

Sicherer Umgang mit Narkosegasen

www.auva.at



Inhalt

Vorwort	2
Anforderungen an Narkosesysteme	3
Technische Ursachen für Lecks	4
Grundsätzliche Sicherheitsmaßnahmen	6
Narkosegase und Raumlufkontamination	7
Verbindung Narkosegerät – Patient	8
Arbeitsweise	8
Sicherheitstechnische Maßnahmen	9
Zusammenfassung	10
Quellen	11

Autoren:

Dr. Wolfgang Nyiry

Dr. Silvia Springer

Fachliche Beratung:

OA Dr. Leopold Atzmüller

Prim. Dr. Bernd Bergmann

Univ.-Prof. Dr. Hermann Gilly

Univ.-Prof. Prim. Dr. Walter Mauritz

Sinn und Zweck dieses Merblattes

Vorwort

Beschwerden, wie Schwindel, Müdigkeit oder Abgeschlagenheit, können ihre Ursache darin haben, dass die Raumluft mit Narkosegasen kontaminiert ist. Dieses Merkblatt bietet einen Überblick über technische Anforderungen, häufige Mängel, mögliche Ursachen und Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz von ArbeitnehmerInnen.

Anforderungen an Narkosesysteme

Die Geräte müssen technisch dicht sein. Die Leckrate darf im Niederdrucksystem höchstens 150 ml/min betragen (15.199 KPa l/min, EN 740). Die Einhaltung dieses Grenzwertes lässt sich mit einem automatischen Selbsttest oder mit einem manuellen Test feststellen.

Zum bestmöglichen Schutz der Beschäftigten ist die geringstmögliche technisch erreichbare Leckrate anzustreben.

Jedenfalls aber ist die Einhaltung der maximalen Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Werte) für Anästhetika zu gewährleisten!

Narkotikum	MAK-Wert gemäß GKV 2003 i.d.F. 2004
Distickstoffmonoxid (Lachgas)	100 ppm, 180 mg/m ³
2,2,2 Trifluor-1-chlor-difluor-methylether (Isofluran)	10 ppm, 80 mg/m ³
2-Chlor-1,1,2-trifluorethyl-difluormethylether (Enfluran)	20 ppm, 150 mg/m ³

Vorsicht!

Die nach EN 740 zulässige Leckrate kann in Räumen ohne Lüftungsanlagen (wie Ambulanzen) schon nach wenigen Stunden zu einer Überschreitung des MAK-Wertes für Lachgas führen.

Die MAK-Werte sind so weit wie möglich zu unterschreiten!

Lecks können viele Ursachen haben

Technische Ursachen für Lecks

Lecks können verschiedene Ursachen haben. Die häufigsten sind:

- veraltete Geräte außerhalb des Wartungsvertrages und ohne Ersatzteile
- undichte Wandauslässe (durch Verschleiß der Dichtungen sind sehr hohe Leckagen [über 2.000 ppm für Lachgas]) möglich



Dichtheitskontrolle eines Wandauslasses

- lockere Deckenstative (mit der Zeit können sich die Schlauchverbindungen lockern, insbesondere nach Federbruch, was zu hohen Leckagen führen kann [mehrere Hundert ppm pro Messstelle])
- bestimmte Verdampfer (Vaporen), z.B. Dräger Typ 19.n (die Kunststoffdichtung ist gegenüber volatilen Anästhetika teilweise nicht beständig und leidet unter dem mechanischen Abrieb beim Auf- und Zudrehen des Einstellrades)
- Narkosegasfortleitung ohne Flusskontrolle (damit ist keine sichere Fortleitung möglich).



