

Desfluran und Isofluran bei Niedrigflussnarkosen
Desflurane and isoflurane in minimal-flow anesthesia
Verbrauch und Kosten bei forcierter Frischgasreduktion
Consumption and costs with forced fresh gas reduction
Journal [Der Anaesthesist](#)
Publisher Springer Berlin / Heidelberg
ISSN 0003-2417 (Print) 1432-055X (Online)
Subject [Medicine](#)
Issue [Volume 55, Number 8 / August, 2006](#)
Category Originalien
DOI 10.1007/s00101-006-1059-7
Pages 854-860
Online Date Wednesday, August 23, 2006

Originalien

Desfluran und Isofluran bei Niedrigflussnarkosen
Verbrauch und Kosten bei forcierter Frischgasreduktion

H. Buchinger¹ , S. Kreuer¹, M. Paxian², R. Larsen¹ und W. Wilhelm³

- (1) Klinik für Anaesthesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum des Saarlandes, 66421 Homburg/Saar
- (2) Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum, Jena
- (3) Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, St.-Marien-Hospital, Lünen

Online publiziert: 8. Juli 2006

Zusammenfassung

Einleitung Desfluran lässt aufgrund seiner pharmakokinetischen Eigenschaften ein rasches Einwaschverhalten erwarten: Schnelle und mittelschnelle Körperkompartimente werden zügig aufgesättigt, sodass der Desfluranbedarf nach Abschluss der Einwaschphase im weiteren Verlauf nur noch gering ist. In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob der Desfluranverbrauch durch eine konsequente Reduktion des Frischgasflusses bei Anästhesieeinleitung so weit vermindert werden kann, dass sich die Substanzkosten von Desfluran und Isofluran angleichen.

Methodik Insgesamt wurden 54 Patientinnen untersucht, die sich einem größeren gynäkologischen Eingriff unterziehen mussten. Nach Präoxygenierung und Narkoseinduktion mit Propofol und Fentanyl wurden die Patienten mit 10 l/min Sauerstoff (O₂) beatmet; hierbei wurde ein endtidaler Kohlendioxid- (CO₂-)Wert von 35 mmHg angestrebt. Anschließend erfolgte eine forcierter Reduktion des Frischgasflusses, standardisiert nach folgendem Schema: initial für 5 min Beatmung mit 0,5 l/min O₂+1 l/min Lachgas (N₂O), dann für 10 min Beatmung mit 0,5 l/min O₂+0,5 l/min N₂O, schließlich Beatmung mit 0,3 l/min O₂+0,2 l/min N₂O bis zum Operationsende. Gleichzeitig wurde der Vapor, ebenfalls standardisiert, so geöffnet, dass möglichst rasch eine endtidale Konzentration von 2/3 MAC (^{**} minimum

alveolar concentration⁶⁶) Desfluran oder Isofluran erreicht wurde. Der Verbrauch der Inhalationsanästhetika wurde mit einer Präzisionswaage (Kern GmbH, Albstadt) zu folgenden Zeitpunkten bestimmt: Ausgangswert, 5, 10, 15, 20 und 30 min und alle 15 min im weiteren Operationsverlauf. Verbrauch [g] und Kosten [EUR] wurden ermittelt. Statistik: nach Prüfung auf Normalverteilung t-Test oder Mann-Whitney-U-Test mit einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$; zusätzlich Regressionsanalyse. Die Daten werden als Mittelwert \pm Standardabweichung dargestellt.

Ergebnisse In beiden Gruppen waren demographische Daten und Operationsdauer vergleichbar. In der Desflurangruppe zeigte sich im Untersuchungsverlauf, dass ca. 0,3 Vol.-% des Inhalationsanästhetikums aufgenommen werden; dies entspricht weniger als 8% des angestrebten 2/3-MAC-Werts. Für Isofluran lag die Aufnahme im Verlauf bei ca. 0,25 Vol.-% und damit bei ca. 30% des angestrebten 2/3-MAC-Werts. Der Desfluranverbrauch betrug nach 60 min $17,0 \pm 1,1$ g, nach 120 min $27,3 \pm 1,8$ g und nach 180 min $36,5 \pm 1,7$ g. Der Isofluranverbrauch war signifikant geringer: $7,6 \pm 0,8$ g, $12,4 \pm 1,7$ g und $15,5 \pm 1,6$ g. Ausgehend von einem Preis pro Gramm von 0,1757 EUR für Desfluran und 0,0933 EUR für Isofluran ergaben sich für Desfluran Mehrkosten in Höhe von 2,28 EUR nach 60 min, 3,63 EUR nach 120 min bzw. 4,97 EUR nach 180 min. Der Verbrauch der Inhalationsanästhetika kann nach folgender Formel berechnet werden: Desfluran $[g] = 4,84 + 0,184 \cdot \text{Operationsdauer [min]}$ ($R^2 = 0,981$), Isofluran $[g] = 2,049 + 0,0826 \cdot \text{Operationsdauer [min]}$ ($R^2 = 0,979$). Für die Kosten gilt: Desflurankosten [EUR] = $0,85 + 0,0323 \cdot \text{Operationsdauer [min]}$; Isoflurankosten [EUR] = $0,19 + 0,0077 \cdot \text{Operationsdauer [min]}$.

