

- ✓ Informiere Patient und Eltern über Risiken und Nebenwirkungen (motorische Schwäche, Dysästhesien, Miktionsstörungen) sowie über die zu erwartenden Wirkungen und Dauer der Wirkung
- ✓ Protokolliere genau im PDMS & Überwachungsblatt (EDA/PVB) die technischen Details wie:
 - **Punktionsort**
 - **Punktionsart (Nadeltyp & Grösse sowie Kathetergrösse)**
 - **Anzahl der Punktionen**
 - **Blut- oder Liquoraspiration**
 - **Widerstand beim Vorschieben**
 - **Distanz zu Epiduralraum und Haut**
- ✓ Melde und protokolliere Probleme aller Art (z.B. Duraperforation), damit die nötigen Gegenmassnahmen getroffen werden können.
- ✓ Patienten mit EDA/PVB an der PainTafel (inkl. Alter, Abteilung, OP, Einstichstelle und Flussrate) anschreiben und ein Schmerzüberwachungsblatt für das Painbook anlegen sowie abheften.
- ✓ Dienstarzt bzw. Weisse Zone Arzt über die neue kontinuierliche Regionalanästhesie informieren.
- ✓ Dienstarzt bzw. Weisse-Zone-Arzt kontrollieren den postoperativen Verlauf und notieren diesen, sowie eventuelle Änderungen auf dem Schmerzüberwachungsblatt (EDA/PVB) im Painbook.
- ✓ Dosisänderungen und Bolusgaben sind schriftlich im Kardex zu verordnen, sowie im Painbook zu dokumentieren.
- ✓ Kontrolliere immer persönlich auf der Station die Schmerzpumpe, deren Inhalt sowie Beschriftung und Infusionsgeschwindigkeit (vgl. Checkliste EDA/ Painbook).
- ✓ Entferne ohne zu zögern Katheter, die nicht gut funktionieren oder zu störenden Nebenwirkungen führen. Vollständige motorische Blockaden der Beine und stark einseitige Anästhesie müssen korrigiert werden!
- ✓ **Der Komfort des Patienten & die Vermeidung von Komplikationen sind allem anderen übergeordnet.**

Präparate (Anästhesieabteilung)

Präparat	Wirkstoff	Zusätze	Hersteller
Carbostesin 0,25%, 20ml	Bupivacain HCl Stechampulle	Adrenalin 1:200'000	AstraZeneca
Bupivacain 0,125%, 20ml	Bupivacain HCl Brechampulle	Adrenalin 1:200'000 Clonidin 1,5mcg/ml	Sintetica
Duracain 0,125%, 50ml	Bupivacain HCl Stechampulle	ohne Zusätze	Sintetica
Carbostesin 0,5%, 20ml	Bupivacain HCl Stechampulle	ohne Zusätze	AstraZeneca
Lidocain 1%, 20ml	Lidocain HCl Stechampulle	ohne Zusätze	Kantonsapotheke

Alle LA werden mit Adrenalinzusatz 1:200'000 (c.A.) = 5 mcg/ml angewendet.
 Ausnahmen sind IVRA, Finger-, Zehen-, Ohr- & Penisblock und die kontinuierliche EDA/PVB.

Maximaldosen

Wirkstoff/ Präparat	Maximaldosis
Bupivacain c.A.	2,5 mg/kg • 0,5 ml/kg der 0,5% Lösung • 1,0 ml/kg der 0,25% Lösung • 2,0 ml/kg der 0,125% Lösung
Duracain (für die kontinuierliche postoperative Infusion)	• 0,2- 0,4 mg/kg/h < 1 Jahr • 0,4- 0,7 mg/kg/h > 1 Jahr
Lidocain (ohne Adrenalin)	5 mg/kg (0,5 ml/kg der 1% Lösung = 10 mg/ml)

Testdosis bei EDA/PVB, Axillär-, Caudal- & Extrapleuralblock

0,2 ml/kg Bupivacain c.A. (max. 3ml)

- zum Detektieren einer intravasalen & intraossären Applikation des LA.
- Merkel:** Bupivacain auch nach unauffälliger Testdosisgabe nur sehr langsam weiter injizieren.

Vorsicht! Subdurale & intrathekale Injektion von LA bei der Katheter- EDA oder bei einer Caudalanästhesie können mit der Testdosis am anästhesierten Patienten nicht detektiert werden.

