



Klinikhandbuch Kinderanästhesie



Version 3 vom 05.11.2018

Telefonnummern Anästhesie

Ärztlicher Dienst

Jourarzt Anästhesie Kaderarzt	7555
Jourarzt Anästhesie Assistent	7001
Jourarzt Herzanästhesie Kaderarzt	3575
Anästhesieoberarzt Weisse Zone	3100
Anästhesieassistentarzt Weisse Zone / Painedienst	3300
Anästhesie Sprechstundendienst	7771
PSI Anästhesie Arzt	056 310 3322

Pflegedienst

Anästhesie Dienstpflege	7050
Anästhesie Pflege Spätdienst	8051
Anästhesie Pflege Vorbereitung 4	8430
Anästhesie Pflege Saal 1	8431
Anästhesie Pflege Saal 2	8432
Anästhesie Pflege Saal 3	8433
Anästhesie Pflege Saal 4	8434
Anästhesie Pflege Saal 5	8050
Anästhesie Pflege Saal 5 Spätdienst	8351
Anästhesie Pflegehilfen	3232
Anästhesie Pflege Weisse Zone	3200
Anästhesie Pflege Herzkatheter	8282
Anästhesie Pflege MRI	8383
Aufwachstation	8041
Anästhesie Pflege PSI	056 310 4656

Andere Bereiche

Sekretariat Anästhesie	3113
Anästhesie Forschungsassistent	8277

Telefonnummern Funktionsbereiche

Organisatorisch wichtige Telefonnummern	
Opanko	8150
Bettendispo	7217
Patientenaufnahme	7221
IPS-Dispo	7358
Bilddiagnostik-Dispo	7500
Röntgen Dienst	7086
CT Dienst	7059
MR-Dispo bis 12 Uhr	7746
MR-Dispo ab 12 Uhr	7772
E-Nü Pflege (Nüchterneintritte)	7052
Wichtige Funktionsbereiche	
OP-Pflege	7421
MRI 1,5 Tesla	7185
MRI 3 Tesla	7281
Notfall Pflege (Prämedikation/Abruf Patienten)	7285
Notfall Pflege (Schichtleitung)	7429
IT	
Helpdesk	7400 / 7111
Phoenix Crash Helpline: Projektgruppe Phoenix verlangen	7400 / 7111
Metavision iMDsoft 24/7-Helpline (kostenlos)	0800 837 332

Weitere Telefonnummern siehe Kiwi und Kispi-Telefonbuch

Inhaltsverzeichnis

Medikamente	1
Basisanalgetika	1
Dosierungstabelle Lidocain 1% i.v. . .	2
Opioidanalgetika(Antagonist	4
Muskelrelaxantien/Antagonisten . . .	5
Hypnotika	6
Benzodiazepinantagonisten	6
PONV Prophylaxe und Therapie	7
Ped. Patient Blood Management . .	11
Periop. Gerinnungsmanagement . .	16
Gerinnungsaktiva	17
Notfallmedikamente	19
Intranasale Medikamentengabe . .	22

Techniken	23
ASA-Klassifikation	23
Präoperative Nüchternzeiten	24
Prämedikation	25
Prämedikationsmedikamente	25
EMLA	27
Periop. Flüssigkeitsmanagement . .	27
Laryngoskopie	29
Narkoseformen	30
Defibrillation	30
REA-Alarm Call back (Tel 4444) . . .	31
Glasgow Coma Score für Kinder . .	32

Materialien	33
Grössentabelle Katheter	33
Grössentabelle Airway	34
Desinfektionsmittel Anästhesie . . .	35
Arterienkatheter/ZVKs/Zubehör . .	36
Was benötige ich wofür?	38
Formelsammlung	39

Regionalanästhesie	40
Allgemeines	40
LA Präparate/Zusätze	41
LA Anwendung und Lagerorte	42
LA Maximaldosierungen.	43
Testdosis	44
Kontraindikationen	44
Kaudalblock in Allgemeinanästhesie	45
Reiner Kaudalblock	46
Lumbale und kaudale EDA	47
Thorakale, hochlumbale EDA	48
Axilläre Plexusblockade	50
Femoralisblock	51
Distale Ischiadicusblockade	52
TLA (Tumeneszenzlokanalästhesie).	54
Extrapleuralkatheter	55

Wichtigste SOPs	56
SOP cRSII	56
SOP Anaphylaxie	58
SOP Tonsillennachblutung	60
SOP Laryngospasmus	62
SOP Bronchospasmus	64
SOP Emergence Delir	66
SOP Atemwegsinfekt	68
SOP MH Krise	70
SOP triggerfreie Anästhesie	72
SOP Krampftherapie	74
SOP LA-Intoxikation	76
SOP Hyperkaliämie	78

Appendix	80
Planungshilfen Anästhesie	80
Planungshilfe Orthopädie	82
Planungshilfe Urologie	83
Wirkstoffglossar	84

Medikamente

Basisanalgetika

Paracetamol

Paracetamol i.v. **als Kurzinfusion, sofort verabreichen!**

FG 28. - 32. SSW	10 mg/kg/dosi	2 x tgl	maximal 20 mg/kg/die
FG 33. - 36. SSW, TG < 10 d	10 mg/kg/dosi	3 - 4 x tgl	maximal 40 mg/kg/die
TG ≥ 10 d	15 mg/kg/dosi	4 x tgl	maximal 60 mg/kg/die
≥ 50 kg	maximal 1 g/dosi	4 x tgl	maximal 4 g/die

Paracetamol p.o. **Maximaldosierungen gelten für maximal 3d perioperativ**

FG 28. - 32. SSW	10 - 12 mg/kg/dosi	3 - 4 x tgl	maximal 40 mg/kg/die
FG 33. - 36. SSW, TG < 10 d	10 - 15 mg/kg/dosi	4 x tgl	maximal 60 mg/kg/die
TG ≥ 10 d	25 mg/kg/dosi	4 x tgl	max. 100 mg/kg/die
> 40 kg	maximal 1 g/dosi	4 x tgl	maximal 4 g/die

Paracetamol rektal **Maximaldosierungen gelten für maximal 3d perioperativ**

FG 28 - 32. SSW	20 mg/kg/dosi	3 x tgl	maximal 60 mg/kg/die
FG 33 - 36. SSW, TG < 10 d	20 mg/kg/dosi	4 x tgl	maximal 80 mg/kg/die
TG ≥ 10 d	25 mg/kg/dosi	4 x tgl	max. 100 mg/kg/die
≥ 40 kg	maximal 1 g/dosi	4 x tgl	maximal 4 g/die

Ibuprofen

Ibuprofen	rektal	p.o.	
≥ 3 Mt. und ≥ 6 kg		7 - 10 mg/kg/dosi	3 x tgl maximal 30 mg/kg/die
≥ 3 Mt. und ≥ 6 kg		5 - 7 mg/kg/dosi	4 x tgl maximal 30 mg/kg/die
> 50 kg		400 - 600 mg/dosi	4 x tgl maximal 2400 mg/die

Metamizol **langsam i.v.**

	i.v.	p.o.	
29 d - 3 Mt.		8 - 16 mg/kg/dosi	3-4 x tgl max. 48 Stunden
≥ 3 Mt. und ≥ 6 kg		8 - 16 mg/kg/dosi	3-4 x tgl maximal 65 mg/kg/die
≥ 18 J. oder ≥ 50 kg		0.5 - 1.0 g/dosi	3-4 x tgl maximal 4 g/die

Dosierungstabelle Lidocain 1% i.v. bei laparoskopischen Eingriffen

Anwendungsdauer:

- bis zum OP-Ende, falls Patient postoperativ direkt auf Station verlegt wird
- bis zur Verlegung aus der Aufwachstation
- bis 3-4 Stunden postoperativ, falls Patient auf IPS überwacht wird.

Zubereitung mit Lidocain 1% pur in 50-ml Perfusorspritze, 20-ml Vials im Arbeitsraum unter dem 1. Kühlschrank

Maximaldosis Bupivacain für zusätzliche WIR:

0.25 ml/kg Bupivacain 0.25% oder
0.125 ml/kg Bupivacain 0.125%

Körpergewicht	Lidocain 1%	
kg	i.v.- Bolus 1.5 mg/kg 0.15 ml/kg	i.v.- Infusion = 1.5 mg/kg/h 0.15 ml/kg/h
3		0.5 ml
4		0.6 ml
5		0.8 ml
6		0.9 ml
7		1.1 ml
8		1.2 ml
9		1.4 ml
10		1.5 ml
11		1.7 ml
12		1.8 ml

Körpergewicht	Lidocain 1%	
kg	i.v.- Bolus 1.5 mg/kg 0.15 ml/kg	i.v.- Infusion = 1.5 mg/kg 0.15 ml/kg/h
37		5.6 ml
38		5.7 ml
39		5.9 ml
40		6.0 ml
41		6.2 ml
42		6.3 ml
43		6.5 ml
44		6.6 ml
45		6.8 ml
46		6.9 ml

13	2.0 ml
14	2.1 ml
15	2.3 ml
16	2.4 ml
17	2.6 ml
18	2.7 ml
19	2.9 ml
20	3.0 ml
21	3.2 ml
22	3.3 ml
23	3.5 ml
24	3.6 ml
25	3.8 ml
26	3.9 ml
27	4.1 ml
28	4.2 ml
29	4.4 ml
30	4.5 ml
31	4.7 ml
32	4.8 ml
33	5.0 ml
34	5.1 ml
35	5.3 ml
36	5.4 ml

47	7.1 ml
48	7.2 ml
49	7.4 ml
50	7.5 ml
51	7.7 ml
52	7.8 ml
53	8.0 ml
54	8.1 ml
55	8.3 ml
56	8.4 ml
57	8.6 ml
58	8.7 ml
59	8.9 ml
60	9.0 ml
61	9.2 ml
62	9.3 ml
63	9.5 ml
64	9.6 ml
65	9.8 ml
66	9.9 ml
67	10.1 ml
68	10.2 ml
69	10.4 ml
70	10.5 ml

Medikamente

Opioidanalgetika

Medikament	Verdünnung	Dosierung
Alfentanil 500 mcg/ml		
i.v.		10 - 30 mcg/kg
Perfusor		1 - 3 mcg/kg/min
Perfusor Herz	< 8 kg 250 mcg/kg	2 mcg/kg/min
Fentanyl 50 mcg/ml		
i.v.		1 - 3 mcg/kg
Perfusor	gem. DT-Tabelle IPS	
Morphin 10 mg/ml verdünnen!		
i.v.	1 mg/ml → 1 ml (= 10 mg) + 9 ml NaCl 0.9%	0.05 - 0.1 mg/kg
Perfusor	gem. Standarddosierung Morphin	
Remifentanyl 1 mg Trockensubstanz		
Perfusor	20 mcg/ml → 1 mg + 50 ml NaCl 0.9%	0.05 - 0.3 mcg/kg/min
Nalbuphin 10 mg/ml verdünnen!		
i.v.	1 mg/ml → 10 ml (= 100 mg) + 90 ml NaCl 0.9%	0.1 - 0.2 mg/kg
Perfusor	gem. Standarddosierung Nalbuphin	

Opioidantagonist

Naloxon 0.4 mg/ml bei NG verdünnen!		
i.v./i.m./s.c.	0.04 mg/ml → 1 ml (= 0.4 mg) + 9 ml NaCl 0.9%	10 mcg/kg-weise nach Wirkung titrieren

Medikamente

Muskelrelaxantien

Medikament	Verdünnung	Dosierung
Atracurium	10 mg/ml	
i.v.		0.5 mg/kg RSI: 0.5 - 1.0 mg/kg
Mivacurium	2 mg/ml	
i.v.		0.2 mg/kg RSI: 0.4 mg/kg
Suxamethonium	20 mg/ml	
i.v.	vor Suxamethoniumgabe immer Atropin 0.02 mg/kg	NG: 3 mg/kg 1 - 6 J.: 2 mg/kg 6 - 12 J.: 1.5 mg/kg 12 J.: 1 mg/kg
Pancuronium	2 mg/ml verdünnen!	
i.v.	1 mg/ml → 2 ml (2 mg) + 2 ml NaCl 0.9%	0.1 mg/kg
Rocuronium	10 mg/ml	
i.v.		0.6 mg/kg RSI: 0.6 - 1.0 mg/kg
Vecuronium	10 mg Trockensubstanz	
i.v.	1 mg/ml → 10 mg auflösen in 10 ml NaCl 0.9%	0.1 mg/kg RSI: 0.1 - 0.2 mg/kg

Antagonisten nicht-depolarisierender Muskelrelaxantien

Glycopyrroniumbromid 0.5 mg/ml/Neostigmin 2.5mg/ml

i.v.		0.02 ml/kg mindestens 0.1 ml
Sugammadex	100 mg/ml	
i.v.	PTC 1-2	4 mg/kg
	TOF 2	2 mg/kg
	unmittelbar nach Rocuroniumgabe	16 mg/kg

Medikamente

Hypnotika

Medikament	Verdünnung	Dosierung
Propofol 10 mg/ml		
i.v.	Zusatz: 1 mg Lidocain/ml	Induktion: 3 - 5 mg/kg Sedation: 1 - 2 mg/kg postOP: 0.5 - 1 mg/kg
Perfusor		5 - 10 mg/kg/h
Etomidat 2 mg/ml		
i.v.		0.2 - 0.3 mg/kg
Thiopental 0.5 g Trockensubstanz		
i.v.	> 10 kg: 25 mg/ml Stammlösung → 0.5 g in 20 ml NaCl 0.9% < 10 kg: 5 mg/ml → 2 ml Stammlösung + 8 ml NaCl 0.9%	5 - 7 mg/kg
Ketamin 10 mg/ml bzw. 50 mg/ml		
i.v.	10 mg/ml	1 - 3 mg/kg
Perfusor	50 mg/ml	5 - 10 mg/kg/h
i.m.	50 mg/ml	5 - 8 mg/kg
nasal	50 mg/ml	2 mg/kg
Midazolam 1mg/ml Es gibt unterschiedliche Konzentrationen!		
i.v.		0.1 mg/kg
Perfusor	Schema	

Benzodiazepinantagonisten

Flumazenil 100 mcg/ml		
i.v.	> 1 J. ggf. wiederholen Maximaldosis: 0.5 mg/kg oder 1 mg	0.01 mg/kg maximal 0.2 mg

PONV Prophylaxe und Therapie

Bei Risiko-Patienten für PONV (Postoperative Nausea and Vomiting):

- gute präoperative Hydrierung (Nüchternzeiten) reduziert PONV-Inzidenz
- möglichst auf emetogene Medikamente (Opioide, Etomidate, Ketamin und Neostigmin) verzichten
- Trinken und Mobilisation kurz nach der Narkose vermeiden
- ist **Sevofluran** Grundpfeiler unserer Narkoseführung
- **Propofolanästhesie** bei Kinder mit:
 - 3-fach-PONV-Prophylaxe: **Lachgas** zur Awarenessprophylaxe ausser bei Kontraindikationen (Laparoskopie/Thorakoskopie/ Vit-B12-Mangel/ Vegetarier/Vegane/abgeschlossenen Lufträume). Bei Kontraindikationen für Lachgas Sevofluran 0.5% zur Awarenessprophylaxe zusätzlich zum Propofol.
 - Total intravenöse Anästhesie (TIVA: Propofol + Remifentanyl) werden für Spezialeingriffe wie Skoliosen- und Moya-Moya-Operationen sowie optional für Eingriffe in Kombinationsanästhesie (Allgemein- mit Regionalanästhesie) und einer voraussichtlichen Eingriffsdauer > 1 h ab einem Alter >2 Jahren gemacht.
- Evidenzbasiert soll ein Medikament, das bei der Prophylaxe nicht ausgereicht hat, zur akuten PONV-Therapie (2h) zunächst durch ein anderes ersetzt werden, sofern es noch Alternativen gibt.

1-fache PONV-Prophylaxe und Co-Analgesie

Indikationen:

- alle Patienten ≥ 1 Jahr mit Allgemeinanästhesie
- auch bei Patienten unter Steroidtherapie zusätzlich geben
- wirkt nicht nur antiemetisch sondern auch coanalgetisch, antiphlogistisch, antiallergisch, kreislaufstabilisierend und appetitanregend

Dexamethason

- bei KI für Dexamethason → kein Ersatz
KI = Kontraindikation

PONV Prophylaxe und Therapie ff.

2-fache PONV-Prophylaxe

Indikationen:

- alle Kinder mit Status nach PONV ohne PONV-Prophylaxe
- alle Kinder > 3 Jahren und OP-Dauer > 30 Minuten, d.h. mit Intubations-/LMA-/Gesichtsmaskenanästhesie sowie Ketamin-Analgesedationen (Bolus oder DT)
- alle Kinder für ÖGD, PEG, Coloskopien

Dexamethason Ondansetron

- bei KI für Dexamethason → kein Ersatz
- bei KI für Ondansetron (LongQT) → Granisetron
- bei KI für Ondansetron (Allergie) → DHBP

3-fache PONV-Prophylaxe

Indikationen:

- Kinder > 1 Jahr mit Schieloperation, Otopexie
- St. nach PONV trotz durchgeführter PONV-Prophylaxe

Propofol-DT Dexamethason Ondansetron

- bei KI für Dexamethason → kein Ersatz
- bei KI für Ondansetron (LongQT) → Granisetron
- bei KI für Ondansetron (Allergie) → DHBP

Akuttherapie (< 2 Stunden postoperativ)

- kein Ondansetron intraoperativ → erste Wahl **Ondansetron**:
 - 0.1 mg/kg, max. 4 mg langsam i.v. als Kurzinfusion
 - Wiederholen im Bedarfsfall
 - Abstand zwischen 2 intravenösen Gaben → 10 Minuten
- Bei weiter bestehender PONV → **DHBP**
(nur bei hämodynamisch und zerebral stabilen Patienten):
 - 10 mcg/kg langsam i.v. → Wiederholen im Bedarfsfall
 - Abstand zwischen 2 intravenösen Gaben → 10 Minuten
- intraoperativ bereits Ondansetron erhalten → **DHBP**:
 - 10 mcg/kg i.v. → BD-Kontrollen, Wiederholen im Bedarfsfall
 - Abstand zwischen 2 intravenösen Gaben → 10 Minuten
- obige Antiemektika ausgeschöpft, Wechsel auf → **Meclozin Supp.**

PONV Prophylaxe und Therapie ff.

