

EDITORIAL

- Menopausen-Osteoporose: Östrogen-  
substitution zur Langzeitprophylaxe  
C. Lauritzen, Ulm 337

FORTBILDUNG LIVE

- Wer profitiert wirklich von der  
Karotisrekonstruktion?  
R. Roth, Mannheim 342

- Chronischer Schmerz – qualifizierte Schmerztherapie  
S. Probst, Frankfurt 352

- Ambulante kombinierte subkutane Infusionsanalgesie  
H. Goeke, Fürth, M. Herbst, Regensburg, U. Furcht, Fürth 360

UNTERNEHMEN KRANKENHAUS

- Datenverwaltung im Labor  
J. P. Schröder und M. Geßler, Bonn-Beuel,  
W. D. Kuhlmann, Koblenz 368

KLINISCHE PRAXIS

- Aktuelle Aspekte bei der Behandlung  
von Gallenwegsinfektionen  
C. P. Mohr, Bonn 385

DIE ORIGINALARBEIT

- Die Pulsoxymetrie bei adjuvanter Metho-  
hexitaledierung zur Regionalanästhesie  
C. Gras, K. W. Fritz, S. Trautschold, F. Logemann, C. Stief  
und E. Allhoff, Hannover 395

BEDEUTENDE FORSCHER

- Ernst von Bergmann: Er operierte  
Kaiser und Könige  
E. Bäumlner, München 400

RUBRIKEN

- Impressum 338  
Medizin-Magazin 340  
Referate 348  
Bücher 350  
Im Blickpunkt 381  
Pharma und Technik 392  
Termine 403  
Medizin vor Gericht 404



*Schmerzfrei und doch mobil sind  
Patienten, die mit der  
ambulanten subkutanen  
Infusionsanalgesie behandelt  
werden können*

*Titelbild von Prof. Herbst, Regensburg*

# Die Pulsoxymetrie bei adjuvanter Methohexitalsedierung zur Regionalanästhesie

Barbiturate wie Methohexital erleben eine Renaissance besonders in der Langzeitsedierung. Bei ihnen besteht jedoch die Gefahr einer Atemdepression. Hier bewährt sich die Pulsoxymetrie zur Überwachung der Sauerstoffsättigung

Bei vielen Patienten steigt die Akzeptanz zur Regionalanästhesie, wenn man ihnen gleichzeitig eine Begleitsedierung anbietet, die verhindert, daß der Patient den OP-Betrieb registriert. Oft treten Patienten auch direkt mit dem Wunsch, eine Sedierung während des Eingriffes in Leitungsanästhesie zu erhalten, an den betreuenden Anästhesisten heran. Die Substanzen, die für diesen Zweck zur Verfügung stehen, sind Benzodiazepine, Barbiturate und neuerdings auch das Propofol (2).

Die Anforderungen, die an ein Sedativum gestellt werden, das diesen Zweck erfüllt, sind in folgenden Punkten zu sehen:

- gute Toleranz
- leichte Steuerbarkeit
- keine oder nur geringe Nebenwirkungen auf das respiratorische und Herz-Kreislauf-System (2).

Hypotone Phasen während einer rückenmarksnahen Leitungsanästhesie, die durch eine Sympathikolyse hervorgerufen werden, können üblicherweise durch vorherige Volumengabe

(HAES, Dextrane Ringerlaktat u. a.) vermieden werden.

Nicht auszuschließen: respiratorische Probleme

Respiratorische Probleme (Bradypnoe, Apnoe) sind bei zusätzlicher Gabe von Sedativa trotz Einhalten der vorgeschriebenen Dosierungen nicht immer auszuschließen und bedürfen deswegen besonderer Beachtung und Überwachung. In früheren Untersuchungen verwendeten wir ein invasives Monitoring (Kanülierung der A. radialis), um intermittierend Blutgase zu bestimmen während dieses Anästhesiemanagements (4, 5).

