

Regionalanästhesie bei Neugeborenen, Säuglingen, Klein- und Schulkindern

Vorwort zur Handlungsempfehlung

J. Schmidt³, K. Becke² und J.M. Strauß¹

¹ 1. Sprecher, ² 2. Sprecherin, ³ Schriftführer

des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie der DGAI

Während die Kaudalanästhesie schon immer ein klassisches und häufig durchgeführtes Verfahren der Kinderanästhesie war, ist das Interesse an peripheren und rückenmarksnahen Verfahren der Regionalanästhesie in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. Wesentliche Gründe dafür sind die ausgezeichnete perioperative Analgesie und der damit verbundene Komfort für Kind und Eltern. Bereits technisch „einfache“ Verfahren, wie die Peniswurzelblockade [3], die Wundinfiltration oder die Kaudalanästhesie sind sehr wirkungsvoll. Die begrenzte Wirkdauer einer Einzelinjektion kann durch Adjuvantien auf viele Stunden gesteigert werden. Damit ist die Regionalanästhesie bei Kindern zu einem wichtigen Baustein der perioperativen Analgesie geworden, ohne die Nebenwirkungen einer systemischen Opioidgabe aufzuweisen. Die Einführung des Ultraschalls in die Regionalanästhesie erleichtert die Lokalisation der kleinen anatomischen Strukturen und wird zu einer erhöhten Akzeptanz und Anwendungshäufigkeit der Verfahren auch im Kindesalter führen [2].

Die Regionalanästhesie im Kindesalter wird bislang vorwiegend an spezialisierten Zentren durchgeführt. Viele Kinder, die außerhalb großer Zentren versorgt werden, profitieren deshalb nicht von den Vorteilen einer Regionalanästhesie [1]. Mit der hier vorliegenden Handlungsempfehlung „Regionalanästhesie im Kindesalter“ des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie der DGAI wollen wir vor allem Anästhesisten, die nur gelegentlich mit Anästhesien im Kindesalter befasst sind und nicht in kinderanästhesiologischen Zentren arbeiten, einfache und sichere Verfahren der Regionalanästhesie bei Kindern aufzeigen und Fragen der Indikation, Kontraindikation und Dosierung beantworten.

Sehr spezielle Techniken, wie die Psoaskompartiment-Blockade oder die thorakale und lumbale Epiduralanästhesie im Kindesalter oder die Spinalanästhesie bei Frühgeborenen müssen spezialisierten Zentren vorbehalten bleiben. Für diese Techniken ist Erfahrung erforderlich, die nur mit einer großen Fallzahl erworben und erhalten werden kann. Deshalb finden diese Verfahren hier keine Erwähnung.

Literatur

1. Jöhr M. Periphere Blockaden bei Kindern. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2006;41:173–178.
2. Marhofer P, Kapral S. Die Anwendung von Ultraschall in der Regionalanästhesie bei Kindern. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2006;41:178–183.
3. Soh CR, Ng SB, Lim SL. Dorsale penile nerve block. *Paediatr Anaesth* 2003;13:329–333.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Jürgen Schmidt
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie
und Intensivtherapie
Universitätsklinikum Dresden
Fetscherstraße 74
01307 Dresden
Deutschland
Tel.: +49 (351) 4582785
Fax: +49 (351) 4584336
E-Mail : juergen.schmidt@uniklinikum-dresden.de

Handlungsempfehlungen zur Regionalanästhesie bei Kindern*

Vom Wissenschaftlichen Arbeitskreis Kinderanästhesie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)

Th. Mader¹, M. Hornung², K. Boos³, M. Jöhr⁴, A. Reich⁵, C. Höhne⁶ und K. Becke⁷

¹ Klinik für Anästhesiologie, Krankenhaus St. Elisabeth und St. Barbara, Halle (Chefarzt: Dr. H. Liedtke)

² Department of Anesthesiology, Sheikh Khalifa Medical City, Abu Dhabi

³ Abteilung für Anästhesie, Kinderkrankenhaus auf der Bult, Hannover (Chefarzt: Dr. St. Krohn)

⁴ Abteilung für Anästhesie, Kantonsspital Luzern (Chefarzt: Prof. Dr. C. Konrad)

