

# Schmerztherapie bei ambulanten Operationen im Kindesalter

## Ambulante Operationen bei Kindern

Die Tendenz, Operationen ambulant durchzuführen, hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Dies gilt auch und v. a. für das Kindesalter. Viele der alterstypischen Operationen eignen sich für ein ambulantes Vorgehen, und die Vorteile sind bestechend. Neben Kostengründen und geringeren Infektionsraten sind dies insbesondere die Vermeidung einer Hospitalisation mit entsprechender psychischer Belastung und die zeitnahe Rückkehr ins gewohnte häusliche Umfeld.

Nach Angaben des Berufsverbands der niedergelassenen Kinderchirurgen Deutschland e.V. operierten deren Mitglieder im Jahre 2004 ca. 70.000-mal. Darunter sind ca. 40% Herniotomie und Orchidopexien, 35% Eingriffe am Genitale (inkl. Zirkumzisionen), 10% Extremitäten (Unfallchirurgie) und 10% dermatochirurgische Operationen. Die Zahl ambulanter HNO-Eingriffe wie Adenotomien/Paukendrainagen sowie plastische Operationen am Ohr ist nicht bekannt. Sie dürfte sich aber in einer noch höheren Größenordnung bewegen.

Wenn keine Kontraindikationen bestehen, führt die überwiegende Zahl der Kinderanästhesisten ambulante Allgemeinnarkosen bei Kindern ab einem Alter von 6 Monaten durch.

## Perioperative Schmerztherapie

Um Eltern und Kindern gleichermaßen zufriedenstellende Abläufe zu bieten, bedarf

es erheblicher organisatorischer Anstrengungen, Erfahrung und Phantasie. Eine zentrale Rolle spielt dabei die perioperative Schmerztherapie, deren Effizienz als ein Qualitätsmerkmal der Praxis gilt. Unzureichende Schmerztherapie provoziert folgende Probleme:

- Unruhe im Aufwachraum und verlängerte postoperative Überwachungszeiten,
- Überforderung der Eltern anschließend zu Hause und ggf. stationäre Aufnahme des Patienten,
- postoperative Verhaltensauffälligkeiten (gestörter Schlafrhythmus mit Alpträumen, erhöhtes Zuwendungsbedürfnis und Regressionsphänomene; [30]).

Aktuelle Untersuchungen zur postoperativen Schmerztherapie an Krankenhäusern mit Kinderchirurgie offenbaren diesbezüglich erhebliche Defizite. In einer Umfrage von Stamer et al. [47] an 383 Krankenhäusern wurden u. a. folgende Daten erhoben:

- 37,3% der Krankenhäuser haben einen „acute pain service“,
- 20,9% der Krankenhäuser verabreichen keine i.v. Opioide,
- 27,7% der Krankenhäuser applizieren Analgetika i.m.,
- 4,0% der Krankenhäuser messen und dokumentieren den Schmerz,
- die Mehrzahl der Institutionen wendet Regionalanästhesietechniken weniger als einmal/Woche an.

Als sehr wirkungsvoll in der Prävention und Therapie perioperativer Schmerzen hat sich ein *multimodales Vorgehen* bewährt [34]. Basierend auf kindgerechten Abläufen und einem solchermaßen angepassten Ambiente besteht das medikamentöse Konzept aus 3 Elementen:

- Regionalanästhesie,
- Paracetamol und nichtsteroidalen Antirheumatika,
- Opioiden.

## Ambiente und Organisation

Beeinflusst von individuellen und situativen Faktoren können irrationale Ängste der Kinder über ein mögliches Schmerzereignis hinaus das Ausmaß des negativen emotionalen Stresses erhöhen. Kindgerecht gestaltete Räume sowie Abläufe ohne lange Wartezeiten können hierbei zur Verringerung solcher Ängste beitragen. Zur besseren Bewältigung schmerzhafter Prozeduren hat – im Rahmen der psychologischen Vorbereitung – das Aufklärungsgespräch einen hohen Rang. Die Eltern und altersabhängig die Kinder müssen dabei ausführliche Informationen über die Abläufe erhalten [37]. Vorteilhaft sind zusätzlich ein Informationsblatt oder eine entsprechende Videokassette für zu Hause. Unangenehme Begleitfaktoren vor der Narkoseeinleitung wie die Trennung von den Eltern, ein hoher Lärmpegel und eine kalte sterile Umgebung sollten möglichst vermieden werden. Maßnahmen aus der Verhaltenstherapie wie Rollenspiel und Modeling (z. B. Pflasterverband beim Lieb-

lingskuscheltier) und externe Aufmerksamkeitsablenkung (z. B. Handpuppen) haben sich hierbei bewährt [27, 31].