Als Sedativum verwendeten wir Benzodiazepine (4, 5). Die Barbiturate, die wegen der Vielfalt der Benzodiazepine für diesen Zweck etwas in den Hintergrund getreten sind, erleben eine begrenzte Renaissance bei der Durchführung von Langzeitse-

C. Gras<sup>1</sup>, K.W. Fritz<sup>1</sup>, S. Trautschold<sup>1</sup>, F. Logemann<sup>1</sup>, C. Stief<sup>2</sup>, und E. Allhoff<sup>2</sup>

Autoren

<sup>1</sup>Zentrum Anästhesiologie, Abt. I (Direktor: Prof. Dr. E. Kirchner)

<sup>2</sup>Urologischen Klinik (Leiter: Prof. Dr. U. Jonas)

## Zusammenfassung

Die Pulsoxymetrie wurde zur Überwachung bei Regionalanästhesien mit begleitender Sedierung durch Methohexital (0,44 mg/kg KG) eingesetzt. Einem ähnlichen Patientengut wurde begleitend Plazebo verabreicht. In beiden Gruppen sah man während des gesamten Überwachungszeitraumes physiologische Sauerstoffsättigungswerte. Die Pulsoxymetrie ist eine suffiziente Überwachungsmethode, die rasch Hypoxien erkennen läßt.

dierungen (1). In der vorliegenden Untersuchung wollten wir der Frage nachgehen, welchen Einfluß Methohexital (Brevimytal®, Fa. Lilly) auf das respiratorische System hat, wenn es zur Sedierung bei Regionalanästhesie eingesetzt wird. Als Überwachungsverfahren wurde die Pulsoxymetrie (SO<sub>2</sub>; %) angewendet. Dabei bewegte sich die verwendete Methohexital-Dosierung im „low-dose“-Bereich (0,44 mg/kg KG). Herzfrequenz und Blut-

Vor Anlegen dieser rückenmarksnahen Anästhesie wurde über eine periphere Vene 500 ml HAES (Plasmasteril®, Fa. Fresenius) infundiert, um hypotonen Kreislaufreaktionen vorzubeugen. Anschließend wurde in sitzender Position die Leitungsanästhesie (Periduralanästhesie in L<sub>3/4</sub> oder L<sub>4/5</sub>; Spinalanästhesie in L<sub>4/5</sub>) angelegt.

Zur Periduralanästhesie, bei der immer ein Katheter verwendet wurde, wurden üblicherweise

≈ 1 ml), bis die Patienten einschließen, aber erweckbar blieben. Im Mittel wurden 0,44 mg/kg KG verabreicht („low dose“).

Weitere Meßdaten wurden direkt nach dem Einschlafen, sowie 5, 10 und 30 Minuten nach Methohexitalgabe (oder Plazebo) erfaßt. Die beiden letzten Größen wurden am Operations-Ende, sowie 15 Minuten danach registriert. Es wurde also zu sieben verschiedenen Zeitpunkten gemessen.

*Die pulsoxymetrische Überwachung zeigte, daß die Sauerstoffsättigung zu allen Zeitpunkten zwischen 97 und 99 Prozent lag*

	n	Alter (Jahre)	KG (kg)	Größe (cm)	Dosis	Nebenwirkungen
Gruppe 1 Methohexital-Na	13 9 ♂ 4 ♀	57	72	170	0,44 mg/ kg KG	—
Gruppe 2 Leerwert	21 14 ♂ 7 ♀	61	75	170	2 ml NaCl 0,9 %	—

**Tabelle:** Allgemeine Patienten-Daten

druck wurden überwacht, werden hier aber nicht aufgeführt. Durch die Pulsoxymetrie wird ein invasives Monitoring umgangen. Als Kontrollgruppe diente ein ähnliches Patientengut, das ein Plazebo erhielt (2 ml 0,9 % NaCl) (= vergleichende Null-Serie).

## Material und Methodik

Die Untersuchung wurde randomisiert an zwei Gruppen durchgeführt (Gruppe 1: Methohexital, n = 13; Gruppe 2: Kontrollgruppe, n = 21). Die biometrischen Daten sind aus Tabelle 1 zu entnehmen. Alle Patienten mußten sich einem transurethralen Eingriff unterziehen (TUR Blase, TUR Prostata, Pig-Tail-Einlage etc.), der in Peridural- oder Spinalanästhesie durchgeführt wurde.

4 ml Carbostesin 0,5 % hyperbar (Fa. Astra) als Testdosis, und 10 ml Bupivacain 0,5 %-CO<sub>2</sub> (Fa. Rorer) injiziert. Für Spinalanästhesien bevorzugten wir Carbostesin 0,5 % hyperbar (3 - 4 ml; Fa. Astra).

Nach Anlegen der Anästhesie wurden die Patienten mit leicht erhobenem Kopf (≈ 30°) gelagert. Sobald dissoziierte Empfindungen in der unteren Extremität (Wärmegefühl, pin-prick) angegeben wurden, erfolgte die OP-Lagerung (Steinschnittlage). In dieser Phase wurde neben der erfolgten Herz-Kreislaufüberwachung die periphere Sauerstoffsättigung (Gerät Fa. Nellcor) angelegt.