⁵ Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Münster (Direktor: Prof. Dr. Dr. h.c. H. Van Aken)

⁶ Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Leipzig (Direktor: Prof. Dr. U. Kaisers)

⁷ Abteilung für Anästhesie, Cnopf'sche Kinderklinik/Kliniken Hallerwiese, Nürnberg (Chefarztin: Dr. K. Becke)

1. Präambel

Die Regionalanästhesie im Kindesalter findet seit Jahren immer weitere Verbreitung und ist inzwischen ein essenzieller Pfeiler der Kinderanästhesie. Die unbestrittene Domäne der Regionalanästhesie im Kindesalter ist die hervorragende postoperative Analgesie.

Prinzipiell können bei Kindern alle Regionalanästhesieverfahren, die im Erwachsenenalter üblich und erprobt sind, angewendet werden. Regionalanästhesieverfahren im Kindesalter sind sicher, wenn den besonderen anatomischen, physiologischen, pharmakologischen und pharmakodynamischen Unterschieden Rechnung getragen wird.

Angesichts der zahlreichen positiven Effekte sollte man sich im Rahmen einer Risiko-Nutzen-Abwägung bei jeder Kinderanästhesie überlegen, ob ein Regionalanästhesieverfahren indiziert ist. Ist eine Operation in einem durch Lokal- bzw. Regionalanästhesieverfahren beeinflussbaren Gebiet geplant, sollte der Einsatz im Sinne der „präventiven Analgesie“ erwogen werden. Allerdings sollte ein Regionalanästhesieverfahren NIE erzwungen werden!

Voraussetzungen sind neben dem altersgerechten Equipment ausreichende Erfahrungen in der Kinderanästhesie, in der Regionalanästhesie und im Erkennen und Behandeln von Komplikationen. Außerdem sollte eine regelmäßige Praxis selbstverständlich sein.

2. Allgemeine Hinweise, Lokalanästhetika, Kontraindikationen, Punktionstechnik

2.1 Allgemeine Hinweise

Die meisten Verfahren werden als Single-Shot-Technik angewandt. Bei größeren und postoperativ länger und/oder stark schmerzhaften Eingriffen sollten Kathertertechniken mit der Möglichkeit der kontinuierlichen, diskontinuierlichen oder patientenkontrollierten Gabe von Lokalanästhetika und/oder Zusätzen der Vorzug gegeben werden.

Regionalanästhesieverfahren ohne gleichzeitige Narkose bleiben im Kindesalter speziellen Indikationen vorbehalten. Bis auf die thorakale Periduralanästhesie, die Spinal- und Kaudalanästhesie bei ehemaligen Frühgeborenen und die Blockaden des Plexus brachialis/axillaris, die unter Analgosedierung durchgeführt werden können, werden begleitende Lokal- bzw. Regionalanästhesien in der Regel nach Narkoseeinleitung angelegt.

Anästhesisten in Weiterbildung sollten innerhalb der Weiterbildung in der Kinderanästhesie die gängigsten Regionalanästhesieverfahren im Kindesalter kennenlernen. Die praktische Ausbildung sollte v.a. das selbständige Durchführen von Kaudalblock, Peniswurzelblock, Ilioinguinalis-Iliohypogastricus-Block und axillärem Block als Ziel haben.

Spezielle Blockadetechniken wie Spinal- und Periduralanästhesie sollen vorwiegend Fachspezialisten in Kliniken mit kinderanästhesiologischem Schwerpunkt vorbehalten bleiben.

Am häufigsten durchgeführt werden:

- Kaudalblock (KB)
- Ilioinguinalis-Iliohypogastricus-Block (IIB)
- Peniswurzelblock (PWB)
- Axilläre Plexus-brachialis-Blockaden
- N. femoralis-Blockaden, N. ischiadicus-Blockaden
- Lokale Infiltration, Wundrandinfiltration
- Oberst'sche Blockade.

