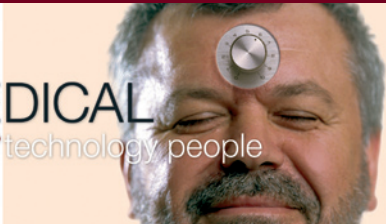


SEDANAMEDICAL
the AnaConDa® technology people



AnaConDa – Anaesthetic Conserving Device

Inhalative Sedierung auf der Intensivstation

Handbuch für den klinischen Einsatz



Kontaktdaten für Sedana Medical

Sedana Medical Schweden

Sedana Medical AB
Kungsgatan 62
SE-753 18 Uppsala
Phone, Switchboard +46 (0)18 18 66 27
Fax +46 (0)18 10 15 80
Email info@sedanamedical.com

Sedana Medical Deutschland

Sedana Medical AB
Am Hofanger 8
D-82538 Geretsried - Gelting
Phone +49 (0)8 171 911 341
Fax +49 (0)8 171 910 072
Email robert.vomdorp@sedanamedical.com

Wichtige Anwenderinformationen

Das Handbuch ist eine weiterführende technische Beschreibung des Sedana Medical AnaConDa Systems. Es wurde verfasst, um die Gebrauchsanweisung zu komplettieren und beinhaltet detaillierte Beschreibungen des Aufbaus, der medizinischen Anwendung und Beschreibungen des Systems. Bitte lesen Sie die Gebrauchsanweisung genau bevor Sie AnaConDa verwenden. Sollten Sie Anmerkungen oder Kommentare zu dieser Informationsschrift haben, so kontaktieren Sie bitte Sedana Medical AB.

Handelsmarke

AnaConDa® ist eine Handelsmarke von Sedana Medical AB.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	2
Analosedierung intensivmedizinischer Patienten	2
Allgemeines zu volatilen Anästhetika	4
2. AnaConDa – Kurzbeschreibung	6
3. Technische Voraussetzungen	8
Anästhesiegaseliminierung	8
Anschluss Restgasfilter	11
Anästhesiegasmonitor	11
Spritzenpumpe	12
AnaConDa Material/Equipment	12
4. Praktische Anleitung	13
Füllen und Einlegen der Spritze	13
Initialisierung / Aufbau AnaConDa	14
Kurzanweisung	15
Dosierungsberechnung der Endtidalen Konzentration (Fet)	16
Praktischer Umgang	17
Spritzenwechsel	17
AnaConDa Systemwechsel	17
Endotracheale Absaugung	17
Einsatz von Medikamentenvernebler	17
Diskonnektion / Konnektion	18
Patiententransport mit AnaConDa	18
Pfleßmaßnahmen und kurzfristige Konzentrationserhöhung	18
5. Warnungen, Hinweise, Tipps und Tricks	19
6. Literatur	22
AnaConDa auf Intensivstation	22
Volatile Anästhetika auf Intensivstation	23
Sedierung allgemein	23
7. Sedierungs Scoring Systeme	24
Ramsey Sedation Scale	24
Richmond Agitation Sedation Scale (RASS)	25
8. Materialauflistung, Produktspezifikation, Bestellinformation	26
9. Mitwirkende Autoren	28

1. Einleitung

Analosedierung intensivmedizinischer Patienten

Konzepte der Analosedierung sind aufgrund der verschiedenen einzelnen Therapieziele (Analgesie, Sedierung, Anxiolyse) sehr komplex und gehören heutzutage zum Standardrepertoire einer intensivmedizinischen Behandlung. Sowohl die pharmakologische Entwicklung kurzwirksamer und damit gut steuerbarer Substanzen auf der einen Seite, als auch die Kenntnis über den Zusammenhang zwischen Analosedierung und Outcome aus wissenschaftlichen Studien, haben zu einem deutlichen Wandel in den Prämissen der Analosedierung geführt. Lag das Hauptaugenmerk bisher vorwiegend auf einer tiefen Sedierung der Patienten, ist es doch nunmehr die Dominanz der Analgesie, die durch eine bedarfsadaptierte Sedierung ergänzt werden kann (Ziel-Score RAMSAY -2 bis -3). Gestützt wird dieser Paradigmenwechsel dadurch, dass in klinischen Studien 70% der Patienten den Schmerz als unangenehmste Erinnerung angaben, wenngleich das medizinische Personal eine adäquate Schmerztherapie eingeschätzt hat. Diese Tatsache offenbart gleichzeitig die Forderung nach einem adäquaten Monitoring.



In der konkreten klinischen Situation gibt es bei differenzierter Betrachtungsweise jedoch noch weitere medizinische Gründe, die eine tiefe Analosedierung als Teil einer Therapiestrategie rechtfertigen (schwere Sepsis, Akutphase Polytrauma, Brandverletzte, Burstsuppression zur Neuroprotektion und ICP-Reduktion etc.).

In diesen Fällen ist die regelmäßige Überprüfung der Sedierungstiefe sinnvoll, zum Beispiel mittels klinischen Sedierungsscores, apparativer Diagnostik (Bispectral-Index, EEG) oder täglicher Sedierungspausen.

In Anbetracht dessen und den vielfältigen ungewollten Nebenwirkungen unter Analgosedierung im klinischen Alltag - wie beispielsweise zunehmende Toleranzentwicklung, unzureichende Sedierungsqualität bei Applikation von Medikamentenkombinationen (Polypragmatismus), Magen-Darm-Immotilität, Entwicklung einer Entzugssymptomatik, kognitive Defizite - ist die Suche nach einem idealen Sedierungskonzept noch nicht abgeschlossen.

Die ideale Analgodosierung umfasst:

1. Eine gute Steuerbarkeit, die individuelle Anpassung mit schnellem Wirkeintritt und schnellem Abbau nach Beendigung
2. Eine kalkulierbare Vorhersagbarkeit der Wirkung
3. Eine organunabhängige Elimination
4. Keine Kumulation aktiver Metabolite, keine Enzyminduktion
5. Eine geringe bis fehlende Beeinträchtigung der Organfunktionen, insbesondere des kardiopulmonalen Systems und des Magen-Darm-Traktes
6. Eine möglichst geringe Interaktion mit anderen Medikamenten
7. (Keine Histaminfreisetzung)
8. Keine Abhängigkeitsentwicklung bei Langzeitanwendung

Basierend auf den zeitlichen Verlauf der Erkrankung unterscheidet man in eine Intensivmedizininstabilisierungsphase und eine Entwöhnungsphase. In der Akutphase steht in der Regel die Stabilisierung des Patienten im Vordergrund, eine aktive Mitarbeit des Patienten ist nicht immer notwendig. Die Entwöhnungsphase dagegen erfordert die aktive Mitarbeit des Patienten zur Respiratorentwöhnung oder auch zur Physiotherapie. Hier treten vor allem die Analgesie und die psychovegetative Abschirmung (Anxiolyse) in den Vordergrund. Zusätzlich treten aber auch gehäuft Verhaltensstörungen auf, die mitunter auf die vorangegangenen Analgosedierung zurückzuführen

sind (wie postoperatives Delir, Exzitation). Somit sollten bereits zu Beginn der Analgosedierung Maßnahmen getroffen werden, die das Auftreten eines Delirs deutlich reduzieren.