Dauertherapie (> 2 Stunden postoperativ)

Entsprechend bisherigem Verlauf und Wirksamkeit:

- Ondansetron 0.1 mg/kg max. 4 mg als Kurzinfusion (maximal 3x/d)
- DHBP 10 mcg/kg langsam i.v. (maximal 3 x/d) → BD-Kontrollen
- Sedation mit Lorazepam / Diazepam

Nicht vergessen:

- 1. Infusionstherapie
- 2. Opioidwechsel
- 3. Differentialdiagnosen: **Ileus, Hirndruck, metabolische Störung!**
→ zuständigen Arzt / Operateur informieren

Medikamente

**Dexamethason
4 mg/ml**

0.2 mg/kg (maximal 8 mg) langsam i.v.

Verdünnung: 0.4 mg/ml → 1 ml (4 mg) + 9 ml NaCl 0.9%

- **KEIN** Dexamethason bei Patienten mit:
 - neu diagnostizierten Leukämien und Lymphomen (Cave: Tumorlysesyndrom)
 - Tumoren ohne definitive Diagnosestellung (Beeinflussung der Histologie)
 - St. nach KMT, Organtransplantation (Niere, Herz etc.) mit Immunsuppression
 - repetitiven Anästhesien (Immunsuppression)
 - Propofol-Sedationen (unabhängig ob mit oder ohne Ketamin/Nalbuphin-Zusatz)
- **Dexamethason abwägen/vermeiden bei:**
 - Diabetes mellitus
 - schwer einstellbarer arterieller Hypertonie
- **Dexamethason nur nach Rücksprache:**
 - bei Patienten unter Chemotherapie / Stammzelltransplantation (OA/LA Onkologie bzw. SZT rückfragen)
- **Dexamethason bei Patienten unter Steroidtherapie:**
 - bei allen andern Patienten unter Steroidtherapie zusätzlich Dexamethason geben

PONV Prophylaxe und Therapie ff.

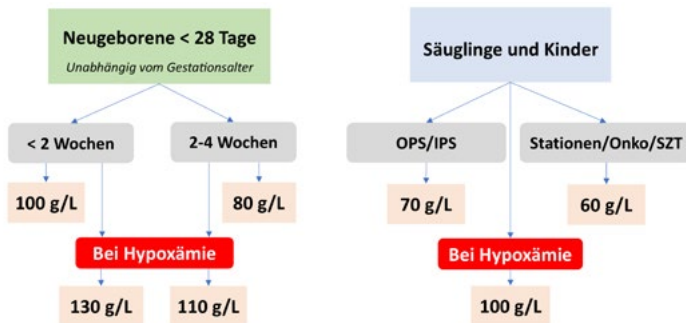
Medikamente ff.


Ondansetron 2 mg/ml	<ul style="list-style-type: none"> – 0.1 mg/kg (max. 4 mg) langsam > 1 Min. i.v., max. 3 x/die, bei Säuglingen < 4 Monaten Lebensalter nur 1 x/die – 20 Minuten vor Anästhesieausleitung – Verordnung für die Normalstation nur als Kurzinfusion – KEIN Ondansetron bei Patienten mit: <ul style="list-style-type: none"> • Lebensalter < 1 Monat (→ DD Erbrechen !) • Long-QT-Syndrom / Risikodisposition (Medikamente)
Granisetron 1 mg/ml	<ul style="list-style-type: none"> – 20 mcg/kg (max. 1 mg/Dosi) langsam i.v., max. 3 x/die – Abstand zwischen 2 intravenösen Gaben → 10 Minuten – Patienten > 2 Jahre – Verdünnung: 20 mcg/ml → 1 ml (= 1 mg) + 49 ml NaCl 0.9% davon 1 ml/kg langsam über 5 Minuten i.v. aus der Hand – Verordnung für die Normalstation nur als Kurzinfusion. – NIE kombinieren mit Paracetamol (Analgesieantagonismus) – Ampullen in AWS / zentralen Rea-Wagen (Schockraum)
DHBP 0.5 mg/ml	<ul style="list-style-type: none"> – 10 mcg/kg langsam i.v., max. 500 mcg/dosi – 20 Min. vor Anästhesieausleitung → BD-Kontrollen! – Abstand zwischen 2 intravenösen Gaben 10 Minuten – KEIN DHBP bei Patienten mit Long-QT-Syndrom, Herzrhythmusstörungen, BD-Instabilität, zerebraler Stabilität und bei schwerstbehinderten Patienten (Cave: Sedation) – DHBP kann extrapyramidale Symptome verursachen! → Therapie: Biperiden (Akineton®) 0.1 mg/kg iv (im AWS)
Meclozin / Pyridoxin	Itinerol® B6 Supp 10 mg > 3 Monate < 6 Jahre: 10 mg/dosi rektal; 1 x/die > 2 Jahre < 6 Jahre: 10 mg/dosi rektal; 2 x/die (als Ausnahme)
Meclozin / Pyridoxin / Coffein	Itinerol® B6 Supp 20 mg > 6 Jahre < 12 Jahre: 20 mg/dosi rektal; 2 x/die
	Itinerol® B6 Supp 50 mg > 12 Jahre 50 mg/dosi rektal; 2 x/die
	Itinerol® B6 Kapseln 25 mg > 6 Jahre < 12 Jahre: 25 mg/dosi p.o.; 2 x/die > 12 Jahre: 5 - 50 mg/dosi p.o.; 2 x/die


Erythrozytenkonzentrat (EK) Transfusionskommission KISPI; Vers. 1.4, 2018

- Leukozyten depletiert
- Lagerzeit 42 Tage bei 2-6°C
- Kosten ca. 250 CHF
- Wenn Kühlkette unterbrochen wurde, kann EK 6 Std. verwendet werden
- Transfusionsbesteck mit 200 µm Filter
- **Indikationen für bestrahlte EK:**
SZT, Onko und Immunologie*, Austauschtransfusion bei Kind < 3 Monate
 (*s. Merkblatt Hämatologie)

Indikation stellen



 Bei **aktiver Blutung**, schwerer **Hypoxämie**, **Hämolyse**, klinischen **Anämie-Zeichen** (Apnoen oder fehlende Gewichtszunahme bei NG, erhöhtes Laktat, erhöhte venöse O₂-Ausschöpfung) sowie bei speziellen SZT Situationen (i.e. GVHD >II) → **evtl. höhere Transfusionsgrenze**

 Bei Erreichen der Transfusionsgrenze und Entscheidung noch nicht zu transfundieren → **engmaschig kontrollieren (Klinik, BGA)**

Dosis festlegen

Angestrebter Ziel Hb-Wert etwa 20 g/L über Transfusionsgrenze

- **Formel:**
 - 4 ml EK/kg heben den Hb-Wert um etwa 10 g/L an
 - 20 mL/kg heben Hb-Wert um etwa 50 g/L an (Zwischenkontrolle!)
- **Cave:** Sichelzellerkrankheit: maximales Hb nach Transfusion 110 g/L

Erythrozytenkonzentrat (EK) ff

Bestellen

- via Auftragsformular (LA 2) an das Transfusionslabor
- zwei unabhängige Blutentnahmen für Blutgruppenbestimmungen:
 - 1,5 mL EDTA Blut für jede Blutentnahme
 - Wenn Kind < 3 Monate: 1 x 200 µL und 1 x 1,5 mL EDTA Blut
 - Wenn Kind < 1500 g KG: nur 1 x 1,5 mL EDTA Blut
- Antikörpersuchtest (ist bis **96 h** nach Blutentnahme gültig)

Plasma Transfusionskommission KISPI; Vers. 1.4, 2018

- Solvent/Detergent (S/D) Plasma
- kann nach Auftauen 6 Stunden verwendet werden
- Transfusionsbesteck mit 200 µm Filter
- Kosten: ca. 120 CHF

Indikation stellen

- Massivtransfusion, DIC
- Leberinsuffizienz (nur bei Blutung oder erhöhtem Blutungsrisiko und deutlich erhöhtem INR, EXTEM CT > 90 sec oder INTEM CT > 240 sec)

Während **Blutungssituation und Hypofibrinogenämie ¹⁾ zuerst Fibrinogenspiegel normalisieren!**

¹⁾ ROTEM FIBTEM A10 < 10 mm bzw. Fibrinogen < 1.5 g/L

Dosis festlegen

20 – 30 mL/kg

Cave: Volumenbelastung

Alternativ bei schwerer Blutung: Prothrombinkomplex Konzentrat (20 IE/kg iv)

Bestellen

- Via Auftragsformular (LA 2) an das Transfusionslabor
- wird vom Transfusionslabor aufgetaut

Thrombozytenkonzentrat (TK) Transfusionskommission KISPI; Vers. 1.4, 2018

- Apherese Konzentrat
- pathogeninaktiviert, leukozytendepletiert
- muss auf Schaukel gelagert werden
- nach Anstechen max. 6 Stunden verwendbar
- Transfusionsbesteck mit 200 µm Filter
- Kosten: ca. 1400 CHF

Indikation stellen

Zustand des Patienten	Transfusionsgrenze
massive Blutung, grössere Operation* oder HLM OP, vor ZVK Einlage**	< 50.000/µL ¹⁾
bei Blutungen und vor kleineren Operationen	< 30.000/µL
bei Neugeborenen, bei instabilen oder septischen IPS Patienten vor LP, bei GVHD > II	< 20.000/µL
stabiler Patient, kein relevanter Infekt, kein Fieber oder Blutung	< 10.000/µL

* bei grosser neurochirurgischer OP ggf. höhere Transfusionsgrenze

** bei ultraschallgesteuerter Punktion komprimierbarer Venen ggf. < 20.000/µl

Während **Blutungssituation und Hypofibrinogenämie²⁾ zuerst Fibrinogenspiegel normalisieren!**

¹⁾ entsprechend ROTEM EXTEM A10 < 40 mm

²⁾ ROTEM FIBTEM A10 < 10 mm bzw. Fibrinogen < 1.5 g/L

Dosis festlegen

- < 15 kg: 20 mL/kg
- > 15 kg: 1 TK

Bestellen

- via Auftragsformular (LA 2) an das Transfusionslabor
- wird vom Transfusionslabor für sofortige Transfusion geliefert
- bei KG < 15 kg: mit Transfusionslabor besprechen, ob Split-TK (ca. 100 ml) bestellt werden kann
- bei geteilter Transfusion: Rest kann max. während 6 Stunden auf Schaukel gelagert und transfundiert werden
- **keine Rückgabe an das Transfusionslabor möglich**

Perioperatives Gerinnungsmanagement

Gerinnungslabor



- BGA (Hb, Calcium, pH)
- 1 ml EDTA: Blutbild (Hb, Thrombozyten)
- 1,4 ml Citrat (immer korrekt befüllen): ROTEM

- 1,4 ml Citrat: FXIII

→ Bei **akuter Blutung**: INTEM, EXTEM, FIBTEM, APTEM
 → Im **OP Verlauf**, wenn vorher INTEM normal war, nur EXTEM und FIBTEM
 → Wenn **Heparin** gegeben wurde, INTEM, HEPTEM, FIBTEM

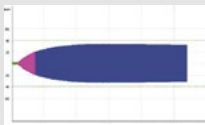
1. Clotstärke [A10, MCF]: Fibrinogen, Thrombozyten, FXIII

FIBTEM A10 < 10mm



Fibrinogen Konzentrat
 50 mg/kg heben FIBTEM um etwa 5-7mm

EXTEM A10 < 40mm



Thrombozytenkonzentrat
 (oder wenn Thrombozyten im Labor < 50,000)
 Kinder < 15 kg: 20 ml/kg, Kinder > 15 kg: 1 TC

*Immer zuerst
 Fibrinogen
 normalisieren!*

Faktor XIII

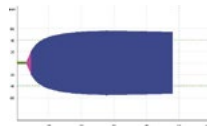
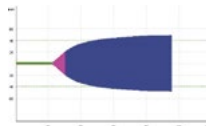
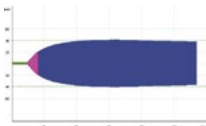
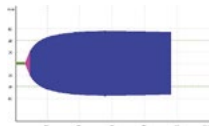
FXIII < 30%

oder FXIII 30-60% +
 erhebliche Blutung

**Faktor XIII
 Konzentrat**
 20 IE/kg

2. Thrombinbildung [CT] : Faktoren für Thrombinbildung, Heparin Effekt

EXTEM CT >90s* und/oder INTEM CT >240s* INTEM CT >240s* und HEPTEM CT normal



* Keine validierten Trigger vorhanden

Plasma

25 ml/kg

(Cave: Volumenüberlastung; alternativ
Prothrombinkomplex Konzentrat 20 IE/kg)

* Keine validierten Trigger vorhanden

Protamin

1ml neutralisiert 1000 IE Heparin

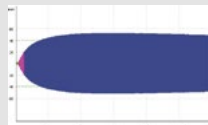
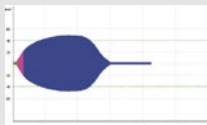
(kontrollieren und ggf. repetieren; Cave: zu viel
Protamin verlängert CT)

3. Hyperfibrinolyse [Maximale Lyse; ML]

EXTREM ML >15%

oder Nulllinie

→ Clot bleibt erhalten im APTEM (Bestätigungstest)



Tranexamsäure

15 mg/kg über 15 Min als Kurzinfusion
(+ kontinuierliche Gabe 5 mg/kg/h bzw.
im Herz-OP 1.5 mg/kg/h)

Blutung ohne pathologisches ROTEM:

Gerinnungsanamnese positiv? Chirurgische Blutung? Azidose? Hypothermie? Hypocalcämie?

→ Tranexamsäure 20 mg/kg als Kurzinfusion

→ bei V.a. Thrombopathie/mildes VWS: Desmopressin 0,3 µg/kg (langsam über 30 Min iv)

Wenn Blutung persistiert: → Rücksprache Hämatologie

- Bei V.a. schwerem Von Willebrand Syndrom: VWF/FVIII Konzentrat 50 IE VWF/kg

- Bei V.a. Schwere Thrombopathie: Thrombozytenkonzentrat Kinder < 15 kg: 20 ml/kg; Kinder > 15 kg: 1 TC

Nach jeder Gerinnungstherapie re-evaluieren!

Perioperatives Gerinnungsmanagement Anästhesie

Gerinnungslabor

- **BGA:** (Hb, Calcium, pH)
- **Blutbild** (Hb, Thrombozyten): 1 ml EDTA
- **ROTEM:** 1,4 ml Citrat (immer korrekt befüllen):
 - Bei akuter Blutung: INTEM, EXTEM, FIBTEM, APTEM
 - Im OP Verlauf, wenn vorher INTEM normal war: nur EXTEM und FIBTEM
 - Wenn Heparin gegeben wurde: INTEM, HEPTEM, FIBTEM
- **FXIII:** 1,4 ml Citrat



Wann eine Gerinnungsanalyse gemacht werden sollte:

- Baseline zu Beginn jeder OP m. erwartet transfusionspflichtigem Blutverlust
- Bei grossen OPs mit längerfristiger Flüssigkeitssubstitution alle 1-2 Stunden (auch wenn es klinisch noch nicht blutet) - Cave: Dilutionskoagulopathie
- Nach jeder intraoperativen Gerinnungstherapie und vor Transfer auf IPS nach intraoperativer Gerinnungstherapie

Pathologische Werte

- sollten nur korrigiert werden, wenn es blutet ((keine "Laborkosmetik"))
- Ausnahmen
 - **FIBTEM A10 < 10mm**, wenn ein weiterer Blutverlust intraoperativ erwartet wird → Fibrinogen Konzentrat substituieren
 - **Faktor XIII < 30%** bei andauernder OP → Faktor XIII substituieren

Blutung ohne pathologisches ROTEM

- Gerinnungsanamnese positiv? Chirurgische Blutung? Azidose? Hypothermie? Hypocalcämie?
- Tranexamsäure 15-20 mg/kg
- bei V.a. Thrombozytenfunktionsstörung/mildes VWS: Desmopressin 0,3 µg/kg (langsam über 30 Min iv)

Bei persistierender Blutung **Rücksprache mit Hämatologie**

- bei V.a. schweres VW-Syndrom: →VWF/FVIII-Konzentrat 50 IE VWF/kg
- bei V.a. schwere Thrombopathie: →Thrombozytenkonzentrat:
 - Kinder < 15 kg: 20 ml/kg
 - Kinder > 15 kg: 1 TC

Medikamente

Gerinnungsaktiva

Medikament	Verdünnung	Dosierung
------------	------------	-----------

Tranexamsäure 0.5 g/5 ml

Cave: bei zu hoch dosierter schneller i.v. Gabe bei halbwachen Patienten sind Nausea und Krämpfe beschrieben

i.v.	über 15 min als Kurzinfusion	15 - 20 mg/kg
Perfusor	Kinderchirurgie Kinderherzchirurgie bis 4 - 6 h nach OP	5.0 mg/kg/h 1.5 mg/kg/h
i.v.	über 15 min als Kurzinfusion bei Hyperfibrinolyse oder unklarer Blutung im GI-, Genital- oder Schleimhautbereich	20 mg/kg

F VIII (vWF) 500 E/1000 E Trockensubstanz

- aus Plasma hergestellt
- ist HIV sicher aber evtl. Problem bei Parvoviren und Prionen

Von-Willebrand-Syndrom	vWF Aktivität beachten! 500 E entsprechen 1200 E vWF d.h. pro 1 IE/kg F VIII steigt vWF um ca. 3 IE/kg → 500 E Trockensubstanz + 10 ml Aqua ad inject. → 1000 E Trockensubstanz + 15 ml Aqua ad inject.	Notfalldosis: 50 IE/kg KG langsam i.v Zielwerte: – kleine Eingriffe: 30-60 % vWF Aktivität – grosse Eingriffe: 80-100 % vWF Aktivität
Hämophilie	1 IE/kg hebt F VIII um 2 %	

F XIII P 250 E und 1250 E Trockensubstanz

i.v.	→ 250 E Trockensubstanz + 4 ml Aqua ad inject. → 1250 E Trockensubstanz + 20 ml Aqua ad inject.	20 IE/kg langsam iv
------	--	---------------------

Medikamente

Gerinnungsaktiva ff.