Spezielle Anwendungsbereiche für isolierte Regionalanästhesien (dem versierten Anwender vorbehalten, der sowohl bezüglich der Technik, der speziellen Altersgruppe und der Behandlung von möglichen Komplikationen über ausreichende Erfahrung verfügt):

- Frühgeborene, ehemalige Frühgeborene, Neugeborene
- Bekannte oder vermutete MH-Disposition, Muskel-erkrankungen
- Erwartete/bekannte schwierige Intubation
- Erkrankungen, bei denen eine Beatmung nach Möglichkeit umgangen werden soll
- Fehlende Nüchternheit, erhöhte Aspirationsgefahr.

2.2 Lokalanästhetika

Zur Anwendung kommen ausschließlich Amidlokanästhetika. Da die überwiegende Indikation im Bereich der postoperativen Analgesie liegt, sind Verfahren mit lang wirkenden Lokalanästhetika (LA) am besten geeignet. Sowohl bei den LA als auch bei den Adjuvantien müssen stabilisatorfreie Lösungen eingesetzt werden.

* Rechte vorbehalten

- ▶ Zum Einsatz können kommen:

2.2.1 Langwirkende LA

Ropivacain

- Geringe und deutlich kürzere motorische Blockade im Vergleich zu Bupivacain
- Geringe kardiale Toxizität, große Sicherheit bei kontinuierlicher Gabe
- Im Tiermodell Hinweise auf Vasokonstriktion, zum jetzigen Zeitpunkt keine abschließende Beurteilung zum Einsatz in Endstrombahngebieten möglich
- Maximaldosis 3 mg/kg KG

Bupivacain

- Langjährige Erfahrung (> 40 Jahre)
- Stärkere motorische Blockade
- Maximaldosis 2,5 mg/kg KG

Levobupivacain

- Gleiches pharmakokinetisches Profil wie Bupivacain (Razemat)
- Möglicherweise weniger kardiotoxisch als Bupivacain.

2.2.2 Kurzwirkende LA

Prilocain

- Kurze Anschlagszeit und Wirkdauer
- Gefahr der Methämoglobinbildung, vor allem beim Neugeborenen/Säugling
- Maximaldosis 5 mg/kg KG (Neugeborene, Säuglinge), 7 mg/kg KG (Kinder > 1 Jahr)

Mepivacain

- Schnelle Anschlagszeit; kurze bis mittellange Wirkdauer
- Maximaldosis 6 mg/kg KG

Lidocain

- Große Erfahrung
- Maximaldosis 5 mg/kg KG

Die Resorption der LA bzw. die Plasmaspiegel sind abhängig von Konzentration, Volumen und Injektionsort. Die größte Gefahr einer Überdosierung besteht durch akzidentelle intravasale Injektion. Eine Aspirations-/Diskonnektionsprobe bei der Injektion und das Einhalten der Höchstdosen sind unbedingt zu beachten. Bei Neugeborenen und Säuglingen muss auf Grund der geringeren Proteinbindung und des geringeren Serumspiegels an saurem α 1-Glykoprotein mit einem höheren Anteil an freiem Lokalanästhetikum und konsekutiv höheren Plasmaspiegeln gerechnet werden.

Eine systemische Intoxikation mit Lokalanästhetika ist eine seltene, aber potentiell lebensbedrohliche Komplikation der Regionalanästhesie. Neben ZNS-Exzitationen kann es zu refraktärer kardialer Dysfunktion und Herz-Kreislauf-Stillstand kommen. Unter diesen Umständen kann eine intravenöse Gabe von 1-3 ml/kg KG 20%iger Fettlösung („lipid rescue“) möglicherweise die kardiale

Toxizität vermindern, dies ist bisher im Tierexperiment und in einzelnen Fallberichten gezeigt worden. Der Mechanismus der „lipid rescue“ ist vermutlich eine Kombination von verminderter LA-Bindung durch Wiederherstellung eines Äquilibrium in der Plasma-Lipid-Phase und ein positiver Einfluss auf den Energie-Stoffwechsel. Eine generelle Empfehlung für den klinischen Alltag kann derzeit noch nicht gegeben werden.