Allgemeines zu volatilen Anästhetika

Die Anwendung der Inhalationsnarkotika unterliegt den spezifischen physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Aufnahme, Verteilung und Elimination. Die Aufnahme der Inhalationsnarkotika setzt prinzipiell deren gasförmigen Aggregatzustand voraus, wobei die Substanzen bei Raumtemperatur zunächst in einem flüssigen Zustand vorliegen können und dann bei Anwendung in einen gasförmigen (volatilen) Zustand übergehen. Die Evaporation der flüssigen Inhalationsnarkotika erfolgt während der Allgemeinanästhesie unter Zuhilfenahme sog. Narkosegasverdampfer (Vapor). Mit dem AnaConDa-System müssen dagegen keine zusätzlichen technischen Voraussetzungen geschaffen werden. Es werden lediglich die physikalischen Eigenschaften der Narkosegase Isofluran und Sevofluran genutzt. Flüssige Inhalationsnarkotika verdampfen nicht erst an ihrem Siedepunkt, sondern zu einem bestimmten Anteil bereits bei Raumtemperatur. Alle Inhalationsnarkotika besitzen in ihrer Gasphase einen spezifischen Gasdruck, der sowohl substanzspezifisch als auch temperaturabhängig ist und wesentlich auf die Aufnahme im Organismus Einfluss nimmt. Je höher der Gasdruck, desto schneller kann das Anästhetikum einen Konzentrationsausgleich zwischen Alveolarluft und Blut erreichen.

Im Allgemeinen ist die Aufnahme eines Inhalationsanästhetikums abhängig:

- Diffusionsparametern (Alveolaroberfläche, alveoläre Diffusionsstrecke etc.)
- Blutlöslichkeit
- Herz-Zeit-Volumen
- Alveolopulmonalvenösen Partialdruckdifferenz
- Alveolären Konzentration

Neben der Dichte bzw. dem Molekulargewicht des Narkosegases sind die Alveolaroberfläche und die Diffusionsstrecke (Alveolarzelle – Basalmembran – Endothelzelle) wesentliche klinische Determinanten für den Gastransport zwischen alveolarer Luft und Kapillarblut und somit der Wirkef-

fizienz volatiler Anästhetika. Die Alveolaroberfläche stellt unter normalen Bedingungen mit einer Fläche zwischen 55-100 m² die Diffusionsfläche dar. Eine Verringerung dieser Austauschfläche, z.B. durch Atelektasen oder Emphysem, führt zu einer direkten proportionalen Verminderung der Diffusionsfläche. Die Diffusionsstrecke dagegen beträgt beim Gesunden ca. 0,25-0,6 µm und beeinflusst die Diffusionskapazität mit dem Reziproken des Quadrates der Strecke. In der klinischen Anwendung verringert somit eine Verdopplung der Diffusionsstrecke, z.B. durch ein Lungenödem, die Diffusionsrate um den Faktor 4.

Die Verteilung volatiler Anästhetika im menschlichen Organismus wird bestimmt durch

- die Gewebelöslichkeit
- die Durchblutung der einzelnen Organe und Gewebe

Der Hauptanteil der Narkosegase wird pulmonal eliminiert. Der Anteil der Metabolisierung beträgt für Isofluran 0,2% und für Sevofluran liegt dieser Anteil zwischen 3 und 5%. Nach Beendigung der Narkosegaszufuhr entsteht rasch ein Partialdruckgefälle zwischen pulmonaler Gefäßbahn und Alveolarraum, das in umgekehrte Richtung zu einer Diffusion von Narkosegas aus dem Blutstrom in die Alveolaren führt. Das Auswaschen des Narkosegases wird letztendlich durch das Ausmaß der Ventilation proportional beeinflusst.

Die Wirkungsstärke eines volatilen Anästhetikums wird durch die minimale alveoläre Konzentration (MAC) beschrieben. Diese ist unter anderem abhängig vom Alter, der Körpertemperatur sowie von weiteren sedierenden und analgetisch wirksamen Medikamenten. So ist beispielsweise die MAC₅₀ definiert als die alveoläre Konzentration eines Inhalationsnarkotikums, bei der 50% aller Patienten auf einen Hautschnitt nicht mehr reagieren ("chirurgische MAC"), die MAC₉₅ die Konzentration bei der 95% der Patienten keine Schmerzreaktion zeigen oder die im Rahmen der inhalativen Sedierung oft angestrebten MAC_{awake} die Konzentration, bei der 50% der Patienten die Augen öffnen.

2. AnaConDa - Kurzbeschreibung

AnaConDa, ein Akronym für "Anaesthetic Conserving Device", ist ein Medizinprodukt, welches eine Applikation volatiler Anästhetika erlaubt. Es wird mit handelsüblichen Respiratoren – ohne Kreisteil, Atemkalk und Narkosemittelverdampfern – verwendet und wie ein Bakterien-/Virenfilter zwischen Y-Stück und Endotrachealtubus konnektiert. Zusätzlich wird eine Spritzenpumpe, ein Narkosegasmonitor und eine Anästhesiegelimination benötigt.

Das Herzstück der AnaConDa beinhaltet einen Evaporator und einen Reflektor. Insgesamt besteht das System aus folgenden Komponenten.