Medikament	Verdünnung	Dosierung
Fibrinogen 1 g/2 g Trockensubstanz		
i.v.	über 15 min als Kurzinfusion: → 1 g Trockensubstanz + 50 ml Aqua ad injec → 2 g Trockensubstanz + 100 ml Aqua ad inject Aqua z. Auflösen ist im BGA-Raum OPS	FIBTEM A10 < 10 mm: 50 mg/kg
Prothrobinkomplex (FII, VII, IX, X + Prot. C & S) Trockensubstanz		
Cave: Enthält Heparin, daher nicht bei HIT verwenden thrombogen (!), daher nicht bei Sepsis/DIC verwenden		
i.v.	→ 500 E Trockensubstanz + 20 ml Aqua ad inject.	INR > 2.0 → 25 IE/kg
	Erforderliche Einheiten = gewünschter Faktorenanstieg x kgKG x 56	
Desmopressin 4 mcg/ml		
Cave: Wasserretention, Hyponatriämie, RR-Anstieg, Angina Pectoris (bei Erwachsenen beschrieben)		
i.v.	über 15 min als Kurzinfusion → 1 ml (4 mcg) + 100 ml NaCl 0.9%	0.3 mcg/kg
SD Fresh Frozen Plasma 200 ml		
Nach Auftauen sofort (innerhalb max. 6 h) transfundieren. Maximal 24 Std. bei gekühlter Lagerung haltbar, wenn Beutel noch nicht angestochen.		
Cave: Volumenbelastung!		
i.v.	Kontrolle Faktoren/Gerinnung je nach Klinik ggf. repetieren	20 ml/kg ggf. bis 30 ml/kg

Medikamente

Notfallmedikamente

Medikament	Verdünnung / Bemerkungen	Dosierung
Adenosin 3 mg/ml		
i.v.	0.3 mg/ml → 1 ml (= 3 mg) + 9 ml NaCl 0.9 % schnelle i.v. Bolusinjektion Nachspülen mit 10 ml NaCl 0.9 % max. 0.3 mg/kg oder 12 mg	0.1 mg/kg 0.2 mg/kg Repetitionsdosis
Adrenalin 1 mg/ml verdünnen!		
i.v.	10 mcg/ml → 1 ml (= 1 mg) + 100 ml NaCl 0.9 % 100 mcg/ml → 1 ml (= 1 mg) + 9 ml NaCl 0.9 %	REA 10 mcg/kg Anaphylaxie 1 - 10 mcg/kg
Perfusor		0.05 - 0.3 mcg/kg/min
i.m.	first line bei Anaphylaxie!	10 mcg/kg
Amiodaron 50 mg/ml		
i.v.	max. 15 mg/kg/die bei REA direkt i.v., sonst als Kurzinfusion über 15 - 20 min (Hypotonie)	5 mg/kg
Perfusor	Schema	5 - 15 mcg/kg/min
Atropinsulfat 0.5 mg/ml		
i.v.	min. 0.1 mg, max. 1.0 mg	0.02 mg/kg
Calciumgluconat 10 % 0.894 mg/ml = 0.223 mmol/ml		
i.v.	Calciumgluconat - Calciumglucoheptat	0.3 - 0.5 ml/kg
Clemastin 1 mg/ml		
i.v.		0.05 mg/kg; max. 2 mg
Ephedrin 5 mg/ml		
i.v.		0.1 - 1.0 mg/kg

Medikamente

Notfallmedikamente ff.

Medikament	Verdünnung / Bemerkungen	Dosierung
Esmolol 10 mg/ml		
i.v.	langsam über 1 Minute	0.5 - 1.0 mg/kg
Perfusor	Schema	0.05 - 0.2 mg/kg/min
Furosemid 10 mg/ml		
i.v.		0.5 - (1.0) mg/kg
Glucose 10 %; 20 %; 50 % 100 mg/ml; 200 mg/ml; 500 mg/ml		
i.v.	Glc 50%: 500 mg = 0.5 g = 1 ml	0.5 g/kg
Hydrocortison 100 mg Trockensubstanz		
i.v.	50 mg/ml → 100 mg Trockensubstanz + 2 ml Aqua ad inject.	2 - 4 mg/kg
Lidocain 1 % 10 mg/ml		
i.v.		1 - 2 mg/kg
Magnesiumsulfat 10% 100 mg/ml = 0.4 mmol/l langsam spritzen!		
i.v.	max. 2 g 0.1 mmol = 0.25 ml 0.12 mml = 0.3 ml	25 - 50 mg/kg 0.1 - 0.2 mmol/kg 0.3 ml/kg
Perfusor	Schema	0.15 mmol/kg/h
Natriumbicarbonat 8.4 % 1 mmol/ml < 10 kg verdünnen!		
i.v.	0.5 mmol/ml → in Aqua ad inject. 1 : 1 verdünnen	mmol = BE x kg : 3 initial halbe Dosis nach BGA-Kontrolle 2. Hälfte geben
Nitroglycerin 1 mg/ml		
i.v.	25 mcg/ml → 2.5 ml (= 2.5 mg) + 97.5 ml G5%	0.1 – 1 mcg/kg
Perfusor	Schema; max. 100 mcg/min	0.5 - 20 mcg/kg/min

Medikamente

Notfallmedikamente ff.

Medikament	Verdünnung / Bemerkungen	Dosierung
Noradrenalin	1 mg/ml verdünnen!	
i.v.	10 mcg/ml → 1 ml (= 1 mg) + 99 ml NaCl 0.9 %	0.05 - 2 mcg/kg
Perfusor	Schema	0.05 - 2 mcg/kg/min
Phenobarbital	100 mg/ml	
i.v.		15 - 20 mg/kg
Phenylephrin	100 mg/ml verdünnen!	
i.v.	100 mcg/ml → 1 ml (= 10 mg) + 99 ml NaCl 0.9% → langsam, alle 10 Min.	0.5 - 2.0 mcg/kg
Perfusor	Schema	0.1 - 0.5 mcg/kg/min
Phentolamin	10 mg/ml verdünnen!	
i.v.	1 mg/ml → 1 ml (= 10 mg) + 9 ml NaCl 0.9% → Im Kühltisch MRI, HK, Herz, PSI	50 - 100 mcg/kg
Perfusor		1 - 15 - mcg/kg/min
Prednisolon	50 mg Trockensubstanz	
i.v.	25 mg/ml → 50 mg Trockensubstanz + 2 ml Aqua ad inject.	2 - 4 mg/kg
Propranolol	1 mg/ml	
i.v.		0.02 - 0.1 mg/kg
Ranitidin	10 mg/ml	
i.v.	maximal 50 mg; H ₁ immer vor H ₂	1.0 mg/kg
Verapamil	2.5 mg/ml	
i.v.	langsam über 2 Min. Kinder > 1 Jahr	0.1 - 0.2 mg/kg
Perfusor		5 mcg/kg/min

Dosierungstabelle für intranasale Medikamentengabe

Körpergewicht in kg (Konzentration)	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	30	35	40	50
Nalbuphin (10 mg/ml)	4 mg 0.4 ml	5 mg 0.5 ml	6 mg 0.6 ml	7 mg 0.7 ml	8 mg 0.8 ml	9 mg 0.9 ml	10 mg 1 ml	12 mg 1.2 ml	14 mg 1.4 ml	16 mg 1.6 ml	20 mg 2 ml
Morphin (10 mg/ml) 1 mg/kg = 0.01 ml/kg	1 mg 0.1 ml	1.25 mg 0.12 ml	1.5 mg 0.15 ml	1.75 mg 0.18 ml	2 mg 0.2 ml	2.25 mg 0.23 ml	2.5 mg 0.25 ml	3 mg 0.3 ml	3.5 mg 0.35 ml	4 mg 0.4 ml	5 mg 0.5 mg
Fentanyl (50 mcg/ml) 2 mcg/kg = 0.04 ml/kg	20 mcg 0.4 ml	25 mcg 0.5 ml	30 mcg 0.6 ml	35 mcg 0.7 ml	40 mcg 0.8 ml	45 mcg 0.9 ml	50 mcg 1 ml	60 mcg 1.2 ml	70 mcg 1.4 ml	80 mcg 1.6 ml	100 mcg 2.0 ml
Ketamin (50 mg/ml) 2 mg/kg = 0.04 ml/kg	20 mg 0.4 ml	25 mg 0.5 ml	30 mg 0.6 ml	35 mg 0.7 ml	40 mg 0.8 ml	45 mg 0.9 ml	50 mg 1 ml	60 mg 1.2 ml	70 mg 1.4 ml	80 mg 1.6 ml	100 mg 2 ml
Midazolam (5 mg/ml) 0.2 mg/kg = 0.04 ml/kg	2 mg 0.4 ml	2.5 mg 0.5 ml	3 mg 0.6 ml	3.5 mg 0.7 ml	4 mg 0.8 ml	4.5 mg 0.9 ml	5 mg 1 ml	6 mg 1.2 ml	7 mg 1.4 ml	8 mg 1.6 ml	10 mg 2 ml
Lorazepam (4 mg/ml) 0.1 mg/kg	1 mg 0.25 ml	1.2 mg 0.3 ml	1.5 mg 0.4 ml	1.75 mg 0.45 ml	2 mg 0.5 ml	2.25 mg 0.55 ml	2.5 mg 0.6 m	3 mg 0.75 ml	3.5 mg 0.9 ml	4 mg 1 ml	5 mg 1.25 ml
Naloxon (0.4 mg/ml) 0.01 mg/kg/dosi = 0.25 ml/kg wiederholen nach Wirkung	0.1 mg 0.25 ml	0.125 mg 0.3 ml	0.15 mg 0.37 ml	0.175 mg 0.4 ml	0.2 mg 0.5 ml	0.225 mg 0.56 ml	0.25 mg 0.625 ml	0.3 mg 0.75 ml	0.35 mg 0.875 ml	0.4 mg 1 ml	0.5 mg 1.25 ml

TIPPS zur erfolgreichen Anwendung (mit Einsetzen der Wirkung ist in 3-5 Minuten zu rechnen – Maximum in 12-20 Minuten)

- verschnupfte / verrotzte Nasenräume zuerst säubern lassen
- höchste Medikamentenkonzentration wie in Klammern angegeben verwenden – nie verdünnen!
- abgelesenes Gesamtvolumen auf beide Nasengänge gleichmässig (50/50) verteilen und jeweils separat in MAD-Luerlockspritze aufziehen
- Totraumvolumen pro Nasenganginjektion dazurechnen: ohne Fisch + 0.1 ml pro Nasengang – mit Fisch 0.2 ml / Nasengang
- Injektionsvolumen auf 1 ml pro Nasenloch begrenzen und zügig leicht stirnwärts und gegen das Mittelohr hin injizieren (Nasenmuscheloberfläche)

ASA-Klassifikation

ASA Klasse I

Gesunder Patient

- keine organische Erkrankung.
- lokalisiertes Problem ohne Störung des Allgemeinzustandes

ASA Klasse II

Leichte oder mässige Allgemeinerkrankung ohne Leistungseinschränkung

- leichte Anämie, kompensiertes, bekanntes Herzvitium ohne Therapie, Fieber, Epilepsie, asthmatische Allergie, St.n. Frühgeburt ohne Probleme, symptomlose Myopathie, Hydrocephalus ohne Drucksymptome, Commotio cerebri und der schwierige Atemweg

ASA Klasse III

Schwere Allgemeinerkrankung mit Leistungseinschränkung

- latente, therapeutisch kompensierte Herzinsuffizienz; eingeschränkte Lungenfunktion ohne Ateminsuffizienz; ausgeprägte Anämie; Ikterus; Neugeborenes mit Adaptationsproblemen; St.n. Frühgeburt mit Atemnotsyndrom, Apnoeanfällen, Intubation, Krämpfen und cerebraler Blutung; Pacemaker; mittelschwerer Entwicklungsrückstand; akute oder chronische Infektionskrankheit; Niereninsuffizienz mit Elektrolytstörungen; Hypovolämie; Stoffwechselstörungen mit Beeinträchtigung der Vitalfunktionen, schwerster Entwicklungsrückstand; St.n. maligner Hyperthermie oder gegebener familiärer Anamnese

ASA Klasse IV

Schwere Allgemeinerkrankung, die mit oder ohne Operation das Leben des Patienten bedroht

- kardiale Dekompensation; Ileus; Schock; respiratorische Insuffizienz; schwere Azidose; Niereninsuffizienz mit Elektrolytstörung; Dialysepatienten; Schädelhirntrauma im Koma

ASA Klasse V

Moribunder Patient

- Der Tod ist innert 24 Stunden mit oder ohne Operation zu erwarten.

ASA Klasse VI

Hirntoter Patient

- Patient mit bestätigter Hirntoddiagnostik zur Organtransplantation

Präoperative Nüchternzeiten

Elektive Eingriffe ASA Klasse I und II

Feste Nahrung

4 Stunden

- letzte leichte feste Mahlzeit oder Muttermilch, Schoppen und Milch am Vorabend bzw. bis 4 Stunden vor Narkosebeginn.
- Kinder (auch ambulante) für Routineeingriffe, deren Beginn erst nach 13:00 Uhr geplant ist, dürfen am Morgen bis 09:00 Uhr normal frühstücken (4 h).

Klare Flüssigkeit

2 Stunden

- bis 2 Stunden vor Narkosebeginn sind klare Flüssigkeiten wie Tee, Wasser oder Sirup erlaubt.

Ketalaranästhesie

- Nüchternzeit bei (dringenden) **Notfalleingriffen** verkürzt auf 2 Stunden nach letzter Einnahme von Nahrung oder Flüssigkeit.
- Nüchternzeit nach fester Nahrung für Ketalar daher ebenso mindestens 4 Stunden.
⇒ Inhalative Einleitung für Ketalaranästhesie erst nach 4 Stunden möglich!

Elektive Eingriffe ASA Klasse III und IV

- individuell angepasste längere Nüchternzeiten für feste und flüssige Nahrung sind abhängig von Allgemeinzustand, Vorerkrankungen und Pathologie.

Nicht geplante Notfalleingriffe

Notfallpatienten bei akuten Erkrankungen oder nach Unfällen

Diese Patienten haben immer einen „vollen Magen“, da nach dem Ereignis (z.B. Trauma) mit einer verzögerten/fehlenden Magenentleerung gerechnet werden muss. Solche Patienten werden immer mit einer modifizierten RSI-Intubation versorgt, falls der Eingriff nicht in Ketalaranästhesie durchgeführt werden kann.

Chirurgisch dringliche Eingriffe

Bei nicht sicher leerem Magen Eingriff möglichst in Regional-oder Ketamin-Anästhesie durchführen. Andernfalls Intubationsnarkose unter Einhaltung der üblichen Vorsichtsmassnahmen zur Aspirationsprophylaxe (modifizierte RSI-oder Ileusintubation).

Prämedikation – Generelle Anmerkungen

- **Keine Prämedikation erhalten:**
 - Säuglinge unter 6 Monaten
 - cerebral schwerstbehinderte Patienten
 - kritisch kranke Patienten
 - kardiorespiratorisch instabile Patienten
 - Patienten mit schwersten Atemwegsobstruktionen
 - Patienten vom Notfall nach Fentanylgabe nasal oder Nalbuphinggabe i.v. kurz vor Abruf
- **Keine rektale Applikation bei Patienten mit:**
 - Thrombopenie / Leukopenie
 - Chemotherapie
 - Rektumoperationen
 - Affektionen des Dickdarms
 - Koloskopie
- **Obligate pulsoxymetrische Sättigungsüberwachung für Patienten mit:**
 - OSAS
 - Ketamin-Prämedikation
 - sehr hoher Midazolamdosis (0.7 - 1.0 mg/kg)
 - Midazolamgabe trotz Fentanyl nasal oder Nalbuphinggabe auf Notfall anatomischen Atemwegsmisbildungen
 - Patienten mit Cerebralparese oder Vigilanzreduktion bei neurologischen Grunderkrankungen mit reduzierter Prämedikationsdosis
→ Sättigungsmonitoring, Gabe von Sauerstoff und Info an den Saaloberarzt bei SpO2 < 94 % bei Prämedikation für Station verordnen!

Prämedikationsmedikamente

Medikament	Dosierung	Zeitpunkt
Midazolam		
oral	0.5 - 0.7 - (1) mg/kg	30 min vor Einleitung
rektal	0.5 - 0.7 - (1) mg/kg	15 min vor Einleitung
intravenös	0.1 mg/kg titriert kurz vor oder bei Einleitung durch Anästhesist	0.5 – 1 mg-weise bis maximal 0.2 mg/kg

Prämedikationsmedikamente ff

Medikament	Dosierung	Zeitpunkt
------------	-----------	-----------

Maximaldosierungen von Midazolam p.o./rektal:

- stationäre Patienten: 10 mg bzw. 11.25 mg (= 1.5 Tbl. à 7.5 mg);
in Ausnahmen 15 mg
- ambulante Patienten: 10 mg bzw. 11.25 mg
- adoleszente Patienten > 11 J: 7.5 mg

Maximaldosierungen von Midazolam i.v.

- 0.2 mg/kg, maximal 5 mg

Ketamin / Midazolam - Prämedikation

intranasal	Ketamin 2 mg/kg Midazolam 0.2 mg/kg	5 min. vor Einleitung
rektal	Ketamin 2 mg/kg Midazolam 0.5 mg/kg	15 min vor Einleitung
oral	Ketamin 2 mg/kg Midazolam 0.5 mg/kg	20 min vor Einleitung

Ketamin - Mono - Prämedikation

rektal	4 mg/kg	20 min vor Einleitung
oral	4 mg/kg	30 min vor Einleitung
intramuskulär	8 mg/kg	Einleitungsdosis!!!

- **Cave:** Bei einer Prämedikation mit Ketamin muss verordnet werden:
 - Sättigungsmonitoring
 - Gabe von Sauerstoff und Info an den Saaloberarzt bei SpO2 < 94 %.