## Regionalanästhesie

Sie ist die *tragende Säule* im medikamentösen Konzept. In einer Übersichtsarbeit formulieren Lönquist u. Morton [34] es folgendermaßen: „...a local/regional analgesic technique should be used in all cases unless there is a specific reason not to do...“. Dies gilt uneingeschränkt gerade auch für den ambulanten Bereich. Von Vorteil ist, dass der Großteil kinderchirurgischer Operationen einer Regionalanästhesie gut zugänglich ist. Ein präventives Vorgehen ist dabei vorteilhaft; d. h. die Lokalanästhesie sollte nach Narkoseeinleitung und vor dem chirurgischen Eingriff durchgeführt werden.

Bei einem Teil der Regionalanästhesieverfahren kann es zu einer raschen Resorption des Lokalanästhetikums – mit möglichen systemischen Nebenwirkungen – kommen (■ **Tabelle 1**).

## Oberflächenanästhesie

Standard bei der topischen Analgesie ist bisher die Anwendung von EMLA® - (Eutectic-mixture-of-local-anaesthetics-) Pflaster.

Indikationen sind:

- Venenpunktion,
  - Lumbal-, Knochenmark- und Portpunktionen sowie
  - Molluskenabtragung.
- **Die Einwirkzeit muss mindestens 60 min betragen, da sonst der Wirkeffekt nicht ausreichend ist. Die Eltern werden instruiert, wo das Pflaster zu kleben ist. In der Regel geschieht das noch zu Hause, um die Mindesteinwirkzeit zu gewährleisten. Bewährt hat sich ein zusätzlicher Verband, da das handelsübliche Pflaster keinen intensiven Kontakt der Creme mit der Haut gewährleistet und somit die Wirkung unbefriedigend ist. Möglich ist auch der Einsatz von EMLA-Creme unter handelsüblicher Frischhaltefolie. 10 min vor der Punktion sollte das Pflaster entfernt werden, da sonst eine lokale Vasokonstriktion die Venenpunktion erschwert!**

Tabelle 1

### Maximaldosen von Lokalanästhetika im Kindesalter

Lokalanästhetikum	Höchstdosis	Kommentar
Bupivacain	2,5 mg/kg KG	Ab dem 6. Monat, am besten untersuchtes Lokalanästhetikum im Kindesalter [4]
Ropivacain	3,0 mg/kg KG	Weniger kardiotoxisch; gut untersucht bei Kaudalanästhesie [16]
Lidocain	7 mg/kg KG	–
Prilocain	7 mg/kg KG	–

Tabelle 2

### Perioperatives Analgesiekonzept bei verschiedenen Operationen

Operation	Analgesie
Zirkumzision	Peniswurzelblock
Leistenherniotomie, Orchidopexie	NSAR + Ilioinguinalisblock; zusätzlich Stumpfinfiltration bzw. Skrotuminstillation
Nabelherniotomie	NSAR + Wundinfiltration
Ganglion/Zysten/Tumorentfernung	Wundinstillation
Adenotomie/Tonsillektomie	NSAR/Piritramid; <i>alternativ:</i> Metamizol/Tramadol und Dexamethason

Eine weitere Nebenwirkung von EMLA ist die Bildung von Methämoglobin durch Prilocainmetabolite. Bei der korrekten Anwendung von 1–2 Pflastern spielt dies nur eine Rolle, wenn gleichzeitig andere Meth-Hb-Bildner wie Sulfonamide oder Phenytoin zur Anwendung kommen [5].

## Infiltrations- bzw. Instillationsanästhesie

Dieses Verfahren ist hocheffizient und – außer bei Adenotomien und Tonsillektomien – universell anwendbar [34].

Vor dem Wundverschluss wird das Lokalanästhetikum in die Wunde bzw. tief in die Gewebestrukturen infiltriert bzw. instilliert.

*Indikationen:* Entfernung von Zysten, Ganglien, Hämatomen und Tumoren auch bei Nabelherniotomien. Dieses Verfahren war bei Leistenherniotomien ebenso effizient wie ein Ilioinguinalisblock [10] bzw. eine Kaudalanästhesie [35].

## Nervenblockaden

### Peniswurzelblock

Der Peniswurzelblock (PWB) ist bei der sehr häufig ambulant durchgeführten Zirkumzision die Methode der Wahl. Hier haben sich 2 Techniken bewährt:

- bilaterale Technik (Einstich in 10.30- und 01.30-Uhr-Position an der Peniswurzel [12]);
- mediane Technik (Einstich in der Mittellinie [3]).

*Dosierung:* 2-mal 0,2 ml/kg KG Bupivacain 0,25%; maximale Menge 8 ml. Andere Autoren empfehlen niedrigere Volumina und höhere Konzentrationen [21].