Schlussfolgerung Auch bei forcierter Reduktion des Frischgasflusses bleiben die Kosten für Desfluran gering höher als für Isofluran. Inwiefern die pharmakokinetischen Vorteile von Desfluran die etwas höheren Kosten aufwiegen, muss jede Institution für sich entscheiden.

Schlüsselwörter Desfluran - Isofluran - Verteilungskoeffizienten - Niedrigflussnarkose - Narkosemittelverbrauch - Kosten

Desflurane and isoflurane in minimal-flow anesthesia
Consumption and costs with forced fresh gas reduction
Abstract

Background During induction of anesthesia desflurane is characterized by a rapid wash-in. Fast and intermediate compartments are rapidly saturated and with minimal-flow anesthesia desflurane requirements are only low thereafter. In the present investigation we compared the consumption of desflurane and isoflurane over time when using a standardized minimal-flow protocol with a forced reduction of the fresh gas flow during induction of anesthesia.

Methods With ethic commission approval and written informed consent, 54 adult women scheduled for gynecological procedures were tested. After preoxygenation, anesthesia was induced with propofol 2 mg/kg BW and fentanyl 0.1 mg, the trachea was intubated with the use of neuromuscular blockers and the lungs were mechanically ventilated to an expiratory CO_2 of 35 mmHg. Thereafter, a forced reduction of the fresh gas flow was started according to the following protocol: initially patients received 0.5 l/min O_2 + 1 l/min N_2O for 5 min, then 0.5 l/min O_2 + 0.5 l/min N_2O for 10 min and finally 0.3 l/min O_2 + 0.2 l/min N_2O up to the end of surgery. At the same time the vapor was opened in a standardized way so that an end-tidal concentration of 2/3 MAC (⁶⁶ minimum alveolar concentration⁶⁶) of

desflurane or isoflurane was reached as rapidly as possible. Desflurane or isoflurane consumption [g] were determined with a precision balance (Kern GmbH, Albstadt, Germany) and drug costs [EUR] were calculated for the following time points: Baseline, 5, 10, 15, 20 and 30 min and then in intervals of 15 min. Statistics: Student's *t*-test or Mann-Whitney-U-test were used as appropriate, the level of significance was defined as $p < 0.05$. In addition regression analysis was calculated. Data are presented as mean \pm standard deviation.

Results In both groups demographic data and duration of surgery were comparable. In the desflurane group the uptake was around 0.3 vol-%, i.e. less than 8% of the target 2/3 MAC value was taken up. For isoflurane the uptake was around 0.25 vol-%, i.e. the uptake was approximately 30% of the target 2/3-MAC value. The desflurane consumption was 17.0 \pm 1.1 g after 60 min, 27.3 \pm 1.8 g after 120 min and 36.5 \pm 1.7 g after 180 min. Isoflurane consumption was significantly lower at 7.6 \pm 0.8 g, 12.4 \pm 1.7 g and 15.5 \pm 1.6 g, respectively. The costs per gram desflurane were calculated as 0.1757 EUR and for isoflurane as 0.0933 EUR. The use of desflurane yielded higher costs, i.e. 2.28 EUR for 60 min, 3.63 EUR for 120 min and 4.97 EUR for 180 min. The consumption of the inhaled anaesthetics can be calculated as follows: desflurane [g]=4.84+0.184*duration [min] ($R^2=0.981$), isoflurane [g]=2.049+0.0826*duration [min] ($R^2=0.979$) and the costs as: desflurane [EUR]=0.85+0.0323*duration [min], isoflurane [EUR]=0.19+0.0077*duration [min].

Conclusion With a forced reduction of the fresh gas flow the desflurane consumption is still higher than with isoflurane. Each department must individually decide whether the slightly higher costs of desflurane are compensated by the advantageous pharmacokinetic properties of desflurane.

Keywords Desflurane - Isoflurane - Distribution coefficients - Minimal-flow anesthesia - Anesthetic consumption - Costs