Nalbuphin

intravenös	0.1 – 0.2 mg/kg	30 min vor Einleitung
------------	-----------------	-----------------------

Clonidin

rektal	2 - 3 mcg/kg	30 min vor Einleitung
p.o.	2 – 3 mcg/kg	45 min vor Einleitung

Prämedikationsmedikamente ff

EMLA

EMLA® Crème / Patch (25 mg Lidocain + 25 mg Prilocain pro 1 g)

- 1 g Crème enthält 25 mg Lidocain und 25 mg Prilocain
- 1 EMLA®-Patch enthält 1g Emulsion mit 25 mg Lidocain und 25 mg Prilocain
- 1 cm EMLA Crème entspricht 1 g

Wichtig!

- bei EMLA® für i.v.-Einleitung immer fixen Zeitpunkt (z.B. Angabe der Uhrzeit oder „bei Eintritt“) für die Applikation festlegen, nie „auf Abruf“ verordnen!
- EMLA® mindestens 75 Minuten vor Beginn kleben und spätestens 15 Minuten vor der Punktion entfernen (minimale Einwirkdauer 60 Minuten)
- maximale Einwirkdauer von EMLA beträgt 5 Stunden (alterabhängig, s.u.)
- Wirkdauer nach Entfernen ca. 2 Stunden

Alter	Maximaldosierung	Zeitdauer
FG	maximal 2 Stellen; wenig Crème unter Tegadermfolie	1 Std.
< 3 Monate	bis 1 g	1 – 4 Std.
3 – 12 Monate	bis 2 g	1 – 5 Std.
1 – 5 Jahre	2 – 10 g	1 – 5 Std.
6 – 12 Jahre	max. 20 g	1 – 5 Std.

Perioperatives Flüssigkeitsmanagement

- Alle Infusionen immer über den Infusomaten infundieren!
- Eine leichte Überwässerung ist besser als eine Hypovolämie.
- Regelmässige Kontrolle von Vitalparametern, BGA, Elektrolyten & BZ bei grossen Eingriffen und je kleiner und schwerer krank der Patient ist.

1. Stunde: Ersatz Nüchterndefizit und Erhaltungsbedarf

Herzgesunde Patienten	Ringeracetatglucose 1%	20 ml/kg/h
Herzkranken Patienten	Ringeracetatglucose 1%	10 ml/kg/h
Maximale Menge	Ringeracetatglucose 1%	500 ml/h
Patienten mit präoperativer Infusionstherapie	Ringeracetatglucose 1%	10 ml/kg/h

Perioperatives Flüssigkeitsmanagement ff

ab 2. Stunde: Erhaltungsbedarf und Korrekturbedarf

Operationen mit kleinem Gewebetrauma / Wundfläche

< 50 kg Körpergewicht	Ringeracetatglucose 1%	10 ml/kg/h
> 50 kg Körpergewicht	Ringeracetatglucose 1%	5 ml/kg/h

Operationen mit mittlerem bis grösserem Gewebetrauma / Wundfläche

Alle (Erhaltungsbedarf)	Ringeracetatglucose 1%	4 – 2 – 1 ml/kg/h
Alle (Korrekturbedarf)	Ringeracetat	(5) – 10 – (20) ml/kg/h

Operationen ohne Blutverlust (z.B. Zahnsanierung) nach 2 h

Alle Patienten	Ringeracetatglucose 1%	4 – 2 – 1 ml/kg/h
----------------	------------------------	-------------------

Ersatz ausserordentlicher prä- und intraoperativer Defizite

Herzgesunde Patienten	Ringeracetat	20 ml/kg Bolus
Herzranke Patienten	Ringeracetat	10 ml/kg Bolus

Postoperativer Erhaltungsbedarf

NG 8. Tag – 1 Jahr	Ringeracetatglucose 1%	120 ml/kg/d
Kinder > 1 Jahr	Ringeracetatglucose 1%	4-2-1-Regel oder 1800 ml/m ² /d
Maximale Menge	Ringeracetatglucose 1%	2500 ml/d

Flüssigkeitstherapie bei Patienten mit Niereninsuffizienz
















Normurisches Nierenversagen	Standardflüssigkeitsmanagement
Oligurisches Nierenversagen	TF*/die in ml/h als RAG1%
Polyurisches Nierenversagen	TF*/die in ml/h als RAG1% bis 10 ml/h; Rest als RA
Bei hypovolämiebedingter Hypotonie	1. NaCl 0.9% 20 ml/kg Bolus 2. Physiogel 20 ml/kg bzw. EC nach Hb 3. Katecholamin-DTI

Bei Kalium > 5.0 mmol **muss** kaliumfreie Ringer-Lösung verwendet werden!

*TF: Bei allen Pat. mit Niereninsuffizienz **muss** bei der Prämedikation die Totalflüssigkeit/die erfragt und im Prämedikationsbericht festgehalten werden.

Laryngoskopie

- direkte laryngoskopische Sicht modifiziert nach Cormack & Lehane
- beste Sicht mit Krikoiddruck, BURP und Lagerung

	Macintosh-Spatel	Miller-Spatel Epiglottis nicht aufgeladen	Miller-Spatel Epiglottis aufgeladen
Grad I ganze Stimmbänder einsehbar			
Grad IIA hintere Stimmbänder einsehbar			
Grad IIB hintere Kommissur erkennbar			
Grad III nur Epiglottisspitze erkennbar			
Grad IV nur Rachen hinterwand erkennbar			

Narkoseformen Allgemeinanästhesie

Hypnotikum	Analgetikum	Adjuvantien	PONV-Prophylaxe
Sevofluran	+ Regionalanästhesie	+ N ₂ O	+ Dexamethason + Ondansetron
	+ Opioid-Bolus / DT (Fentanyl, Alfentanil)		
Propofol-DT	+ Opioid-Bolus / DT (Fentanyl, Alfentanil)	+ N ₂ O / Sevo*	
	+ Regionalanästhesie	+ Remifentanyl-Perfusor	

* N₂O / Sevo_{et} 0.5 % zusätzlich bei Mono-Propofolanästhesie bei Kindern wegen des hohen Risikos für Awareness infolge:

- altersspezifischer Pharmakokinetik (rasche Umverteilung)
- interindividuell variabler Pharmakodynamik
- ausgeprägter Kardiodepression bei NG, SGL
- technischer Pannen

Defibrillation

Defibrillationselektroden

Mini Pediatric PADPRO	bis 5 kg KG (max. 30 J)
Pedi Padz Elektroden	ab 5 bis 15 kg KG (max. 200 J)
Pro Padz Elektroden	ab 15 kg KG (max. 200 J)

Defibrillationsenergien

Defibrillation	2 / 4 / 4 -10 Joule/kg KG (max. 200 J)
Konversion, synchronisiert	0.5 - 1 / 2 / 2 Joule/kg KG
Defibrillation offenes Herz	1 Joule/kg KG
Konversion offenes Herz	0.5 Joule/kg KG

REA-Alarmierung mittels Call back (Tel 4444)



Jedes Telefon auf dem Kisiptareal



Jedes Kisipt-Mobiltelefon



Rotes 4444 REA-Telefon in der Patientenadministration (Notfallstation)



Auslösen des Call Back 8444 – REA-Signals auf allen REA-Suchern



Rückruf der REA-Mitglieder auf 8444



Der Ort der Reanimation wird den Anrufern mitgeteilt

Glasgow Coma Score für Kinder

Augen öffnen

Score	> 1 Jahr	< 1 Jahr
4	spontan	spontan
3	auf Aufruf	auf Ansprache
2	auf Schmerz	auf Schmerz
1	keine	keine

Beste motorische Antwort

Score	> 1 Jahr	< 1 Jahr
6	befolgt Aufforderungen	spontan Bewegungen
5	gezielte Abwehr	gezielte Abwehr
4	zurückziehen auf Schmerz	Zurückziehen auf Schmerz
3	Flexion auf Schmerz	Flexion auf Schmerz
2	Extension auf Schmerz	Extension auf Schmerz
1	keine	keine

Beste verbale Antwort

Score	> 5 Jahre	2-5 Jahre	0-23 Monate
5	orientiert	verständliche Worte	plappernde Sprache
4	verwirrt	unverständliche Worte	Schreien, aber tröstbar
3	unzusammenhängende Worte	persistierendes, untröstbares Schreien	persistierendes, untröstbares Schreien
2	unverständlich	Stöhnen oder unverständliche Laute	Stöhnen oder unverständliche Laute
1	keine	keine	keine

Grösstentabelle Katheter

Blasenkatheter

Alter / Gewicht	Grösse in Ch	
NG / FG	5 - 6	Magensonde
5 – 10 kg	6	Blasenkatheter
10 – 20 kg	8	Blasenkatheter
20 – 40 kg	10	Blasenkatheter
> 40 kg	12	Blasenkatheter

Magensonden

Alter	Grösse in Ch
Frühgeborene	5
< 1 Jahr	6 – 8
1 – 2 Jahre	10
2 – 6 Jahre	12
6 – 12 Jahre	14
Erwachsene	16
Am Sog mit 15 cm Wassersäule.	

Thoraxdrainagen

Gewicht	Grösse in Ch
< 2 kg	10
2 – 4 kg	10 – 12
4 – 6 kg	12 - 16
6 – 15 kg	16 - 24
15 – 30 kg	20 - 28
> 30 kg	28 - 36

Für Hämatothorax auch bei Neugeborenen mindestens Ch 10.
In der Regel am Sog mit 15 cm Wassersäule.

Materialien

Grössentabelle Airway

Alter / Gewicht	FG/NG < 0.7 kg	FG/NG 0.7- 1.2 kg	FG/NG 1.2- 3.0 kg	NG < 8 Mte > 3.0 kg	8 Mte - < 2 J.	2 - < 4 J.	4 - < 6 J.	6 - < 8 J.	8 - < 10 J.	10 - < 12 J.	12 - < 14 J.	14 - < 16 J.	> 16 J	
Tubus Mallinckrodt ungecuft ID (mm)	2.0	2.5	3.0											
Tubus Microcuff ID (mm)				3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	
Absaugkatheter passend für Tubus	Mülly Ch 5	Argyle Ch 6			Argyle Ch 8	Argyle Ch 10			Argyle Ch 14		Argyle Ch 18			
Larynxmasken		1.0 NG < 5 kg		1.5 5- 10 kg		2.0 10-20 kg		2.5 20- 30 kg		3.0 30-50 kg		4.0 50-70 kg	5.0 70-100 kg	
Beatmungsmaske	00		0 - 1		2				3 - 4				4 - 5 +	
Guedel	rosa		blau		schwarz		weiss		grün			gelb	rot	
Spatel	0		1				2				3	4		
Beatmungsbeutel	0.5 l (< 10 kg)				1.0 l (10 – 25 kg)				1.5 l (> 25 kg)					
Ambu®-Beutel	Ambu® Mark IV 1300 ml (> 5kg)								Mark IV Baby 300 ml (< 5kg)					
Koaxiale Beat- mungsschläuche			< 70 kg grüne Kinderschläuche / > 70 kg blaue Erwachsenenschläuche											
HME- Atemfilter	klein (< 10 kg)								mittel (< 50kg)				gross (> 50kg)	
Spirometrieansatz			< 25 kg dünner Ansatz							> 25 kg dicker Ansatz				

Einsatz von Desinfektionsmitteln in der Anästhesieabteilung

Desinfektionslösungen - Sortiment Anästhesieabteilung

Octeniderm® farblos (Octenidin-dihydrochlorid, 1- und 2-Propanol)

– Einwirkzeit: 1 Min.

Betadine® gefärbt (PVP-Iod (Povidon Iod) – Einwirkzeit: 3 Min.

Betaseptic® gefärbt (PVP-Iod, 2- Propanol und Ethanol) – Einwirkzeit: 1 Min.

Periphere Venenkanülen, Arterienkatheter, Blutentnahmen,

i.m. / s.c. - Punktionen

⇒ **Octeniderm®** für alle Patienten

⇒ Bei FG bis GA < 37. SSW nur kleinflächig desinfizieren
(wegen potentieller Alkoholtoxizität - gem. Absprache mit Prof. Berger)

Periphere Leitungsblockaden in der Handchirurgie* bei Prof. D. Weber

⇒ **Octeniderm®** für alle Patienten

Kleinflächenhautdesinfektion

⇒ **Betaseptic®** für alle Patienten!

- Kaudalblock / Spinalpunktion/ KMP / Knochenbiopsie
- axilläre Plexusblockaden und
- periphere Leitungsblockaden ausser Handchirurgie* bei Prof. D. Weber

Für Schleimhautdesinfektion

⇒ **Betadine®** für alle Patienten! z.B. Blasenkatheter etc.

Grossflächenhautdesinfektion

⇒ **Betadine®** bei Kindern mit Alter < 6 Monate

⇒ **Betaseptic®** bei Kindern mit Alter > 6 Monate

- EDA, PVB
- ZVK/Port-à-Cath/Hickman-/Cook-/Dialyse-Katheter

* **Cave 1:** im OP grundsätzlich Betadine®/Betaseptic® für die grossflächige Hautdesinfektion. Kombination von Betaseptic/Betadine (= PVP-Iod) und Octeniderm®/Octenisept® (Octenidin-dihydrochlorid) ⇒ ungefährliche, bläuliche und hartnäckige Hautverfärbungen; mit Sterilium® entfernbar

Cave 2: Octenidin-dihydrochlorid bei Naevusexzisionen, Primärversorgung von Verbrennungen/Verbrühungen bis 20 % im Notfall und Verbandswechsel auf E2
Bei benachbarten anästhesiologischen invasiven Interventionen nachfragen!

Arterienkatheter und ZVKs

	Katheter	Lumen	Grösse	Länge	Indikation
Arterien-katheter	Seldicath	1 L	2 F	3 cm	A. rad. < 5 kg A. fem. < 3.5 kg
	Seldicath	1 L	3 F	6 cm	A. fem. > 3.5 kg
	Leadcath	1 L	4 F 18 G	10 cm	
	Leadcath	1 L	3 F 20 G	8 cm	A. fem > 50 kg
	Leadcath	1 L	3 F 22 G	8 cm	A. fem. > 30 kg
1-Lumen ZVK	Arrow	1 L	2 F 24 G	9 cm	
	Arrow	1 L	2 F 22 G	10 cm	
	Arrow	1 L	14 G	20 cm	
	Seldiflex	1 L	3 F	8 cm	
	Seldiflex	1 L	4 F	11 cm	
	Seldiflex	1 L	4 F	15 cm	
2-/3-Lumen ZVK	Multicath	2 L	3 F	6 cm	
	Arrow	2 L	4 F	13 cm	
	Arrow	2 L	5 F	13 cm	
	Arrow	2 L	7 F	20 cm	
	Multicath	3 L	4.5 F	12.5 cm	
	Arrow	3 L	7 F	20 cm	
Venöse Katheter / Schleusen	Arrow	3 L	12 F	20 cm	Massiv-transfusionen
	Cordis	1 L	4 F	7.5 cm	
	Cordis	1 L	5 F	7.5 cm	
	Cordis	1 L	6 F	7.5 cm	
	Cordis	1 L	8 F	11 cm	

Nadeln für Schleusen

	Firma	Verwendung	Grösse	Länge
4 F/ 5 F Schleusen	Cordis		20 GA	
6 F/ 8 F Schleusen	Cordis		18 G	

Führungsdrähte

gerade	Abbott	Langzeit-ZVK CA/LA	0.04in	190 cm
gerade	Arrow	für 24 GA Insyte	0.018in	25 cm
J-förmig	Arrow	für 1-L-ZVKs	0.018in	40 cm
J-förmig	Arrow	für 1-L-ZVKs	0.35in	68 cm

Introducer-Sets

Micro-Stick-Set	medcomp	für 0.035 In (0.89 mm)	4 F	
Micro-Stick-Set	medcomp	für 0.035 In (0.89 mm)	5 F	

ZVK

Materialbedarf	Beachten
<ul style="list-style-type: none"> – ZVK- Set – Katheter (nach Verordnung) – EKG- Lagekontrollset inkl. Gerät – 100 ml NaCl 0,9% (Bichsel) – Desinfektionslösung – sterile Handschuhe, Maske & Haube 	<ul style="list-style-type: none"> – Trendelenburg- Lagerung – EKG Ableitung I – Tuchrolle unter der Schulter (zur Lagekontrolle wieder entfernen) – saugfähige Unterlage – ggf. Ultraschallgerät

Arterie

Materialbedarf	Material
<ul style="list-style-type: none"> – Katheter (Abbocath, Insyte ohne Flügel oder Neoflon) 20 - 26 G – rosa Kanüle zum Vorpunktieren – rote Lagerungsrolle (klein o. gross) – sterile Tupfer – Steristrip dünn, Tegaderm (klein o. gross), Pflasterrolle (Transpore – Flush (1.0 l NaCl 0.9% ohne Heparin in der Allgemeinanästhesie) – Arrow-Führungsdraht 	<ul style="list-style-type: none"> – passender DK (nach Liste) – DK- Set – Füllmedium (5 / 10 ml) – Gleitmittel – Urinbeutel oder 50 ml Spritze mit 3-Wegehahn, dicker Verlängerung (50 cm) und Konnektor

CATSmart

Materialbedarf	Beachten
<ul style="list-style-type: none"> – CATSmart – steriler Saugerschlauch für OP – Waschsystem & Reservoir – 3 l Beutel Spüllösung NaCl 0,9% – 1 l NaCl 0,9% + 25.000 IE 	<ul style="list-style-type: none"> – Priming des Reservoirs mit ca. 200 ml NaCl 0,9% – mit Laufrate NaCl 0,9% 150 ml/h weiter

Materialien

Formelsammlung

Tubusgrösse (ID in mm)

ungecufft	$\text{Alter} / 4 + 4.0$
gecufft	$\text{Alter} / 4 + 3.5$

Tubustiefe (cm)

nasotracheal	$15 + \text{Alter} / 2$
orotracheal	$12 + \text{Alter} / 2$
Neugeborene	$\text{kgKG} + 6$

Gewicht (kg)

$2 \times \text{Alter} + 9$

Parkland oder Baxter Formel

- $4 \text{ ml RAC} \times \text{kgKG} \times \text{verbrannte KOF} / 24 \text{ Std.}$ nach Verbrennungstrauma
- von der errechneten Menge 50 % in den ersten 8 Std.