Wir bevorzugen primär die bilaterale Technik. Wenn während des Narkoseverlaufs der Eindruck entsteht, dass der Block nicht komplett ist, wenden wir am Ende der Operation zur Ergänzung den Mittellinienblock an. Ein solches Vorgehen garantiert eine nahezu 100%ige postoperative Schmerzfremheit über viele Stunden.

Alternativen wie ein subkutaner Ring um die Peniswurzel oder präoperatives Auftragen von EMLA-Creme sind deutlich weniger effizient als ein PWB [11, 19].

*Komplikationen:* Der PWB ist sehr sicher, und Komplikationen (Hämatome und Urethralverletzungen) sind äußerst selten [46]. Der Zusatz von Adrenalin ist kontraindiziert, da es sich bei den arteriellen Gefäßen in der Nachbarschaft der Nn. dorsales penis um Endarterien handelt.

Schmerz 2006 · 20:10–16  
DOI 10.1007/s00482-005-0465-0  
© Springer Medizin Verlag 2006

J. Mehler

### Schmerztherapie bei ambulanten Operationen im Kindesalter

#### Zusammenfassung

Eine Vielzahl der Operationen im Kindesalter eignet sich für ein ambulantes Vorgehen. Die Vorteile sind bestechend: Kostenreduktion, geringere Infektionsrate, Vermeidung einer Hospitalisation mit entsprechender psychischer Belastung, zeitnahe Rückkehr des Patienten ins gewohnte häusliche Umfeld. Als wesentliches Qualitätsmerkmal ambulanten Operierens gilt die Effizienz der perioperativen Schmerztherapie, wobei sich ein multimodales Vorgehen als sehr wirkungsvoll erwiesen hat: Kindgerechte Abläufe, kindgerechtes Ambiente, medikamentöse Analgesie. Eltern und Kinder müssen im Vorgespräch ausführlichste Informationen über die Abläufe erhalten (Rollenspiel, Modeling). Unangenehme Begleitfaktoren vor der Narkoseeinleitung

sind zu vermeiden. Das tragende Element der medikamentösen Analgesie ist die Regionalanästhesie; hinzu kommen Paracetamol und NSAR (Höchstdosierungen beachten!) sowie Opioide. Bei Opioidanwendung dürfen zum einen keine Abstriche an den Überwachungsstandards im Aufwachraum inkl. Pulsoxymetrie gemacht werden, zum anderen ist wegen der bei perioperativer Opioidgabe deutlich erhöhten Rate an postoperativer Übelkeit und Erbrechen eher der untere Dosisbereich zu wählen. Perioperative Analgesiekonzepte werden im Detail vorgestellt.

#### Schlüsselwörter

Schmerz · Kinder · Operation · Ambulanter Patient · Opioide

### Analgesia in pediatric outpatient surgery

#### Abstract

A number of surgical procedures for pediatric patients can be suitably performed in an outpatient setting. The advantages are impressive: reduced costs, lower rate of infection, avoidance of hospitalization with the inherent psychological stress, and prompt return of the patients to their familiar home environment. An essential feature of the quality of outpatient surgery is the efficacy of the perioperative pain therapy for which a multimodal approach has proven to be very effective: workflow tailored to children's needs, ambiance appropriate for children, and pharmacological analgesia. In the preliminary counseling session it is imperative that parents and children receive detailed information on procedures (role playing, modeling). Associated unpleasant factors prior to induction of

anesthesia should be avoided. The primary element of pharmacological analgesia is regional anesthesia; additional options are paracetamol, nonsteroidal antiinflammatory agents (be aware of the highest dosages!), and opioids. When opioids are employed, care should be taken that monitoring standards in the recovery room are not lowered and include pulsoxymetry. Because of the clearly elevated rate of postoperative nausea and vomiting related to perioperative administration of opioids, the lower dosage level should be chosen. This article presents concepts of perioperative analgesia.

#### Keywords

Pain · Children · Surgery · Outpatient · Opioids

### N.-ilioinguinalis- und N.-iliohypogastricus-Block

Diese sind sehr verbreitete Analgesiemethoden im ambulanten Bereich bei Operationen von Inguinalhernien, Orchidopexien und Varikozelenoperationen nach Ivanesevic.

Technik:

- indirekt: Punktion mit einer 45° angeschliffenen Plexusnadel zur Perforation der Externusaponeurose;
- direkt: durch den Chirurgen unter Sicht mit stumpfer Nadel unter die Externusaponeurose;
- Dosierung: 0,5 ml/kg Bupivacain 0,25%;
- Komplikationen: rasche Resorption (Höchstdosen beachten! [45]), Femoralisblock möglich (Patient knickt beim Laufen ein); bei indirekter Punktion Perforation nach intraperitoneal möglich [23].