Die Patienten erhielten über eine Nasensonde 2 l O<sub>2</sub>/min. Nach diesen Verrichtungen wurde der Ausgangs-O<sub>2</sub>-Sättigungswert registriert. Anschließend wurde Methohexital (oder Plazebo) appliziert. Das Barbiturat wurde langsam injiziert (10 mg

Am Op-Ende waren die Patienten üblicherweise wach und orientiert, blieben aber trotzdem noch eine Stunde in einem Überwachungsbereich der Anästhesie. In der Kontrollgruppe wurden 2 ml NaCl 0,9 % als Plazebo verabreicht. Diese Patienten schliefen nicht. Von allen Meßwerten wurde der Mittelwert  $\bar{x}$  und der mittlere Fehler  $s_{\bar{x}}$  und der Standardabweichung errechnet. Graphisch dargestellt wurde nur der Mittelwert  $\bar{x}$ , da die Größe  $s_{\bar{x}}$  zu gering war. Statistisch gesehen wurden die Ergebnisse mit Hilfe des Student-t-Testes für nicht verbundene Wertepaare verglichen bei einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ .

## Ergebnisse

In beiden Gruppen bewegte sich die periphere, an den Fingerkuppen gemessene Sauerstoffsättigung (SO<sub>2</sub>; %) immer

um 97 – 99 %. Dies galt auch für die Zeit zwischen den Registrierpunkten. Die gemessenen Sättigungswerte lassen bei dem Meßprinzip des verwendeten Gerätes auf einen physiologischen  $\text{paO}_2$  schließen. Nebenwirkungen wie Übelkeit, Schwindel und Hypotonie sahen wir nicht.

## Diskussion

Regionalanästhesien werden häufig von Patienten eher akzeptiert, wenn man gleichzeitig eine Sedierung anbietet. Für den Patienten hat es den Vorteil, bei Schmerzfreiheit den OP-Betrieb nicht registrieren zu müssen. Für den Therapeuten kann es ein Nachteil sein, weil die Kooperation des Patienten entfällt. Dominiertes Substanzen für diesen Zweck sind gegenwärtig Benzodiazepinderivate und neuerdings das Propofol (2). Barbiturate, die früher bei diesem Anästhesiemanagement zum Einsatz kamen, waren in den Hintergrund gedrängt worden, weil man deren Atemdepressionswirkung fürchtete. Eine Atemdepression können aber alle erwähnten Substanzen hervorrufen, auch wenn man innerhalb der vorgeschriebenen Dosierung bleibt (7, 8, 9).

Methohexital wird neuerdings wieder zur Langzeitsedierung bei Intensivpatienten eingesetzt (1). In früheren Untersuchungen benutzten wir Midazolam und Diazepam als Sedierungssubstanz adjuvant zur Regionalanästhesie (4, 5). Um den Nachweis zu haben, welchen Einfluß diese Benzodiazepine auf das respiratorische System haben, wurden eine A. radialis kanüliert und intermittierend Blutgase bestimmt (4, 5). Die intraarterielle Überwachungsmethode mit Blutgasanalyse bedeutet aber eine zusätzliche Belastung für den Patienten und sollte keine Routineanwendung sein.

## Periphere $\text{O}_2$ -Messung ausreichend

Einfacher und nicht störend ist die Messung der peripheren Sauerstoffsättigung ( $\text{SO}_2$ ; %). Dabei beobachteten wir bei unseren Untersuchungen bei Midazolamanwendung (0,04 mg/kg KG), daß in zwei Fällen die  $\text{O}_2$ -Sättigung nach drei bzw. acht Minuten nach Injektionsende auf 82 % absank (6). Ein Ansprechen des Patienten und Auffordern zum forcierten Atmen löste dieses Problem (6). Dabei waren wir mit unseren Dosierungen weit unter denen anderer Untersucher geblieben, die Hypoxien und Apnoen beobachtet hatten (8, 9).

Diese Erscheinung spricht nicht gegen diese Substanz sondern zeigt deren Wirkstärke auf und verlangt eine respiratorische Überwachung (visuell, apparativ). Von Barbituraten ist eine Atemdepression bekannt bei entsprechender Dosierung (7). Für unser kombiniertes Anästhesiemanagement verwenden wir eine sog. „low dose“-Konzentration, die zusätzlich nach Wirkung gesteuert verabreicht wurde. Dabei kam es in keinem Fall zu klinischen Zeichen einer Atemdepression (e. g. Apnoe, Cyanose).

