 3: Relaciones entre agentes volátiles por mes para el departamento (rango (IQR))



Sevoflurano:

Ajustar el vaporizador a 2,5 veces la concentración espirada final (et) deseada del agente (típicamente 5%). El volumen minuto proporcionado es adecuado, cuando se haya alcanzado la concentración espirada final (et) deseada, reducir el FGF a nivel de mantenimiento (p. ej., 0,8 l/min) sin modificar el ajuste del vaporizador inicialmente.

Isoflurano:

Ajustar el vaporizador a 2,5–3 veces la concentración espirada final (et) deseada del agente (típicamente 2,5%). El volumen minuto proporcionado es adecuado, cuando se alcanza la concentración espirada final (et) deseada, reducir el FGF a 2 l/min y, unos minutos más tarde, al nivel de mantenimiento (p. ej., 0,8 l/min) sin modificar los ajustes del vaporizador inicialmente.

Desflurano:

Ajustar el vaporizador al doble de la concentración espirada final (et) deseada del agente. El volumen minuto proporcionado es adecuado, la concentración espirada final (et) deseada deseada se alcanza muy rápidamente. Es preferible utilizar un flujo de gas fresco inicial de 2 l/min, dada la rapidez con que se alcanzan los valores concentración espirada final (et) deseados. Reducir el FGF a nivel de mantenimiento (p. ej., 0,8 l/min) al alcanzar la concentración deseada y, posteriormente, reducir el ajuste del vaporizador para mantener la concentración deseada.

Fase de auditoría 3

Los siguientes elementos del proceso de auditoría fueron diseñados para confirmar que cualquier cambio en el uso del agente volátil había sido continuado y para proporcionar datos individuales para el uso en las evaluaciones anuales.

RESULTADOS DE LA FASE 3

La consulta de los datos de la máquina de anestesia Dräger Primus ha mostrado que la reducción en el departamento del uso proporcional de sevoflurano en efecto se ha mantenido, generando una reducción continua asociada de los costes medios por hora de la anestesia volátil (fig. 4).

Curiosamente, hubo una reducción en el valor de la relación entre agentes volátiles de intercuartil inferior, ya que una minoría de personas dentro del departamento había optado por unas prácticas más eficaces. Algo notable también es el creciente uso de desflurano, que refleja la expansión de la cirugía bariátrica* a lo largo del período de auditoría.

Fase de auditoría 4

En la fase más actual de la auditoría, el Dr. Laws quiso determinar si el proceso de evaluación mejorado también había logrado mejorar el rendimiento departamental e individual después de un año. (Fig. 5).

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Relación entre agentes volátiles de cuartil superior	3,3	2,8	2,8
Mediana de la relación entre agentes volátiles	2,1	2,1	2
Relación entre agentes volátiles de cuartil inferior	2,1	2	1,5
Sevo (% de casos)	63,7%	43,5%	44,4%
Iso (% de casos)	34,3%	51,6%	48,3%
Des (% de casos)	1,9%	4,9%	7,3%
Coste de agente volátil por hora	£6,20	£4,20	£4,30
Violaciones de normas	42,5%	33,3%	31,8%
Casos	364	285	358
Duración total (horas)	422	324	431

Fig. 4:

Provisto con los datos de registro del software, el Dr. Laws pudo proporcionar a los miembros permanentes del departamento un resumen de su propio rendimiento que se podría utilizar como parte de su evaluación anual.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Relación entre agentes volátiles de cuartil superior	3,3	2,8	2,8	2
Mediana de la relación entre agentes volátiles	2,1	2,1	2	1,7
Relación entre agentes volátiles de cuartil inferior	2,1	2	1,5	1,5
Sevo (% de casos)	63,7%	43,5%	44,4%	48,0%
Iso (% de casos)	34,3%	51,6%	48,3%	39,9%
Des (% de casos)	1,9%	4,9%	7,3%	12,0%
Coste de agente volátil por hora	£6,20	£4,20	£4,30	£4,36
Violaciones de normas	42,5%	33,3%	31,8%	14,2%
Casos	364	285	358	358
Duración total (horas)	422	324	431	448

Fig. 5:

RESULTADOS DE LA FASE 4

“Como indica la figura 5, la oportunidad de reflexionar formalmente sobre su propia práctica de prescripción como parte del proceso de evaluación, combinado con una mayor familiaridad y aceptación de la metodología utilizada, ha mejorado drásticamente las cifras del rendimiento departamental. Este ha sido un verdadero paso hacia adelante, ya que la reflexión informal había contribuido muy poco para mejorar la eficiencia.”