2.2.3 Adjuvantien

Zur Wirkungsverlängerung bzw. -verstärkung und damit zur Einsparung von LA kommen verschiedene Substanzen zum Einsatz:

Adrenalin

- Nur teilweise Wirkungsverlängerung bei Kaudalanästhesie im Neugeborenen-/Säuglingsalter nachgewiesen
- Verwendung vor allem als Testdosis zum Ausschluss intravasaler Injektion: Verdünnung 1:200.000
- Nicht in Endstromgebieten anzuwenden

Clonidin

- Relevante Wirkdauererlängerung und Verstärkung der Analgesie
- Dosierung: 1-2 μ g/kg KG
- Klinisch relevante Sedierung, Bradykardien > 5 μ g/kg KG
- Apnoegefahr bei Frühgeborenen, ehemaligen Frühgeborenen, Neugeborenen. Einsatz zwischen 3–12 Monaten gängige klinische Praxis und sehr wahrscheinlich sicher, aber laut Datenlage keine Evidenz
- Keine Neurotoxizität

S-Ketamin

- Relevante Wirkungsverlängerung und Verstärkung der Analgesie
- Dosierung: 0,25 – 0,5 mg/kg KG
- Psychomimetische Nebenwirkung >1 mg/kg KG
- Hinweise auf Neurotoxizität bei repetitiver, intrathekaler Gabe im Tiermodell, daher keine generelle Empfehlung [13]

Opioide

- Ausgeprägtes Nebenwirkungsprofil: Pruritus, Übelkeit/Erbrechen, Harnretention
- Cave: Gefahr der verzögerten Atemdepression, vor allem bei Früh-/Neugeborenen und Säuglingen!
- Einsatz beschränkt auf größere chirurgische Eingriffe mit obligatorischer postoperativer Überwachung
- Morphin: Ungünstiges Nebenwirkungsprofil, allerdings lang analgetisch wirksam (bis zu 24h). Aufgrund der hydrophilen Eigenschaften rostrale Ausbreitung, Atemdepression während der gesamten Wirkzeit möglich, daher Monitorüberwachung obligat. Dosierung single shot kaudal: 30-50 μ g/kg KG bei gewünschter thorakaler Ausbreitung auch 50-75 μ g/kg KG

Andere Adjuvantien

- Für alle anderen Adjuvantien, z.B. Midazolam, Neostigmin und viele andere ist die aktuelle Datenlage zu gering, um Empfehlungen auszusprechen. ▶

▶ 2.3 Kontraindikationen

Absolute Kontraindikationen

- Fehlende Zustimmung durch Eltern bzw. Verweigerung durch das Kind
- Infektionen in der Nähe der Punktionsstelle
- Sepsis
- Allergien auf LA (bei Amid-LA extrem selten)
- Erworbene oder angeborene Gerinnungsdefekte, je nach Blockadetechnik
- Nicht korrigierbare Hypovolämie

Relative Kontraindikationen

(Einsatz nur nach ausführlicher Nutzen-Risiko-Analyse, genauer Dokumentation und neurologischer Untersuchung)

- Erkrankungen des Rückenmarkes und/oder peripherer Nerven
- Schwere ZNS-Schäden
- WS-Defekte wie Spina bifida, Z.n. MMC u.ä.
- Gerinnungsdefekte, je nach Blockadetechnik.

2.4 Aufklärung und Einverständnis

Eine klare, detailgenaue Schilderung der Wirkung, aber auch der Risiken (z.B. Blutung, Infektion, Nervenläsion) und Nebenwirkungen (z.B. motorische Blockade, Harnverhalt, Pruritus) muss erfolgen. **Im Weiteren soll den Patienten das Verhalten beim Auftreten von Problemen oder Komplikationen, vor allem bei ambulanten Eingriffen, erläutert werden; idealerweise wird ein Ansprechpartner/eine Ansprechstelle benannt.**

In jedem Fall ist immer über eine Alternative bei Versagen (Narkose bei geplanter alleiniger RA, alternative Methoden der postoperativen Schmerztherapie) aufzuklären.

2.5 Monitoring; Labor

2.5.1 Monitoring

Die Überwachung der Patienten erfolgt in Analogie zur Allgemeinanästhesie.

2.5.2 Laboruntersuchungen

Auf eine routinemäßig durchgeführte, laborchemische Analyse der Blutgerinnung vor einer peripheren oder kaudalen Regionalanästhesietechnik kann im Kindesalter verzichtet werden, wenn sorgfältige Anamnese und klinische Untersuchung keinen Hinweis für eine Störung der Blutgerinnung liefern. Die Anamnese umfasst im Kindesalter auch eine Familienanamnese (Anlage: Anamnesebogen nach Eberl) [13].

