

Hans Walter Striebel



Anästhesie bei Kindern

Sicherheit in der klinischen Praxis

Hans Walter Striebel

Anästhesie bei Kindern

This page intentionally left blank

Hans Walter Striebel

Anästhesie bei Kindern

Sicherheit in
der klinischen Praxis

Mit 166 Abbildungen und 57 Tabellen

 **Schattauer**



**Prof. Dr. med. Hans Walter Striebel,
D. E. A. A.**

Chefarzt der Klinik für Anästhesie,
Operative Intensivmedizin, Notfall-
medizin, Schmerztherapie

Klinikum Frankfurt Höchst GmbH
Gotenstraße 6–8
65929 Frankfurt/Main

Sämtliche Aquarellzeichnungen wurden vom Autor selbst erstellt. Alle Fotos wurden vom Autor aufgenommen.

**Bibliografische Information der
Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Besonderer Hinweis:

Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, sodass alle Angaben, insbesondere zu diagnostischen und therapeutischen Verfahren, immer nur dem Wissensstand zum Zeitpunkt der Drucklegung des Buches entsprechen können. Hinsichtlich der angegebenen Empfehlungen zur Therapie und der Auswahl sowie Dosierung von Medikamenten wurde die größtmögliche Sorgfalt beachtet. Gleichwohl werden die Benutzer aufgefordert, die Beipackzettel und Fachinformationen der Hersteller zur Kontrolle heranzuziehen und im Zweifelsfall einen Spezialisten zu konsultieren. Fragliche Unstimmigkeiten sollten bitte im allgemeinen Interesse dem Verlag mitgeteilt werden. Der Benutzer selbst bleibt verantwortlich für jede diagnostische oder therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.

In diesem Buch sind eingetragene Warenzeichen (geschützte Warennamen) nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen eines entspre-

chenden Hinweises nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk mit allen seinen Teilen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert werden.

© 2012 by Schattauer GmbH, Hölderlinstraße 3,
70174 Stuttgart, Germany
E-Mail: info@schattauer.de
Internet: www.schattauer.de
Printed in Germany

Lektorat: Dipl.-Biol. Katrin von der Decken, Linden;
Dipl.-Chem. Claudia Ganter, Stuttgart
Herstellung/Layout: Birgit Heyny, Stuttgart
Satz: Fotosatz Buck, Zweikirchener Straße 7,
84036 Kumhausen/Hachelstuhl
Druck und Einband: Mayr Miesbach GmbH,
Druck · Medien · Verlag, Am Windfeld 15,
83714 Miesbach

ISBN 978-3-7945-2822-6

Meiner Frau Ursula
und unseren Kindern Julia und Matthias gewidmet

This page intentionally left blank

Vorwort

Grundlage für das vorliegende Buch sind zahlreiche eigene Vorträge, Publikationen sowie Übersichtsartikel zum Thema »Kinderanästhesie« und insbesondere das Kapitel »Anästhesie bei Kindern« aus dem von mir verfassten großen Lehrbuch »Die Anästhesie« (Schattauer Verlag, 2. Aufl. 2010). Aufgrund mehrfacher Bitten (auch des Schattauer Verlages) wurde dieses Kapitel »Anästhesie bei Kindern« intensiv überarbeitet, stark erweitert und durch zahlreiche Abbildungen und Tabellen sowie durch viele Literaturstellen ergänzt und aktualisiert.

In dieses Buch sind außerdem meine langjährigen praktischen Erfahrungen in der Kinderanästhesie eingeflossen, die ich vor allem am jetzigen Campus Benjamin Franklin der Charité in Berlin sowie durch meine nun ca. 15-jährige Leitung der Klinik für Anästhesie, Operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie des Klinikums Frankfurt Höchst (die u.a. auch die größte kinderchirurgische Abteilung des Rhein-Main-Gebietes anästhesiologisch mitversorgt) sammeln konnte.

In dem vorliegenden Buch werden alle klinisch relevanten Aspekte der Anästhesie bei Kindern leicht verständlich erklärt: Es werden anatomische und physiologische Besonderheiten im Kindesalter, Instrumentarium und Geräte für Kinderanästhesien, kinderspezifische Besonderheiten der verwendeten Medikamente, Prämedikationsvisite sowie die Prinzipien der Durchführung von Narkosen bei Kindern dargestellt. Ein weiteres Kapitel ist der detaillierten Darstellung der anästhesiologischen Besonderheiten bei den wichtigsten Eingriffen im Neugeborenenalter (z.B. Zwerchfellhernie, Ösophagusatresie, Ductus-arteriosus-Botalli-Ligatur, nekrotisierende Enterokolitis, Pylorusste-

