



Anästhesiesysteme der Flow-Familie | O₂Guard

Hypoxieschutzsysteme – wie sicher sind sie wirklich?

Ein kurzes Interview mit Dr. Jan Hendrickx, Experte für die Kinetik inhalativer Wirkstoffe und Trägergase, über die heute geltenden mangelhaften Sicherheitsstandards und mögliche Lösungen.



Hypoxieschutzsysteme

Sicherheitsstandards und Lösungen

Was ist das typische Problem bei Hypoxieschutzsystemen von Narkosegeräten?

Hypoxieschutzsysteme sind eines der Sicherheitssysteme in Narkosegeräten, die entwickelt wurden, um das Risiko der Abgabe einer hypoxischen Gasmischung an Patientinnen und Patienten während der Allgemeinanästhesie zu verhindern. Leider sind die Standards für Narkosegeräte in Bezug auf Hypoxieschutzsysteme nicht eindeutig, was es den Herstellern erlaubt, Systeme zu entwickeln, die lediglich die Bildung einer hypoxischen Mischung (N_2O mit einem O_2 -Gehalt von weniger als 21 %) im Frischgas verhindern, nicht aber im eingeatmeten Gas.

Im Rahmen unserer Untersuchungen haben wir festgestellt, dass diese Systeme die O_2 -Konzentration (F_{IO_2}) nicht über 21 % halten können, wenn ein zweites Trägergas verwendet wird, insbesondere während der Low Flow-Anästhesie. Trotz eines ordnungsgemäß funktionierenden Hypoxieschutzes kann es zu einem Versagen des Systems kommen, da die Rückatmung die F_{IO_2} stärker absinken lassen kann, als die Systemstandards erwarten. Das bedeutet, dass sich leicht hypoxische Mischungen bilden können, welche die Patientinnen und Patienten einatmen, selbst wenn die O_2 -Konzentration auf 21 % oder sogar 25 % oder höher eingestellt ist!

Wie beeinflusst das die O_2 -Konzentration während der Low Flow Anästhesie?

Die Reduzierung des Frischgasflusses in einem Kreissystem führt

zu einem Unterschied zwischen der abgegebenen O_2 -Konzentration (am gemeinsamen Gasauslass, F_{DO_2}) und der F_{IO_2} , wenn ein zweites Trägergas verwendet wird – eine Folge der Rückatmung. Infolgedessen sinkt der F_{IO_2} -Wert unter den F_{DO_2} .^{1,2} Leider wird dies nicht immer hinreichend erkannt, und wenn die Einstellungen nicht angepasst werden, können sich hypoxische Mischungen bilden.

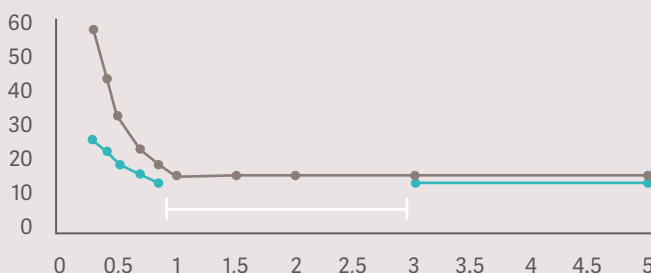


Weiterführende Literatur

Die klinische Studie *Hypoxic guard systems do not prevent rapid hypoxic inspired mixture formation*² zeigt das Versagen eines Hypoxieschutzsystems, das strengere Standards erfüllt, als für Narkosegeräte vorgeschrieben. Hier können Sie den Artikel einschließlich eines ergänzenden Videos aufrufen: <https://doi.org/10.1007/s10877-014-9626-y>

Glauben Sie, dass ein F_{IO_2} -Alarm für das Anästhesieteam ausreichend wäre?

Wir sind der Meinung, dass die Anästhesistinnen und Anästhesisten über die Alarmursache im Unklaren sein könnten, auch weil existierende Hypoxieschutzsysteme ein falsches Sicherheitsgefühl vermitteln. Deshalb ist es bei einem $F_{IO_2} < 21\%$ sehr wichtig, dass das System die Einstellungen des Anästhesieteams außer Kraft setzt, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden.⁴