Bei Kindern mit einer bekannten Störung der Hämostaseologie, einer auffälligen oder nicht zu erhebenden Blutungsanamnese sowie Kindern mit klinischen Blutungszeichen muss eine differenzierte Gerinnungsdiagnostik durchgeführt werden. In diesem Fall sollte auch ein von-Willebrand-Jürgens-Syndrom ausgeschlossen werden.

Werden antikoagulatorische Medikamente eingesetzt, müssen die entsprechenden Richtlinien der DGAI-Leitlinie [4] beachtet werden.

► 2.6 Hygienemaßnahmen

Hygienemaßnahmen sind entsprechend den „Hygieneempfehlungen für die Anlage und weiterführende Versorgung von Regionalanästhesie-Verfahren. Die „15 Gebote“ des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Regionalanästhesie“ der DGAI durchzuführen (auszugsweise) [5]:

- Säuberung der Haut bei sichtbarer Verunreinigung
- Obligatorisch hygienische Händedesinfektion mit alkoholhaltigem Desinfektionsmittel, Einwirkzeit 60 sec.
- Hautdesinfektion als Sprüh-Wisch-Sprüh-Desinfektion mit alkoholischem Desinfektionsmittel, Einwirkzeit 1 min (talgdrüsenarme Gebiete) – 10 min. (talgdrüsenreiche Gebiete)
- Für Single-shot-Verfahren: Haube, Mundschutz, sterile Lochtücher, sterile Handschuhe
- Katheterverfahren: zusätzlich steriler Kittel
- Frisch angesetzte Medikamentenlösungen
- Steriler Verband.

2.7 Punktionstechnik

- Verwendung stumpfer Kanülen, ggf. mit Mandrin.
- Stimulationstechniken mit immobilierter Nadel (wenn motorische Stimulation möglich)
- Die ultraschallgestützte Vorgehensweise führt möglicherweise zu Einsparung von LA und geringerer Fehlpunktionsrate. Die Datenlage ist derzeit noch nicht ausreichend für eine generelle Empfehlung.

3. Spezielle Techniken

3.1 Peniswurzelblock (PWB)

Indikation

- Zirkumzision
- Eingriffe in der vorderen Penishälfte

Dosis

- 2x 0,1 ml/kg KG Bupivacain 0,5% (maximal 10 ml)
- Cave: kein Adrenalinzusatz, da arterielles Endstromgebiet

Technik

- Stumpfe Kanüle 25G mit Mandrin
- Punktion nach Dalens mit 2 paramedianen subpubischen Injektionen
- Nach Hautdurchstich Nadel bis Perforation der Scarpa-Faszie vorschieben („Radiergummigefühl“)
- Hälfte der Dosis spritzen; Nadel herausziehen
- Analoges Vorgehen auf der Gegenseite

Komplikationen

- Selten Hämatom.

3.2 Ilioinguinalis-/ Iliohypogastricusblock (IIB)

Indikation

- Einseitige Eingriffe in der Leistenregion (z.B. Leistenhernie, Hydrocele, Varicocele, Hodenhochstand)

Dosis

- 0.4 ml/kg KG Ropivacain 0.375%

Technik

- Stumpfe Kanüle 25G
- Verbindungslinie Spina iliaca ant. sup. - Bauchnabel
- Einstichstelle am medialen Rand des lateralen Viertels der gedachten Linie
- Punktion 45° zur Haut, parallel zum Leistenband
- Langsames Vorschieben der Nadel durch das subkutane Gewebe bis ein radiergummiartiger Widerstand (Aponeurose des M. obliquus externus) auftritt, Applikation von 75% der Dosis subfaszial
- Nadel zurückziehen, Rest der Dosis (25%) subkutan applizieren

Nebenwirkungen und Komplikationen

- Blockade N. femoralis
- Intraabdominelle Injektion
- Hohe Lokalanästhetikaspiegel durch rasche Resorption.