Berechnung der Transfusionsmenge

$(\text{Ziel-Hb} - \text{Ist-Hb}) \times 4 \times \text{kgKG} = \text{zu transfundierende Menge in ml}$

Umrechnungsfaktoren

Umrechnung für Drücke:

$1 \text{ kPa} \sim 7,5 \text{ mmHg} = 7,5 \text{ Torr}$ ($1 \text{ Torr} = 1 \text{ mmHg} \sim 133 \text{ Pa} = 0,133 \text{ kPa}$)

Umrechnung für Durchmesser:

$\text{French (F)} = \text{Charrière (Ch)} / 1 \text{ Ch} = 1/3 \text{ mm} / 1 \text{ F} = \varnothing \text{ in mm} \times 3$

French	mm	mmGauge
7 F	2.3 mm	~ 13 GA
4 F	1.3 mm	~ 17 GA
3 F	1.0 mm	~ 19 GA

Allgemeine Bemerkungen

- Patient und Eltern informieren über
 - Risiken
 - Nebenwirkungen: motorische Schwäche, Dysästhesien, Miktionsstörungen
 - Wirkungen
 - Dauer der Wirkung
- Mini-Timeout vor jeder Regionalanästhesie
- im Metavision und im Phoenix-Paintool technische Details und Probleme aller Art (z.B. Duraperforation) genau protokollieren, damit die nötigen Therapiemassnahmen bei auftretenden Problemen getroffen werden können:
 - Punktionsort
 - Punktionsart (Nadeltyp und Grösse sowie Kathetergrösse)
 - Anzahl der Punktionen; ggf. Handwechsel
 - Blut- oder Liquoraspiration
 - Widerstand beim Verschieben
 - Distanz zu Epiduralraum und Haut
- Verordnungsblatt für die Station im Paintool erstellen
- Schmerzdienst / Dienstarzt über neue Regionalanästhesie informieren
- Schmerzdienst / Dienstarzt protokollieren im Rahmen der Schmerzvisiten im Paintool den weiteren Verlauf und verordnen Dosisänderungen und Boli im Paintool für Station (vgl. Painbook)
- Kontrolle der Schmerzpumpe, Inhalt, Beschriftung und Infusionsgeschwindigkeit gemäss Checkliste EDA / PVB (vgl. Painbook) bei Schmerzvisite
- bei vollständiger motorische Blockade der Beine und stark einseitige Anästhesie ⇒ Stoppen der Lokalanästhetikainfusion bis zur Regression der motorischen Blockade, dann mit reduzierter Dosis erneut starten. **Der einmalige Stopp zum Nachweis, dass ausgedehnte Blockade dosisbedingt ist, genügt!**
- Katheter, die unbeobachtet dekonnektiert wurden, werden sofort entfernt.
- bei beobachteter Dekonnektion Katheter nach Desinfektion steril abschneiden (ca. 1 cm) und mit frischem, vorgefülltem Filter neu konnektieren
- bei störenden Nebenwirkungen Rücksprache mit Kaderarzt:
 - Katheter, die nicht gut funktionieren oder zu störenden Nebenwirkungen führen, werden entfernt.
 - Komfort des Patienten und Vermeidung von Komplikationen sind allem anderen übergeordnet

Lokalanästhetika Präparateübersicht

Handelsname	Wirkstoff Konzentration	Zusätze
Carbostesin® 0.25 %	Bupivacain HCl 2.5 mg/ml	Adrenalin 5 mcg/ml
Bupivac 0.125 %	Bupivacain HCl 1.25 mg/ml	Adrenalin 5 mcg/ml Clonidin 1.5 mcg/ml
Bupivacain 0.125 %	Bupivacain HCl 1.25 mg/ml	ohne Zusätze
Carbostesin® 0.5 %	Bupivacain HCl 5 mg/ml	ohne Zusätze
Ropivacain 0.2%	Ropivacain HCl 2 mg/ml	ohne Zusätze
Lidocain 1.0 %	Lidocain HCl 10 mg/ml	ohne Zusätze
Ubistesin 4%	Articain 40 mg/ml	Adrenalin 5 mcg/ml
Ubistesin 4% mite	Articain 40 mg/ml	Adrenalin 2.5 mcg/ml
Ubistesin 4% forte	Articain 40 mg/ml	Adrenalin 10 mcg
– LA meist mit Adrenalinzusatz (c.A.) 1:200 000 = 5 mcg/ml angewendet – LA ohne Adrenalin bei: WRI durch Chirurgen; Finger-, Zehen-, Ohr- & Penis-block; kontinuierliche EDA; Lidocain i.v. bei Laparoskopien		

Lokalanästhetikazusätze

Medikament	Dosierung	Zeitpunkt
Clonidin		
epidural	2 mcg/kg; maximal 75 mcg	siehe RA-Technik
– Clonidin ist kontraindiziert bei: <ul style="list-style-type: none"> • FG/Ex-FG (Frühgeborene) < 60. SSW korrigiertes Lebensalter • Termingeborene < abgeschlossener 3. Lebensmonat • Patienten mit schwerer zerebraler Beeinträchtigung • schwerkranken Patienten mit Gefahr der Atemwegsobstruktion, Apnoe, Aspiration • Patienten für offene Pyloromyotomien • bei Wiederholung des Kaudalblocks am Ende der OP: 		
Bupivacain 0,125% c. A. ohne Clonidin, 1 ml/kgKG ⇒ Bupivacain 0,125% (50 ml Stechampulle) + 0,25 mg Adrenalin (0,25 ml)		

Anwendung und Lagerorte der Lokalanästhetika

Bupivacain 0.5 %

Lagerort	– OP-Pflege
Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> – Lokalanästhesien, Wundrandinfiltrationen (WRI) der Haut – Blockade des N. infraorbitalis (LKG)

Bupivacain 0.25 % c. A

Lagerort	– Kühlschrank Anästhesievorbereitung I - IV
Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> – Testdosis und Initialdosis EDA – Lokalanästhesien mit erwünschtem Blutstillungseffekt <ul style="list-style-type: none"> • WRI der Haut bei kraniofazialen Eingriffen • WRI der Haut bei Kraniektomien • Ohrblock bei Korrektur von Absteohoren (Otoplastik) • Infiltrationsanästhesie bei Tonsillektomien • Korrektur von Lippen-Kiefer-Gaumenspalten • Herzchirurgie • wann immer ein Operateur darum bittet – Wachkaudale

Bupivacain 0.125 % c. Adrenalin, c. Clonidin

Lagerort	– Medikamentenschubladen Anästhesievorbereitung I - IV
Anwendung	– Kaudalblock

Bupivacain 0.125 %

Lagerort	– Medikamentenschubladen Anästhesievorbereitung I - IV
Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> – kontin. Infusion intra- und postoperativ bei EDA – Kaudalblock mit Kontraindikationen für Clonidin

Ropivacain 0..2 %

Lagerort	– Medikamentenschubladen Anästhesievorbereitung I - IV
Anwendung	– periphere ultraschallgesteuerte Regionalanästhesie

Lidocain 1 %

Lagerort	<ul style="list-style-type: none"> – Anästhesievorbereitung I - IV – 20 ml Vials Arbeitsraum unter 1. Kühlschrank
Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> – LA und WRI der Haut – Blockade des N. infraorbitalis (LKG) – intravenöse Analgesie bei Laparoskopien

Lokalanästhetika Maximaldosierungen

Medikament	Dosierung (ml)		Dosierung (mg)
Articain 4 % 4 mg/ml			
submucös	0.125 ml/kgKG	> 1 < 12 J	5.0 mg/kgKG
	0.175 ml/kgKG	> 12 J	7.0 mg/kgKG
Bupivacain 0.5 % 5 mg/ml			
epidural, WRI	0.5 ml/kgKG		2.5 mg/kgKG
Bupivacain 0.25 % 2.5 mg/ml			
epidural, WRI	1.0 ml/kgKG		2.5 mg/kgKG
Bupivacain 0.125 % 1.25 mg/ml			
epidural, WRI	2.0 ml/kgKG		2.5 mg/kgKG
Perfusor epidural	lumbal: 1.0 ml/Lebensjahr/h maximal 10 ml/h thorakal: 0.5 ml/Lebensjahr/h maximal 8 ml/h		< 1 Jahr: 0.2 – 0.4 mg/kg/h > 1 Jahr: 0.4 – 0.7 mg/kg/h
Maximaldosis bei postoperativer Bupivacaindauerinfusion gut eingehalten, intraoperativ liegt man mit den Boli hingegen an der oberen Grenze!			
Maximaldosierungen für WRI bei Laparoskopien unter Lidocain-Perfusor: Bupivacain 0,25%: 0.25 ml/kg/KG Bupivacain 0.5%: 0.125 ml/kg/KG			
Lidocain 1 % 10 mg/ml			
s.c. (WRI)	mit Adrenalin 0.7 ml/kgKG ohne Adrenalin 0.5 ml/kgKG		7 mg/kgKG 5 mg/kgKG
i.v.	Initialbolus Laparoskopie		1.5 mg/kgKG
Perfusor i.v.	intra- / postop. nach Initialbolus		1.5 mg/kg/h
Ropivacain 0.2% 2 mg/ml			
perineural	1,5 - 2 ml/kgKG		3 - 4 mg/kgKG

Testdosis

- **0,2 ml/kg Bupivacain c.A. (maximal 3 ml)**
⇒ Detektion der intravasalen u./o. intraossären Applikation des Lokalanästhetikums (EKG, minütliche BD-Messung)
- **Merke:** Bupivacain auch nach unauffälliger Testdosisgabe nur sehr langsam weiter injizieren!
- **Cave:** Keine Detektion subduraler und intrathekalen LA- Injektion mittels Testdosis am anästhesierten Patienten möglich!

Kontraindikationen rückenmarksnahe Regionalanästhesie

- fehlender Consent
- lokale Infektion, Sepsis, Meningitis
- Gerinnungsstörung
- **Risiko für Duraektasie:** kongenitale Bindegewebisdystrophie (Marfan, Loeys-Dietz, Ehlers-Danlos Typ IV), Neurofibromatose Typ 1
- Kutane Stigmata: Hautanhängsel, Hypertrichose, subkutane Masse (Lipom), Hämangiom, pigmentierter Nävus, Dermalsinus (mit Gang), asymmetrische Glutealfalte
- Gefahr einer Duraperforation gegeben.
- Vorhandensein eines VP-Shunts, rückenmarksnahe Katheter (z.B. Baclofen-Pumpe) ⇒ Infektionsgefahr, Druckschwankungen durch Injektion
- Intrakranielle Besonderheiten (z.B. Hydrozephalus, AV-Malformation, Tumor, Zyste) ⇒ Beeinflussung CBF und Hirnoxxygenation durch Injektionsvolumen
- Hämodynamische Instabilität / Hypotension (ggf. RA nach Stabilisierung)

Gerinnung bei Regionalanästhesie

- bei unauffälliger standardisierter Gerinnungsanamnese des Kindes und der Eltern ist keine Gerinnungsabklärung notwendig
- Auffällige Anamnese ⇒ gezielte Abklärung in Hämatologiesprechstunde
- Quick-Wert $\geq 50\%$, aPTT ≤ 50 s, Thrombozytenzahl ≥ 50 G/l
- Frühgeborene: Vitamin K im üblichen Schema

Kaudalblock in Allgemeinanästhesie

- Grundsätzlich wird bei allen mit einer Allgemeinanästhesie kombinierten Kaudalanästhesien Bupivacain 0,125 % c.A. mit Clonidin (1.5 mcg/ml) verwendet.
- In folgenden Situationen wird auf Clonidin verzichtet:
 - FG/Ex-FG (Frühgeborene) < 60. SSW korrigiertes Lebensalter
 - Termingeborene < abgeschlossener 3. Monat
 - Patienten mit schwerer zerebraler Beeinträchtigung
 - schwerkranke Patienten mit Gefahr der Atemwegsobstruktion, Aspiration, Apnoe
 - Patienten für offene Pyloromyotomien
 - bei Wiederholung des Kaudalblocks am Ende der OP

Indikation

- A.** Circumcision & kleine OPs am Damm/ Anus
- B.** Hypospadien, Leistenhernien, Hoden- OP & OP an den unteren Extremitäten

Durchführende

- < 1 Jahr nur durch CA/LA/OA oder AA im 2. Ausbildungsjahr Kinderanästhesie
- > 1 Jahr alle Ärzte, Pflegende mit Fachausbildung

Material

- Insyte 24 – 20 G

Technik

- Punktion in Seitenlage mit angewinkelten Beinen

Dosierung

- A. 1,0 ml/kg Bupivacain 0,125% c.A., c.C. (maximal 40 ml)**
- B. 1,5 ml/kg Bupivacain 0,125% c.A., c.C. (maximal 40 ml)**
- Wiederholung des Kaudalblocks bei Dauer zwischen Anlegen der Kaudalanästhesie und OP- Ende > 2h mit:
 - **Bupivacain 0,125% c. A. ohne Clonidin, 1 ml/kgKG**
 ⇒ Bupivacain 0,125% (50 ml Stechampulle) + 0,25 mg Adrenalin (0,25 ml)
- Wiederholung des Kaudalblocks nach langen Operationen mit Unterschenkelosteotomien nur nach Rücksprache mit Operateur

Reiner Kaudalblock bei FG / Ex-FG für Herniotomie

Indikation

- Frühgeborene < 50 SSW & < 3 kg/KG
- **Wichtig** v.a. bei Atemwegsmissbildungen, respiratorischen Problemen (BPD), neuromuskulären Erkrankungen, periodischer Atmung

Durchführende

- Oberärzte

Material

- Insyte 24 G

Technik

- Kaudalpunktion in Seitenlage mit angewinkelten Beinen

Dosierung

- **1.2 ml/kg Bupivacain 0,25% c.A. = 3 mg/kgKG,**
davon 0.2 ml/kgKG Testdosis (max. 3 ml)

Besonderheiten

- kurze Wirkdauer (< 60 Minuten), daher erst beginnen, wenn Operateur im OP beim Waschen ist; geübter Chirurg als Voraussetzung
- Lokalanästhetikumdosierung sehr langsam spritzen!
- bei Misslingen der Kaudalanästhesie bei Patienten mit bronchopulmonaler Dysplasie (BPD), Atemwegsmissbildungen oder -anomalien mit schwersten Atemregulationsstörungen Eingriff für eine erneute Punktion um 4 h verschieben

Lumbale und kaudale EDA

Indikation

- grosse Blasenoperationen
- Uterocystoneostomien (UCN nach Cohen)
- grosse Unterbaucheingriffe
- grosse Genitaloperationen
- grosse orthopädische Eingriffe am Becken und/oder der unteren Extremitäten (vgl. Planungshilfe Regionalanästhesie)
- Blasenkatheter ist immer notwendig

Durchführende

- Säuglinge: Oberärzte, nur mit wirklich guter Indikation
- < 12 Jahre: Oberärzte
- > 12 Jahre: Assistenzärzte nach Ermessen der Oberärzte, Oberärzte

Material

- < 4 Jahre: 19G Katheterset
- ≥ 4 Jahre: 18G Katheterset

Technik

- Punktion in Seitenlage mit angewinkelten Beinen
- „Loss of resistance“ - Technik mit NaCl 0,9% unter kontinuierlichem Druck

Dosierung Bupivacain-Bolus

- **Initialdosis**
 - Bupivacain 0,25% c.A. 0.5 ml/kgKG (max. 15 ml)
davon 0.2 ml/kgKG (max. 3 ml) als Testdosis
 - **Repetitionsdosis**
 - Bupivacain 0,25% c.A. nach 15 min 1/3-1/2 der Initialdosis
 - **Zusätze:**
 - Clonidin 2 mcg/kg (max. 75 mcg) mit Repetitionsdosis einmalig injizieren
- Cave:** Kontraindikationen von Clonidin beachten

Lumbale und kaudale EDA ff

Dosierung Bupivacain-DT

- **Start:** unmittelbar nach Repetitionsdosis mit
 - **Bupivacain 0.125% ohne Adrenalin**
⇒ Infusionsrate (ml/h) entspricht dem Repetitionsbolus
- **Stop:** Bei Operationsende wird der Bupivacain-Perfusor gestoppt und mit Dreiwegehahn an Perfusorspritze geblockt und weiter am Patienten konnektiert belassen.
- **Postoperativer** Start erst bei vorhandener Motorik mit
 - **Bupivacain 0.125% ohne Adrenalin 1.0 ml/Lebensjahr/h (maximal 10 ml/h)**, kontinuierlich mit Spritzenpumpe
- Dosierung anpassen nach Wirkung und gewünschter Ausdehnung:
 - Stopp bei motorischer Blockade der Beine; nach Abklingen der motorischen Blockade mit reduzierter Dosis weiter
 - bei zu geringem Niveau **Bolus Bupivacain 0.125% 0.5 ml/Lebensjahr** und mit höherer Dosierung weiter
- Infusionsgeschwindigkeit kontrollieren

Ursachen insuffizienter /fehlender EDA-Wirkung

- Bupivacain möglicherweise **intravenös**, da
 - ein EDA- Katheter primär oder sekundär intravasal liegt
 - die Spritzenpumpe falsch konnektiert wurde
- **Logensyndrom** – dran denken bei neu auftretenden starken Schmerzen bei bislang gut wirksamer EDA

Thorakale, hochlumbale EDA

Indikation

- grosse Oberbauch- & Thoraxeingriffe
- Blasenkatheter meist nicht notwendig

Durchführende

- Oberärzte

Material

- < 4 Jahre: 19 G Katheterset
- ≥ 4 Jahre: 18 G Katheterset

Thorakale, hochlumbale EDA ff

Technik

- beim wachen kooperativen Patienten sitzend
- Punktion in Seitenlage mit angewinkelten Beinen wach oder schlafend
- „Loss of resistance“ - Technik mit NaCl 0,9% unter kontinuierlichem Druck

Dosierung Bupivacain-Bolus

- **Initialdosis**
 - **Bupivacain 0,25% c.A. 0.2 – 0.3 ml/kgKG (max. 10 ml),**
davon 0.2 ml/kgKG (max. 3 ml) als Testdosis
 - **Repetitionsdosis**
 - **Bupivacain 0,25% c.A. nach 15 min 1/3-1/2 der Initialdosis**
 - **Zusatz zur Wirkungsverlängerung**
 - **Clonidin 2 mcg/kg (max. 75 mcg)** mit Repetitionsdosis einmalig injizieren
- Cave:** Beachten der Kontraindikationen von Clonidin (siehe LA-Zusätze)