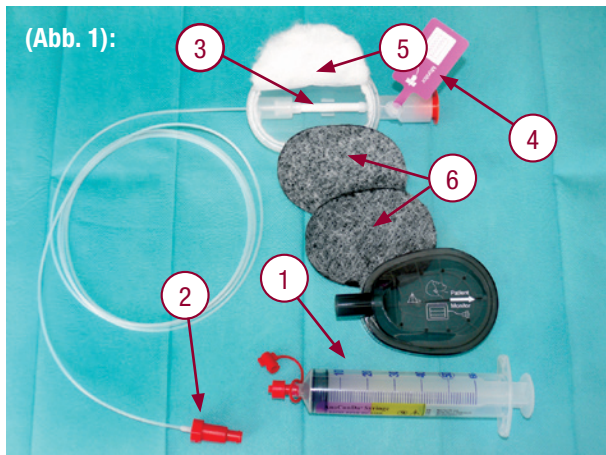
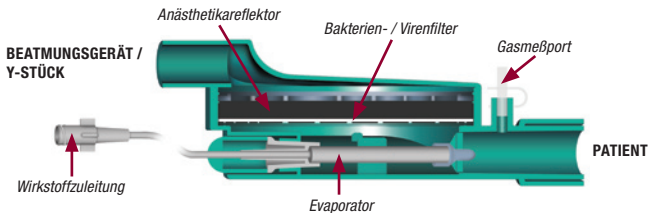


Abb. 1:

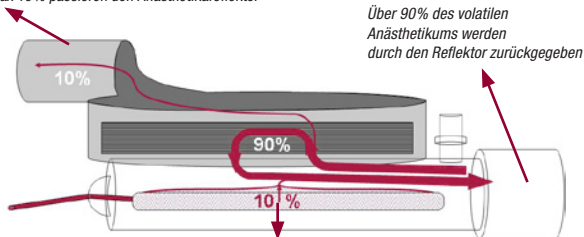
1. AnaConDa-Spritze mit Schraubkonnektor und Verschlussstopfen
2. Wirkstoffzuleitung mit Ventil und Schraubkonnektor
3. Evaporator
4. Gasmessport
5. Bakterien- und Virenfilter
6. Anästhetikareflektor und Befeuchtungsfiler



Der Evaporator ist ein weißer, hohler Stab aus porösem Kunststoff. Flüssiges Isofluran oder Sevofluran wird in die AnaConDa-Spritze aufgezogen und von einer Spritzenpumpe über die Wirkstoffzuleitung in den Evaporator gepumpt, wo es durch Poren auf die Oberfläche austritt und sofort verdampft. Der Anästhetikarefektor besteht aus aktivierten Karbonfasern, die in den watteartigen Befeuchtungsfiter eingewoben sind. An ihrer Oberfläche lagern diese Karbonfasern Anästhetikamoleküle bei der Ausatmung an und geben diese bei der nächsten Inspiration wieder frei. Dabei werden im Reflektor 90% der Anästhetikamoleküle festgehalten und bei der nächsten Inspiration wieder zur Verfügung gestellt. Maximal 10% der Anästhetikamoleküle passieren den Reflektor und werden über den Abluft-Port des Respirators abgeatmet. Patientenseitig wird dieser verlorene Anteil durch Infusion flüssigen Anästhetikums sogleich wieder ersetzt.

Funktionsbeschreibung

Max 10% passieren den Anästhetikarefektor



■ Volatiles Anästhetikum

Die max. 10% volatiles Anästhetikum die den Anästhetikarefektor passiert haben werden kontinuierlich zugeführt

3. Technische Voraussetzungen

Anästhesiegaseliminierung

Bei der Verwendung des AnaConDa Systems empfiehlt Sedana Medical den Einsatz einer Anästhesiegaseliminierung.

Die Effizienz der AnaConDa (Reflektor) ist so groß, dass unter Standardbedingungen auf Intensivstationen (Raumluftwechselraten von 8x/h oder höher), auch ohne den Einsatz einer Anästhesiegaseliminierung, die Raumluftkontamination bei ca. 0,5 ppm (ppm = parts per million) liegt.

Anästhesiegasabsaugung

Ist auf einer Intensivstation eine aktive Anästhesiegasabsaugung oder eine Vakuumanlage vorhanden, so lassen sich diese für den Einsatz des AnaConDa Systems verwenden. Hierzu wird der Luftauslass des Intensivrespirators mittels eines Schlauches an die Anästhesiegasabsaugung oder das Vakuum angeschlossen. Es kann erforderlich sein, dass ein Zusatzgerät eingesetzt werden muss, damit die Flowsensorik des Intensivrespirators durch den erzeugten Unterdruck nicht beeinträchtigt wird. Die Firmen Dräger Medical (Lübeck) und Maquet (Schweden) bieten dieses Zubehör an.



EVAC 180 Firma Maquet

AGS Firma Dräger Medical

Anästhesiegasfilter

Für den Einsatz von volatilen Anästhetika ohne Anästhesiegasabsaugung wurden verschiedene passive Anästhesiegasfilter entwickelt.

NovaSorb

Der Novasorb Filter (Fa. NovaMed, Düsseldorf) beinhaltet Aktivkohle und wird mit einer Halterung am Intensivrespirator positioniert. Standzeit laut Hersteller: 3 Tage; Entsorgung im Krankenhaus Intensivrestmüll.

Gutachten Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie Universitätsklinikum Würzburg Zentrum Operative Medizin (Düsseldorf, den 01. Februar 2006 DIPL. PHYS. ING. JÖRG GÜNTER INGHAUSEN von der Industrie- und Handelskammer zu Düsseldorf öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Narkose-, Beatmungsgeräte und Infusionstechnik).



*NovaSorb Restgasfilter
NovaMed GmbH Düsseldorf*



Contrafluran

Contrafluran (Fa. Zeosys, Berlin) ist ein (Pfand-) Anästhesiegasfilter der recycelt wird. Der Contrafluran Anästhesiegasfilter wird nach Gebrauch (maximaler Füllstand erreicht) an den Hersteller zurückgesendet.

*Contrafluran Restgasfilter
Best.Nr. ZE000050*

Zum Contrafluran Restgasfilter stehen zwei Halterungen zur Verfügung:



*Sensorhalterung
Sensofluran
Best.Nr. ZE0000052*



*Standardhalterung
Best.Nr. ZE0000051*

Sensorhalterung Sensofluran

Diese Sensorhalterung beinhaltet eine Ionisierungsmesskammer. Diese misst den Füllstand des Contrafluran Restgasfilters und gibt diesen anhand von Leuchtdioden exakt an.

