



Gas Consumption Analytics – Análise de dados na sala cirúrgica

Anestesia sustentável no Hospital Florence Nightingale

Melhorias em eficiência e sustentabilidade ambiental na anestesia

A sustentabilidade é um assunto muito discutido hoje em dia e está recebendo cada vez mais atenção em diversas áreas. O termo “hospital verde” descreve essa tendência no sistema de saúde. O foco está em reduzir a pegada de carbono, que também é uma questão importante na anestesia. Nossa nova solução baseada em dados para anestesia foi concebida para coletar e automaticamente analisar o enorme fluxo de dados das modernas estações de anestesia interligadas utilizadas na sala cirúrgica. Os dados coletados permitem que os usuários clínicos obtenham informações transparentes acerca das taxas de consumo de gases e custos associados. A Gas Consumption Analytics auxilia na implementação consistente de anestesia de baixo fluxo, apresentando, de forma clara, dados relevantes, o que permite que a anestesia seja realizada de forma mais eficiente e ecologicamente segura.

REPENSANDO A ANESTESIA

Você tem ideia de quantos anestésicos voláteis utiliza ou alguma vez já refletiu sobre a quantidade de gás estufa emitido diariamente devido ao uso de anestésicos inaláveis em sua sala cirúrgica? O uso ineficiente de gases narcóticos leva a maiores custos e contribui significativamente para a pegada de CO₂. Estima-se que, no mundo todo, a cada ano, os efeitos prejudiciais ao clima resultantes de gases narcóticos sejam equivalentes às emissões de CO₂ de um milhão de carros.¹

Consequentemente, é cada vez mais importante que a anestesia também seja utilizada de forma mais sustentável e eficiente economicamente. Para isso, em seu manifesto para a comissão de “Sustentabilidade em Anestesiologia e Medicina Intensiva”, a Sociedade Alemã de Anestesiologia e Medicina Intensiva (DGAI) e a Associação Profissional de Anestesiologistas Alemães (BDA) já recomendavam reduzir as emissões através do uso consistente de narcóticos de baixo fluxo e fluxo mínimo com anestésicos voláteis.²

No campo da anestesia, a Gas Consumption Analytics permite a redução de anestésicos voláteis, fornecendo uma visão geral do consumo de gases narcóticos e informações sobre o fluxo de gás fresco associado. A análise de dados ajuda a manter o uso consistente de anestesia de baixo fluxo e de fluxo mínimo. Dessa maneira, você contribui para a proteção ambiental e, ao mesmo tempo, reduz seus custos.

HOSPITAL FLORENCE NIGHTINGALE – ANESTESIA

O Hospital Florence Nightingale possui mais de 600 leitos e 12 departamentos especializados, inclusive uma clínica para anestesiologia e medicina intensiva. Lá, a cada ano, cerca de 10.000 pacientes recebem tratamento com anestésicos em dez centros cirúrgicos de última geração.

A máxima segurança dos pacientes aliada ao tratamento efetivo e eficiente, de acordo com o princípio de “melhoria e desenvolvimento contínuos”, estão entre as metas da clínica de anestesiologia e terapia intensiva do Hospital Florence Nightingale.



Painel da Gas Consumption Analytics

D-25603-2021

Sob o lema “Diminua o fluxo o máximo possível!”, o prof. Dr. Manuel Wenk, diretor de anestesiologia e terapia intensiva do Hospital Florence Nightingale, da empresa Kaiserswerther Diakonie, em Düsseldorf, assumiu o desafio de conceber uma anestesia economicamente eficiente e sustentável. Para tanto, ele está contando com uma redução nos fluxos de gás para anestesia de fluxo baixo ou mínimo. Para trazer transparência e encorajar a reflexão entre os colegas, a plataforma de análise de dados Dräger Connect com análise de consumo de gás foi integrada aos atuais processos de anestesia. Dessa forma, pela primeira vez, os resultados podem ser apresentados quantitativamente, o que significa que a equipe de anestesia pode discutir sobre o progresso e as oportunidades de melhoria.

