



Gas Consumption Analytics – Ameliyathanede Veri Analitikleri

Florence Nightingale Hastanesinde Yeşil Anestezi

Anesteziye verimlilik iyileştirmeleri ve çevreyle dostluk

Sürdürülebilirlik, günümüzde çok tartışılan bir konudur ve her alanda giderek daha fazla ilgi görmektedir. “Yeşil Hastane” terimi, sağlık hizmetleri sisteminde bu trendi açıklar. Odak noktası, anesteziye yönelik yeni veri temelli çözümümüz, bir ameliyathane prosedürü sırasında kullanılan modern, ağa bağlı anestezi iş istasyonlarından gelen devasa veri akışını toplamak ve otomatik olarak analiz etmek üzere tasarlanmıştır. Toplanan veriler, klinik kullanıcıların gaz tüketimi oranlarına ve ilgili maliyetlere dair şeffaf iç görüler edinmesini sağlar. Gas Consumption Analytics, ilgili verileri net bir şekilde sunarak anestezinin daha etkin ve ekolojik açıdan sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak suretiyle düşük akışlı anestezinin tutarlı bir biçimde uygulanmasına yardımcı olur.

ANESTEZİDE YENİ BİR DÜŞÜNCE

Ne kadar uçucu anestezi kullanıldığınıza dair bir genel fikriniz var mı ya da ameliyathanenizde solunan anestezi kullanarak günlük olarak ne kadar sera gazı salındığını hiç düşündünüz mü? Narkotik gazların verimsiz kullanımı daha yüksek maliyetlere neden olur ve CO₂ ayak izinize önemli bir katkı yapar. Dünya genelinde her yıl narkotik gazların iklime olan zararlı etkisinin, 1.000.000 araçtan çıkan CO₂ emisyonuna eşdeğer olduğu tahmin edilmektedir.¹

Sonuç olarak, anestezinin daha çevre dostu ve maliyet etkin bir şekilde davranması da giderek önem kazanmaktadır. Bu bağlamda "Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Tıbbında Sürdürülebilirlik" komisyonu için hazırladıkları görüş belgesinde Almanya Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Tıbbı Derneği (DGAI) ve Almanya Profesyonel Anestezi Uzmanları Birliği (BDA), uçucu anestezi tutarlı biçimde düşük akışlı ve minimum akışlı narkoz kullanarak emisyonların azaltılmasını önermiştir.²

Gas Consumption Analytics, anestezi alanında narkotik gazların tüketimine genel bir bakış sunarak ve ilgili taze gaz akışı hakkında bilgi vererek uçucu anestezi azaltılmasını sağlar. Veri analitikleri, düşük akışlı ve minimum akışlı anestezinin tutarlı kullanımında size yardımcı olur. Bu şekilde çevreyi korumaya ve aynı anda maliyetlerinizi düşürmeye katkıda bulunursunuz.

FLORENCE NIGHTINGALE HASTANESİ – ANESTEZİ

Florence Nightingale Hastanesi'nde 600'den fazla yatak ve anesteziyoloji ve yoğun bakım tıbbi için bir kliniği de içeren on iki uzman departman bulunmaktadır. Her yıl üstün teknoloji ürünü on ameliyathanede yaklaşık 10.000 hasta anestezi almaktadır.

"Sürekli iyileşme ve gelişme" ilkesi kapsamında etkin ve verimli bakımla birlikte maksimum hasta güvenliği, Florence Nightingale Hastanesi'ndeki anesteziyoloji ve yoğun bakım kliniğinin amaçları arasındadır.



Gas Consumption Analytics gösterge panosu

"Olabilirdiğince düşük akış!" ilkesi çerçevesinde Kaiserswerther Diakonie şirketinin Düsseldorf'taki Florence Nightingale Hastanesi anesteziyoloji ve yoğun bakım bölüm başkanı Prof. Dr. Manuel Wenk, anesteziyi maliyet etkin ve çevre dostu bir şekilde tasarlama görevini üstlenmiştir. Bunu başarabilmek için de gaz akışlarını düşük ve minimum akışlı anesteziye azaltmaya bel bağlamaktadır. Şeffaflık yaratmak ve meslektaşları arasında yeni bir düşünceyi teşvik etmek için gaz tüketim analitikleri içeren Dräger Connect veri analitikleri platformu, mevcut anestezi süreçlerine entegre edilmiştir. Bu sayede sonuçlar ilk defa nicel olarak sunulabilir hale gelmiştir, bu da ilerlemenin ve iyileşme fırsatlarının anestezi ekibi arasında tartışılabilmesi anlamına gelmektedir.