Standardhalterung

Der Contrafluran Filter hat nach Angabe des Hersteller (Zeosys, Berlin) ein Aufnahmevolumen von 500 ml flüssigem Anästhetikum (Isofluran, Sevofluran, Desfluran). Bei der Standardhalterung wird zur Kontrolle des Füllstands nach jeder Spritze (50 ml) ein Strich auf dem Filter angebracht (10 Spritzen d.h. 10 Striche ergeben 500 ml). Danach ist der Filter gegen einen frischen Filter zu tauschen.

Anschluss Anästhesiegasfilter an den Intensivrespirator



Zubehörsatz Best.Nr. 26072

- 22 mm Flexschlauch (Intensivrespirator und Anästhesiegasfilter)
- 8 mm O₂ Verbindungsschlauch oder 8 mm Silikonschlauch (Nebenstromgasmonitor und Anästhesiegasfilter)
- Adapter 33w/22m Konnektor (Hamilton Galileo, Maquet Servo I, Siemens Servo)
- Intensivrespiratoren Adapter 22m/22w mit seitlichem Abgang für das gleichzeitige Einleiten der Ausatemluft in den Anästhesiegasfilter sowie Abluft des Gasmonitors

Anästhesiegasmonitor

Beim Einsatz von volatilen Anästhetika sollte ein Anästhesiegasmonitor verwendet werden, der die endexpiratorische Gaskonzentration (F_{et}) misst und damit Rückschlüsse über die Sedierungstiefe gibt. Zur Messung des eingesetzten volatilen Anästhetikums (Isofluran oder Sevoflurane und CO₂) sind zwei Varianten möglich (Hauptstrommessung oder Nebenstrommessung).

Es ist darauf zu achten, dass bei Nebenstrommessung ein Anästhesiegasmonitor mit einer Wasserfalle und oder einer Nafionleitung (semipermeable Membran) verwendet wird, da die Messleitung sehr viel Feuchtigkeit Richtung Anästhesiegasmonitor leitet. Bei Monitoren mit Nebenstrommessung ist eine CO₂ bzw. Gasmessleitung (evtl. Nafionleitung) zusätzlich erforderlich.



Vamos Gasmonitor
Vamos Fa. Dräger Medical
Nebenstrommonitor



Anastasia Gasmonitor
Fa. Acutronic Medical
Hauptstrommonitor

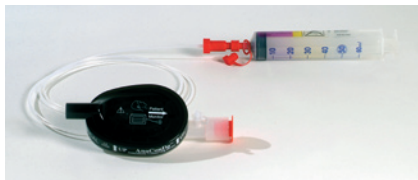
Spritzenpumpe

Die Spritzenpumpe muss auf die Sprizentypen

- Becton Dickinson Plastipak 50 ml oder
- Sherwood Monoject 50 ml

und maximalen Abschaltdruck eingestellt werden. Einige Spritzenpumpen erfordern eine separate Einstellung, es sind jedoch grundsätzlich alle Spritzenpumpen einsetzbar.

AnaConDa Material/Equipement



AnaConDa – System inkl. Spritze, Best.Nr. 26000



AnaConDa Spritze, Best.Nr. 26022



Fülladapter
Isofluran / Sevofluran
Standardschraubgewinde
Best.Nr. 26064



Fülladapter Sevofluran
Quickfüllflaschen Fa.
Abbott
Best.Nr. 26042

Initialisierung / Aufbau AnaConDa

1. Schalten Sie den vorbereiteten Gasmonitor ein und schließen Sie die Gasmessleitung (CO₂-Leitung) an der AnaConDa und dem Gasmonitor an.
2. Konnektieren Sie die AnaConDa-Wirkstoffleitung mit dem roten Rückschlagventil an der AnaConDa-Spritze in der Spritzenpumpe.
3. Entfernen Sie die rote Schutzkappe an der AnaConDa und konnektieren Sie die AnaConDa zwischen Patient und Y-Stück des Respirators.
4. Programmieren und applizieren Sie einen Bolus von 1,5 ml zum Befüllen der AnaConDa-Wirkstoffzuleitung und des Evaporators. Achtung bei Bolusgaben (vermeiden Sie unbedingt eine Überdosierung durch zu große Boli).

Hierbei sind Spritzenpumpen mit programmierbaren Bolusraten zu bevorzugen, da es bei der Entlüftung der AnaConDa-Wirkstoffzuleitung nicht zu Überdosierung kommen kann.

Bei nicht programmierbaren Spritzenpumpen achten Sie unbedingt auf die exakte Bolusmenge, die Sie applizieren.

TIPP

- Verwenden Sie nur ungekühltes, raumtemperiertes volatiles Anästhetikum.
- Vermeiden Sie unnötige Manipulation (z.B. Schütteln) an der Flasche mit volatilem Anästhetikum (Flasche steht unter Druck).
- Vermeiden Sie Wärmequellen, die die Stabilität von volatilen Anästhetika beeinflussen (z.B. Verdampfen in der Spritze).

4. Praktische Anleitung

Füllen und Einlegen der Spritze

1. Verwenden Sie ausschließlich die Fülladapter der Firma Sedana Medical für Isofluran- oder Sevofluranflaschen (Standardschraubgewinde oder Sevovane Quickfill-Verschluß Fa. Abbott). Der entsprechende Fülladapter wird auf die Flasche aufgeschraubt und kann dort bis zum vollständigen Verbrauch des Inhaltes belassen werden (**der Fülladapter für Quickfillflaschen Fa. Abbott muß auf der Flasche verbleiben bis die Flasche komplett leer ist / somit werden Leckagen vermieden**).

1



Ein integriertes Rückschlagventil im Fülladapter verhindert das Ausströmen des volatilen Anästhetikums aus der Flasche.

2. Nehmen Sie die Spritze aus der AnaConDa-Verpackung. Füllen Sie die Spritze mit etwas Luft (ca. 20 ml).

2



3. Konnektieren Sie die Spritze unter Drücken und Drehen fest auf den jeweiligen Fülladapter und füllen Sie die Spritze langsam und vorsichtig mit flüssigem, volatilen Anästhetikum indem Sie den Spritzenstempel ein paar Mal vor und zurückbewegen (verursachen Sie keinen zu starken Über-/Unterdruck).

3



Nach Füllen der Spritze diskonnektieren Sie die Spritze von der Flasche, entfernen Sie etwaige Luftblasen aus der Spritze. Verschließen Sie die Spritze mit der anhängenden roten Verschlusskappe.