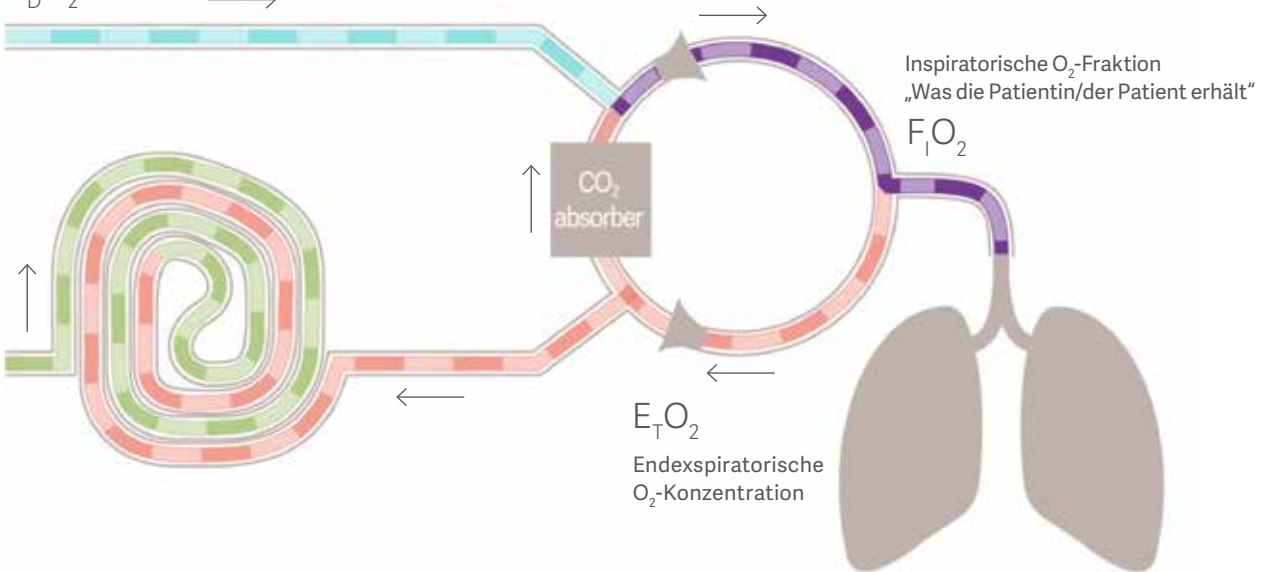


Der ungesicherte Bereich

Die Grenzwerte des Hypoxieschutzes (graue Linie) stellten sicher, dass der F_{IO_2} -Wert (blaue Linien) $\geq 21\%$ blieb, wenn der FGF außerhalb des weißen FGF-Bereichs lag, nicht jedoch, wenn sich der FGF im „ungesicherten Bereich“ mit einem Minimum zwischen 0,7–3 l² befand. Die weiße Linie stellt den Bereich dar, in dem der F_{IO_2} -Wert 21 % unterschreiten könnte.

Abgabefraktion O_2
„Wie viel Sie abgeben“

$F_D O_2$



Kreissystem zur Veranschaulichung des O_2 -Verdünnungseffekts. Das System enthält einen Volumenreflektor für die Rückatmung. Andere Lösungen können einen Faltenbalg, Kolben usw. nutzen.

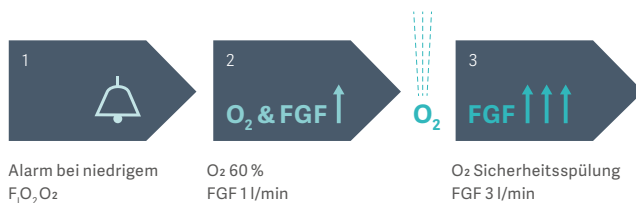
Was ist der Unterschied zwischen dem O_2 Guard der Geräte der Flow-Familie und den Hypoxieschutzsystemen herkömmlicher Narkosegeräte?

Der O_2 Guard ist ein intelligentes Hypoxieschutzsystem, das aktiv eingreift, wenn $F_I O_2$ unter 21 % sinkt. Bleibt der $F_I O_2$ -Wert 18 Sek. lang unter 21 %, erhöht das System automatisch den O_2 -Frischgasfluss und den $F_D O_2$, wodurch der $F_I O_2$ -Wert innerhalb von 55 Sek. nach der Aktivierung wieder auf mindestens 25 % ansteigt.^{3,4}

Welchen allgemeinen Eindruck haben Sie vom O_2 Guard-System?