Caudalanästhesie in Kombination mit einer Allgemeinanästhesie

Grundsätzlich wird bei allen mit einer Allgemeinanästhesie kombinierten Caudalanästhesien Bupivacain 0,125% c.A. mit Clonidin (1,5 mcg/ml) (Fertiglösung Sintetica) verwendet.

In folgenden Situationen wird auf Clonidin verzichtet:

- alle Frühgeborenen (FG) & ehemaligen FG < 60. SSW
- alle Neugeborenen (NG) & Säuglinge < abgeschlossener 3. Monat
- alle schwerkranken Patienten mit Gefahr der Atemwegsobstruktion, Aspiration & Apnoe
- Patienten mit Pyloromyotomie
- bei Wiederholung des Caudalblocks am Ende der OP

Es wird Duracain 0,125% (50 ml Stechampulle), der 0,25 mg Adrenalin (0,25 ml) beigemischt wird, verwendet.

Indikation

- A. Circumcision & kleine OP am Damm/ Anus
- B. Hypospadien, Leistenhernien, Hoden- OP & OP an den unteren Extremitäten
- C. Thorax- & Oberbauch OP bei Säuglingen < 3 Monaten

Durchführender

< 1 Jahr nur durch den Oberarzt oder den Jahresassistenten im 2. Ausbildungsjahr Kinderanästhesie.

> 1 Jahr alle Ärzte, Pflegende mit Fachausbildung

Material

24G- 20G Insyte

Technik

Caudalpunktion in Seitenlage mit angezogenen Beinen

Dosierung

- A. 1,0 ml/kg Bupivacain 0,125% c.A., c.C. (max 40 ml)
- B. 1,5 ml/kg Bupivacain 0,125% c.A., c.C. (max 40 ml)
- C. 2,0 ml/kg Bupivacain 0,125% c.A. (max 40 ml)

Eine Caudalanästhesie kann repetiert werden, wenn die Dauer zwischen Anlegen der Caudalanästhesie und OP- Ende > 2h beträgt. Duracain 0,125% (+ Adrenalin) enthält kein Clonidin und die Dosis von 1 ml/kg/KG darf nicht überschritten werden.

Reine Caudalanästhesie bei Frühgeborenen (FG) & Ex-FG für Herniotomie**Indikation**

Frühgeborene < 50 SSW & < 4 kg/KG

Prämedikation/ Vorbereitung

keine medikamentöse Prämedikation (vgl. SA bei Ex-FG), EMLA Pflaster 1h vorher auf die Hand zur Venenpunktion und auf den Hiatus sacralis für die Caudalpunktion

Material

24G Insyte

Technik

zuerst den i.v.- Zugang legen, das EKG installieren, Caudalpunktion in Froschstellung oder Seitenlage

Dosierung

1,2 ml/kg Bupivacain 0,25% c.A. = 3 mg/kg

Besonderes

Bei Patienten mit bronchopulmonaler Dysplasie (BPD), Atemwegsmissbildungen und -anomalien mit schwersten Atemregulationsstörungen soll bei Misslingen der Caudalanästhesie der Eingriff für eine erneute Punktion um 4h verschoben werden.

Reine Caudalanästhesie bei Neugeborenen (NG) für „Plasty- bell“ - Circumcisionen**Indikation**

< 5 kg/KG

Prämedikation/ Vorbereitung

siehe reine Caudalanästhesie für Herniotomie

Material

24G Insyte

Technik

zuerst den i.v.- Zugang legen, das EKG installieren, Caudalpunktion in Froschstellung oder Seitenlage

Dosierung

1,0 ml/kg Bupivacain 0,25% c.A.

lumbale, sacrale & caudale Epiduralanästhesie (EDA)

Indikation

Grosse Blasen-OP, Unterbauch-OP, Genital-OP, orthopädische OP am Becken und der unteren Extremitäten & Ureterocystoneostomien (UCN)

Prämedikation/ Vorbereitung

Aufklärung, Gerinnungsanamnese, Blasenkatheter (DK)

Operateur

- Säuglinge: OA, nur mit wirklich guter Indikation
- < 4 Jahre: OA & Assistenzärzte > 12 Monate Kinderanästhesie
- > 4 Jahre: OA & Assistenzärzte > 6 Monate Kinderanästhesie
- > 12 Jahre: Assistenzärzte