- **Der distale Anteil des Skrotums wird nicht vom N. ilioinguinalis innerviert; darüber hinaus werden die Schmerzen, die bei Präparation und Zug am Peritoneum entstehen, über viszerale Afferenzen geleitet und damit ebenfalls nicht erfasst. Bei Orchidopexien wurden höherer Schmerzlevel und ein vermehrter Analgetikabedarf zu Hause beobachtet [18].**

Daher führen wir folgende Ergänzungen zu der oben beschriebenen Blockade durch:

- Infiltration des Peritonealstumpfs mit Lokalanästhetikum (LA),
- Instillation von LA in das Skrotum bei Orchidopexie.

### Plexusblockaden

Eine axilläre Plexusblockade ist bei Verletzungen oder Metallentfernungen an der oberen Extremität zu erwägen. Bei Kindern unter 8 Jahren gelingt dies in der Regel nur in Sedierung und mit einer Lokalanästhetikaquaddel im Punktionsgebiet. Die anatomischen Verhältnisse ertasten sich bei Kindern relativ leicht [14, 22].

*Technik:* <8 Jahre: eine Einzelinjektion in die Plexusscheide, >8 Jahre: gezieltes Aufsuchen mit dem Nervenstimulator.

*Dosierung:* 0,75 ml/kg KG Lokalanästhetikum [22].

### Rückenmarknahe Verfahren

Ambulant kommt im Wesentlichen nur die Kaudalanästhesie in Frage. Diese ist die am häufigsten durchgeführte zentrale Blockade im Kindesalter und prinzipiell bei allen Eingriffen unterhalb des Nabels wie z. B. bilateralen Herniotomien bzw. Orchidopexien oder größeren urologischen Eingriffen anwendbar. Klinische Studien mit großen Fallzahlen zeigen, dass schwerwiegenden Komplikationen dabei selten auftreten [8, 15].

Da bei den infrage kommenden Operationen die oben beschriebenen Methoden der Regionalanästhesie in Kombination mit NSAR-Analgetika (s. dort) sehr effizient sind, eine Kaudalanästhesie dazu etwas zeitintensiver ist und darüber hinaus die Zeit bis zur Entlassung wegen häufig verzögerter Blasenentleerung sowie erhöhter Rate an Übelkeit und Erbrechen verlängert ist [52], hat die Kaudalanästhesie im Ambulanzbetrieb nicht die Bedeutung wie in der Klinik. Kathedertechniken sowie Zusätze zum LA wie Clonidin oder Opiate verbieten sich ambulant, da mit Nebenwirkungen wie ausgeprägter Sedierung und Atemdepressionen bis 24 h nach Applikation gerechnet werden muss.

### Nichtopioide

Die Applikation der systemischen Analgetika sollte rechtzeitig vor Operationsbeginn erfolgen, damit postoperativ wirksame Blutspiegel vorhanden sind.

### Paracetamol

Die Anwendung dieser Substanz ist traditionell in der Pädiatrie sehr verbreitet und steht in Deutschland immer noch an 1. Stelle in der Verordnungspräferenz zur Schmerztherapie [7]; eine Zulassung besteht oral und rektal ab Geburt. Studien haben allerdings gezeigt, dass Paracetamol gegenüber den NSAR-Analgetika eine geringere analgetische Potenz aufweist. Des Weiteren ist die Resorption bei rektaler Gabe interindividuell sehr unterschiedlich und kaum kalkulierbar [1, 39]. Für einen analgetisch wirksamen Serumspiegel ist eine Loadingdosis von 30–40 mg/kg KG rektal not-

wendig; innerhalb von 24 h dürfen dann noch 2-mal 20 mg/kg KG rektal bzw. 10–15 mg/kg KG oral appliziert werden. Unabhängig vom Verabreichungsmodus beträgt die Tageshöchstdosis 90 mg/kg KG, die toxische Dosis wird mit 150 mg/kg KG angegeben; d. h. die therapeutische Breite ist relativ schmal [29]. Diese „Hochdosisgabe“ darf maximal nur 3 Tage post operationem gegeben werden, da aufgrund der Erschöpfung der hepatischen Glutathionspeicher hochreaktive Paracetamolmetaboliten entstehen. Es gibt immer wieder Fallberichte über toxisches Leberversagen nach Applikation von Paracetamol im genannten Höchstdosisbereich über mehr als 3 Tage [17, 26]. Für Neugeborene, Kinder mit reduziertem Allgemeinzustand und Virusinfekten gelten reduzierte Dosisempfehlungen (maximal 60 mg/kg KG/Tag) rektal [42]. Zunehmend gewinnt die i.v. Applikation von Paracetamol an Bedeutung.

*Dosierung:* 15 mg/kg KG langsam i.v. injizieren [40]; Zulassung ab 10 kg KG.

*Indikation:* Präoperative Gabe und ggf. als Rescuemedikament im Aufwachraum. Auch nach i.v. Gabe wird der maximale Analgesieeffekt erst nach 1–2 h erreicht [34]. Es muss darüber hinaus die Gesamtdosis bedacht werden, wenn den Eltern Paracetamol als Suppositorium für zu Hause empfohlen wird.