Dosierung Bupivacain-DT

- **Start** unmittelbar nach Repetitionsdosis
 - **Bupivacain 0.125% ohne Adrenalin**
⇒ Infusionsrate (ml/h) entspricht dem Repetitionsbolus
- **Stop**
 - Bei Operationsende wird der Bupivacain-Perfusor gestoppt und mit Dreivegehahn an der Perfusorspritze geblockt, jedoch konnektiert weiter belassen.
- **Postoperativer** Start erst bei vorhandener Motorik mit
 - **Bupivacain 0.125% ohne Adrenalin 0.5 ml/Lebensjahr/h (maximal 8 ml/h)** kontinuierlich mit Spritzenpumpe
- Dosierung anpassen nach Wirkung und gewünschter Ausdehnung:
 - Stopp bei motorischer Blockade: Arme müssen immer bewegt werden
 - nach Abklingen der motorischen Blockade mit reduzierter Dosis weiter
 - bei zu geringem Niveau Bolus **Bupivacain 0.125% c. A. 0.3 ml/Lebensjahr** und mit höherer Dosierung weiter
- Infusionsgeschwindigkeit kontrollieren

Thorakale, hochlumbale EDA ff

Ursachen insuffizienter /fehlender EDA-Wirkung

- Bupivacain möglicherweise **intravenös**, da
 - ein EDA- Katheter primär oder sekundär intravasal liegt oder
 - die Spritzenpumpe falsch konnektiert wurde.
- **Logensyndrom** – dran denken bei neu auftretenden starken Schmerzen bei bislang gut wirksamer EDA

Axilläre Plexusblockade

- ultraschallkontrolliert; Videotutorial <http://www.nerveblocks.net>
- **Cave:** kritische Frakturinstabilität? Rücksprache mit Operateur wg. Lagerung

Indikation

- Operationen Oberarm (distal), Unterarm, Hand
- **Cave:** proximale, mediale Seite des Oberarms wird nicht abgedeckt.
- bei Fingereingriffen oft Leitungsanästhesie ausreichend (Operateur fragen)

Kontraindikation

- fehlende Einwilligung
- lokale Infektion, Sepsis, Meningitis
- Gerinnungsstörung
- suprakondyläre Humerusfraktur mit Gefäßbeeinträchtigung
- Humerusschaftfrakturen und geplante geschlossene Reposition mit Spickung

Durchführende

- Assistenzärzte, Oberärzte

Material

- Nadel Ultraplex® 22G 0,7 x 50 mm, Ultraschallset
- Betaseptic® als Standarddesinfektionsmittel,
Octeniderm® bei handchirurgischen und einigen plastischen Operationen
- sterile Handschuhe, Maske
- Ropivacain 0.2 %

Dosierung

- **Initialdosis**
 - 0,5 - 0,7 ml/kgKG, maximal 40 ml Ropivacain 0,2%

Axilläre Plexusblockade ff.

Technik

- Lagerung in 90° Schulterabduktion (in Rückenlage), Ultraschallgerät auf der kontralateralen Seite
- Scouting und Markierung des Punktionsortes
- Sonde so platzieren, dass A. axillaris in Bildschirmmitte liegt
- Desinfektion 3 x über und um geplante Einstichstelle
- **„in-plane“- Punktionstechnik:**
 - Punktion ca. 1 cm kranial der Ultraschallsonde
 - Verschieben der Nadel unter kontinuierlicher Sicht und Aspiration
 - Führen der Nadel mit Schliff zum Schallkopf und tangenciales Ansteuern der Nerven
 - langsame Injektion des Lokalanästhetikums durch Hilfsperson unter genauer Beobachtung der Ausbreitung
 - sorgfältige Kontrolle des EKGs und der minütlichen Blutdruckmessung

Femoralisblock

Indikation

- kleinere chirurgische Eingriffe am ventralen Oberschenkel, Patella
- Kniearthroskopien
- in Kombination mit proximalen Ischiadicusblock alle Eingriffe am distalen Oberschenkel, Knie, Unterschenkel und Fuß

Kontraindikation

- Unterschenkelosteotomien (Verschleierung eines Kompartementsyndromes)

Durchführende

- Assistenzärzte, Oberärzte

Material

- Nadel Ultraplex® 20G 0,9 x 100 mm, Ultraschallset
- Betaseptic®
- sterile Handschuhe, Maske
- Ropivacain 0.2%

Femoralisblockade ff

Dosierung

– Initialdosis:

- 0,3 - 0,5 ml/kgKG, maximal 40 ml Ropivacain 0.2 %

Technik

- Patient in Rückenlage, leichte Abduktion und Aussenrotation, ggf. Unterlagerung der Hüfte
- Ultraschallgerät ipsi- oder kontralateral auf Schulterhöhe des Patienten
- Scouting und Markierung des Punktionsortes
- Desinfektion mit Betaseptic 3 x über und um geplante Einstichstelle
- direkte Punktion nach erfolgter steriler Abdeckung in

"in-Plane"-Punktionstechnik:

- Darstellung des Querschnittes der Leistenregion. Punktion von lateral
- Vorschieben der Nadel unter kontinuierlicher Sicht und Aspiration
- Führen der Nadel mit Schliff zum Schallkopf
- tangenciales Ansteuern des Nerven von ventral
- Ziel: LA möglichst nah am Nerven zu platzieren ohne ihn zu berühren
- langsame Injektion und Beobachten der LA-Ausbreitung
- **Cave:** Applikation von Ropivacain ohne Adrenalinzusatz
 - Injektionsausbreitung und Nadelspitze müssen über den ganzen Zeitraum beobachtet werden, da negative Blutaspiration intravasale Nadellage nicht ausschliesst
 - ohne Adrenalin fehlen Frühwarnzeichen der intravasalen Injektion

Distale Ischiadicusblockade

Indikation

- Eingriffe distal des Kniegelenkes
- mit Femoralisblock alle Eingriffe unterhalb des distalen Oberschenkels

Kontraindikation

- Unterschenkelosteotomien (Verschleierung eines Kompartementsyndromes)

Durchführende

- Assistenzärzte, Oberärzte

Distale Ischiadicusblockade ff

Material

- Nadel Ultraplex® 20G 0,9 x 100 mm, Ultraschallset
- Tegaderm für Sondenkopf
- Betaseptic®
- sterile Handschuhe, Maske
- Ropivacain 0.2%

Dosierung

- **Initialdosis:**
 - **0,3 - 0,5 ml/kgKG, maximal 40 ml Ropivacain 0.2 %**

Technik

- Patient in (Halb-)Seitenlage, zu blockierendes Bein oben, leicht angewinkelt
- Ultraschallgerät auf ipsi- oder kontralateraler Seite
- Scouting und Markierung des Punktionsortes
- grosszügige Desinfektion mit Betaseptic; Abkleben des Schallkopfes mit steriler Tegadermfolie
- **"in-Plane"-Punktionstechnik:**
 - Darstellung der Bifurkation des N. ischiadicus im Querschnittes des Oberschenkel von dorsal; Punktion von lateral
 - Verschieben der Nadel unter kontinuierlicher Sicht und Aspiration
 - Führen der Nadel mit Schliff zum Schallkopf
 - tangenciales Ansteuern des Nerven von ventral
 - Ziel: LA möglichst nah am Nerven zu platzieren ohne ihn zu berühren
 - langsame Injektion und Beobachten der LA-Ausbreitung
- **Cave:** Applikation von Ropivacain ohne Adrenalinzusatz
 - Injektionsausbreitung und Nadelspitze müssen über den ganzen Zeitraum beobachtet werden, da negative Blutaspiration intravasale Nadellage nicht ausschliesst
 - ohne Adrenalin fehlen Frühwarnzeichen der intravasalen Injektion

TLA (Tumeneszenzlokanästhesie)

Indikation

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

TLA-Lösung mit Bupivacain 0.5%

- 1000 ml NaCl 0.9%
- 20 ml Bupivacain 0.5% (100 mg)
- 2 ml Adrenalin 1 : 1000 = 2 mg (2 Amp. à 1 mg)

Dosierung

- 1 ml der zubereiteten Lösung enthält:
 - ≈ 2 mcg Adrenalin (1 : 500 000) und
 - 0.1 mg Bupivacain
- **max. 25 ml/kg KG**
- anschliessend Wechsel auf Tumescenz - Lösung (T-Lösung) ohne Lokalanästhetika

T-Lösung ohne Lokalanästhetikum

- 1000 ml NaCl 0.9%
- 2 ml Adrenalin 1 : 1000 = 2 mg (2 Amp. à 1 mg)

Besonderheiten

- kein vorgängiges Entfernen von NaCl 0.9% aus dem Beutel
- OP-Pflegepersonal richtet vom Chirurgen verordnete Lösungen
- OP-Pflegepersonal berechnet mit dem Anästhesieteam die jeweilige maximale Menge an TLA-Lösung und hält diese schriftlich fest
- Chirurg ist für die Einhaltung der maximalen Menge an TLA-Lösung und den rechtzeitigen Wechsel auf die T-Lösung verantwortlich
- verabreichte Mengen an TLA-Lösung und T-Lösung werden im PDMS dokumentiert
- Beim Einsatz der TLA-Lösung verbietet sich eine Regionalanästhesie.

Extrapleuralkatheter

Indikation

- Thorakotomien mit Eröffnung der Pleura parietalis, v.a. bei Neugeborenen, Säuglingen und kleinen Kindern

Durchführender

- Chirurg

Material

- 18 G EDA- Katheterset

Technik

- Vom posterioren Ende der Thorakotomie aus wird durch sorgfältiges Ablösen der Pleura parietalis 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 und der EDA-Katheter eingeführt.
- Der Katheter soll nun in der extrapleuralen Tasche entlang den costovertebralen Übergängen nach kranial zu liegen kommen.
- Die Pleura muss intakt bleiben.
- Die Pleura parietalis wird bei der Thorakotomie wieder an die Thoraxwand fixiert, der Katheter mit einer Naht gesichert und mit einem Bakterienfilter versehen.

Dosierung

- Initialdosis
 - Bupivacain 0,25% c.A. 0,4 ml/kg (max. 15 ml)

Dosierung Bupivacain-DT

- Postoperativ
 - Bupivacain 0.125% ohne Adrenalin 0.8 ml/Lebensjahr/h (max. 10 ml/h) kontinuierlich mit Spritzenpumpe

Besonderheiten

- Pleuradrainage bleibt immer offen
- Lokalanästhetikum fließt teilweise über Pleuradrain nach aussen ab, daher Pleuradrain nicht länger belassen!

Kontrollierte Rapid Sequence Induction und Intubation (cRSII)

Typische Indikationen zur kontrollierte RSII

- Nüchternheit < 4 Std. (< 2 Std. klare Flüssigkeiten)
- gastrointestinale Obstruktion und Passagestörung
- Appendizitis, verzögerte Magenentleerung bei Trauma / Schmerzen / Opioidtherapie / Urämie / D. mellitus

Präoperative Vorbereitungen

- bei gastrointestinaler Passagestörung → Magensonde am Sog
- intravenöse Leitung präoperativ auf Station
- präoperative Korrektur von Flüssigkeitsdefiziten

Prämedikation

- Midazolam p.o./ rectal / i.v.
- bei schmerzhaften Zuständen: Nalbuphin i.v.
- präoperative intravenöse Korrektur von Flüssigkeitsdefiziten

Technische Vorbereitungen

- Funktionskontrolle Beutelbeatmung und Absaugvorrichtung
- Absaugvorrichtung mit grossem Katheter am OP-Tisch fixiert
- Trachealtubus nach Schema
- Funktionskontrolle OP-Tisch-Steuerung
- Sauerstoff 6 l/min

Patientenvorbereitung

- Kontrolle Volumenstatus / Korrektur Volumendefizite
- Kontrolle der intravenösen Leitung
- bei Schmerzen Alfentanil oder Ketamin zum Lagern
- wiederholtes Absaugen der liegenden Magen-/PEG-Sonde
- Installation NIBP, EKG, SPO₂, TOF-Watch
- Präoxygenierung mit 100% Sauerstoff
- OP-Tisch in 20° Antitrendelenburgposition bringen (ab 2.-3. LJ)

- nüchtern < 6h bei Patienten mit schlechtem AZ, Schmerzen, Opioidtherapie, Urämie, Diab. mellitus
- NPO-Zeit bei Traumapatienten = Zeit von letzter Flüssigkeits- bzw. Nahrungsaufnahme bis Unfall.
- Patienten mit Nausea und Erbrechen bei leerem Magen, sind keine Indikation für eine RSI, hier genügt v.a. eine suffiziente i.v. - Einleitung.

- Venenzugang soll präoperativ bereits angelegt werden, allenfalls durch 7050, um im OP eine ruhige Einleitungsphase zu ermöglichen und um eine Dehydratation zu vermeiden.

- präoperative Gabe von Antazida, H₂ und Protonenblockern sowie Gastrokinetika ist unnötig
- Einleitung grundsätzlich ohne Eltern
- Anästhesisten sur place kann ein Elternteil zur Einleitung einzuladen. Bedingung ist, dass die Eltern nach Induktion sofort aus dem OP weggeführt werden (dritte Person OP oder Anästhesie).

- liegende Magensonde nicht entfernen, sondern vor und während der Einleitung wiederholt oder kontinuierlich an der Magen-, PEG- oder Gastrostomiesonde aspirieren und diese offen belassen
- Bei Patienten mit hohem Ileus ohne Magensonde soll vor Einleitung der Magen mit einer Magensonde oral/nasal entlastet werden.
- Antitrendelenburgposition erst ab > 2.-3. Lebensjahr

Anästhesieeinleitung

Medikamente und Dosierung im Voraus absprechen!

Schockierte Patienten

- Ketamin 2 mg/kg – Atracurium 1 mg/kg – Adrenalin 1 – 3 mcg/kg i.R.

Herzinsuffiziente Patienten

- Alfentanil 5-10 µg/kg – Etomidate 0.3 mg/kg – Atracurium 0.5-1 mg/kg

Hämodynamisch stabile Neonaten / Säuglinge < 3 Monate

- Thiopental 5-7 mg/kg – Atracurium 1 mg/kg

Hämodynamisch stabile Patienten ≥ 3 Monate

- Alfentanil 10-15 µg/kg / Propofol 3-4-(5) mg/kg / Atracurium 0.5-1 mg/kg

Starke Atemwegsblutung:

- Atropin 0.02 mg/kg (Minstdosis 0.1 mg) / Ketamin 2 mg/kg
- Succinylcholin → Neugeborene / Säuglinge: 3 mg/kg;
- Kinder 1-12 J: 2 mg/kg; Adoleszente > 12 J: 1 – 1.5 mg/kg

Maskenbeatmung

- sanfte Maskenbeatmung mit PIP_{\max} 10 - 12 cmH₂O, Sevoflurane 2 Vol%
- bei liegender Magen-/PEG-Sonde wiederholt/kontinuierlich absaugen
- NIBP mit 1 Min.-Intervall starten
- kontinuierliche Single-Twitch-Relaxometrie starten
- Grosszügig Güdel bei Rhinitis / pharyngealer Obstruktion
- Nachdosierung von Propofol (1 mg/kg) nach Hämodynamik
- Korrektur einer arteriellen Hypotonie (RL, PG, PPL, Adrenalin)

Intubation

- bei Single Twitch “Zero” und guter Oxygenation des Patienten
- Larynxdruck oder BURP falls nötig
- gecuffter Tubus
- sofortiges, sorgfältiges Blocken des Tubus zur ETCO₂-Kontrolle
- Fixation des Tubus
- Tubusleckage prüfen und Cuffdruck einstellen

Post Care

- OP-Tisch horizontal stellen
- mit grosslumigem Absaugkatheter Magen entleeren
- bei viel Magensekret Magensonde platzieren, bis OP-Ende ableiten – dann entfernen, ausser wenn postoperativ benötigt
- Wach-Extubation in Horizontallage

- Succinylcholin bei stark blutendem Atemweg (Tonsillen-/LKG-Blutung); bei Verwendung von Succinylcholin immer vorab Atropin i.v. verabreichen!
- im Rettungsdienst: Rocuronium 0.5 - 1.0 mg/kg, da es der Rettungssanitäter gut kennt
- bei kurzen Eingriffen: Mivacurium 0.2 - 0.4 mg/kg i.v.
- Cave: Thorax-Rigidität auf Alfentanil → Alfentanil fraktioniert dosieren und langsam spritzen! Cave ZVK!

- Zu schnell intravenös applizierte Relaxantien können zu einer gesteigerten Histaminausschüttung mit Bronchospasmus etc. führen. Daher Relaxantien immer fraktioniert über 10 Sek. in die laufende Infusion applizieren und nachspülen. Bei Allergikern, allergischer Diathese, Asthmatikern, Mastozytose, Histaminkrankheit etc. vorzugsweise Pancuronium 0.1-0.2 mg/kg oder Vecuronium 0.1-0.2 mg/kg verwenden.

- Alle Manipulationen am Patienten vorsichtig und erst bei suffizienter Anästhetiefe ausführen, um Atemwegsreflexe, „Bocken“, Husten, Pressen, Würgen oder gar Erbrechen zu verhindern!
- **Es wird kein Krikoiddruck durchgeführt!**
- Sevofluran zur Vertiefung der Narkose, Relaxation und zur Awarenessprophylaxe!
- Beim schockierten Patienten Sevofluran weglassen!

- Intubation erst bei geprüfter vollständiger Relaxation!
- Die Aspiration tritt meist bei einer insuffizienten Induktion oder bei der Intubation des oberflächlich anästhesierten und schlecht relaxierten Patienten auf.
- Bei schwieriger Intubation → Maskenbeatmung und Patient tief anästhesiert/relaxiert halten für ein ruhiges, sicheres „Failed Intubation Management“

- Patienten mit Achalasie, mit Colon-Ösophagus-Ersatzplastik und mit grossem Ösophagusdivertikel sind immer regurgitations-/aspirationsgefährdet.
- Daher cRSII mit Antirendelenburgposition und mit Krikoiddruck nach Induktion durchführen!