Material

< 4 Jahre: 19G Katheterset

≥ 4 Jahre: 18G Katheterset

Technik

« Loss of resistance » (LOR) mit NaCl 0,9% & kontinuierlichen Druck

Dosierung

- **Initialdosis:** 0,5 ml/kg Bupivacain 0,25% c.A. (**max. 15 ml**)
- **Repetition:** nach 15 min mit Bupivacain 0,25% c.A., 1/3-1/2 der Initialdosis
- **Catapresan:** mit Repetitionsdosis 2 mcg/kg epidural einmalig injizieren
Vorsicht!: kein Clonidin bei schwerkranken Kindern, vor allem bei chronischen Atemwegsobstruktionen (**max. Dosis Clonidin 75 mcg**)
- **Duracain- DT:** Duracain 0,125% ohne Adrenalin: Infusionsrate (ml/h) entspricht dem Repetitionsbolus/h.
Start: unmittelbar nach Repetitionsdosis.
Stop: bei Operationsende wird der Duracain-Perfusor gestoppt und mittels Dreiegehahn zwischen Spritze und Perfusorleitung geblockt, jedoch weiter am Patienten konnektiert belassen.

Postoperativ

Perfusor: Start mit 1,0 ml/Lebensjahr/h (max. 10 ml/h) Duracain 0,125% ohne Adrenalin erst bei vorhandener Motorik. Dosis der Wirkung und gewünschter Ausdehnung anpassen. Stop bei motorischer Blockade der Beine. **Nach Abklingen der motorischen Blockade** mit reduzierter Dosis weiter.

Bei zu geringen Niveau Bolus 0,5 ml/Lebensjahr Duracain 0,125% ohne Adrenalin geben und mit höherer Dosis weiter.

thorakale, hoch lumbale Epiduralanästhesie (EDA)

Indikation

grosse Oberbauch- & Thoraxeingriffe

Operateur**Oberarzt (OA)****Material**

siehe Blatt RA005

Technik

siehe Blatt RA005

Dosierung

- **Initialdosis:** 0,2- 0,3 ml/kg Bupivacain 0,25% c.A. (**max. 10 ml**)
- **Repetition:** nach 15min mit Bupivacain 0,25% c.A., 1/3-1/2 der Initialdosis.
- **Catapresan:** mit Repetitionsdosis 2 mcg/kg epidural einmalig injizieren.
Vorsicht!: kein Clonidin bei schwerkranken Kindern, vor allem bei chronischen Atemwegsobstruktionen (**max. Dosis Clonidin 75 mcg**)
- **Duracain- DT:** Duracain 0,125% ohne Adrenalin: Infusionsrate (ml/h) entspricht dem Repetitionsbolus/h.
Start: unmittelbar nach Repetitionsdosis.
Stop: bei Operationsende wird der Duracain-Perfusor gestoppt und mittels Dreiegehahn zwischen Spritze und Perfusorleitung geblockt, jedoch weiter am Patienten konnektiert belassen.

Postoperativ

Perfusor: Start mit 0,5 ml/Lebensjahr/h (max. 8 ml/h) Duracain 0,125% ohne Adrenalin erst bei vorhandener Motorik. Dosis der Wirkung und gewünschter Ausdehnung anpassen. Stop bei motorischer Blockade der Beine, **Nach Abklingen der motorischen Blockade** mit reduzierter Dosis weiter. Bei zu geringen Niveau Bolus 0,3 ml/Lebensjahr Duracain 0,125% ohne Adrenalin geben und mit höherer Dosis weiter.

Vorsicht

Falls eine EDA nicht wirkt & der Patient Schmerzen hat, läuft das Bupivacain möglicherweise intravenös, da ein EDA- Katheter primär oder sekundär intravasal liegt, oder die Spritzenpumpe falsch konnektiert wurde. Bei Schmerzen auch an ein Logensyndrom denken.

Paravertebralblock (PVB)

Indikation

Für einseitige Lumbotomie (Nierenoperationen) und Thorakotomien.

Vorsicht! Nicht geeignet für Tumornephrektomien, welche über eine Laparotomie operiert werden. In diesen Fall eine EDA machen.