### Metamizol

Metamizol ist ein potentes Nichtopioidanalgetikum mit einer spasmolytischen Wirkkomponente und spielt inzwischen eine große Rolle in der Pädiatrie. Von Vorteil sind die Möglichkeit der i.v. Applikation sowie die kaum eingeschränkte Alterszulassung (oral ab 3. Lebensmonat, i.v. ab 1. Lebensjahr).

— **CAVE: Bei i.v. Bolusgabe schwere arterielle Hypotension mit Kreislaufversagen möglich. Daher immer als Kurzinfusion über 20 min unter Kreislaufüberwachung applizieren. Das Agranulozytoserisiko ist im Gegensatz zu den skandinavischen Ländern hierzulande zu vernachlässigen [32]. Agranulozytosen treten selten auf und dann insbesondere bei Langzeit Anwendung im Erwachsenenalter, epidemiologische Daten zu Kindern fehlen.**

*Dosierung:* 15–20 mg/kg KG Einzeldosis als Kurzinfusion (20 min), eine Kombination mit Opioiden (z. B. Tramadol) ist möglich.

### Ibuprofen

Ibuprofen hat sich in den vergangenen Jahren in der pädiatrischen Schmerztherapie sehr bewährt; Zulassung: oral ab 3. Monat und rektal ab 2. Lebensjahr. Mit Ibuprofen ist eine suffizientere Analgesie als mit Paracetamol (rektal und oral) möglich [1]. Die Resorption erfolgt oral schnell und rektal verzögert [20, 24].

*Dosierung:* Oral 10 mg/kg KG, rektal 10 mg/kg KG, 40 mg/kg KG Tageshöchstdosis.

*Anwendungsgebiet:* Präoperative Gabe oral oder rektal (2 h vor Operationsbeginn) und/oder postoperativ, für zu Hause z. B. als Nurofen® oder Dolormin®-Saft.

Ibuprofen scheint bei Kindern mit bekanntem Asthma bronchiale nicht zu einer Zunahme der Asthmasymptomatik zu führen [33].

### Diclofenac

Diclofenac ist zur postoperativen Schmerztherapie für Kinder ab dem 1. Lebensjahr gut untersucht und zeichnet sich dabei als potentes Analgetikum aus [28, 36]. Bei rektaler Applikation ist die relative Bioverfügbarkeit höher als nach oraler Gabe, darüber hinaus wird die maximale Serumkonzentration deutlich schneller erreicht [48].

*Dosierung:* 1–2 mg/kg KG Einzeldosis rektal, 3 mg/kg KG Tagesmaximaldosis rektal.

Wegen möglicher Beeinflussung der Gerinnung mit einer fraglich erhöhten Inzidenz von Nachblutungen nach Tonsillektomien wurde der Einsatz der NSAR bei dieser Indikation kontrovers diskutiert [9, 38]. Diclofenac darf nicht bei Verdacht auf Porphyrie eingesetzt werden.

Leider ist Diclofenac bei Kindern unter 15 Jahren in Deutschland nicht zugelassen; Vor dem Hintergrund langjähriger guter Erfahrung mit dieser Substanz, ergänzt durch die umfangreichen Daten im Schrifttum, kann Diclofenac bei jüngeren Kindern nur „off label use“ im Rahmen eines Heilversuchs angewendet wer-

den. Die 12,5-mg-Suppositorien müssen aus der Schweiz importiert werden (Ciba-Geigy Voltaren®). Das Nebenwirkungsspektrum der NSAR-Analgetika von Magen-Darm-Problemen bis zur Nierentoxizität spielt bei der Kurzzeitanwendung eine untergeordnete Rolle.

### Kombination von Paracetamol mit NSAR-Analgetika

Die Studienlage hierzu ist nicht einheitlich. In einigen Studien wird von einer verlängerten Analgesiedauer und reduziertem Analgetikabedarf zu Hause mit einer Kombination von Paracetamol und Ibuprofen berichtet [39, 41, 50].

### Opiode

Es besteht kein Grund, Kindern nach ambulanten Operationen bei entsprechender Indikation Opiode vorzuenthalten.

Zwei Aspekte sind jedoch zu beachten:

- Die Überwachungsstandards im Aufwachraum inkl. Pulsoxymetrie müssen gewährleistet sein.
- Bei der initialen Dosisbemessung des Opioids ist eher der untere Dosisbereich zu wählen, da eine perioperative Opioidgabe mit nachfolgender Autofahrt zu einem deutlichen Anstieg der PONV-Rate (postoperative Übelkeit und Erbrechen) führt! PONV ist eine der Hauptgründe für eine stationäre Wiederaufnahme nach einer ambulanten Operation; ggf. sollte eine PONV-Prophylaxe erwogen werden [2]. Bei der Anwendung von Opioiden sollte man sich auf wenige Präparate, mit denen man gute Erfahrungen hat, beschränken.