“Dräger Connect’in sunduğu ayrıntılı ve çok güzel hazırlanmış gaz tüketimi analizi, “Olabilirdiğince düşük akış!” ilkesinin tutarlı uygulanmasıyla anestezinin çevresel ayak izini eylemleriyle olabilirdiğince düşük tutma konusunda meslektaşlarımı her gün motive ediyor.”



Prof. Dr. Manuel Wenk, Anesteziyoloji, yoğun bakım ve ağrı yönetimi bölüm başkanı Florence Nightingale Hastanesi, Düsseldorf, Almanya

HASTA, ÇEVRE VE BÜTÇE AVANTAJI İÇİN DÜŞÜK AKIŞLI ANESTEZİ

Düşük akışlı ve minimum akışlı anestezi, taze gaz akışı seviyesine (l/dk) göre tanımlanır. Hastanın solunum dakika hacminden önemli oranda daha düşük taze gaz akışı söz konusudur (düşük akış: 1,0 l/dk; minimum akış: 0,5 l/dk; Metabolik akış: 0,35 l/dk).³

Düşük akışlı anestezinin tutarlı uygulanması hastalar, çevre ve hastane bütçesi açısından avantajlıdır.

Hasta

Postoperatif pulmoner komplikasyon (PPC) insidansları, makine ventilasyonu kaynaklı yaygın komplikasyonların yaklaşık %5'ini oluşturur.⁴ Bunlar genellikle maliyetlidir ve mortaliteyi artırır.⁵ PPC'si olan beş hastadan biri ameliyattan sonra 30 gün içinde hayatını kaybetmektedir.⁶ Klinik rutin genellikle yüksek taze gaz akışlarıyla çalışmayı içerir. Yüksek taze gaz akışlarının bir sonucu, solunum sisteminin soğumasına ve dehidrasyonuna neden olan soğuk, kuru solunum gazıdır.⁷

Yetersiz solunum gazı nemlendirmesi, sonuç olarak yapısal ve işlevsel olarak zarar görmüş bir solunum sistemine neden olabilir. Soğuk ve kuru gazla ventilasyon nispeten kısa bir süre uygulanırsa bile, yine de hastanın akciğer fonksiyonunda hasarla sonuçlanabilir.⁸ İdeal olan 17 ila 30 mg H₂O/l mutlak nem ve 28 °C'lik anestezi gaz sıcaklığıdır. Düşük akışlı anestezi solunum gazı nemine katkıda bulunur ve bu gereksinimleri karşılar.⁹

Çevre

Bir ameliyathaneden çıkan toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %50'si uçucu anesteziiklerden gelir.¹⁰ Ortalama hipnotik gaz kullanımı ve yılda 10.000 anestezi prosedürü temel alındığında, ortaya çıkan yıllık CO₂ ayak izi ortalama 200 Alman vatandaşıninkine eşdeğerdir.¹¹ Bu şekilde uçucu anesteziikler çevreye zarar verir ve iklim değişikliğine katkı yapar.

Düşük akışlı ve minimum akışlı anesteziye kıyasla yüksek akışlı anestezi, büyük miktarda narkotik gaz yayar. Uçucu anesteziik olarak 1 MAC ve sevofluran ile altı saatlik bir ameliyat sırasında 0,5 l/dk'lık taze gaz akışıyla anesteziiden çıkan sera gazı emisyonları ve 5 l/dk akışla çıkan emisyonlar karşılaştırıldığında, düşük akışlı anestezi, emisyonları %89,5 oranında azaltabilir.¹²

Bütçe

Bir anestezi departmanının toplam bütçesinin yaklaşık %5'i solunum anesteziiklerine harcanır ki bu da bir anestezi departmanındaki toplam medikal maliyetlerin %20'sini oluşturabilir.¹³ Düşük akışlı anestezinin tutarlı biçimde uygulanması, sera gazı salan uçucu anesteziiklerin tüketimini önemli oranda azaltır. Bu nedenle çevresel avantajlar, önemli maliyet tasarrufları ile paralel ilerler. Bu, taze gaz akışının 4 l/dk'dan 1 l/dk'ya indirilmesiyle maliyetlerin %55 ila %75 oranında azaltılabileceği demektir.¹⁴

Kısaca söylersek, kullanılan anesteziik gazların verimliliği taze gaz akışındaki düşüşle artar. Düşük akışlı anestezi hasta sonuçlarına fayda sağlar ve aynı anda ekolojik ve ekonomik avantajlar getirir. Bunu başarmak ise tüketim verileri ile maliyetlerin yanı sıra taze gaz akışı ayarlarının şeffaf bir şekilde gösterilmesini gerektirir. Dräger Connect'teki gaz tüketimi analitikleri, ağa bağlı medikal ekipmanlar ve akıllı şekilde hazırlanmış verilerle anestezi gazlarının kullanımında klinik genelinde ve etkin bir azalma sağlar.