“A análise de consumo de gás elaborada de forma cuidadosa e detalhada pelo Dräger Connect motiva meus colegas, todos os dias, a garantirem que suas ações mantenham a pegada ambiental de anestesia mais baixa possível através da aplicação consistente do lema “Diminua o fluxo o máximo possível!””



Prof. Dr. med. Manuel Wenk, diretor de anestesiologia, terapia intensiva e controle de dor Hospital Florence Nightingale Düsseldorf, Alemanha

ANESTESIA DE BAIXO FLUXO PARA O BENEFÍCIO DO PACIENTE, DO AMBIENTE E DO ORÇAMENTO

As anestésias de baixo fluxo e fluxo mínimo são definidas pelo nível de fluxo de gás fresco (l/min). Elas envolvem um fluxo de gás fresco significativamente menor do que o volume-minuto respiratório do paciente (baixo fluxo: 1,0 l/min; fluxo mínimo: 0,5 l/min; fluxo metabólico: 0,35 l/min)³

A implementação consistente de anestesia de baixo fluxo traz benefícios para os pacientes, o ambiente e o orçamento do hospital.

Paciente

As incidências de complicações pulmonares pós-operatórias (PPC) totalizam aproximadamente 5% das complicações comuns decorrentes da ventilação mecânica.⁴ Frequentemente são onerosas e aumentam a mortalidade.⁵ Um a cada cinco pacientes com PPC morre até 30 dias depois da operação.⁶ A rotina clínica frequentemente envolve trabalhar com altos fluxos de gás fresco. Uma consequência disso é o gás respiratório seco e frio que leva ao resfriamento e à desidratação do sistema respiratório.⁷

A umidificação insuficiente do gás respiratório pode comprometer o sistema respiratório do ponto de vista estrutural e funcional. Ainda que a ventilação com gás frio e seco ocorra por um período relativamente curto, ela pode causar danos à função pulmonar do paciente.⁸ O ideal seria umidade absoluta de 17 a 30 mg H₂O/l e temperatura do gás anestésico de 28 °C. A anestesia de baixo fluxo contribui para a umidade dos gases respiratórios e atende a esses requisitos.⁹

Ambiente

Aproximadamente 50% do total de emissões de gases estufa de uma sala cirúrgica vêm de anestésicos voláteis.¹⁰ Com base no uso médio de gases hipnóticos e 10.000 procedimentos anestésicos por ano, a pegada de CO₂ anual resultante é equivalente à pegada média de 200 cidadãos alemães.¹¹ Portanto, os anestésicos voláteis prejudicam o ambiente e contribuem para a mudança climática.

Em comparação às anestésias de baixo fluxo e fluxo mínimo, a anestesia de alto fluxo emite uma grande quantidade de gases narcóticos. Comparando as emissões de gás estufa de um anestésico com fluxo de gás fresco de 0,5 l/min com um anestésico com fluxo de 5 l/min durante uma cirurgia de seis horas com 1 MAC e sevoflurano como anestésico volátil, a anestesia de baixo fluxo pode reduzir as emissões em cerca de 89,5%.¹²

Orçamento

Aproximadamente 5% do orçamento total de um departamento de anestesia podem ser atribuídos aos anestésicos inalatórios, o que pode representar 20% dos custos médicos totais.¹³ A implementação consistente de anestesia de baixo fluxo reduz significativamente o consumo de anestésicos voláteis emissores de gás estufa. Portanto, os benefícios ambientais caminham lado a lado com as reduções de custo. Isso significa que, com uma diminuição no fluxo de gás fresco de 4 l/min para 1 l/min, os custos são reduzidos entre 55% e 75%.¹⁴

Em resumo, a eficiência dos gases anestésicos usados aumenta com a redução do fluxo de gás fresco. A anestesia de baixo fluxo ajuda nos desfechos dos pacientes e traz benefícios ecológicos e econômicos ao mesmo tempo. Para isso, é necessária uma apresentação transparente de dados e custos de consumo, bem como das configurações do fluxo de gás fresco. A análise de consumo de gás no Dräger Connect permite que toda a clínica reduza de forma eficiente o uso de gases anestésicos através de equipamentos médicos interligados e dados preparados de forma inteligente.