4. Legen Sie die Spritze in die vorbereitete Spritzenpumpe ein.

4



Kurzanweisung

1. Schalten Sie den Gasmonitor ein und schliessen Sie diesen an. Die Konnektion von Hauptstrommonitoren erfolgt zwischen Patient und AnaConDa (der Gasmessport der AnaConDa wird dabei mit dem Verschluss verschlossen). Nebenstrommonitore werden mit CO₂/Gasmessleitung an dem Gasmessport der AnaConDa (Luer-lock) angeschlossen.



2. Konnektieren Sie die AnaConDa-Wirkstoffzuleitung mit dem roten Rückschlagventil an der AnaConDa-Spritze in der Spritzenpumpe.



3. Entfernen Sie die rote Schutzkappe an der AnaConDa und konnektieren Sie die AnaConDa zwischen Patient und Y-Stück des Respirators.



4. Programmieren und applizieren Sie einen Bolus von 1,5 ml zum Befüllen der Wirkstoffleitung und des Evaporators. Achtung bei Bolusgaben (vermeiden Sie unbedingt eine Überdosierung).

Starten Sie die Spritzenpumpe mit einer Laufgeschwindigkeit von:

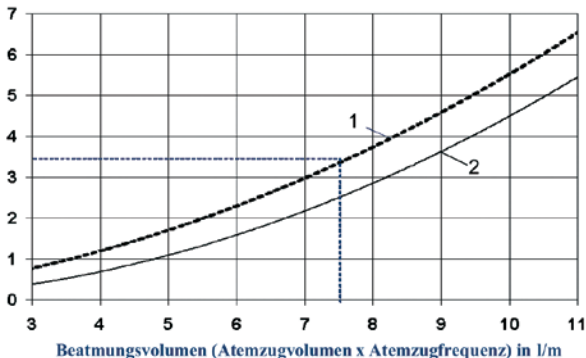
- 3 ml/h Isofluran oder
- 5 ml/h Sevofluran

und passen Sie die Dosierung nach Bedarf an.



Dosierungsberechnung der Endtidalen Konzentration Fet

Für eine endtidale Konzentration von (Fet) 0,5 Vol% Isofluran oder Sevofluran gilt nachfolgendes Dosierungsnomogramm als Anhaltswert.



Die Kurve 1 repräsentiert die Werte in der ersten Stunde
Die Kurve 2 repräsentiert die Werte ab Beginn der 2. Stunde

Für die initialen Spritzenpumpenrate von Isofluran und Sevofluran haben sich aufgrund der Studienlage und Expertenmeinung folgende Laufraten etabliert:

Isofluran: 3 ml/h

Sevofluran: 5 ml/h

Die Sedierung muss für jeden Patienten individuell evaluiert werden. Nach angestrebter Sedierungstiefe (Sedierungsscore) sollte innerhalb der ersten Anwendungsstunde eine weitere Anpassung durch Bolusgabe (0,5 ml) oder Änderung der Spritzenpumpenrate entsprechend einer Sedierungsvertiefung oder -reduktion erfolgen.

Bitte beachten Sie die verschiedenen MAC-Werte der unterschiedlichen Narkosegase (siehe Kapitel volatile Anästhetika).

Praktischer Umgang

Spritzenwechsel

AnaConDa ist ein 24 Std. Einpatientenprodukt. Bei Bedarf (Spritze leer) muß die Spritze mehrmals innerhalb von 24 Std. gewechselt werden. Verwenden Sie hierfür ausschließlich AnaConDa Spritzen.

1. Füllen Sie eine neue Spritze wie beschrieben mit dem volatilen Anästhetikum
2. Stoppen Sie die Spritzenpumpe
3. Diskonnektieren Sie die AnaConDa Wirkstoffzuleitung von der Spritze in der Spritzenpumpe
4. Nehmen Sie die leere Spritze aus der Spritzenpumpe
5. Legen Sie die neue gefüllte Spritze in die Spritzenpumpe
6. Konnektieren Sie die AnaConDa Wirkstoffzuleitung an der Spritze
7. Starten Sie die Spritzenpumpe wieder

AnaConDa Systemwechsel

AnaConDa ist ein 24 Stunden Einpatienten Medizinprodukt. Ein Systemwechsel erfolgt alle 24 Std.

Endotracheale Absaugung

- Verwendung eines geschlossenen Absaugsystems.
- Nutzung der Absaugtaste (O₂ Oxygenierung) am Beatmungsgerät; Abwarten bis das Beatmungsgerät eine Pause einhält → Diskonnektion und Absaugen.
- Verwendung eines Swivel Adapters mit Bronchoskopiekappe.

Einsatz von Medikamentenvernebler

- Medikamentenvernebler werden immer patientennah vor der AnaConDa eingebaut.
- Ultraschallvernebler haben keinen Einfluss auf die endexpiratorische Gaskonzentration (F_{et}).
- Druckluftvernebler benötigen bis zu 7 Liter Druckluftflow, was zu einer Abnahme der endexpiratorischen Konzentration (F_{et}) führen kann. Passen Sie die Sedierung für diesen Zeitraum an (durch Erhöhung der Spritzenpumpenlauftrate).

Diskonnektion / Konnektion

Stoppen Sie bei Diskonnektion auf jeden Fall den Perfusor!

AnaConDa gibt Narkosegases mit Flow nur in Richtung Patient frei.

- **Diskonnektieren** Sie die AnaConDa immer am Y-Stück und dann auf der Patientenseite
- **Konnektieren** Sie die AnaConDa immer auf der Patientenseite zuerst und dann am Y-Stück

Patiententransport mit AnaConDa

AnaConDa hält die Gaskonzentration auf der Patientenseite aufgrund der Reflektionseigenschaften für einige Zeit aufrecht, bevor ein Abfallen der Konzentration festzustellen ist.

Sie können den Patienten mit der AnaConDa transportieren. Die Sedierung wird ohne dass Sie die AnaConDa-Spritze mit einer Spritzenpumpe weiterlaufen lassen für ca. 25-35 Minuten auf etwa dem gleichen Wert aufrechterhalten. Erfahrungsgemäß wird kurz vor dem Patiententransport ein kleiner Bolus verabreicht. (Achtung bei Bolusgabe vor Überdosierung)

Sie können auch die Spritzenpumpe beim Transport mitnehmen.

Pflegemaßnahmen und kurzfristige Konzentrationserhöhung

Es kann erforderlich sein, eine schnelle Sedierungsvertiefung wegen Pflegemaßnahmen zu erreichen. Hierzu kann die Bolusfunktion der Spritzenpumpe verwendet werden (Achtung bei Bolusgabe vor Überdosierung). Es reichen Boli von ca. 0,2-0,3 ml Isoflurane oder 0,4-0,6 ml Sevoflurane aus, um eine Erhöhung des Fet Wertes von 0,2-0,4 Vol% zu erreichen.