Dichtheitskontrolle beim Einstellrad des Vapor Dräger 19.3



Dichtheitskontrolle beim Einstellrad des Vapor Dräger 2000

Maßnahmen, die generell zu empfehlen sind

Grundsätzliche Sicherheitsmaßnahmen

Für einen sicheren Umgang mit Narkosegasen gibt es mehrere Maßnahmen:

- Ersatz von Lachgas durch alternative Methoden (s.u.)
- Abdrehen von nicht benötigten Wandauslässen (z.B. im Gipsraum oder im Vorraum zum OP)
- vorbeugende Gerätewartung im Hinblick auf die Häufigkeit der Verwendung
- Austausch von Geräten bei Ablauf des Wartungsvertrages oder wenn eine ordnungsgemäße Wartung aus anderen Gründen unmöglich ist
- Austausch von Vaporen der Type Dräger 19.n gegen die Type Dräger 2000
- regelmäßige Dichtheitskontrollen der Anschlüsse/Verzweigungen auf Lachgas mit direkt anzeigenden Geräten: z. B. Ansyco Medigas PM 3010, Dräger MSI Narko-Guard.

Narkoseverfahren und Raumlufkontamination

Neben der Technik spielt die jeweils angewendete Anästhesie-Methode eine wesentliche Rolle für die Kontamination der Raumluf.

Inhalationsnarkose mit hohem Frischgasfluss

(High Flow Anästhesie; 3 bis 6 Liter Frischgas pro Minute)

Undichtigkeiten, insbesondere bei Anwendung einer „Maskennarkose“ (s.u.), werden kaum bemerkt. Der Großteil der Narkotika wird ungenützt in die Umwelt emittiert. Die Raumluf im OP wird dadurch jedoch nicht zwangsläufig kontaminiert.

Inhalationsnarkose mit niedrigem Frischgasfluss

(Low Flow Anästhesie; Verwendung von niederem Frischgasfluss [weniger als 1.000 ml pro Minute])

Für Aufbereitung und Rückführung des ausgeatmeten Narkosegasgemisches wird ein Kreissystem verwendet. Idealerweise führt dieses Verfahren zum geschlossenen System („Closed System“). Dabei deckt die Menge des Frischgases gerade den Bedarf („Uptake“) des Patienten. Jeder Übertritt von Narkosegas in die Raumluf wird durch das Gasdefizit im Kreissystem sofort bemerkt.

Total intravenöse Anästhesie („TIVA“)

Alle Narkosemittel werden in flüssiger Form direkt in die Blutbahn des Patienten gebracht. Die Beatmung erfolgt mit einem Luft-Sauerstoff-Gemisch. Das Verfahren ist in bestimmten Situationen vorteilhaft. Eine generelle Empfehlung ist jedoch nicht sinnvoll.

Die Methode hat großen Einfluss auf die Atemluftverschmutzung!

Verbindung Narkosegerät – Patient

Auch die Art der Verbindung zwischen dem Narkosegerät und dem Patienten ist für die Kontamination der Raumluft von Bedeutung.

Intubationsnarkose mit endotrachealem (ET-) Tubus oder mit Verwendung einer Larynxmaske

Bei der Intubationsnarkose mit ET-Tubus oder bei der Verwendung einer Larynxmaske ist eine weitgehend dichte Verbindung möglich.

Maskennarkose

Bei der Verwendung einer Gesichtsmaske zur Verbindung des Narkosegerätes mit den Atemwegen des Patienten ist ein Übertritt von Narkosegas in die Raumluft wahrscheinlicher.

Dabei mögliche Emissionen hängen wesentlich von der Anatomie des Patienten sowie von der Arbeitsweise und der Erfahrung des Anästhesisten ab. Maskennarkose wird eher für kurze Verwendung empfohlen. Im Zweifelsfall sollte ein Wechsel auf den ET-Tubus oder auf die Larynxmaske eingeplant werden.

Die Maskennarkose wird eher für kurze Verwendung empfohlen

Arbeitsweise

Nicht zuletzt trägt der Anwender wesentlich zur Vermeidung einer Kontamination der Raumluft bei, indem er vor allem den Frischgasfluss auch bei kurzzeitiger Trennung des Narkosegerätes vom Atemweg des Patienten sperrt usw.