nose), im Säuglingsalter (z.B. Leistenhernie, Orchidopexie, Morbus Hirschsprung, Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte), im Kleinkindesalter (z.B. Adenotomie, Tonsillektomie, Zirkumzision, Hypospadie, Tracheobronchoskopie) und im Schulkindesalter (z.B. Hodentorsion) gewidmet. Umfassend wird auch auf die Durchführung von Lokal- und Regionalanästhesieverfahren (z.B. Peniswurzelblock, Kaudalanästhesie, Blockade der Nn. ilioinguinalis und iliohypogastricus) und auf das schwierige Problem der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern eingegangen. In einem eigenen Kapitel werden häufige und typische Narkoseprobleme bei Kindern (z.B. schwierige Atemwegsfreihaltung, Laryngospasmus, postoperative Unruhezustände nach Sevofluran-Gabe) detailliert beschrieben und gleichzeitig entsprechende Vermeidungs- und Therapiestrategien dargestellt. In einem weiteren Kapitel wird auf spezielle anästhesiologische Probleme, z.B. die Anästhesie bei ambulanten Operationen, bei laparoskopischen Eingriffen, bei thoraxchirurgischen Eingriffen oder bei Kindern mit einem angeborenen Herzfehler eingegangen. Abschließend werden in einem Kapitel über lebensrettende Sofortmaßnahmen die neuen Reanimationsleitlinien für Kinder dargestellt.

Aktuelle Diskussionen (wie z.B. modifizierte Ileuseinleitung bei Kindern, moderne Flüssigkeits- und Volumentherapie, ungecuffte oder gecuffte Endotrachealtuben bei Kindern) werden aufgegriffen und ausführlich auf dem aktuellen Stand der Diskussion vorgestellt. Auch sämtliche relevanten aktuellen Handlungsempfehlungen des wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie der DGAI sind berücksichtigt, auch z.B. die neuesten Handlungsempfehlungen zur

Prävention und Behandlung des unerwartet schwierigen Atemwegs.

In diesem »Ein-Mann-Buch« wird auf eine leicht verständliche Sprache, eine klare Didaktik und eine 1 : 1-Umsetzbarkeit in die klinische Praxis größter Wert gelegt. Die Aussagen und Empfehlungen werden mit zahlreichen Literaturstellen belegt.

An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei meiner Tochter Julia für die sehr schöne, moderne computertechnische Kolorierung der von mir gezeichneten Abbildungen bedanken. Ganz besonderer Dank gilt meiner Oberärztin Frau Dr. Uta Böhm, die sich nicht nur seit vielen Jahren mit größtem Engagement für die »Kinderanästhesie« in der von mir geleiteten Klinik einsetzt, sondern die auch das gesamte Buchmanuskript sehr konstruktiv korrigiert und wertvolle Anmerkungen und Ergänzungen gemacht hat.

Auch der Lektorin Frau Dipl.-Biol. Katrin von der Decken sowie der Lektorin Frau Dipl.-Chem. Claudia Ganter und dem Wissenschaftlichen Geschäftsführer Herrn Dr. med. Dipl.-Psych. Wulf Bertram vom Schattauer Verlag möchte ich für die stets sehr gute Zusammenarbeit danken.

Da dieses Buchmanuskript nach dem oft anstrengenden Klinikalltag und insbesondere an vielen Wochenenden und Urlaubstagen erarbeitet wurde, bedeutete dies zwangsläufig eine Einschränkung des Familienlebens. Ohne die verständnisvolle Nachsicht und Geduld meiner Frau und unserer beiden Kinder Julia und Matthias wäre dies nicht möglich gewesen.

Frankfurt/Main, im November 2011

Hans Walter Striebel

Inhalt

1	Allgemeine Bemerkungen	1
2	Anatomische und physiologische Besonderheiten im Kindesalter	5
3	Instrumentarium und Geräte für Anästhesien bei Kindern	23
4	Medikamente – Besonderheiten bei Kindern	45
5	Prämedikationsvisite	71
6	Durchführung einer Kindernarkose	91
7	Operative Eingriffe bei Kindern	155
8	Lokal- und Regionalanästhesieverfahren bei Kindern	207
9	Häufige oder typische Narkoseprobleme bei Kindern	233
10	Spezielle anästhesiologische Probleme	267
11	Therapie postoperativer Schmerzen	307
12	Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern (»paediatric life support«, PLS)	331
	Sachverzeichnis	349

This page intentionally left blank

Allgemeine Bemerkungen

1.1	Risikofaktoren	2
1.2	Organisatorisches	2
1.3	Literatur	3

1.1 Risikofaktoren

Die Anästhesie bei Kindern ist faszinierend, aber auch relativ risikoreich.