Os benefícios monetários da anestesia de baixo fluxo



Hipóteses:

Cirurgia de 120 minutos

Preço do sevoflurano
81 euros por 250 ml

10 salas cirúrgicas
250 dias de sala cirúrgica
com 3 casos por dia

Uso em 10 anos



Cenário:

Fluxo de gás fresco **0,5** em vez de
2 l/min em estado de equilíbrio



Economia:

Aprox. **7,31** euros por caso*

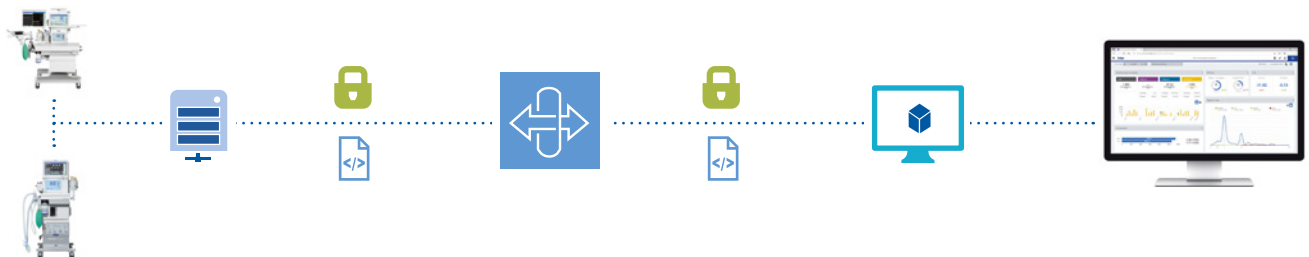
mais de 10 anos aprox.
528.525 euros

FUNÇÃO DA DRÄGER CONNECT – GAS CONSUMPTION ANALYTICS

A coleta de dados e a geração de informações significativas a partir deles podem ser extremamente difíceis, caso não existam recursos para definir os fluxos e a análise de dados. A Dräger Connect avalia automaticamente os logbooks dos dispositivos interligados e apresenta os resultados em painéis configurados individualmente. Dessa forma, o usuário obtém uma visão geral detalhada do consumo de gás de estações de anestesia individuais e da frota toda, a qualquer momento e em qualquer lugar. Os dados são enviados criptografados para uma nuvem, onde são avaliados e analisados de forma inteligente. A análise pode ser acessada por um navegador da web com conexão segura, em qualquer equipamento de usuário final com internet. A conexão simples de estações de anestesia existentes à Dräger Connect permite o escalonamento rápido e personalizado da digitalização de sua sala cirúrgica. A Gas Consumption Analytics fornece uma visão geral das seguintes informações:

- Fluxo de gás fresco
- CO₂ equivalente dos anestésicos consumidos
- Consumo de anestésicos voláteis / O₂ / N₂O / AR
- Absorção versus consumo dos pacientes
- Custos por caso
- Custos por minuto

Os parâmetros relacionados aos limites de fluxo de gás fresco e preço de compra dos anestésicos voláteis podem ser ajustados individualmente.



Rede de equipamentos médicos
com Service Connect® Gateway**

Transferência segura de dados técnicos do
equipamento (RDC) sem ID do paciente

Processamento dos dados do backend

Visualização via navegador da
web no hospital

*Os cálculos foram feitos utilizando o software de simulação Gas Man®.¹⁵

**Nem todos os produtos, recursos e serviços estão disponíveis em todos os países. As marcas citadas estão registradas apenas em alguns países, não necessariamente nos países em que este material for divulgado.