Düşük akışlı anestezinin mali faydaları



Varsayımlar:

120 dakikalık ameliyat

Sevofluran fiyatı
81 Euro/250 ml

10 ameliyathane
250 ameliyathane günü
günde 3 vaka ile

10 yıllık kullanım



Senaryo:

Taze gaz akışı istikrarlı
durumda 2 l/dk yerine 0,5



Tasarruf:

yakl. 7,31 Euro/vaka*

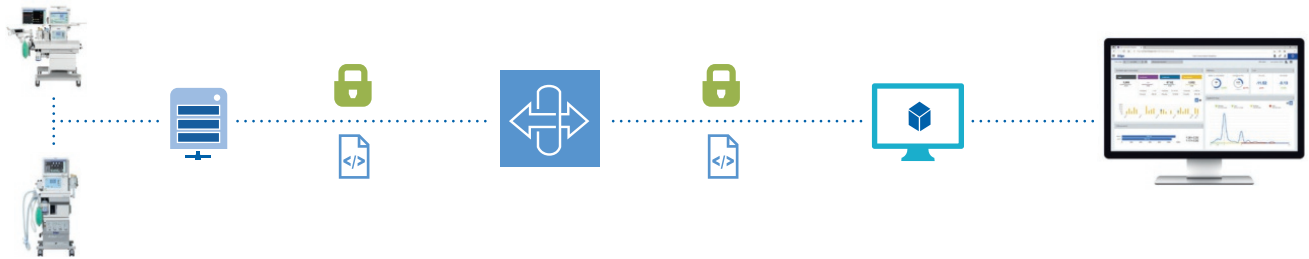
10 yılda yakl.
528.525 Euro

DRÄGER CONNECT FONKSİYONU – GAS CONSUMPTION ANALYTICS

Veri akışlarını ve veri analitiğini kuracak kaynaklar eksikse, verilerin toplanması ve bunlardan anlamlı iç görüler elde edilmesi çok zor olabilir. Dräger Connect, ağa bağlı cihazların kayıt defterlerini otomatik olarak değerlendirir ve sonuçları tek olarak yapılandırılabilen gösterge panolarında gösterir. Bu sayede kullanıcı, herhangi bir anda ve herhangi bir yerde tek anestezi cihazlarının ve tüm filonun gaz tüketimine dair ayrıntılı bir genel bakış edinir. Veriler şifreli olarak bir buluta gönderilir ve burada akıllı bir şekilde değerlendirilip analiz edilir. Analize, internet özellikli bir son kullanıcı cihazından güvenli bir tarayıcı bağlantısıyla erişilebilir. Mevcut anestezi cihazlarının Dräger Connect'e basit bağlantısı, ameliyathanenizin dijitalleşmesinin hızlı ve özelleştirilmiş biçimde ölçeklenmesini sağlar. Gas Consumption Analytics, aşağıdaki bilgilerle size bir genel bakış sunar:

- Taze gaz akışı
- Tüketilen anesteziğin CO₂ eşdeğeri
- Uçucu anestezikler / O₂ / N₂O / HAVA tüketimi
- Tüketime kıyasla hasta alımı
- Vaka başına maliyetler
- Dakika başına maliyetler

Taze gaz akışı sınırları için parametreler ve uçucu anesteziklerin satın alma fiyatı tek olarak ayarlanabilir.



Service Connect® Gateway
içeren tıbbi cihazlar ağı**

Teknik cihaz verilerinin güvenli aktarımı
(RDC), hasta kimliği olmadan

Sunucu uygulama veri işleme

Hastanede web tarayıcısı
üzerinden görselleştirme

*Hesaplamalar, Gas Man® simülasyon yazılımını kullanarak yapılmıştır.¹⁵

**Tüm ürün, özellik veya hizmetler tüm ülkelerde sunulmayabilir. Adı geçen ticari markalar sadece belirli ülkelerde tescillidir ve bu materyalin sunulduğu ülkede tescilli olmayabilir.