5. Warnungen, Hinweise, Tipps und Tricks

Warnungen

- Verwenden Sie nur raumtemperiertes Narkosegas (Isofluran oder Sevofluran)!
- Vermeiden Sie Überdosierung durch falsche Bolusgaben. Programmierbare Spritzenpumpen sind zu bevorzugen!
- Füllen Sie niemals die Wirkstoffzuleitung per Hand. Verwenden Sie hierzu immer eine Spritzenpumpe!
- Verschließen Sie AnaConDa niemals mit Schutzkappen oder ähnlichem, wenn AnaConDa nicht am Patienten konnektiert ist!
- Bei Diskonnektion von AnaConDa stoppen Sie immer die Spritzenpumpe!
- AnaConDa ist ein 24 Stunden Einpatientenprodukt - Single use only!

Hinweise

- Stellen Sie den Spritzentyp Becton Dickinson Plastipak oder Sherwood Monoject 50 ml an der Spritzenpumpe ein
- Stellen Sie die Spritzenpumpe auf maximale Alarmtoleranz (Abschalt-
druck auf Maximum)
- Entfernen Sie falls notwendig die Luftblasen bzw. Gasblasen aus der Spritze
- Positionieren Sie AnaConDa immer mit der schwarzen Seite nach oben
- Belassen Sie den Fülladapter für Sevorane Quickfill Flaschen bis zum vollständigen Verbrauch der Flasche konnektiert auf der Flasche. Wiederholtes Auf- und Abdrehen verursacht Undichtigkeiten an der Flasche
- Beachten Sie, dass durch AnaConDa zusätzlicher Totraum von ca. 100 ml Totraum entsteht
- Sollte der CO₂ Wert zu stark steigen, ändern Sie entsprechend die Beatmungsparameter
- Konnektieren Sie Medikamentenvernebler immer patientenseitig vor der AnaConDa
- Eine Änderung des Flows (Beatmungsparameter, Druckluftvernebler) haben Auswirkungen auf die endtidale Gaskonzentration

- Diskonnektieren Sie die AnaConDa immer auf des Respirators (Y-Stück) zuerst
- Falsche oder schwankende Werte am Gasmonitor können verschiedene Gründe haben (Eigenatmung, Feuchtigkeit in der Gasmessleitung, Lagerungsveränderung der AnaConDa z.B Patient im Rotorest-Bett)
- AnaConDa hat eine sehr hohe HME (Wärme und Feuchtigkeitsaustauscher) Funktion. Entfernen Sie gegebenenfalls patientenseitig angesammeltes Kondenswasser

Tipps und Tricks

Kann AnaConDa für Neonaten oder Kinder eingesetzt werden?

Der Totraum von 100 ml limitiert den Einsatz der AnaConDa, deshalb empfehlen wir den Einsatz bei Patienten erst ab einem Tidalvolumen >350 ml. Es gibt Untersuchungen beim Einsatz unter 350 ml. Dabei wird AnaConDa in den Inspirationschlauch eingebaut und als reiner verdampfer verwendet. Die Funktion des Speicher-/Recykeldmediums entfällt. Bei kleinen Tidalvolumina ist der Verbrauch an volatilen Anästhetikum nicht sehr hoch.

Was geschieht wenn die schwarze AnaConDa-Seite kopfüber steht bzw. nach unten zeigt?

Es kann Kondensat in die Gasmessleitung gesaugt werden, welches die Gaskonzentrationsmessung verfälscht. Kondensat auf der hydrophoben Bakterien-/Virenfilter Membrane lässt evtl. keine Luft durch. Außerdem sind die Gasmesswerte falsch, da das schwere Gas statt angesaugt zu werden in die Leitung "fällt" Werte sind falsch zu hoch.

Welche Gasmessleitung soll verwendet werden?

Verwenden Sie immer die Messleitung, die für den Gasmonitor empfohlen wird. Falsche Längen und Typen können die Messung beeinflussen. Eine spezielle Nafion-Leitung (semipermeable Schicht) kann die Ansammlung von Kondensat in der Wasserfalle reduzieren.

Warum sind die endexpiratorischen Werte (Fet) bei Verwendung von AnaConDa höher als die inspiratorischen Werte (Fi)?

AnaConDa verhält sich anders als ein konstanter Gasflow in einer Anästhesiemaschine. Durch das hocheffiziente Speichermedium (Anästhetikarefektor) wird zu Beginn der Inspiration eine große Menge Narkosegas an den Patienten abgegeben, was als sog. Peak als Messkurve angezeigt würde. Der Gasmonitor misst allerdings am Ende der Inspiration, wenn der größte Anteil an Narkosegas bereits zum Patienten transportiert wurde. Man erhält somit einen niedrigeren Fi-Wert als dieser in Wirklichkeit ist. Der Fet-Wert wird korrekt angezeigt.

CO₂ Werte schwanken stark?

Kontrollieren Sie, falls ein Nebestrommonitor verwendet wird, ob sich Wasser in der Leitung befindet.

Kontrollieren Sie ob die Wasserfalle voll ist. Entfernen Sie das Kondenswasser.