Por primera vez, el número total de violaciones se mantuvo dentro de la norma de auditoría.

Aunque ha habido en total 51 violaciones de las normas establecidas (14,2% de los casos registrados), la gran mayoría de los miembros del departamento lograron una conformidad del 100%. Curiosamente, cinco personas (de un departamento de 40) eran responsables de 34 de las 51 violaciones.

Los costes por hora se mantuvieron de forma similar en un nivel más bajo (fig. 6), lo que dio lugar a la confirmación de una reducción significativa del presupuesto para



Fig. 6: Relaciones entre agentes volátiles por mes para el departamento (mediana (IQR))

anestésicos volátiles en comparación con los 12 meses anteriores (estamos hablando de decenas de miles de libras esterlinas).

DISCUSIÓN

Según el Dr. Laws “que los anestesistas utilizaran los flujos apropiados durante la anestesia era considerado anteriormente como un asunto personal y, además, un asunto en el que era mejor no entrar. Sin embargo, al medir la eficiencia del uso de sistemas respiratorios circulares mediante la monitorización del consumo de agentes volátiles, las relaciones de absorción han demostrado ser un excelente método para analizar aspectos del rendimiento del departamento de anestesia y de las personas dentro de él.

Hemos logrado una reducción significativa de los costes de anestésicos inhalatorios con una mejora de la calidad del cuidado de pacientes, gracias a los datos objetivos que se pueden derivar del registro de datos de la máquina de anestesia Dräger Primus.”

También ha habido un considerable cambio de actitud.

“La mayoría de los anestesistas dentro del departamento ahora piensan de manera proactiva acerca de la utilización y el mantenimiento de sistemas circulares y utilizan el registro de datos para reflexionar sobre su propia eficiencia en casos individuales.”

Las presentaciones de la auditoría también han servido de respaldo para enseñar a anestesistas que se están formando a utilizar los sistemas circulares de forma apropiada e inteligente según el agente volátil seleccionado.

“Como resultado de este proceso, nuestro departamento ha sido capaz de mantener una disponibilidad de agentes volátiles completa, logrando a la vez un ahorro de costes significativo —dice el Dr. Laws. “Además, no hay ninguna razón por la cual nuestro enfoque no pueda ser adoptado en otras partes del Reino Unido y en el extranjero, con beneficios significativos para los pacientes, hospitales y el medio ambiente.”

SEDE PRINCIPAL

Draegerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Alemania

www.draeger.com

Fabricante:

Draegerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Alemania

Localice a su representante
de ventas regional en:
www.draeger.com/contacto



SEDE REGIONAL

PANAMÁ

Draeger Panamá S. de R.L.
Business Park, Torre V, piso 10
Av. De la Rotonda
Panamá, República de Panamá
Tel +507 377 9100
Fax +507 377 9130

VENTAS INTERNACIONALES

PANAMÁ

Draeger Panamá Comercial
S. de R.L.,
Calle 57B, Nuevo Paitilla,
Dúplex 30 y 31, San Francisco
Panamá, República de Panamá
Tel +507 377 9100
Fax +507 377 9130

ARGENTINA

Drager Argentina S.A.
Colectora Panamericana Este 1717
B1607BLF San Isidro,
Buenos Aires, Argentina
Tel +54 11 48 36 8300
Fax +54 11 48 36 8311

BRASIL

Dräger Indústria e Comércio Ltda
Al. Pucuruí, 51/61 - Tamboré
06460-100 Barueri/ São Paulo
Tel +55 11 4689-4900
Fax +55 11 4191-6606

CHILE

Drager Chile Ltda.
Av. Presidente Eduardo
Frei Montalva 6001-68
Complejo Empresarial
El Cortijo, Conchalí, Santiago
Tel +56 2 2482 1000
Fax +56 2 2482 1001

COLOMBIA

Draeger Colombia S.A.
Calle 93B No.13-44 Piso 4
Bogotá D.C., Colombia
Tel +571 635 8881
Fax +571 635 8815

MÉXICO

Dräger Medical México,
S.A. de C.V., German Centre
Av. Santa Fe, 170 5-4-14
Col. Lomas de Santa Fe
01210 México D.F.
Tel +52 55 52 61 4000
Fax +52 55 52 61 4132

PERÚ

Draeger Perú SAC
Av. San Borja Sur 573-575
Lima 41
Tel +511 626 95 95
Fax +511 626 95 73