Operateur**Oberarzt (OA)****Material**

siehe Blatt RA005

Technik

„Lateraler EDA- Zugang“ in sagitaler Richtung über den proc. spinalis lat. von Th6 oder 7 mit LOR Technik in den lig. costotransversalia sup.. Das Einführen des Katheters ist meist etwas erschwert.

Dosierung

- **Initialdosis:** 0,4 ml/kg Bupivacain 0,25% c.A. (max. 15 ml)
- **Repetition:** nach 15min mit Bupivacain 0,25% c.A., 1/3-1/2 der Initialdosis.
- **Duracain- DT:** Duracain 0,125% ohne Adrenalin, Infusionsrate (ml/h) entspricht dem Repetitionsbolus/h.

Start: unmittelbar nach Repetitionsdosis.

Postoperativ

Perfusor: weiter mit Duracain 0,125% ohne Adrenalin 0,8 ml/Lebensjahr/h (max. 10 ml/h). Start erst bei vorhandener Motorik. Bei zu geringen Niveau einen Bolus von 0,3 ml/Lebensjahr Duracain 0,125% und mit höherer Dosierung weiter. Infusionsgeschwindigkeit kontrollieren! Horner nicht verpassen!

Distanzformeln

- lateral distance in mm: $10,2 + (0,12 \times \text{kg/KG})$
- depth to PV- space in mm: $21,2 + (0,53 \times \text{kg/KG})$

axilläre Plexusblockade (PB) in Kombination mit einer Allgemeinanästhesie

Technik

Kathetertechnik nach Selander ohne Nervenstimulator, Parästhesien und Punktions der Arterie. Venenkanüle vorsichtig in die Gefäßnervenscheide der Axilla einführen. Kriterien für eine korrekte Lage sind:

- **eine fibröse Membran wurde durchquert („click“)**
- **der Katheter bleibt stehen & bewegt sich pulssynchron**
- **der Katheter kann ohne Widerstand vorgeschoben werden**

Material

Abbccath 22G oder 20G

Dosierung

- **Initialdosis: 0,7- 1,0 ml/kg Bupivacain 0,25% c.A. (max. 50 ml)**
- Eine wiederholte Punktions mit Nachinjektion von 0,5 ml/kg Bupivacain 0,25% c.A. (max 20 ml) kann 3-4h nach dem Anlegen der Plexusblockade durchgeführt werden, wenn der initiale Block insuffizient war

Besonderheiten

- Vor der PB eine Infusion legen.
- **Vorsicht! Intravasale axilläre Injektion! Immer langsam spritzen!**
- Nach der Injektion wird die axilläre Kanüle wieder entfernt (Gefahr der Kompression durch die Blutsperre).
- Sollte die axilläre Kanüle ausnahmsweise belassen werden, darf die Blutleeremanschette nie auf dem Katheter liegen!

axilläre Plexusblockade (PB) als reine Regionalanästhesie

Technik

siehe oben

Material

Abbccath 22G oder 20G

Dosierung

- **Initialdosis: 0,5 ml/kg Bupivacain 0,5% c.A. (max. 40 ml) (Adrenalin beimischen) oder 1,0 mg/kg Bupivacain 0,25% c.A. (max 50 ml)**

Besonderheiten

siehe oben

Intravenöse Regionalanästhesie (IVRA) / Bierblock

Diese Technik ist nur für kurze Eingriffe von max. 1h geeignet. Zuerst wird eine Infusion an der zu operierenden Extremität gelegt, welche danach durch Auswickeln und Ausstreichen blutleer gemacht wird. Es wird eine spezielle Druckmanschette angelegt und zuerst der proximale Anteil auf 250 mmHg aufgeblasen. Danach wird das Lokalanästhetikum injiziert und nach 10 min die distale Manschette im anästhesierten Gebiet aufgeblasen. Die proximale Manschette wird wieder abgelassen.

Dosierung	Oberarm: 0,6 ml/kg Lidocain 0,5% Oberschenkel: 1,0 ml/kg Lidocain 0,5%
OP- Beginn	10 min nach der Lidocaininjektion
Manschette entblocken	frühestens nach 20 min

Vorsicht! Die Manschettenfunktion vor Beginn überprüfen & die Vitalparameter speziell nach Ablassen der Manschette beachten.