### Tramadol

Tramadol ist ein niederpotentes Opioid und kann zur Supplementierung nicht ausreichender LA und/oder in Kombination mit NSAR-Analgetika bzw. Paracetamol eingesetzt werden [13, 43, 49].

*Dosierung:* 0,5–1 mg/kg KG i.v. Einzeldosis, 6–8 mg/kg KG Tagesmaximaldosis. Wegen der erhöhten Inzidenz von Erbrechen bei Bolusgabe besser als Kurzinfusion über 15 min verabreichen. Eine orale

Gabe kann bei bereits entferntem i.v. Zugang eine Alternative sein, Dosierung: 1 mg/kg KG (1 Trpf.: 2,5 mg).

Eine kontinuierliche Gabe von Tramadol in Kombination mit Metamizol wird nach größeren Operationen bei einem hohen Schmerzniveau empfohlen, ist aber im ambulanten Bereich eher unüblich [44].

### Piritramid

Piritramid ist analgetisch hochpotent, ein reiner  $\mu$ -Agonist und wird von den Opioiden, die zur postoperativen Schmerztherapie in Deutschland verwendet werden, am häufigsten verordnet [7].

*Dosierung:* 0,05 mg/kg KG Einzeldosis i.v. 0,025 mg/kg KG Repetitionsdosis i.v. bei Bedarf titrieren.

*Indikationen:* Eingriffe, bei denen ein höheres postoperatives Schmerzniveau zu erwarten und eine Regionalanästhesie nicht anwendbar ist, z. B. bei Adenotomie/Tonsillektomie oder zur Komplettierung einer unzureichenden postoperativen Analgesie.

*Vorteile:* Lange Wirkdauer (4–6 h), kein wesentlicher Einfluss auf die Hämodynamik [6]; PONV-Risiko bei Dosierung >0,1 mg/kg KG hoch. Eine Atemdepression ist bei titrierender, dem individuellen Schmerzniveau angepasster Dosierung nahezu ausgeschlossen, zu beachten ist ein sedierender Effekt.

In **■ Tabelle 2** sind die verschiedenen analgetischen Konzepte bei unterschiedlichen Operationen zusammengefasst.

### Schmerzen im Aufwachraum

Die Mehrzahl der Eltern möchte beim Aufwachen ihrer Kinder anwesend sein. Eine entsprechend ausgebildete Pflegekraft muss die Kinder überwachen und betreuen. Die Kooperation mit den Eltern ist hierbei sehr wichtig, wenn auch mitunter eine Herausforderung. Klagen Kinder über Schmerzen oder lassen unklare Unruhezustände vermuten, dass Schmerzen vorliegen, sollte nicht gezögert werden, Analgetika zu verabreichen. Für diese Fälle muss ein klares Konzept bestehen. Neben Metamizol als Kurzinfusion (s. o.) hat sich nach eigenen Erfahrungen Alfentanil (3–5  $\mu$ g/kg KG) langsam i.v. bewährt; alternativ kann Trama-

dol i.v./per os oder Piritramid i.v. (s. o.) verwendet werden.

Kein Kind mit moderaten bis starken postoperativen Schmerzen darf nach Hause entlassen werden!

### Schmerzen zu Hause

Beim Abschlussgespräch muss den Eltern genau erklärt werden, welches Analgetikum wie oft verabreicht werden darf. Hier haben sich Ibuprofen oral oder Paracetamol als Suppositorium oder oral bewährt; häufig stehen den Eltern diese Analgetika zu Hause zur Verfügung. Dosierung und Applikation müssen genau besprochen und schriftlich dokumentiert werden.

Eine abendliche telefonische Kontaktaufnahme von Chirurg oder Anästhesist mit den Eltern hat sich bewährt. Dabei wird oftmals erneut auf die Schmerzmedikation eingegangen. Nicht selten müssen die Eltern zur Gabe von Analgetika ermuntert werden, da bekannt ist, dass aus Angst vor Nebenwirkungen den Kindern Analgetika vorenthalten werden [25, 51].

Im weiteren postoperativen Verlauf wird vom Chirurgen – im Rahmen der Nachkontrolle – der Schmerzmittelbedarf dokumentiert. Mit diesen Daten kann das Schmerztherapiekonzept evaluiert und ggf. optimiert werden.