Der O_2 Guard der Anästhesiegeräte der Flow-Familie ist der einzige im Handel erhältliche aktive Hypoxieschutz für die Inspiration, der die Dauer hypoxischer Episoden bei der Inspiration während der Narkose begrenzt, welche durch einen Mangel der existierenden Hypoxieschutzsysteme für die Frischgasabgabe nicht erkannt werden.⁴

Der einzigartige dreistufige Ansatz des O_2 Guard



Alarm bei niedrigem $F_D O_2$

O_2 60 %
FGF 1 l/min

O_2 Sicherheitsspülung
FGF 3 l/min

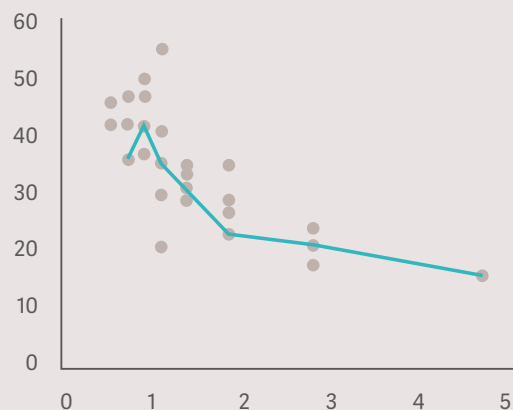


Weiterführende Literatur

Hier können Sie die klinische Studie *Performance of an active inspired hypoxic guard*,⁴ einschließlich eines ergänzenden Videos aufrufen:
<https://doi.org/10.1007/s10877-015-9684-9>.

Zeit zwischen der Aktivierung des O_2 Guards bis zur Wiederherstellung der $F_I O_2$ auf 25 %

Zeit zwischen der Aktivierung des O_2 Guards (Maquet Flow-i) bis $F_I O_2 = 25 %$ für jede beliebige $F_D O_2$ /FGF Kombination. Jedes Symbol repräsentiert die Werte einer Patientin/eines Patienten; die türkise Linie verbindet die Medianwerte.³





Dr. Jan Hendrickx

- Facharzt für Anästhesiologie, Department of Anesthesia OLV Hospital, Aalst, Belgien.
- Absolvent des Department of Anesthesia. Stanford University School of Medicine, Stanford, CA.
- Vorsitzender des ESA Scientific Committee on Monitoring, Ultrasound, and Equipment.

Literaturhinweise

1. Hendrickx JF, De Cooman S, Vandepuut DM, Van Alphen J, Coddens J, Deloof T, De Wolf AM. Air-oxygen mixtures in circle systems. J Clin Anesth. 2001; 13:461–4
2. De Cooman S, Schollaert C, Hendrickx JF, Peyton PJ, Van Zundert T, De Wolf AM. Hypoxic guard systems do not prevent rapid hypoxic inspired mixture formation. J Clin Monit Comput. 2014 Oct 1, published ahead of print.
3. Ghijssels IE, De Cooman S, Carette R, Peyton PJ, De Wolf AM, Hendrickx JF. Performance of an active inspired hypoxic guard. J Clin Monit Comput. 2015 Mar 11, published ahead of print.
4. Hendrickx JF, De Wolf AM, De Hert S. O₂, anybody? Eur J Anaesth 2015, 32:371–373.



Getinge ist ein globaler Anbieter von innovativen Lösungen für Operationssäle, Intensivstationen, Sterilisationsabteilungen sowie für Unternehmen und Institutionen im Bereich Life Science. Auf der Grundlage unserer Erfahrungen aus erster Hand und der engen Zusammenarbeit mit klinischen Expertinnen und Experten, medizinischen Fachkräften und medizintechnischen Spezialistinnen und Spezialisten sind wir in der Lage, den Alltag der Menschen nicht nur heute, sondern auch in Zukunft zu verbessern.

Die von der Ärztin/dem Arzt gemachten Aussagen sind ausschließlich deren/dessen persönliche Meinung und spiegeln nicht notwendigerweise die Ansichten von Getinge wider. Möglicherweise steht die behördliche Zulassung zur Vermarktung von Flow-i, Flow-e oder Flow-c in Ihrem Land noch aus. Weitere Informationen sind erhältlich über die zuständige Getinge-Vertretung.

Hersteller · Maquet Critical Care AB · Röntgenvägen 2 SE-171 54 Solna · Schweden · +46 (0)10 335 73 00

Ihren lokalen Getinge-Vertriebspartner finden Sie unter der folgenden Adresse:

Getinge Deutschland GmbH · Kehler Str. 31 · 76437 Rastatt · Deutschland · +49 7222 932-0 · info.vertrieb@getinge.com

Getinge Österreich GmbH · Lemböckgasse 49 · 1230 Wien · Österreich · +43 1 8651487-0 · info-at@getinge.com

Getinge Schweiz AG · Quellenstrasse 41b · 4310 Rheinfelden · Schweiz · +41 71 335 03 03 · info@getinge.ch

www.getinge.de