3.3 Kaudalblock (KB)

Indikation

- Eingriffe unterhalb des Rippenbogens (Th7), z.B. urogenitale Operationen, Abdominalchirurgie
- Kombinationseingriffe (z.B. Zirkumzision + Leistenherniotomie)
- Leisteneingriffe bei Kindern < 25 kg

Dosierung nach ARMITAGE (Anhang), z.B. Ropivacain 0.2%:

- 0.75 ml/kg KG: L1
- 1 ml/kg KG: Th10
- 1.25 ml/kg KG: Th7
- Maximaldosis 25 ml
- Ggf. Zusatz: Clonidin 1-2µg/kg KG

Technik

- Stumpfe Kanüle mit Mandrin 23G/25G (zur Verhinderung epiduraler Verschleppung von Hautzylindern)
- Seitenlagerung, Hüfte 90° gebeugt, Aufsuchen des Hiatus sacralis zwischen Cornua sacralia
- Punktion 45°-60° kranial zur Haut, immer oberhalb der Analfalte
- Nach Durchstoßen des Lig. sacrococcygeum („Plopp“) Nadel leicht absenken und 3–max. 5 mm vorschieben (maximale Eindringtiefe < 25 mm), Fixierung der Nadel, Aspirationsprobe (Blut?, Liquor?)
- Applikation einer adrenalinhaltigen Testdosis (1:200.000); abwarten, ob innerhalb einer Minute Pulsanstieg bzw. Höherwerden der T-Welle eintritt
- Alternative: Technik der Testprobe, Injektion von 0,1 ml/kg KG Wirkdosis, Diskonnektion der Spritze, passive Rückflussprobe
- Wenn Testdosis/Testprobe negativ, langsame (!) Injektion der errechneten Dosis unter EKG-Kontrolle, Diskonnektion alle 5 ml, passive Rückflussprobe; Pflaster

Nebenwirkungen und Komplikationen

- Injektion ins subkutane Gewebe: Hautschwellung
- Durapunktion: Spinalanästhesie, totale Spinalanästhesie

- ▶ – Gefäßpunktion/Blutaspiration oder Testdosis positiv: neue Punktion
- Akzidentelle intravasale Gabe: Bradykardie, Herzrhythmusstörungen
- Bei LA-Konzentrationen Ropivacain > 0,2% muss auch mit motorischer Blockade gerechnet werden.

3.4 Axilläre Plexus-brachialis-Blockade

Indikation

- Postoperative Analgesie bei Operationen im Hand-, Unterarm-, Ellenbogenbereich
- Anästhesie bei Frakturen/Verletzungen, nicht nüchternen Patient

Technik

- 25G-Stimulationskanüle
- Axilläre Punktion des Plexus brachialis
- Punktion 45° zur Haut auf Höhe der Kreuzung M. coracobrachialis/M. pectoralis bis „Faszienklick“
- Nach erfolgreicher Stimulation Aspirationsprobe und langsame Injektion des LA (spindelförmige Ausbreitung entlang der Nervenscheide)

Stimulation

	Impulsbreite	Strom
– Wach	0.1 ms	< 0.5 mA
– Anästhesie	1 ms	> 0.3 mA

Dosierung

- Postoperative Analgesie: 0.5-0.75 ml/kg KG Ropivacain 0.2%, max. 40 ml
- Langwirksame Anästhesie: 0.5-0.75 ml/kg KG Prilocain 1% + Ropivacain 0.75% (1:1)
- Kurzwirksame Anästhesie: 0.5-0.75 ml/kg KG Prilocain 1% + Lidocain 1% (1:1).

3.5 Femoralis-Blockade

Indikation

- Postoperative Analgesie für Eingriffe am Oberschenkel

Technik

- Kind in Rückenlage
- Punktion mit 25G-Stimulationskanüle, 2-5 mm distal der Leistenbeugefalte, unmittelbar lateral der Arteria femoralis
- 45° zur Haut, Stichrichtung nach kranial
- Nach erfolgreicher Stimulation (M. quadrizeps femoris): Aspirationsprobe und langsame Injektion des LA

Stimulation

	Impulsbreite	Strom
– Wach	0.1 ms	< 0.5 mA
– Anästhesie	1 ms	> 0.3 mA

Dosierung

- 0.5-0.75 ml/kg KG Ropivacain 0.2%, max. 40 ml.