### Korrespondierender Autor

**Dr. J. Mehler**

Praxis für Kinderanästhesie,  
Prinz-Albert-Straße 26, 53113 Bonn  
E-Mail: a.Mehler@t-online.de

**Interessenkonflikt:** Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

### Literatur

1. Anderson BJ (2004) Comparing the efficacy of NSAIDs and paracetamol in children. *Pediatric Anesthesia* 14:201
2. Anderson BJ, Ralph CJ, Stewart AW, Barber C, Holford (2000) The dose-effect relationship for morphine and vomiting after day-stay tonsillectomy in children. *Anaesth Intensive Care* 28:155
3. Bacon AK (1977) An alternative block for post-circumcision analgesia. *Anaesth Intensive Care* 5:63

4. Berde C (2004) Local anaesthetics in infants and children: an update. *Paediatr Anaesth* 14:387
5. Berrang J, Reinhold P, Zernikow B (2003) Schmerzreduktion bei Blutabnahmen und Injektionen. In: Zernikow B (Hrsg) *Schmerztherapie bei Kindern*, 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg NewYork, S 188
6. Borucki D, Hünseler C, Müller C, Theisohn M, Hering F, Roth B (2004) Piritramid in der Analgesie von Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern. *Schmerz* 18 [Suppl 1]:108
7. Bremerich DH, Neidhart G, Roth B, Kessler P, Behne M (2001) Postoperative Schmerztherapie im Kindesalter. *Anaesthesist* 50:102
8. Broadman LM, Hannallah RS, Norden JM (1987) „Kiddi caudals“ experience with 1154 consecutive cases without complications. *Anesth Analg* 66:18
9. Cardwell M, Siviter G, Smith A (2005) Non-steroidal antiinflammatory drugs and perioperative bleeding in paediatric tonsillectomy. *Cochrane Collaboration Issue* 4
10. Casey WF, Rice LJ, Hannallah RS, Broadman L (1990) A comparison between bupivacain instillation versus ilioinguinal/iliohypogastric nerve block for postoperative analgesia following inguinal herniorrhaphy in children. *Anesthesiology* 72:637
11. Choi WY, Irwin MG, Hui TW et al. (2003) EMLA cream versus dorsal penile nerve block for post-circumcision analgesia in children. *Anesth Analg* 96(2):396
12. Dalens B, Vanneville G, Dechelotte P (1998) Penile block via the subpubic space in 100 children. *Anesth Analg* 69:41
13. Finkel JC, Rose JB, Schmitz ML et al. (2002) An evaluation of the efficacy and tolerability of oral tramadol hydrochloride tablets for the treatment of postsurgical pain in children. *Anesth Analg* 94:1469
14. Fisher WJ, Bingham RM, Hall R (1999) Axillary brachial plexus block for perioperative analgesia in 250 children. *Paediatr Anaesth* 9:592
15. Giafre E, Dalens B, Gombert A (1996) Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anaesthesiologists. *Anesth Analg* 83:904
16. Hansen TG, Ilett KF, Reid C, Lim SI, Hackett LP, Bergesio R (2001) Caudal ropivacaine in infants: population pharmacokinetics and plasma concentrations. *Anesthesiology* 94:579
17. Heubi JE, Barbacci MB, Zimmerman HJ (1998) Therapeutic misadventures with acetaminophen: hepatotoxicity after multiple doses in children. *J Pediatr* 132:22
18. Ho D, Keneally JP (2000) Analgesia following paediatric day-surgical orchidopexy and herniotomy. *Paediatr Anaesth* 10:627
19. Holder KJ, Peutrell JM, Weir PM (1997) Regional anesthesia for circumcision. Subcutaneous ring block of the penis and subpubic penile block compared. *Eur J Anaesthesiol* 14:495
20. Honkanen O et al. (2001) Bioavailability of ibuprofen from orally and rectally administered hydroxypropyl methyl cellulose capsules compared to corresponding gelatine capsules. *S.T.P. Pharm Sci* 11:181
21. Jöhr M (2001) Periphere Blockaden. In: Jöhr M (Hrsg) *Kinderanästhesie*, 5. Aufl. Urban & Fischer, München Jena, S 211
22. Jöhr M (2001) Periphere Blockaden. In: Jöhr M (Hrsg) *Kinderanästhesie*. Urban & Fischer, München Jena, S 198
23. Jöhr M, Sossai R (1999) Colonic puncture during ilioinguinal nerve block in a child. *Anesth Analg* 88:1051–1052
24. Kaka JS, Tekle A (1992) Bioavailability of ibuprofen from oral and suppository preparations in rats. *Res Commun Chem Pathol Pharmacol* 76:171
25. Kankkunen P, Vehviläinen-Julkunen K, Pietilä AM, Kokki H, Halonen P (2003) Parents perceptions and use of analgesics at home after childrens day surgery. *Paediatr Anaesth* 13:132
26. Kearns GL, Leeder JS, Wasserman GS (1998) Acetaminophen overdose with therapeutic intent. *J Pediatr* 132:5