Weniger als 5 % aller Anästhesien in Deutschland werden bei Kindern durchgeführt. Daher haben viele Anästhesisten mit Kindernarkosen wenig Erfahrung und fühlen sich dabei unsicher. Die allermeisten Operationen werden zwar bei Kindern ohne relevante Nebenerkrankungen (z.B. Herniotomie, Adenotomie, Tonsillektomie, Zirkumzision) durchgeführt, dennoch gestalten sich die Narkosen vor allem bei Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern wegen anatomischer und physiologischer Besonderheiten oft schwierig. Bei Neugeborenen und Säuglingen treten Komplikationen (z.B. Bradykardie, Herzstillstand, Atemwegskomplikationen) häufiger auf als bei älteren Kindern (Keenan et al. 1994; Morray et al. 2000; Murat et al. 2004; Olsson u. Hallen 1984; Schreiner et al. 1996). Viele Narkosezwischenfälle können am ehesten dadurch vermieden werden, dass der Anästhesist ein fundiertes Wissen über mögliche kinderspezifische Probleme besitzt und dass er sorgfältig, ruhig und geschickt arbeitet und eine entsprechende Routine bei Kindernarkosen hat. Bei erfahrenen Kinderanästhesisten treten Komplikationen wie Bradykardie, Herzstillstand oder Laryngospasmus seltener auf als bei weniger erfahrenen Anästhesisten (Auroy et al. 1997; Handlungsempfehlung 2011; Keenan et al. 1991; Keenan et al. 1994; Mamie et al. 2004; Schreiner et al. 1996). Kinder sollten daher von Anästhesisten (aber auch von Operateuren und Pflegepersonal) nicht nur »gelegentlich« versorgt werden. Bei Kindern (v.a. unter 3 Jahren) hängt das Outcome nach einer chirurgischen und anästhesiologischen Versorgung ganz wesentlich von dem Können

und der Erfahrung des jeweiligen klinischen Teams ab (Atwell u. Spargo 1992; Auroy et al. 1997; Clergue et al. 1999; McNicol 1997).

Je erfahrener der Anästhesist ist und je öfter er Kindernarkosen durchführt und je älter die zu betreuenden Kinder sind, desto niedriger ist die Komplikationsrate bei Narkosen.

Die offiziellen Anforderungen, die an die Ausbildung, den Kenntnisstand und an die Fähigkeiten desjenigen Personals gestellt werden, das Anästhesien bei Kindern durchführt, ist hoch (Empfehlungen 2006; European Guidelines 2006).

In den nachfolgenden Ausführungen werden alle relevanten aktuellen Handlungsempfehlungen des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) berücksichtigt (Handlungsempfehlungen 2007).

1.2 Organisatorisches

Bei der anästhesiologischen Versorgung von Kindern sollten folgende organisatorische Dinge beachtet werden:

- Kinderchirurgische Operationen sollten möglichst immer ambulant durchgeführt werden (Kap. 10.1, S. 268).
- Falls ein Kind stationär operiert werden muss, sollte ein Rooming-in ermöglicht werden (d.h. ein Elternteil wird im selben Zimmer mit dem Kind aufgenommen und kann dadurch kontinuierlich bei ihm anwesend sein).
- Außerdem sollte es ermöglicht werden, dass die Eltern das Kind bis zur OP-Schleuse begleiten und sich erst dort von dem gut sedierten oder schlafenden Kind trennen müssen.

Die Anwesenheit eines Elternteils während der Narkoseeinleitung sehen die meisten Anästhesisten als störend und als zusätzlichen Stress an. Manche routinierte Kinderanästhesisten betrachten die Anwesenheit eines Elternteils bei der Narkoseeinleitung dagegen als sinnvolle Unterstützung. Die Frage, ob Kinder von der Anwesenheit eines Elternteils bei der Narkoseeinleitung tatsächlich profitieren, wird in der Literatur kontrovers diskutiert. In fast allen Studien zu dieser Thematik konnte dadurch kein generell positiver Effekt auf das Verhalten des Kindes während der Narkoseeinleitung nachgewiesen werden (Übersicht bei Machotta 2010). Auch in einer neueren Cochrane-Übersicht wird festgestellt, dass Kinder bei Anwesenheit einer Bezugsperson nicht weniger Angst haben und nicht kooperativer sind (Yip et al. 2009). Die Tatsache, dass die Eltern bei unangenehmen oder gar schmerzhaften Maßnahmen anwesend sind, diese aber nicht verhindern bzw. nicht verhindern können, kann für ein Kind sogar eine besondere emotionale Stress-Situation darstellen. In manchen Ländern ist die Anwesenheit der Eltern bei der Narkoseeinleitung zwar üblich (Kain et al. 2004), dennoch liegt die Entscheidung darüber, ob die Eltern bei der Einleitung dabei sein dürfen, allein beim betreffenden Anästhesisten. Die Zustimmung kann auch nicht von den Eltern erzwungen werden. Eine sinnvolle Alternative ist es, den Kindern in einem »Einschlafräum« (z.B. eine Ecke des Aufwachraums) den venösen Zugang zu legen, ihnen danach im Beisein der Eltern eine niedrige Dosis an Hypnotikum (z.B. 2 mg/kg KG Thiopental oder 1 mg/kg KG Propofol) zu verabreichen, das dann leicht eingeschlafene Kind von den Eltern zu trennen und unverzüglich in den OP-Saal zu bringen.