Tumeszenz- Lokalanästhesie (TLA)

Indikation

Stark verdünnte Lokalanästhetika werden in grossen Mengen ins subkutane Gewebe infiltriert, wobei es zu einem starken Anschwellen des Gewebes (tumescere) kommt. Die Methode wird im Haus für die Thiersch- Entnahme angewendet.

Vorbereitung der Lösung nach Sattler

943 ml NaCl 0,9%, + 50 ml Xylonest 1% (Prilocain), + 6 ml NaBic 8,4 %, + 1 ml Adrenalin (1 mg)

Dosierung

- **max 15 ml/kg (7,5 mg/kg) bei einmaliger Injektion**
- max 20 ml/kg (10 mg/kg) bei mehrmaliger Injektion über einen längeren Zeitraum von > 1h

Besonderheiten

- Die Lösung wird durch die Anästhesie berechnet & bereitgestellt.
- Alle Zusätze der Lösung werden in der NaCl 0,9% Infusion verdünnt.

Extrapleuralanästhesie

Indikation

Thorakotomien, v.a. bei Neugeborenen, Säuglingen & kleinen Kindern

chirurgisches Vorgehen (Einlage durch den Chirurgen)

Vom posterioren Ende der Thorakotomie aus wird durch sorgfältiges Ablösen der Pleura peritonealis eine extrapleurale Tasche gebildet. Diese reicht medial bis zum costovertebralen Übergang und dort zwei ICR nach oben und unten. Mit einer 18G Tuohy- Nadel wird von aussen, etwa 3 cm hinter der Thorakotomie, durch die Thoraxwand in diese Tasche gestochen

Dosierung

- Initialdosis: 0,4 ml/kg Bupivacain 0,25% c.A. (max 15 ml)
- postoperativ: 0,8 ml/Lebensjahr/h Duracain 0,125% kontinuierlich über die Spritzenpumpe. Bei Bedarf ev. zusätzliche Boli mit Bupivacain 0,25% durch den Anästhesisten.

Besonderheiten

Die Pleuradrainage bleibt immer offen. Das Lokalanästhetikum fließt zum Teil über das Pleuradrain nach aussen ab, den Pleuradrain deswegen nicht länger belassen

Prophylaxe und Therapie der LA-Intoxikation

Prophylaxe:

- ✓ Dosisbegrenzung
- ✓ Adrenalinzusatz: 5 mcg/ml, 1:200'000 (ausser KI)
- ✓ Aspirationstest
- ✓ Testdosis: 0,2 ml/kg/KG (max. 3 ml)
- ✓ langsame, fraktionierte Injektion! (über 60-90 sec)
- ✓ wiederholte Aspiration und Diskonnektionsprobe
- ✓ kontinuierliche EKG-Kontrolle und BD-Messung minütlich

Massnahmen bei LA-Intoxikation:

- Stop LA-Injektion bei ersten Anzeichen
- Hilfe herbeirufen
- Adäquate Oxygenierung und Ventilation sicherstellen:
 - beim wachen Patienten ggf. Maskenbeatmung und Intubation
 - beim anästhesierten Patienten FIO₂ 100%, Hyperventilation, ggf. Relaxation
- Bei Krämpfen des wachen Patienten Antikonvulsiva geben: Propofol, Midazolam und Pentothal (kleine repeteierte Dosen)
- Bei Hypotonie, Bradykardie: Adrenalin 1-2-5-10 mcg/kg je nach Schweregrad
- Bei Kreislaufstillstand, Bradykardie beim Säugling, „Poor Perfusion“: Extrakorporelle Herzmassage, ggf. Defibrillation
- Bei Therapieresistenz trotz effizienter CPR: Intralipidtherapie + CPR konsequent weiterführen

LipidRescue 5 x 100 ml Intralipid 20% Lösungen (Beutel),

beschriftet mit einem Behandlungsprotokoll sind im Arbeitsraum im Klappschrank neben dem Dantrolen gelagert.

- Bolus Intralipid 20% 1,5 ml/kg über eine Minute
- Herz-Druckmassage aufrechterhalten (Lipid muss zirkulieren)
- Bolus-Wiederholung alle 3-5 Minuten bis der Kreislauf wiederhergestellt ist (max. 3x)
- Maximaldosierungsempfehlung 8 ml/kg
- Lipideinsatz melden unter <http://www.lipidrescue.org>.