27. Kleiber C, Harper DC (1999) Effects of distraction on childrens pain and distress during medical procedures: a meta-analysis. *Nurs Res* 48(1):44
28. Kokki H (2003) Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for postoperative pain: a focus on children. *Pediatric Drugs* 5:103
29. Korplea R, Korvenoja P, Meretoja OA (1999) Morphine sparing effect of acetaminophen in pediatric day-case surgery. *Anesthesiology* 91:442
30. Kotiniemi LH, Ryhänen PT, Moilanen IK (1997) Behavioural changes in children following day-case surgery: a 4-week follow-up 551 children. *Anaesthesia* 52:970
31. Labouvie H, Kusch M, Bode U (2003) Psychologische Interventionen bei akuten Schmerzen im Kindesalter. In: Zernikow B (Hrsg) *Schmerztherapie bei Kindern*, 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg NewYork, S 157
32. Lehmann K, Reinhold P (2004) Metamizol – moderne Schmerztherapie mit bewährter Substanz. *MedReport* 50:12
33. Lesko SM, Louik C, Vezina R, Mitchell AA (2002) Asthma morbidity after the short-term use of ibuprofen in children. *Pediatrics* 109(2):20
34. Lönnqvist PA, Morton NS (2005) Postoperative analgesia in infants and children. *Br J Anaesth* 95:59
35. Machotta A, Risse A, Bercker S, Streich R, Pappert D (2003) Comparison between instillation of bupivacaine versus caudal analgesia for postoperative analgesia following inguinal herniotomy in children. *Paediatr Anaesth* 13(5):397
36. Maunuksela EL, Olkkola KT (2003) Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in pediatric pain management. In: Schlechter NL, Berde CB, Yaster M (eds) *Pain in infants, children, and adolescents*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p 171
37. Melamed BG, Ridley-Johnson R (1988) Psychological preparation of families for hospitalization. *Dev Behav Pediatr* 9:96
38. Moiniche S, Romsing J, Dahl J, Tramer MR (2003) Nonsteroidal antiinflammatory drugs and the risk of operative site bleeding after tonsillectomy: a quantitative systematic review. *Anesth Analg* 96:68
39. Morton NS, O'Brien K (1999) Analgesic efficacy of paracetamol and diclofenac in children receiving PCA morphine. *Br J Anesth* 82:715
40. Murat I, Baujard C, Foussat C, Guyot E, Petel H, Rod B, Ricard C (2005) Tolerance and analgesic efficacy of a new i.v. paracetamol solution in children after inguinal hernia repair. *Paediatr Anaesth* 15:663
41. Pickering AE, Bridge HS, Nolan J, Stoddart PA (2002) Double-blind, placebo-controlled analgesic study of ibuprofen or rofecoxib in combination with paracetamol for tonsillectomy in children. *Br J Anaesth* 88:72
42. Rivera Penea T, Gugig R, Davis J et al. (1997) Outcome of acetaminophen overdose in pediatric patients and factors contributing to hepatotoxicity. *J Pediatr* 130:300
43. Schaeffer J, Hagemann H, Holzapfel S (1989) Untersuchung zur postoperativen Schmerztherapie bei Kleinkindern mit Tramadol. *Notfall Intensivmed* 3:42
44. Sittl R, Griessinger N, Geiss C (2003) Postoperative Schmerztherapie bei Kindern und Jugendlichen. In: Zernikow B (Hrsg) *Schmerztherapie bei Kindern*, 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York, S 244
45. Smith T, Moratin P, Wulf H (1996) Smaller children have greater bupivacaine plasma concentrations after ilioinguinal block. *Br J Anaesth* 76:452
46. Soh CR, Ng SBA, Lim SL (2003) Dorsal penile nerve block. *Pediatr Anaesthesia* 13:329
47. Stamer UM, Mpsaios N, Maier C, Stuber F (2005) Postoperative analgesia in children- current practice in Germany. *Eur J Pain* 9:555
48. Van der Marel CD, Anderson BJ, Romsing J, Jaqz-Aigrain E, Tibboel D (2004) Diclofenac and metabolite pharmacokinetics in children. *Paediatric Anaesth* 14:443
49. Viitanen H, Annila P (2001) Analgesic efficacy of tramadol 2 mg kg(-1) for paediatric day-case adenoidectomy. *Br J Anaesth* 86:572
50. Viitanen H, Tuominen N, Vaaranemi H, Nikanne E, Annila P (2003) Analgesic efficacy of rectal acetaminophen and ibuprofen alone or in combination for paediatric day-case adenoidectomy. *Br J Anaesth* 91:363
51. Wolf AR (1999) Tears at bedtime: a pitfall of extending paediatric day-case surgery without extending analgesia. *Br J Anaesth* 82(3):319
52. Yeomann PM, Cooke R, Hein WR (1983) Penile block for circumcision. A comparison with caudal blockade. *Anaesthesia* 38:862