Anaphylaxie – Prävention und Management

Prävention und Risikoeinschätzung

- **Anamnese**erhebung bezüglich Allergien und Reaktionen auf Gummartikel
- **Abklärung** durch Allergologen bei elektiven Eingriffen und vorausgehenden Reaktionen vom Schweregrad I – IV
- Prävention der **LATEXALLERGIE**:
 1. daran denken bei bekannten Allergien
 2. daran denken bei Verabreichung von Muskelrelaxantien, Antibiotika, Gelatine und iv-Hypnotika
 3. daran denken bei assoziierten Krankheitsbildern:
 - **Spina bifida / Meningomyelocele**
 - **Ösophagusatresie / Analatresie**
 - **urologische Missbildungen**

Primäre Massnahmen

Anaphylaktische Reaktion – Schweregrad II – IV mit

- Schwellung im Kopf-Halsbereich / Atemwege (Stridor)
 - arterieller Hypotension
 - Bronchospasmus
1. **Hilfe holen**
 2. **sofort** vermutetes / bekanntes Allergen stoppen
→ ggf. Infusionssystem wechseln
 3. **O₂-Gabe** 100 % über Tubus; ggf. Maske und Intubation
 4. **Adrenalin**
 - ⇒ Immer zuerst:
 - Adrenalin 10 mcg/kg unverdünnt i.m.** in M. vastus lateralis
 - Adrenalin 10 mcg/kg i.m. bei Kindern < 15 kg KG
 - **Epi-Pen®** 0,15 mg i.m. bei Kindern 7.5 - 25 kgKG
 - **Epi-Pen®** 0,3 mg i.m. bei Kindern > 25 kg kgKG
 - Adrenalin 0,5 mg i.m. bei Pat. > 50 kgKG
 - ⇒ Bei ungenügender oder nachlassender Wirkung nach 5 Minuten wiederholen

Klinische Symptomatik der Typ I – Allergie

Haut – GI-Trakt – Respirationstrakt – Herz-Kreislauf

- **Schweregrad 0**:
Hautreaktion lokal begrenzt (Quaddel-/Erythem)
- **Schweregrad I**:
generalisierte Hautreaktion (Flush, Erythem, Urtikaria, Angioödem)
- **Schweregrad II**: zusätzlich
Schleimhautsymptome (Konjunktivitis, Rhinitis)
Atemwegsbeteiligung (Heiserkeit, Bronchospasmus Dyspnoe)
- **Gastrointestinale Symptome** (Übelkeit, Erbrechen)
Kreislaufdysregulation (Hypotonie, Tachykardie)
- **Schweregrad III**:
schwerer Bronchospasmus, Larynxödem, Zyanose, Erbrechen, Defäkation, Hypotonie, Schock.
Neurologische Symptome (Bewusstseinsstrübung, Bewusstlosigkeit)
- **Schweregrad IV**: Atemstillstand, Herz-Kreislauf-Stillstand

Allgemeines

- Inzidenz: 1: 13 000 Allgemeinanästhesien, Frauen 2,5-mal häufiger betroffen als Männer, alle Altersgruppen, gehäuft zwischen 10 - 50 Jahren
- häufigste Auslöser perioperativ: Muskelrelaxantien, Antibiotika, Latex

Wichtigste Auslöser perioperativ

- **Muskelrelaxantien 69 %**: Succinylcholin > Rocuronium > Pancuronium > Vecuronium > Mivacurium > Atracurium
- **Latex 12 %, bei Kindern 80 %**
- **Antibiotika 8 %**: Kreuzallergie zwischen Penicillin und Cephalosporinen

5. **grossvolumige Leitungen**, ggf. frühzeitig Intraaossädnadel legen und forcierte **Volumensubstitution mit 20 ml/kgKG NaCl 0,9%** oder Ringercetat
6. **Adrenalin 1-2-3-5-10 mcg/kg-weise i.v. nach Bedarf** (Hypotension oder schwerer Bronchospasmus)
7. **Feuchtinhalation** mit unverdünntem Adrenalin 5 mg bei Stridor oder Asthma
8. **Salbutamol via Aero-Chamber** beim ventilierbaren Bronchospasmus

Persistierender Schock: Adrenalin-DT: 0,05 – 0,3 mcg/kg/Min
Noradrenalin-DT: 0,05 – 0,3 mcg/kg/Min

Kreislaufstillstand / Asystolie: CPR nach Leitlinien
→ Herzdruckmassage und Adrenalin 10 mcg/kgKG alle 3-5 Minuten

Sekundäre Massnahmen

Prophylaxe biphasischer Verläufe, verzögerter Wirkungseintritt

- **Kortikosteroide:** Methylprednisolon 2 mg/kg i.v.
- **H₁ – Antagonist:** Clemastin 0,05 mg/kg i.v. (max. 2 mg/dosi)
- **H₂ – Antagonist:** Ranitidin 1,0 mg/kg i.v. (max. 50 mg/dosi) als Kurzinfusion
- H₁ – Antagonist immer **vor** H₂ – Antagonist geben
- bei Schweregrad I H₁ – Antagonist ausreichend
- wegen der Gefahr biphasischer Verläufe stationäre Überwachung veranlassen

Tertiäre Massnahmen

- Tryptasebestimmung (Proteinlabor) nach 1 - 2 Stunden und im Verlauf nach frühestens 24 Stunden (für Station verordnen)
- nach Auftreten einer anaphylaktoiden Reaktion:
→ Abklärung und Beratung durch Allergologen

- anaphylaktische Reaktion auf Vancomycin = „Red man Syndrom“
- **Hypnotika 3,7 %:** bei Thiopental und Propofol keine Kreuzallergien, Lösungsmittelreaktion bei Propofol / Etomidate bei Allergie gg. Sojaeioeiss
- **Volumenersatzlösungen 3 %:** Gelatinepräparate, HAES
- **Andere Substanzen:**
 - iodhaltige Kontrast-/Desinfektionsmittel 0,2 – 5%
 - Protamin resp. Aprotinin (Wiederholung) 2,2%
 - nichtsteroidale Antiphlogistika, Opioide, Benzodiazepine, Inhalationsanästhetika

Latexallergie

- **Prävalenz:**
 - 0,3 % Lebenszeitprävalenz in Europa
 - 0,7 – 1,1 % in der Allgemeinbevölkerung
 - 9,9 % bei Medizinalpersonal
 - bis 24 % bei Medizinalpersonal mit Atopien
 - bis 59 % bei Spina bifida / MMC
- bei folgenden Erkrankungen von Bedeutung: urologische Missbildungen, VA(C)TERL-Assoziation, Analatresie, Ösophagusatresie, Spina bifida, MMC
- **Kreuzallergien: Latex-Früchte-Syndrom**
Banane, Avocado, Papaya, Kiwi, Feige, Passionsfrucht, Kastanie, Weihnachtsstern, Ficus benjamini
- KISPI weitgehend latexfrei - Ausnahmen: Pumpball des Druckbeutels / Cuffdruckmanometers, OP-Handschuhe, Kabel für die Beatmungstrigger im MRI
- entsprechende Beschilderung an den OP-Türen anbringen (LATEXFREI), Briefing des Teams

Tonsillennachblutung

Alarmierung / Sofortmassnahmen

Bei Meldung Tonsillennachblutung:

- Anästhesie OA (7555) + Anästhesie Pflege (7050) + OP-Pflege (7421)
- sofortiges Richten eines OP's

Leichte Blutung:

- IV-Zugang, BE (Hämatologie/Gerinnung/BGA/T+S)
- Visite ORL-Arzt abwarten

Starke Blutung:

- IV-Zugang, Infusion, 100% O₂
- BE (Hämatologie/Gerinnung/BGA/T+S)
- ORL-Arzt direkt in den OP aufbieten (NF-Station bzw. Bettenstation)
- Transport Patient am Monitor/O₂ in den OP

Anästhesievorbereitungen

„Prämedikationsvisite“

- altes Anästhesieprotokoll (Intubation, Tubusgrösse)
- Volumenstatus erheben → i.v.-Zugang anlegen und Volumengabe

Anästhesiearbeitsplatz:

- 2 LED-Laryngoskopgriffe, 2 Intubationsspatel, Magillzange
- gecuffter RAE-Tubus; Intubationsmandrin bereit
- Ersatztuben RAE/Magill & LMA; altersentsprechend + 1 Grösse kleiner)
- Medikamente inkl. Rea-Medikamente bereit / Mengen berechnet
- Standort 0 neg EK bekannt
- 1 grosslumiger Absaugkatheter + 1 Jankauer-Sauger von OP-Pflege

Patient:

- Prämedikation: falls Patient stabil Dormicum i.v. oder Nalbuphin i.v.
- 2 grosslumige i.v.-Zugänge, ggf. intraossärer Zugang

Volumensubstitution vor Einleitung

Eine Tonsillennachblutung ist ein Notfall mit absoluter Priorität, vergleichbar mit Notfall-Section.

Hauptgrund für Todesfälle bei Tonsillennachblutung ist die fehlende Initialisierung eines prompten Managements.

Klassifikation Tonsillennachblutung

Primäre Blutung (< 24h)

Tritt innert der ersten 24 h (max. bis 6 h postoperativ) nach TE auf
selten – 1/1000 TE/AT
falls Blutung, dann gleich ad Re-OP

Sekundäre Blutung (> 24h)

tritt innert 5-14 (21) Tagen (max. 5-7 T) postoperativ auf und ist bedingt durch die Schorf-/Krusten-Abstossung. Schwere Verläufe!

Inzidenz

1-5 % (2/3 T. Palatina / 1/3 T. Pharyngea)
Reoperation 0.5 – 2 % (50% der Blutungen)
Todesfälle 1 auf 25-30'000 Tonsillektomien

Risikofaktoren

- Alter (> 70 Jahre) / Raucher / (Männer)
- Technik (weniger der Operateur)
- Anamnestisch rezidivierende Tonsillitiden / EBV
- Gerinnungsstörungen (M. von Willebrand)
- Kein Risiko: Steroide / Umstritten: NSAR

Einleitung

Monitoring: EKG, SPO₂, NIBP, TOF, ETCO₂ an Maske

Operateur: steht mit chir. Sauger bei der Einleitung am OP-Tisch

Lagerung:

- **starke Blutung** → Patient in Seitenlage, Sauger am/im Mund
- **leichte oder inaktive Blutung** → Rückenlage

Medikamente:

- stabiler Patient / leichte Blutung → Rapifen / Propofol / Atracurium
- instabiler Patient / mässige Blutung → Atropin / Ketalar / Atracurium
- spritzende Blutung → Atropin / Ketalar / Succinylcholin

sanfte Zwischenbeatmung (kontrollierte RSII)

Intubation:

- Rückenlage
- OA ist am Kopf und intubiert

→ bei Sichtbehinderung durch Blutung: ipsilaterale Carotiskompression

→ bei Failed Tracheal Intubation und starker Blutung:

- a) Thoraxkompression → Luftaustritt aus Larynx
- b) LMA, Absaugen durch LMA, fiberoptische Intubation durch LMA

Intraoperatives Management

- Volumen- und Gerinnungsmanagement nach Blutverlust und Labor
- Anästhesieaufrechterhaltung mit Sevoflurane/Fentanyl bzw. Ketalar
- invasive BD-Messung in komplizierten Situationen

Extubation / Postoperatives Management

Kriterien für Extubation:

- eindeutige Blutungsquelle lokalisiert und gestoppt
- stabiler Kreislauf und suffiziente Gerinnung
- Magen durch den Operateur unter Sicht abgesaugt
- waches Kind bei der Extubation

Falls postoperative Nachbeatmung indiziert:

- ev. Umbatung von RAE auf Magilltubus (nasal/oral) für IPS
- falls Verlegung auf externe IPS: dann immer intubiert und relaxiert!

WICHTIG: postoperative Überwachung immer auf IPS ausser wenn extubiert und AWS noch genügend lang (2-3 h) offen

Die Tonsillennachblutung ist eine schwere und lebensbedrohliche Komplikation der TE/AT und eine der grössten Herausforderungen in der Kinderanästhesie

Hypovolämie

- Ein normaler bzw. "guter Blutdruck" kann trotz Hypovolämie im Kindesalter vorliegen.
- Prüfe: Herzfrequenz, Rekap.-Zeit, Sensorium
- Hb ist bei akuter Blutung kein Mass für Blutverlust
- bei chirurgisch nicht stillbarer Blutung: Ligatur grösserer Halsgefässe / Packaging / Embolisation / Ligatur A. carotis externa

Voller Magen / Aspirationsgefahr

- Blut wird oft geschluckt und nicht immer nach aussen ausgespuckt. Blutverlust und Mageninhalt sind daher schwer abschätzbar.
- Auf eine präoperative Magensonde (MS) wird verzichtet, da Koagula durch die MS nicht evakuierbar sind, eine Magensonde weitere Verletzungen in den Tonsillenlogen machen kann, der Patient hyperton wird und die Blutung sich dadurch verstärkt.

Kein Venenzugang

- Introassärer Zugang
- **Keine** inhalative Einleitung (Blut in den Atemwegen / Hypovolämie / Aspiration)

Schwierige Intubation

- Aktive Blutung (Jankauer HNO-Sauger)
- Blutkoagel vor/im Larynx (Magill-Zange)
- Blut absorbiert Licht (frische Batterien / LED)
- Blut obstruiert Lichtquelle (2 Spatel bereit)

Intraoperative Gerinnungsprobleme

- Intraoperative Rotembestimmung und Substitution entsprechend Gerinnungsalgorithmus
- bei anhaltenden Blutstillungsproblemen Tranexamsäure nach Schema Anästhesie und
- Kontaktaufnahme mit Hämatologiedienst

Laryngospasmus – Prävention und Management

Prävention: Inhalative Einleitung

- ruhige, verzögerungsfreie Einleitung
- schonende Maskenhandhabung und Beatmung
- Atemwege sanft offenhalten (Guedel)
- kein übermäßiger Atemwegsdruck → Husten → Laryngospasmus

Prävention: Wachextubation

- Wach: Augen offen, klare Mimik, gezielter Griff zum Tubus
- Husten = Exzitation, aber nicht gleich wach!

Prävention: Schlafendextubation

- suffiziente Spontanatmung in tiefer Inhalationsanästhesie
- keine Kreislaufreaktion / Atemstop auf pharyngeales Absaugen
- keine Bulbus- oder Pupillenveränderungen auf pharyngeales Absaugen
- Absaugen unmittelbar vor Extubation
- organisierte, sanfte Extubation!
- Atemweg offenhalten und nicht zusammenfallen lassen!

Asphyxioprophylaxe bei Extubation

- Extubation mit 100 % FiO₂ (optional 1:1 O₂/N₂O)
- sofortige Kontrolle ob Atemwege offen (präcord. Stethoskop/Beutel)
- bei Apnoe frühzeitige, sanfte Maskenbeatmung

Vorgehen bei Laryngospasmus mit Maske

- Guedel - 100 % FiO₂ – Hilfe anfordern
- Zweihand-Maskenhandhabung mit kräftigem Esmarchhandgriff
- hochfrequente Maskenbeatmung durch 2. Anästhesist mit PIP bis 50 cmH₂O

bei Normoxämie:

- frühzeitig Propofol 0,5 – 1 mg/kg i.v., falls unmittelbar verfügbar
- bei sinkender Sättigung Mivacurium aufziehen lassen!

Risikofaktoren:

- respiratorischer Infekt aktuell und bis vor 4-6 Wochen
- Ketalaranästhesien
- je jünger desto gefährdeter
- Hypoxämie!
- ORL und LKG-Patienten
- chronische Tabakrauch-Exposition
- unerfahrener, müder, unkonzentrierter Anästhesist

Die **intravenöse Einleitung** ist sicherer als die inhalative Einleitung!

Wachextubation ist die sicherere Extubation als die Schlafendextubation

Indikation für Wachextubation:

- Patienten < 3 Monate / High-Risk Patienten
- Patienten mit schwieriger Maskenbeatmung
- Patienten mit OP im Halsbereich
- nicht-nüchterner Patient
- ungenügende Erfahrung des Anästhesieteams

Schlafendextubation bei Patienten mit enoralen Eingriffen (ORL, LKG, ZAZ) erfolgt in Kopftieflage

- Pulsoximeter misst bei SpO₂ < 70% unzuverlässig →
- EKG / präkordiales Stethoskop funktioniert noch!
- EKG / präkordiales Stethoskop wird über die Extubation hinaus beibehalten, bis der Patient ohne Gefahr für einen Laryngospasmus stabil ist!

bei $\text{SpO}_2 < 70\%$ oder Bradykardie:

- 0,2 mg/kg Mivacurium i.v., mit 10 ml NaCl 0.9 % nachspülen!
- < 1 Jahr + Puls < 60/Min → Herzdruckmassage

Vorgehen bei intraop. Laryngospasmus mit LMA

- LMA ↑ → Maskenbeatmung (s.o.)
- if you are in doubt – take it out!

Vorgehen bei Laryngospasmus ohne i.v. Leitung

- Maskenbeatmung (s.o.)
- Kein Erfolg:
 - $\text{SPO}_2 < 70\%$ oder Bradykardie: Intraossäre Nadel
 - 0,2 mg/kg Mivacurium i.o., mit 10 ml NaCl 0.9 % nachspülen
 - < 1 Jahr + Puls < 60/Min. → Herzdruckmassage

Vorgehen bei Laryngospasmus + Asystolie

- Intubation
- Beatmung mit 100 % FiO_2 über Tubus
- Herzdruckmassage / Adrenalin i.v./i.o.
- Überwachung auf IPS

Nachbetreuung

- Anästhesie mit Maske / LMA / Intubation weiterführen
- Magen absaugen
- Mivacurium: Spontandecurarisierung abwarten
- Wachextubation
- Überwachung in der AWS für mindestens 3 Stunden (Cave: Evacuo Lungenödem, v.a. nach Asystolie)
- bei postoperativer Hypoxämie: Thoraxröntgen in der AWS
- genaue Dokumentation im PDMS inkl. Komplikationsmenue
- Verlaufseintrag im Phoenix unter Postmedikation
- prophylaktische Haftpflichtanmeldung: nur bei Herzmassage

Laryngospasmus frühzeitig erkennen (Probebeatmung bei Apnoe) – nicht erst wenn SpO_2 sinkt!