Güncel tesciller www.draeger.com/trademarks adresinde bulunabilir

ANESTEZİ ANALİTİKLERİ – FLORENCE NIGHTINGALE HASTANESİ

2019'da Florence Nightingale Hastanesi, uçucu anestezi tüketimini azaltma potansiyelini öğrenmek için Gas Consumption Analytics uygulamaya başladı. Dräger Connect'i kullanmaya başlamadan önce Florence Nightingale Hastanesi zaten düşük akışlı anestezi savunucusuydu; ancak Aralık 2019 ile Mayıs 2021 arasındaki dönemde gaz tüketimi analitikleri, ortalama taze gaz akışında %20,19'luk daha düşüş gösterdi. Bu da sera gazı emisyonlarında ve dakika başına anestezi gaz maliyetlerinde %14,29'luk bir düşüş sağladı. Toplamda vaka başına anestezi etkinliği, sonuç olarak %8,36'dan fazla yükseldi.

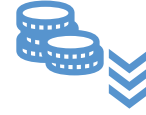
	Gas consumption analytics'ten karşılaştırmalı veriler		Fark
	Aralık 2019	Mayıs 2021	
Vakalar	395	449	
Ort. vaka süresi (dakika)	74	93	
Vaka başına ort. tüketim (ml) Sevofluran	17,52	19,5	
Vaka başına ort. maliyetler (EUR)	10,36	11,16	
Dakika başına ort. maliyetler (EUR)	0,14	0,12	-%14,29
Vaka başına ort. FG akış (l/dk)	3,17	2,53	-%20,19
Vaka başına ort. etkinlik Sevofluran (%)	49,76	53,92	+%8,36

Ek analizler, Mayıs 2021'de ortalama sevofluran tüketimini 0,0207 ml/dk düşürerek 0,225 t CO₂ emisyon eşdeğerinde tasarruflar sağlandığını ortaya çıkarmıştır.

Bu da bir aracın kat ettiği 1.759 kilometreye eşittir.¹⁶

Florence Nightingale Hastanesi örneği, düşük akışlı anestezi tutarlı bir şekilde uygulandığında Gas Consumption Analytics'in tüm anestezi cihazlarının gaz tüketiminin genel bir görünümünü edinmek üzere gereken verileri nasıl sağladığını göstermektedir. Dräger Connect sonuçlarınızı görselleştirir ve ayrıca size CO₂ eşdeğeri tasarrufları gösterir. Bu, düşük akışlı anestezinin rolü bağlamında yeni bir düşünme tarzını teşvik eder ve bu sayede çevreyi korumaya katkıda bulunur.

Ameliyathanede emisyonları ve maliyetleri düşürmek için veri analitiklerinin sunduğu fırsatları kendiniz görün.



Taze gaz akışını düşürerek bir anesteziğin ortalama maliyeti dakika başına

%14,29
azaltılabilir.



Taze gaz akışının düşürülmesi, sera gazı emisyonlarında önemli bir düşüşe katkı yapar.

Mayıs 2021'de tek başına bu bile

0,225 t CO₂

emisyonu tasarrufu yapmaya yetmiştir ki bu rakam bir araçla

1.759 km

yol kat etmeye eşdeğerdur.

Daha fazla bilgi edinmek ister misiniz? Tekliflerimizi görüşmekten ve sizinle özel bir randevu ayarlamaktan memnuniyet duyarız. +49 (0)800 882 882 0 numaralı telefondan bize ulaşabilir veya www.draeger.com/contact adresindeki iletişim formunu kullanabilirsiniz. Sizinle görüşmeyi sabırsızlıkla bekliyoruz!

KAYNAKLAR

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*. 2010 Aralık; 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, Yayınlayan: Drägerwerk AG & Co. KGaA
4. Canet ve ark.: Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort, *Anesthesiology*. 2010 Aralık;113(6):1338-50. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181fc6e0a
Güldner ve ark.: 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*. Eylül 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 ve ark.: Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort, *Anesthesiology*. 2010 Aralık;113(6):1338-50. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181fc6e0a
Güldner ve ark.: 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*. Eylül 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*. 2010 Aralık;113(6):1338-50. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181fc6e0a. PMID: 21045639
8. Bilgi ve ark., 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*. 2011 Nisan;28(4):279-83. doi: 10.1097/EJA.0b013e3283444cb7
Kilgour ve ark.: Mucociliary function deteriorates in the clinical range of inspired air temperature and humidity, *Intensive Care Med*. 2004 Temmuz;30(7):1491-4
9. Kleemann PP: Humidity of anaesthetic gases with respect to low flow anaesthesia. *AnaestH Intensive Care*. 1994 Ağustos;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*: 2019 Haziran; 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*. 1998 Kasım;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*. 2000 Haziran;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*. 2009 Kasım;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) [Yazılım]. <https://www.gasmanweb.com/software/>
16. “CO₂ development in Germany”, German Association of the Automotive Industry (VDA). (2021) CO₂ development in Germany – VDA