6. Literatur

AnaConDa auf Intensivstation

1. Meiser A, Bellgardt M, Vogelsang H, Sirtl C, Weber T. Funktionsweise „des Anaesthetic Conserving Device“. Der Anaesthesist DOI 10.1007/s00101-010-1779-6
2. Soukup J, Schörrf K, Kubosch, Pohl C, Bomplitz M, Kompardt J. Sedation concepts with volatile anesthetics in the critically ill patients. *Journal of Critical Care* (2009) 24, 535-544.
3. Veismann U, Rehberg S, Rehberg J, Westphal M. Inhalationsanästhesie mittels „Anaesthetic Conserving Device“ zur Langzeitsedierung eines schwer sedierbaren Patienten.
4. Röhm K, Piper S, Boldt J. Prolonged Inhalational Sedation Using Sevoflurane: Evaluation of Inorganic Fluoride levels and Kidney Functions. *Adv. anesth crit care* Volume 1, Issue 2. 2009
5. Rohm KD, Mengistu A, Boldt J, Mayer J, Beck G, Piper SN. Renal integrity in Sevoflurane with the Anesthetic Conserving Device in the Intensive Care Unit – A comparison to intravenous propofol sedation. *Anesth Analg* 2009;108:1848-54.
6. Sackey PV, Martling CR, Carlswald C, Sundin O, Radell PJ. Short- and long-term follow-up of intensive care unit patients after sedation with isoflurane and midazolam – a pilot study. *Crit Care Med* 2008;36:801-6.
7. Rohm KD, Wolf M, Schollhorn T, Schellhaass A, Boldt J, Piper SN. Short-term sevoflurane sedation using the Anaesthetic Conserving Device after cardiothoracic surgery. *Intensive Care Med* 2008;34:1683-9.
8. Kompardt J, Scharff K, Kubosch K, Pohl C, Bomplitz M, Soukup J. Sedierung mit volatile Anästhetika auf der Intensivstation : Praktische Anwendung und derzeitige Erfahrungen mit dem AnaConDa-System. *Anaesthesist* 2008;57:1201-9.
9. Jung C, Granados M, Marsol P, Murat I, Gall O. Use of sevoflurane sedation by the AnaConDa device as an adjunct to extubation in a pediatric burn patient. *Burns* 2008;34:136-8.
10. Belda JF, Soro M, Badenes R, Meiser A, Garcia ML, Aguilar G, Marti FJ. The predictive performance of a pharmacokinetic model for manually adjusted infusion of liquid sevoflurane for use with the Anaesthetic-Conserving Device (AnaConDa): a clinical study. *Anesth Analg* 2008;106:1207-14.
11. Soukup J, Scharff K, Kubosch K, Rudzki M, Zielonka M, Radke J. Sedierung mit volatile Anästhetika auf der Intensivstation: Technische Umsetzung und derzeitige Erfahrungen. *Intensiv- und Notfallbehandlung* 2007;32:29-36.
12. Nickell EA, Benken I, Bartels U, Voelckel WG, Quintel M. AnaConDa als Ultima-Ratio-Therapie. Fallbericht einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung. *Anaesthesist* 2007;56:587-91.
13. Elliot S, Berridge JC, Mallick A. Use of the AnaConDa anaesthetic delivery system in ICU. *Anaesthesia* 2007;62:752-3.
14. Berton J, Sargentini C, Nguyen JL, Belii A, Beydon L. AnaConDa reflection filter: bench and patient evaluation of safety and volatile anesthetic conservation. *Anesth Analg* 2007;104:130-4.
15. Sackey PV, Martling CR, Radell PJ. Three cases of PICU sedation with isoflurane delivered by the 'AnaConDa'. *Paediatr Anaesth* 2005;15:879-85.
16. Sackey PV, Martling CR, Nise G, Radell PJ. Ambient isoflurane pollution and isoflurane consumption during intensive care unit sedation with the Anesthetic Conserving Device. *Crit Care Med* 2005;33:585-90.
17. Hanafy M. Clinical evaluation of inhalation sedation following coronary artery bypass grafting. *Eg J Anaesth* 2005;21:237-42.

18. Sackey PV, Martling CR, Granath F, Radell PJ. Prolonged isoflurane sedation of intensive care unit patients with the Anesthetic Conserving Device. *Crit Care Med* 2004;32:2241-6.

Volatile Anästhetika auf Intensivstation

19. Meiser A, Laubenthal H. Inhalational anaesthetics in the ICU: theory and practice of inhalational sedation in the ICU, economics, risk-benefit. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2005;19:523-38.
20. Meiser A, Sirtl C, Bellgardt M, Lohmann S, Garthoff A, Kaiser J, Hugler P, Laubenthal HJ. Desflurane compared with propofol for postoperative sedation in the intensive care unit. *Br J Anaesth* 2003;90:273-80.
21. Tanigami H, Yahagi N, Kumon K, Watanabe Y, Haruna M, Matsui J, Hayashi H. Long-term sedation with isoflurane in postoperative intensive care in cardiac surgery. *Artif Organs* 1997;21:21-3.
22. Osborne MA, Eddleston JM, McNicoll W. Inorganic fluoride concentration after long-term sedation with isoflurane. *Intensive Care Med* 1996;22:677-82.
23. Kong KL. Inhalational anesthetics in the intensive care unit. *Crit Care Clin* 1995;11:887-902.
24. Spencer EM, Willatts SM. Isoflurane for prolonged sedation in the intensive care unit; efficacy and safety. *Intensive Care Med* 1992;18:415-21.
25. Millane TA, Bennett ED, Grounds RM. Isoflurane and propofol for long-term sedation in the intensive care unit. A crossover study. *Anaesthesia* 1992;47:768-74.
26. Johnston RG, Noseworthy TW, Friesen EG, Yule HA, Shustack A. Isoflurane therapy for status asthmaticus in children and adults. *Chest* 1990;97:698-701.
27. Kong KL, Willatts SM, Prys-Roberts C. Isoflurane compared with midazolam for sedation in the intensive care unit. *BMJ* 1989;298:1277-80.
28. Kofke WA, Young RS, Davis P, Woelfel SK, Gray L, Johnson D, Gelb A, Meeke R, Warner DS, Pearson KS, et al. Isoflurane for refractory status epilepticus: a clinical series. *Anesthesiology* 1989;71:653-9.

Sedierung allgemein

29. Kessler P, Martin J. Analgosedierung. Umsetzung der S2e-Leitlinien dient der Prozessoptimierung. *Anesthesiologist Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2008;43:38-43.
30. Kress JP, Vinayak AG, Levitt J, Schweickert WD, Gehlbach BK, Zimmerman F, Pohlman AS, Hall JB. Daily sedative interruption in mechanically ventilated patients at risk for coronary artery disease. *Crit Care Med* 2007;35:365-71.
31. Martin J, Franck M, Fischer M, Spies C. Sedation and analgesia in German intensive care units: how is it done in reality? Results of a patient-based survey of analgesia and sedation. *Intensive Care Med* 2006;32:1137-42.
32. Kress JP, Hall JB. Sedation in the mechanically ventilated patient. *Crit Care Med* 2006;34:2541-6.
33. Martin J, Parsch A, Franck M, Wernecke KD, Fischer M, Spies C. Practice of sedation and analgesia in German intensive care units: results of a national survey. *Crit Care* 2005;9:R117-23.
34. Schaffrath E, Kühlen R, Tonner PH. Analgesie und Sedierung in der Intensivmedizin. *Anaesthesist* 2004;53:1111-30.