Os registros atuais podem ser encontrados em www.draeger.com/trademarks

ANÁLISE DE ANESTESIA – HOSPITAL FLORENCE NIGHTINGALE

Em 2019, o Hospital Florence Nightingale implementou a Gas Consumption Analytics para descobrir o potencial de redução do consumo de anestésicos voláteis. Antes da introdução do Dräger Connect, o Hospital Florence Nightingale já recomendava a anestesia de baixo fluxo, porém a análise de consumo de gás no período entre dezembro de 2019 e maio de 2021 revelou uma redução na média do fluxo de gás fresco de mais de 20,19%. Isso levou a uma redução das emissões do gás estufa e dos custos dos gases anestésicos por minuto de 14,29%. Como resultado, a eficiência da anestesia por caso subiu mais de 8,36%.

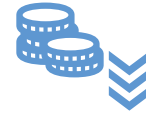
	Dados comparativos da análise de consumo de gás		Diferença
	Dez. 2019	Mai 2021	
Casos	395	449	
Duração média do caso (minutos)	74	93	
Consumo médio por caso (ml) Sevoflurano	17,52	19,5	
Custo médio por caso (EUR)	10,36	11,16	
Custo médio por minuto (EUR)	0,14	0,12	-14,29%
Média de fluxo de gás fresco por caso (l/min)	3,17	2,53	-20,19%
Eficiência médica por caso Sevoflurano (%)	49,76	53,92	+8,36%

Outra análise revelou que, ao reduzir o consumo médio de sevoflurano em 0,0207 ml/min em maio de 2021, obteve-se uma economia de emissões equivalente a 0,225 t de CO₂.

Isso equivale a 1.759 km percorridos de carro.¹⁶

O exemplo do Hospital Florence Nightingale mostra como, se usada quando a anestesia de baixo fluxo é consistentemente implementada, a Gas Consumption Analytics fornece os dados necessários para obter uma visão geral do consumo de gás de todas as estações de anestesia. O Dräger Connect visualiza seus resultados e mostra a você a economia de CO₂ equivalente. Isso estimula uma reflexão sobre o papel da anestesia de baixo fluxo, contribuindo para a proteção ambiental.

Veja as possibilidades que a análise de dados oferece para o corte de emissões e custos em sua sala cirúrgica.



Ao reduzir o fluxo de gás fresco, os custos médios de um anestésico podem ser reduzidos em aproximadamente

14,29%
por minuto.



Reduzir o fluxo de gás fresco contribui consideravelmente para a redução das emissões do gás estufa.

Em maio de 2021, apenas isso foi suficiente para cortar

0,225 t de CO₂

de emissões,
que equivalem a dirigir

1.759 km

de carro.

Quer saber mais? Vai ser um prazer conversar com você sobre nossos produtos. Fale conosco pelo telefone +49 (0)800 882 882 0 ou preencha o formulário de contato em: www.draeger.com/contact. Esperamos o seu contato.