Die Pulsoxymetrie erwies sich als suffiziente Überwachungsmethode und zeigte, daß während der Überwachungsdauer keine hypoxischen Phasen zu sehen waren (3). Trotzdem können Be-

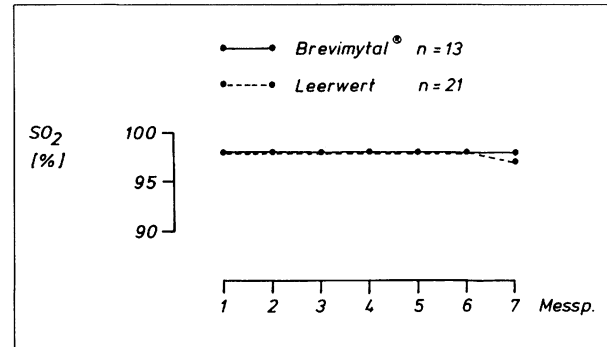


Abb. 1: Sauerstoffsättigung ( $\text{SO}_2$ ; %) bei der Regionalanästhesie mit Begleitsedierung (Methohexital 0,44 mg/kg KG) im Vergleich zu Placebo; Meßzeitpunkte s. Text.

eintrüchtigungen der Atmung aber nicht ausgeschlossen werden und die Pulsoxymetrie sollte bei diesem Anästhesieverfahren eingesetzt werden. Umso mehr ist dies zu fordern, weil üblicherweise bei transurethralen Eingriffen ein geriatrisches kreislauf- und respiratorisch gefährdetes Krankengut behandelt wird (3).

## Literatur

1. Brandl M., Braun G. G., Härtl L., Schütz W., Wölfel R.: Langzeitsedierung mit Methohexital. 11. Int. Symp. für An. Notfall-, Schmerz- und Intensivbehandlungsprobleme, St. Anton, 3. – 10.02.1990.
2. Dertwinkel R., Nolte H.: Kontinuierliche Sedierung zur Regionalanästhesie mit Propofol (Disoprivan®) und Midazolam (Dormicum®) – Ein Vergleich. Regionalanästhesie 11 (1988) 84 – 88.

### The Use of Pulse Oximetry in Adjuvant Sedation with Methohexital in Regional Anaesthesia

Pulse oximetry has been employed for monitoring purposes in regional anaesthesia with adjuvant administration of methohexital (0.44 mg/kg body weight) for sedation. As controls, a similar group of patients were given placebo. Both groups showed physiological oxygen saturation levels throughout the entire period of monitoring. Pulse oximetry is an acceptable monitoring procedure that quickly detects episodes of hypoxia.

3. Dick W.: Arbeitsplatzgestaltung und -ausstattung. In: Rügheimer E. (Hrsg.): *Konzepte zur Sicherheit in der Anästhesie, Teil 1: Fehler durch Menschen und Technik, Schriftenreihe „Klinische Anästhesiologie und Intensivtherapie“*, Springer, Berlin-Heidelberg 1989.

4. Fritz K.-W., Möller M., Bading R., Allhoff E.: *Der Einfluß von Midazolam auf Kreislauf und Atmung bei Spinalanästhesie in der Urologie. Regionalanästhesie* 12 (1989) 95 - 98.

5. Fritz K.-W., Möller M., Schröder D., v.d. Groeben D., Stief C. G., Allhoff E.: *Die Wirkung von Midazolam und Diazepam auf Atmung und Kreislauf bei rückenmarksnahen Anästhesien urologischer Patienten. Fortschr. Anästh.* 2 (1989) 97 - 100.

6. Fritz K.-W., Gras C., Stief C. G., Allhoff E.: *Die Pulsoxymetrie zur Überwachung bei Regionalanästhesie mit adjuvanter Midazolamsedierung. Europ. J. Pain, im Druck.*

7. Larsen R.: *Anästhesie, 2. Auflage.* Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore 1987.

8. Reinhart K., Dillinger-Stille E.: *Midazolam zur Regionalanästhesie. In: Götz E. (Hrsg.): Midazolam in der Anästhesiologie. Editiones Roche, Basel 1983.*

9. Suttman H., Doenicke A., Bauer U., Loos A., Ebentheuer H., Schneider J.: *Die Wirkung von Midazolam auf die Atmung. In: Götz E. (Hrsg.): Midazolam in der Anästhesiologie. Editiones Roche, Basel 1983.*

*Anschrift der Verfasser:*  
PD. Dr. K. W. Fritz,  
Zentrum Anästhesiologie, Abt. I,  
Konstanty-Gutschow-Straße 8,  
D-3000 Hannover 61