3.6 Laterale Ischiadicus-Blockade

Indikation

- Postoperative Analgesie für Eingriffe an Unterschenkel und Fuß

Technik

- Kind in Rückenlage
- Punktion mit 25G-Stimulationskanüle distal des Trochanter minor, unterhalb des Femur, 90° zur Haut.
- Die Einstichtiefe ist alters- und gewichtsabhängig (30 mm im NG-Alter, bis 100 mm bei Adoleszenten).
- Nach erfolgreicher Stimulation (v.a. M. peroneus) Aspirationsprobe und langsame Injektion des LA

Stimulation

	Impulsbreite	Strom
– Wach	0.1 ms	< 0.5 mA
– Anästhesie	1 ms	> 0.3 mA

Dosierung

- 0.5-0.75 ml/kg KG Ropivacain 0.2%, max. 40 ml

3.7 Popliteale Ischiadicus-Blockade

Indikation

- Postoperative Analgesie für Eingriffe an Unterschenkel und Fuß

Technik

- Kind in Seiten- oder Bauchlage
- Punktion mit 25G-Stimulationskanüle proximal der Kniefalte (1 cm/10 kg KG), 0.5-1 cm lateral der Mittellinie 45° zur Haut
- Die Einstichtiefe ist alters- und gewichtsabhängig (15 mm im NG-Alter, bis 60 mm bei Adoleszenten)
- Nach erfolgreicher Stimulation (M. peroneus) Aspirationsprobe und langsame Injektion des LA.

Stimulation

	Impulsbreite	Strom
– Wach	0.1 ms	< 0.5 mA
– Anästhesie	1 ms	> 0.3 mA

Dosierung

- 0.5-0.75 ml/kg KG Ropivacain 0.2%, max. 40 ml.

3.8 Lokale- / Wundinfiltration

Eine Umspritzung des OP-Feldes bzw. die Infiltration der Wundränder ist einfach, risikoarm und bei fast allen Operationen möglich. Sie sollte immer zum Einsatz kommen, wenn sich keine anderen Regionalanästhesietechniken anbieten.

LA: z.B. 0.2 ml/kg KG Bupivacain 0.25%.

3.9 Oberst-Blockade

Indikation

- Postoperative Analgesie bei Operationen an Fingern/Zehen ▶

► Technik

- Die Oberst-Blockade für Operationen an Fingern und Zehen ist ein einfaches, effektives Verfahren für die postoperative Analgesie. Die Punktion beim wachen Patienten ist schmerzhaft und soll deshalb im Kindesalter nur in Narkose erfolgen
- Punktion von dorsal mit dünner, kurzer 25G-Kanüle, 90° zur Haut, medial und lateral im Bereich der proximalen Phalanx (proximal der „Schwimmhaut“ zur Vermeidung hoher Gewebsdrücke)
- Injektion des LA in den dorsalen und ventralen Bereich des Subkutangewebes

Dosierung

- Bupivacain 0.5%, kein Adrenalinzusatz, da Endstromgebiet!
- Max. Volumen 2 ml pro Finger/Zehe.

3.10 Weitere Techniken

z.B. Hand- / Fußblock usw.

In der Literatur sind zu allen im Erwachsenenalter verwendeten Techniken Anwendungsbeobachtungen und Untersuchungen bei Kindern veröffentlicht worden. Allgemeine Empfehlungen können aktuell noch nicht ausgesprochen werden, da die Datenlage noch zu gering ist.

Literatur

1. **Jöhr M.** Kinderanästhesie. 5. Auflage. Elsevier; 2004.
2. **Reich A.** Regionalanästhesien im Kindesalter. UNI-MED Verlag AG; 2004.
3. **Dalens B.** Regional Anesthesia in Infants, Children, and Adolescents. Williams & Wilkins Waverly Europe; 1995.
4. DGAI Leitlinie Rückenmarksnahe Regionalanästhesien und Thromboembolieprophylaxe/ antithrombotische Medikation. 2003. www.dgai.de
5. Hygieneempfehlungen für die Anlage und weiterführende Versorgung von Regionalanästhesie-Verfahren. Die „15 Gebote“

des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Regionalanästhesie. Anästh Intensivmed 2006;6:372-379.