7. Sedierungs Scoring Systeme

Scoring Systeme helfen dem Intensivpersonal, die Sedierungstiefe des Patienten anhand klinischer Kriterien recht zuverlässig beurteilen zu können. Die am häufigsten verwendeten Sedierungsscores sind:

Ramsey Sedation Scale

Score	Beschreibung	Beurteilung
0	Wach, orientiert	Wach
1	Agitiert, unruhig, ängstlich	Zu flach
2	Wach, kooperativ, Beatmungstoleranz	Adäquat
3	Schlafend, aber kooperativ (öffnet Augen auf laute Ansprache oder Berührung)	Adäquat
4	Tiefe Sedierung (öffnet Augen auf laute Ansprache oder Berührung nicht, aber prompte Reaktion auf Schmerzreize)	Adäquat
5	Narkose (träge Schmerzreaktion auf Schmerzreize)	Tief
6	Tiefes Koma (keine Reaktion auf Schmerzreize)	Zu tief

Richmond Agitation Sedation Scale (RASS)

Score	Bezeichnung	Beschreibung
+4	Wehrhaft	Wehrhaft oder Aggressiv, unmittelbare Gefahr für Personal
+3	Sehr agitiert	Zieht oder entfernt Tubus, Katheter etc. oder verhält sich aggressiv gegenüber dem Personal
+2	Agitiert	Regelmäßig ungerichtete Bewegungen oder un-synchronisierte Beatmung/Atmung am Ventilator
+1	Unruhe	Ängstlich aber die Bewegungen sind nicht aggressiv oder kräftig
0	Wach und ruhig	
-1	Schläfrig	Nicht komplett wach aber mit anhaltenden, länger als 10 Sek. dauernden Wachphasen, auf Ansprache Blickkontakt
-2	Leichte Sedierung	Kurze (weniger als 10 Sek. anhaltende) Wachphasen mit Blickkontakt bei Ansprache
-3	Moderate Sedierung	Bewegungen bei Ansprache ohne Blickkontakt
-4	Tiefe Sedierung	Keine Reaktion auf Ansprache, aber Bewegungen auf physikalische Reize
-5	Nicht erweckbar	Keine Reaktion auf Ansprache oder physikalische Reize

Materialauflistung

Produkt/Bestandteil	Material	Rückstände nach Verbrennen
---------------------	----------	----------------------------

AnaConDa-System

Gehäuse	Polypropylen	CO ₂ , H ₂ O
Evaporator	Polypropylen	CO ₂ , H ₂ O
Kohlefilter	Kohle	CO ₂
Bakterien und Virenfilter	Polypropylen	CO ₂ , H ₂ O
Leitung	Polyethylen	CO ₂ , H ₂ O
Leitungskonnektor	Polyethylen	CO ₂ , H ₂ O
Heißkleber	Olefin co-polymer	CO ₂ , H ₂ O
Luerkappe	Polyethylen	CO ₂ , H ₂ O
Verschlussstopfen	Polycarbonat	CO ₂ , H ₂ O
Aufkleber	Polypropylen	CO ₂ , H ₂ O

Spritze

Zylinder	Polypropylen	CO ₂ , H ₂ O
Kolben	Polypropylen	CO ₂ , H ₂ O
Kolbenstempel	Gummi	CO ₂ , H ₂ O
Haftmittel	Acrylic U.V.	CO ₂ , H ₂ O
Gleitmittel	Silikon	SiO ₂
Aufkleber	Polypropylen	CO ₂ , H ₂ O

Verpackung

Abdeckung	Papier	CO ₂ , H ₂ O
Schale	Polyethyleneterephthalate	CO ₂ , H ₂ O

Produktspezifikation

Anästhesiewirkstoff:	Isofluran oder Sevofluran
Tidalvolumen Arbeitsbereich:	Minimum 350 ml
Widerstand @ 60 l/min:	2.5 cm H ₂ O (250 Pa)
Feuchteverlust bei 0,75l x 12 Atemzüge/min:	5 mg/l
Befeuchtungsleistung (calc.):	30 mg/l
Feuchteverlust bei 1,0l x 10 Atemzüge/min:	7 mg/l
Befeuchtungsleistung (calc.):	29 mg/l
Bakterienfiltrationseffizienz:	99.999%
Virenfiltrationseffizienz:	99.98%
Totraum:	approx. 100 ml
Gewicht:	50 g
Konnektoren gemäß ISO 5356:	15F/22M - 15 M
Gasmessport:	Female Luer lock
Länge Spritzenleitung:	2200 mm

Bestellinformation

Best.Nr.	Beschreibung
26000	AnaConDa System mit Spritze
26022	AnaConDa Spritze einzeln
26064	Fülladapter Isofluran und Sevofluran mit Standard-schraubgewinde
26042	Fülladapter für Sevorane Flaschen Quickfill Fa. Abbott
26072	Zubehörset Restgasfilter
ZE0000050	Contrafluran Restgasfilter
ZE0000051	Contrafluran Standardhalterung
ZE0000052	Contrafluran Sensofluranhalterung

Mitwirkende Autoren

Herr OA Dr. med. Andreas Meiser

Universitätsklinikum des Saarlandes
Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie
Kirrberger Straße 100
D-66421 Homburg/Saar

Frau OÄ Priv.-Doz. Dr. med. Kerstin D. Röhm

Klinikum der Stadt Ludwigshafen gGmbH
Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin
Bremsersstraße 79
67063 Ludwigshafen

Herr OA Dr. med. Jens Soukup

Universitätsklinikum Halle (Saale)
Universitätsklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin
Ernst-Grube-Straße 40
06120 Halle (Saale)

Rechtsgrundlagen

Das AnaConDa-System ist ein CE-Zertifiziertes Medizinprodukt. Der Einsatz des Systems sowie deren Komponenten im Rahmen der "Inhalativen Sedierung" bei intensivmedizinischen Patienten erfolgt auf der Grundlage des Medizinproduktegesetzes (MPG, Medizinproduktegesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. August 2002 (BGBl. I S. 3146), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. Juni 2007 (BGBl. I S. 1066).

Für die Anwendung von Sevofluran oder Isofluran ist die jeweils gültige Fachinformation des Herstellers zu beachten.

SEDANA MEDICAL

the AnaConDa® technology people



3 000 025-1011

Adresse
Telefon
Email
Internet

Kungsgatan 62, SE-753 18 Uppsala, Sweden
+46-(0)18-18 66 27, Fax +46-(0)18-10 15 80
info@sedanamedical.com
www.sedanamedical.com