FONTES

1. M. P. Sulbaek Andersen, S. P. Sander, O. J. Nielsen, D. S. Wagner, T. J. Sanford, Jr, T. J. Wallington, *Inhalation anaesthetics and climate change*, *BJA: British Journal of Anaesthesia*. Dezembro de 2010; 105(6):760–766. doi: 10.1093/bja/aeq259
2. Schuster M., Richter H., Pecher S., Koch S., Coburn M.: Position Paper with Specific Recommendations*: Ecological Sustainability in Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. *AnästH Intensivmed* 2020; 61:329–339. doi: 10.19224/ai2020.329
3. Hönemann C., Mierke B.: *Low-Flow, Minimal-Flow und Metabolic-Flow Anaesthesia*, Published by Drägerwerk AG & Co. KGaA
4. Canet et al.: Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort, *Anesthesiology*. Dezembro de 2010; 113(6):1338-50. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181fc6e0a
Güldner et al.: Intraoperative protective mechanical ventilation for prevention of postoperative pulmonary complications: a comprehensive review of the role of tidal volume, positive end-expiratory pressure, and lung recruitment maneuvers, *Anesthesiology*. Setembro de 2015; 123(3):692-713. doi: 10.1097/ALN.0000000000000754
5. Miskovic A., Lumb A.B.: *British Journal of Anaesthesia*. Postoperative pulmonary complications. 2012;118 (3): 317–34
6. Canet et al.: Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort, *Anesthesiology*. Dezembro de 2010; 113(6):1338-50. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181fc6e0a
Güldner et al.: Intraoperative protective mechanical ventilation for prevention of postoperative pulmonary complications: a comprehensive review of the role of tidal volume, positive end-expiratory pressure, and lung recruitment maneuvers, *Anesthesiology*. Setembro de 2015; 123(3):692-713. doi: 10.1097/ALN.0000000000000754
7. Canet J., Gallart L., Gomar C, Paluzie G., Vallès J., Castillo J., Sabaté S., Mazo V., Briones Z., Sanchis J.; ARISCAT Group. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology*. Dezembro de 2010; 113(6):1338-50. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181fc6e0a. PMID: 21045639
8. Bilgi et al., Comparison of the effects of low-flow and high-flow inhalational anaesthesia with nitrous oxide and desflurane on mucociliary activity and pulmonary function tests., *Eur J Anaesthesiol*. Abril de 2011; 28(4):279-83. doi: 10.1097/EJA.0b013e3283414cb7
Kilgour et al.: Mucociliary function deteriorates in the clinical range of inspired air temperature and humidity, *Intensive Care Med*. Julho de 2004; 30(7):1491-4
9. Kleemann PP: Humidity of anaesthetic gases with respect to low flow anaesthesia. *AnaestH Intensive Care*. Agosto de 1994; 22(4):396-408. doi: 10.1177/0310057X9402200414. PMID: 7978204
Aldrete J. A., Cubillos P., & Sherrill D.: Humidity and Temperature Changes during Low Flow and Closed System Anaesthesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1981; 25(4): 312-314. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.1981.tb01657.x>
10. Sherman, Jodi D. MD*; Berkow, Lauren MD, FASA† *Scaling Up Inhaled Anesthetic Practice Improvement: The Role of Environmental Sustainability Metrics*, *Anesthesia & Analgesia*: junho de 2019; 128 (6):1060-1062. doi: 10.1213/ANE.0000000000004095
11. Schuster M., Richter H., Pecher S., Koch S., Coburn M.: Position Paper with Specific Recommendations*: Ecological Sustainability in Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. *AnästH Intensivmed* 2020; 61:329–339. doi: 10.19224/ai2020.329
12. Sherman J., Feldman J., Berry J.M.: Reducing Inhaled Anesthetic Waste and Pollution *Anesthesiology News*. *Anesthesiology News* 2017;12–14
13. Bach A.: Kosten von Sevofluran im gesamten perioperativen Umfeld [Costs of sevoflurane in the perioperative setting]. *Anaesthesist*. Novembro de 1998; 47 Suppl 1:S87-96. German. doi: 10.1007/pl00002505. PMID: 9893887
14. Suttner S., Boldt J.: Low-flow anaesthesia. Does it have potential pharmacoeconomic consequences? *Pharmacoeconomics*. Junho de 2000; 17(6):585-90. doi: 10.2165/00019053-200017060-00004. PMID: 10977395
Baum J.A.: *Low Flow Anaesthesia with Dräger Machines*. 2004
Lortat-Jacob B., Billard V., Buschke W., Servin F.: Assessing the clinical or pharmaco-economical benefit of target controlled desflurane delivery in surgical patients using the Zeus anaesthesia machine. *Anaesthesia*. Novembro de 2009; 64(11):1229-35. doi: 10.1111/j.1365-2044.2009.06081.x. PMID: 19825059
15. Med Man Simulations, Inc. (2021). *Gas Man*® (4.3) [Software]. <https://www.gasmanweb.com/software/>
16. “CO₂ development in Germany”, German Association of the Automotive Industry (VDA). (2021) CO₂ development in Germany – VDA