Sicherheitstechnische Maßnahmen

Gegebenenfalls sind folgende sicherheitstechnische Maßnahmen zu treffen:

- Bei Hochdrucksystemen für Lachgas: Die Kontrolle der Geräteanschlussdosen allein reicht nicht aus, um Undichtigkeiten im Versorgungsnetz auszuschließen. Zusätzlich sind die Absperrung der Arbeitsbereiche, die Kontrolle mit dem Flowmeter und der Dichtungsaustausch nach dem zu erwartenden Verschleiß notwendig;
- Schlauchverbindungen zwischen Narkosegerät und zentraler Gasversorgung (ZGV) sind durch einen Überfahrerschutz zu schützen;
- bei Niederdrucksystemen für Narkosegase sind Lecktests laut Gerätehandbuch und Herstellerempfehlungen durchzuführen;
- bei der Narkosegasfortleitung muss die Leistung der zentralen Absaugung an die Leistung des Narkosesystems angepasst sein. Bei hohen Flussraten und hohem Atemminutenvolumen ist der Buffermodus zu verwenden;
- beim Befüllen der Behälter für volatile Anästhetika sind Sicherheitsbehälter zu verwenden. Außerdem ist jedes Verschütten zu vermeiden.

***Maßnahmen,
die fallweise zu
treffen sind***

Mit knappen Worten

Zusammenfassung

Die Belastung des OP-Personals durch Raumluftkontamination hängt im Wesentlichen ab

- vom Zustand und der Wartung der Anlagen und Geräte sowie
- von der Arbeitsweise, dem technischen Know-how und dem Sicherheitsbewusstsein der Anwender.

Eigene Messungen mit direktanzeigenden Geräten sind sinnvoll zur Evaluierung der Gefahren und zur Schulung der Mitarbeiter hinsichtlich sicherheitsbewusstem Verhalten.

Quellen

- Eigene Messungen durch die AUVA
- EN 740: Anästhesiegeräte und Ihre Module; besondere Festlegungen
- Merkblatt: Umgang mit Narkosegasen (Freie und Hansestadt Hamburg)
- Teilnahme an Fortbildungskursen, z.B. Fa. Dräger Medizintechnik

Bitte wenden Sie sich in allen Fragen des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit bei der Arbeit an den Unfallverhütungsdienst der für Sie zuständigen Landesstelle:

Wien, Niederösterreich und Burgenland:

UVD der Landesstelle Wien

Webergasse 4, 1203 Wien

Telefon (01) 331 33-0 Fax 331 33 293

UVD der Außenstelle St. Pölten

Wiener Straße 54, 3100 St. Pölten

Telefon (02742) 25 89 50-0 Fax 25 89 50 606

UVD der Außenstelle Oberwart

Hauptplatz 11, 7400 Oberwart

Telefon (03352) 353 56-0 Fax 353 56 606

Steiermark und Kärnten:

UVD der Landesstelle Graz

Göstinger Straße 26, 8021 Graz

Telefon (0316) 505-0 Fax 505 2609

UVD der Außenstelle Klagenfurt

Waidmannsdorfer Straße 35, 9021 Klagenfurt

Telefon (0463) 58 90-0 Fax 58 90 5001

Oberösterreich:

UVD der Landesstelle Linz

Garnisonstraße 5, 4021 Linz

Telefon (0732) 23 33-0 · Telefax (01) 331 11-89410 6000

Salzburg, Tirol und Vorarlberg:

UVD der Landesstelle Salzburg

Dr.-Franz-Rehrl-Platz 5, 5010 Salzburg

Telefon (0662) 21 20-0 Fax 21 20 4450

UVD der Außenstelle Innsbruck

Meinhardstraße 5a, 6020 Innsbruck

Telefon (0512) 520 56-0 Fax 520 56 17

UVD der Außenstelle Dornbirn

Eisengasse 12, 6850 Dornbirn

Telefon (05572) 269 42-0 Fax 269 42 85

www.auva.at