Kurz nach der Operation sollte einem Elternteil der Zutritt in den Aufwachraum

erlaubt werden. Durch solche Maßnahmen können psychische Traumatisierungen der Kinder infolge von Operation und Narkose minimiert werden.

1.3 Literatur

- Atwell JD, Spargo PM. The provision of safe surgery for children. *Arch Dis Child* 1992; 67: 345–9.
- Auroy Y, Ecoffey C, Messiah A, Rouvier B. Relationship between complications of pediatric anesthesia and volume of pediatric anesthetics. *Anesth Analg* 1997; 84: 234–5.
- Clergue F, Auroy Y, Péquignot F, Jouglu E, Lienhart A, Laxenaire MC. French survey of anesthesia in 1996. *Anesthesiology* 1999; 91: 1509–20.
- Empfehlungen 2006. Empfehlungen für die anästhesiologische Versorgung von Kindern in Europa. *Anästh Intensivmed* 2006; 47: 297–9; außerdem: *Anästh Intensivmed* 2007; 48: S107–8.
- European guidelines for training in paediatric anaesthesia. *Anästh Intensivmed* 2006; 47: 285–6.
- Handlungsempfehlung 2011. Handlungsempfehlung zur Prävention und Behandlung des unerwartet schwierigen Atemwegs in der Kinderanästhesie. DGAInfo aus dem Wissenschaftlichen Arbeitskreis Kinderanästhesie der DGAI. *Anästh Intensivmed* 2011; 52: S54–S63.
- Handlungsempfehlungen Kinderanästhesie. *Anästh Intensivmed* 2007; 48: S57–108.
- Kain ZN, Caldwell-Andrews AA, Krivutza DM, Weinberg ME, Wang SM, Gaal D. Trends in the practice of parental presence during induction of anesthesia and the use of preoperative sedative premedication in the United States, 1995–2002: results of a follow-up national survey. *Anesth Analg* 2004; 98: 1252–9.
- Keenan RL, Shapiro JH, Dawson K. Frequency of anesthetic cardiac arrests in infants: effect of pediatric anesthesiologists. *J Clin Anesth* 1991; 3: 433–7.
- Keenan RL, Shapiro JH, Kane FR, Simpson PM. Bradycardia during anesthesia in infants. An epidemiologic study. *Anesthesiology* 1994; 80: 976–82.

- Machotta A. Das unkooperative Kind in der Einleitung. Ursachen, Risikofaktoren und Möglichkeiten zur Stressvermeidung. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2010; 45: 378–82.
- Mamie C, Habre W, Delhumeau C, Argiroffo CB, Morabia A. Incidence and risk factors of perioperative respiratory adverse events in children undergoing elective surgery. *Paediatr Anaesth* 2004; 14: 218–24.
- McNicol R. Paediatric anaesthesia – who should do it? The view from the district general hospital. *Anaesthesia* 1997; 52: 515–6.
- Murray JP, Geiduschek JM, Ramamoorthy C, Haberkern CM, Hackel A, Caplan RA, Domino KB, Posner K, Cheney FW. Anesthesia-related cardiac arrest in children: initial findings of the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) Registry. *Anesthesiology* 2000; 93: 6–14.
- Murat I, Constant I, Maud’huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24 165 anaesthetics over a 30-month period. *Pediatr Anesth* 2004; 14: 158–66.
- Olsson GL, Hallen B. Laryngospasm during anaesthesia. A computer-aided incidence study in 136 929 patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 1984; 28: 567–75.
- Schreiner MS, O’Hara I, Markakis DA, Politis GD. Do children who experience laryngospasm have an increased risk of upper respiratory tract infection? *Anesthesiology* 1996; 85: 475–80.
- Yip P, Middleton P, Cyna AM, Carlyle AV. Non-pharmacological interventions for assisting the induction of anesthesia in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; 8: CD006447.