6. **Ansermino M, Basu R, Vandebek C, et al.** Nonopioid additives to local anaesthetics for caudal blockade in children: a systematic review. Paediatr Anaesth 2003;13:561-573.
7. **Armitage EN.** Caudal analgesia for post-operative pain relief in children. Anaesthesia 1974;29:610-611.
8. **Dalens B.** Some current controversies in paediatric regional anaesthesia. Curr Opin Anaesthesiol 2006;19(3):301-308.
9. **Dalens B, et al.** Penile block via the subpubic space in 100 children. Anesth Analg 1989;69:41-45.
10. **Eberl W, et al.** Präoperatives Screening auf Gerinnungsstörungen vor Adenotomie und Tonsillektomie. Klin Pädiatr 2005;217:20-24.
11. **Giaufre E, et al.** Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-language society of pediatric anesthesiologists. Anesth Analg 1996;83:904-912.
12. **Weinberg G.** Lipid rescue resuscitation from local anaesthetic cardiac toxicity. Toxicol Rev 2006;25:139-45.
13. **Becke K, Höhne C, Jöhr M, Reich A:** Stellungnahme: S(+)-Ketamin als Supplement zur Kaudalanästhesie im Kindesalter. Anästh Intensivmed 2007;48:299.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Thomas Mader, DEAA
 Kinderanästhesieabteilung der Klinik für Anästhesiologie
 und Intensivmedizin
 St. Elisabeth und St. Barbara Krankenhaus
 Mauerstraße 5
 06110 Halle (Saale)
 Deutschland
 Tel.: 0345 2134227
 Fax: 0345 2134222
 E-mail: t.mader@krankenhaus-halle-saale.de

► Anhang

Anlage: Anamnesezusatz „Gerinnung“ nach Eberl W et al.; Klin. Pädiatr. 217 (2005);20-24.

Eigenanamnese des Kindes	ja	nein
1. Hat Ihr Kind vermehrt Nasenbluten ohne erkennbaren Grund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Treten bei Ihrem Kind vermehrt „blaue Flecken“ auf, auch am Körperstamm oder ungewöhnlichen Stellen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Haben Sie Zahnfleischbluten ohne erkennbare Ursache festgestellt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Wurde Ihr Kind schon einmal operiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Kam es während oder nach einer Operation zu längerem oder verstärktem Nachbluten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Kam es im Zahnwechsel oder nach dem Ziehen von Zähnen zu längerem oder verstärktem Nachbluten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Hat Ihr Kind schon einmal Blutkonserven oder Blutprodukte übertragen bekommen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Hat Ihr Kind in den letzten Tagen Schmerzmittel, z.B. Aspirin, ASS oder Ähnliches genommen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Familienanamnese getrennt für Vater und Mutter	ja	nein
1. Haben Sie vermehrt Nasenbluten, auch ohne erkennbaren Grund?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Haben Sie bei sich Zahnfleischbluten ohne ersichtlichen Grund festgestellt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Haben Sie den Eindruck, dass es bei Schnittwunden (Rasieren) nachblutet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Gab es in der Vorgeschichte längere oder verstärkte Nachblutungen nach Operationen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Gab es längere oder verstärkte Nachblutungen nach oder während dem Ziehen von Zähnen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Gab es in der Vorgeschichte Operationen, bei denen Sie Blutkonserven oder Blutprodukte erhalten haben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Gibt es oder gab es in Ihrer Familie Fälle von vermehrter Blutungsneigung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zusatzfragen an die Mutter	ja	nein
1. Haben Sie den Eindruck, dass Ihre Regelblutung verlängert oder verstärkt ist?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Kam es bei oder nach Geburt eines Kindes bei Ihnen zu verstärkten Blutungen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anlage: Dosierung Kaudalblock.

– **Neugeborene und Säuglinge (< 6 Monaten):** Ropivacain 0,10 - 0,15 %

– **Kinder > 6 Monaten:** Ropivacain 0,2% + Clonidin 2 µg /kg KG

Maximaldosis: 3 mg/kg KG Ropivacain