Man kann fast jeden Laryngospasmus mit Esmarch und Überdruckbeatmung überwinden – wenn es mal nicht geht, dann geht es sicher mit Relaxation

Grundsätzlich wird zur Relaxation bei Laryngospasmus Mivacurium 0.2 mg/kg (= 0.1 ml/kg) i.v. oder i.o. verwendet.
Steht Atracurium unmittelbar zur Verfügung, so kann alternativ auch dieses verwendet werden.

Es werden keine traumatischen Intubationen durchgeführt, um einen Laryngospasmus zu durchbrechen!

Thorax-Röntgen: Atelektase, Aspiration, Lungenödem (Pneumothorax) suchen bzw. ausschliessen

Akuter Bronchospasmus

Prävention

1. Risikopatient erkennen

- Anamnese: Asthma, Atemwegsinfekt, Frühgeburtlichkeit, Passivrauchen, anatomische Atemwegsanomalien
- Status: Rhinorrhoe, Husten, Wheezing, RGs, Fieber

2. Patient mit asthmoider Atmung / Giemen

- Elektiv: OP verschieben
Pneumologisches Konsil (antiobstruktive Therapie)
- Notfall: Steroide iv → Prednisolut 2-4 mg/kg iv
Intensive Inhalationstherapie

3. Prämedikation

- Dormicum, Ventolin + Nasivin (*s. SOP Atemwegsinfekt*), SpO₂

4. Sorgfältige Wahl der Anästhesietechnik und Anästhetika

- Atemwegsmanipulationen ↓ (Maske/LMA vs. ITN)
- inhalative Anästhesie bevorzugen
- iv-Einleitung mit Propofol oder Etomidate (keine Barbiturate)
- Histaminliberatoren vermeiden, Tracrium langsam injizieren
- ausreichende Anästhesietiefe, Lidocain 1 mg/kg iv vor Intubation

Intraoperativer Bronchospasmus (am Tubus)

- Stimulus/potentieller Auslöser stoppen
- FiO₂ 100% + vorsichtige manuelle Beatmung, CAVE: Barotrauma
- Anästhesie vertiefen (Propofol/Sevoflurane) und Relaxation
- Beatmung anpassen:
 - ↑ Beatmungsdruck
 - ↑ Expirationszeit
 - ↓ Atemfrequenz
 - Permissive Hyperkapnie

Definition

Spasmus der glatten Bronchialmuskulatur, welcher zu einer Verengung der Atemwege führt. Kombiniert mit Schleimhautödem, erhöhter Sekretproduktion (Dyskrie) und „Air Trapping“

Ätiologie

- Mechanische Irritation
 - endotracheale Intubation
 - endotracheales Absaugen
 - Tubusmanipulation
- Chemische Irritation
 - volatile Anästhetika (v.a. Desflurane)
 - Magensaft-Aspiration (stille Aspiration)
 - Rauchgasinhalation
- Anaphylaxie (u.a. Antibiotika, Kolloide, Latex, KM)
- Pharmakologisch
 - direkte Wirkung: β-Blocker, Cholinesterasehemmer
 - Histamin-freisetzende Medikamente: Tracrium, Mivacron, Succinylcholin, Pentothal, Morphin

Prädisposition: Bronchiale Hyperreagibilität

bei akutem Atemwegsinfekt, Asthma, Atopie, CF, Passivrauchen

Schwerer Bronchospasmus/silent chest (lebensbedrohlich):

- Adrenalin 1 mcg/kg KG iv repetitiv
- Lidocain 1% 0.3 – 3 ml intratracheal (1 mg/kg)

Leichter-mittelschwerer Bronchospasmus

- β_2 -Mimetika: Salbutamol mittels Aerochamber (s. MB Aerochamber)
 - < 6 Jahre: 4-6 Hübe
 - > 6 Jahre: 6-12 Hübe

Wenn keine Besserung auf β_2 -Mimetika

- Steroide: Prednisolon 2-4 mg/kg KG iv (früh applizieren)
- Falls TIVA, auf inhalative Anästhesie wechseln / supplementieren
- Ketamin 0.5-1 mg/kg KG iv
- Lidocain 1% 0.5 – 3 ml intratracheal (1 mg/kg)
- MgSO₄ 50 mg/kg KG KI (max. 2g) = 0.35 ml/kg KG MgSO₄ 14%
- Salbutamol-Dauerinhalation/Dauertropf (IPS)

Postoperativer BronchospasmusSchwerer Bronchospasmus

- Adrenalin 1 mcg/kg KG iv
- Prednisolon 2-4 mg/kg KG iv (falls nicht bereits verabreicht)
- Ketalar 0.5-1 mg/kg KG iv
- ggf. assistierte Maskenbeatmung, ggf. Reintubation

Leichter-mittelschwerer Bronchospasmus

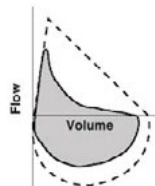
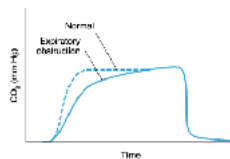
- Inhalationen mit Ventolin 1 ml + 3 ml NaCl 0.9% repetitiv
- Prednisolut 2-4 mg/kg KG iv (falls nicht bereits verabreicht)
- Adrenalin Inhalation 5 mg unverdünnt

Befunde + SymptomeWache Patienten

- Dyspnoe
- ↓ Atemgeräusche
- Verlängertes Expirium
- Expiratorisches Giemen
- Benutzung der Atemhilfsmuskulatur
- ↓ SpO₂

Anästhesierte Patienten

- ↑ Beatmungsdrücke
- ↓ Tidalvolumen
- ↓ Atemgeräusche
- Wheezing
- ↓ SpO₂
- ↑ CO₂
- Obstruktives Bild in der Kapnographie
- Obstruktive Fluss-Volumen-Kurve

CAVE: Silent chest (Extremform):

kein CO₂, keine AGs

Differentialdiagnose

→ DOPES

Emergence Delirium (ED) - Prophylaxe und Therapie

Definition Emergence Delirium (Aufwachdelirium=

= Mentale Störung während des Aufwachens aus einer Allgemein-anästhesie, die einhergeht mit Sinnestäuschungen und Verwirrung, und welche sich manifestiert durch Jammern, Unruhe, unwillkürliche Aktivität und unkontrolliertes Umherschlagen

Vorsorge

Im Prämedikationgespräch soll nach möglichen Aufwachdelirien bei vorgängigen Anästhesien sowie nach **Pavor nocturnus** gefragt und eine entsprechende Prophylaxe veranlasst werden.

→ Eintrag im "Cave at"-Feld "ED-Prophylaxe"

Im Aufklärungsgespräch muss das Auftreten eines ED (nebst PAIN, PONV, Mehrfachvenenpunktion, Stridor, Off-label-use von Medikamenten in der Kinderanästhesie) erwähnt werden!

Diagnosekriterien

- kein Augenkontakt
- unwillkürliche Handlungen
- Unruhe
- nicht orientiert
- nicht tröstbar

ED-Prophylaxe 1

ALLE Patienten mit Sevoflurananästhesie + Schlafendextubation:

- 1) suffiziente Analgesie für / in der Aufwachphase
- 2) Propofol 1 mg/kg langsam i.v. unter Sevoflurananästhesie bei suffizienter Spontanatmung vor Extubation (LMA/ETT)

Historisches

Das Aufwachdelirium wird seit 1960 in der Literatur diskutiert. Daten sind jedoch oft nicht vergleichbar, da unterschiedliche, nicht validierte Skalen verwendet wurden. Mit der Einführung der gut steuerbaren Narkosegase (Sevofluran®/Desfluran®) hat das Emergence Delirium neu an Bedeutung gewonnen.

Inzidenz

Die Auftreten eines Aufwachdeliriums beträgt 25-80%, abhängig von Patientenkollektiv und verwendeter Skala. Schwerste Aufwachdelirien sind eher selten.

Risikofaktoren

- Kindern im Alter von 2-5 Jahren
- Eingriffe im HNO- oder Augenbereich
- Kinder mit Pavor nocturnus
- gut steuerbare/schlecht lösliche Narkosegase (Sevofluran®, Desfluran®)

Bedeutung des Aufwachdeliriums

- Das Aufwachdelirium ist zwar selbstlimitierend, es kann aber > 24 h dauern.
- Es besteht Verletzungsgefahr für den Patienten, seine Betreuer und das OP-Resultat sind gefährdet.
- Der Arbeitsaufwand für das betreuende Personal nimmt enorm zu (1:1-Betreuung).
- Die Eltern sind zum Teil höchst beunruhigt und machen sich Sorgen hinsichtlich geplanter Folgeeingriffe.

Damit ist eine Prophylaxe bzw. sofortige medikamentöse Intervention bei einem Risiko bzw. beim Auftreten eines Aufwachdeliriums zwingend indiziert.

ED-Prophylaxe 2

ALLE Patienten

mit durchgemachtem schwerem ED oder schwerem Pavor nocturnus

- 1) suffiziente Analgesie für/in der Aufwachphase
- 2) Propofol-Anästhesie
- 3) DHBP 10 µg/kg intravenös 20 Minuten vor Extubation (beachte Kontraindikationen !)
- 4) schwere Fälle: Prämedikation mit Midazolam (bis 7,5 mg) und Ketamin 3-4 mg (max. 100 mg) p.o. und i.v. - Einleitung

Therapie bei ED

- 1) Analgesie überprüfen und ggf. Analgetika i.v.
- 2) Propofol 0,5 mg/kg langsam i.v. (cave: keine Hypoxämie)
- 3) Ketamin 1 mg/kg i.v.
- 4) Propofol 0,5 mg/kg i.v. + DHBP 10 µg/kg i.v. – max. 2 x
→ beachte Kontraindikationen für Droperidol

Venenzugang nicht entfernen sondern doppelt sichern!
zuständigen Oberarzt benachrichtigen

Nachsorge

- Eltern informieren, dass ED auftrat und dass ED mit zunehmenden Alter nicht mehr oder seltener auftritt.
- Info durch den verantwortlichen Anästhesiearzt
- Eltern darauf aufmerksam machen, dass sie bei einer allfälligen weiteren Anästhesie den Anästhesisten darüber informieren
- Postmedikationseintrag im Phoenix durch den verantwortlichen Anästhesiearzt
- Eintrag durch AWS-Pflegepersonal im PDMS

Droperidol (DHBP)

- Dopaminantagonist, der nicht nur antiemetisch sondern in der gleichen Dosierung auch „antipsychotisch“ wirkt.
- Bei Kindern, die nicht auf die Basisnahmen zur Verhinderung bzw. auf die Therapie des Aufwachdeliriums ansprechen, ist frühzeitig DHBP einzusetzen. Dies gilt auch für ambulante Patienten, je früher desto besser.
- Beim Einsatz von DHBP in der postoperativen Phase ist auf die Kontraindikation von DHBP (Long QT – Syndrom) zu achten und der Blutdruck nach Applikation zu kontrollieren. Die Kinder sollen anschließend in einer ruhigen Umgebung aufwachen.
- DHBP wird prophylaktisch bei Kindern, welche unter Pavor nocturnus leiden oder nach früheren Anästhesien bereits DHBP erhalten bzw. schwere Aufwachdelirien gezeigt haben, kurz vor Anästhesieende gegeben.
- DHPB darf auch bei verhaltensmässig auffälligen Kindern ohne frühere Episode eines Aufwachdeliriums prophylaktisch vor Anästhesieende intravenös appliziert werden (10 µg /kg KG)

Vorgehen bei Atemwegsinfektionen

Risikopatient erkennen

- gelblich-grünliche versus wässrige Rhinorrhoe
- produktiver versus trockener Husten
- pulmonale Rasselgeräusche / Giemen
- Fieber / Reduzierter AZ
- Tachypnoe / Dyspnoe

Elektive OP (ausser ORL)

URTI → OP DURCHFÜHREN

- absagen bei schlechtem AZ und je jünger der Patient
- wässrige Rhinorrhoe ohne zusätzliche Symptome stellen keine absolute Kontraindikation für eine elektive OP dar.

LRTI → GROSSZÜGIG OP ABSAGEN

- v.a. je jünger die Patienten und je grösser/länger die OP und falls zusätzliche Risikofaktoren vorhanden.
- trockener Husten ohne zusätzliche Symptome stellen keine absolute Kontraindikation für eine elektive OP dar.
- Rücksprache mit Operateur (OP-Dringlichkeit?)
- neuer OP-Termin: mind. **2 Wochen** nach Abklingen der Symptome **abwarten**.
- Falls OP: Perioperative Prophylaxe (s. unten)

ORL-OP (AT, TE, Paracentese)

GROSSZÜGIG OP DURCHFÜHREN:

- rezidivierende Atemwegsinfekte, sehr kleines freies Intervall
- OP häufig therapeutisch!

Definition

URTI (Upper Respiratory Tract Infection):

akute Infektion der oberen Atemwege
Rhinitis, Sinusitis, Otitis, Pharyngitis, Laryngitis, Tonsillitis

Symptome: Rhinorrhoe u/o verstopfte Nase, Ohren-, Halsschmerzen, Schluckbeschwerden, Heiserkeit

LRTI (Lower Respiratory Tract Infection):

akute Infektion der unteren Atemwege
Tracheitis, Bronchitis, Bronchiolitis, Alveolitis, Pneumonie, Laryngotracheobronchitis (Croup)

Symptome: Husten (produktiv/trocken/bellend)

Bedeutung für die Anästhesie

Deutlich erhöhte perioperative Morbidität!

(PRAE = perioperative respiratory adverse events)

- Laryngospasmus	16% vs. 2.5%
- Bronchospasmus	11% vs. 1.5%
- SpO ₂ -Abfall	10.5% vs. 6%
- Husten	11.5% vs. 4.5%
- Atemwegsobstruktion	
- Postextubationsstridor	

Ätiologie

URTI

90-95% Viren Rhinovirus, RSV, Parainfluenzavirus,
Adenovirus, Influenzavirus

5-10% Bakterien β-hämolyt. Streptococcus A,
Chlamydomydia pneumoniae, Mycoplasma pneumoniae

CAVE Bakterielle Superinfektion nach viralem Infekt

PRÄOPERATIVE PROPHYLAXE:

- Oxymetazolin (Nasivin®) Nasentropfen
 - < 1. LJ: Nasivin ® 0.01% 1-2 Trpf./Seite
 - 1.-6. LJ: Nasivin ® 0.025% 1-2 Trpf./Seite
 - > 6. LJ: Nasivin ® 0.05% 1-2 Trpf./Seite
- Xylometazolin (Rinosedin®) Nasentropfen (in AWS/OP)
 - 1.-6. LJ: Rinosedin ® 0.05% 1-2 Trpf./Seite
 - > 6. LJ: Rinosedin ® 0.1% 1-2 Trpf./Seite
- Salbutamol-Inhalationen: 1ml + 3ml NaCl 0.9% (sofort/über Nacht 6h)

ABSAGEN WENN:

- Körpertemp. > 38.5 ° C
- reduziertes Allgemeinzustand

Notfall-OP/ Dringende OP

PERIOPERATIVE PROPHYLAXE:

1. Präoperativ

- Oxymetazolin (Nasivin®) Nasentropfen
 - < 1. LJ: Nasivin® 0.01% 1-2 Trpf./Seite
 - 1.-6. LJ: Nasivin® 0.025% 1-2 Trpf./Seite
 - > 6. LJ: Nasivin® 0.05% 1-2 Trpf./Seite
- Xylometazolin (Rinosedin®) Nasentropfen
 - 1.-6. LJ: Rinosedin® 0.05% 1-2 Trpf./Seite
 - > 6. LJ: Rinosedin® 0.1% 1-2 Trpf./Seite
- Salbutamol-Inhalationen: 1ml + 3ml NaCl 0.9% (sofort/über Nacht 6h)

2. Intraoperativ

- Maske > LMA > ITN bevorzugen
- Sevofluran/ Ketamin bevorzugen
- Ausreichende Anästhesietiefe
- Güdel früh einsetzen (Nasensekretobstruktion/ - dislokation)
- Sekrete absaugen
- Wach-Extubation (v.a. Säuglinge und Kleinkinder)

3. Postoperativ

- Inhalationstherapie fortführen
- NSAR in der Analgesie (abschwellende Wirkung)
- Atemphysiotherapie falls zusätzliche Risikofaktoren

LRTI

Je nach Krankheitsbild Viren (RSV, Influenzavirus, Human metapneumovirus) oder Bakterien (Haemophilus influenzae Typ B, Streptococcus pneumoniae, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Chlamydomphila pneumoniae, Mycoplasma pneumoniae)

Epidemiologie

- RTI-Inzidenz bei Kindern nicht klar definiert ABER gesunde Kinder haben **6-8 RTI pro Jahr!**
- Tröpfchenübertragung und Übertragung durch Kontakt mit infizierten Sekretionen → **HANDHYGIENE!**

Wichtig

Wird ein Patient bei der Prämedikation / Eintritt abgesagt, muss die OPANKO informiert werden mit Angabe der Ursache und ab wann Wiedereintritt möglich (→ gesund + 2 Wochen = in ca.3-4 Wochen).

CAVE

Patienten mit kürzlich, in der Nacht davor oder aktuell bellendem Husten (Pseudocroup) sollen auch bei gutem AZ von Elektiveingriffen abgesetzt werden, ungeachtet, ob Maskennarkose, LMA oder Sedation geplant ist.

CAVE

LKG-OP + Rhinorrhoe → immer Operateur informieren

Maligne Hyperthermie - Krisenmanagement

Verdacht auf maligne Hyperthermie

Sofortmassnahmen

- **Trigger stop** → Verdampfer entfernen
- **Hyperventilation mit 100% O₂**, Frischgasfluss > 10 lt/min
- **Hilfe rufen**
- Wechsel auf triggerfreie Narkose (Propofol, Opioide, Benzodiazepine, Ketamin)
- CO₂-Absorber wechseln
- Dantrolen vorbereiten
- KEIN Wechsel des Respirators! (Zeitverlust, bringt nichts)

Sekundärmassnahmen

- Aktive **Kühlung** bis Temp < 38.5°C: kalte Infusionen (2 l Ringeracetat im Kühlschrank Arbeitsraum), Eiswasser (Eis im Treppenhaus BH-OPS, BH A 34), Saal-Temperatur reduzieren
- **Monitoring** erweitern: Art. Kanüle, DK, ZVK
- **Diurese** forcieren (mind. 1-2 ml/kg/h): Volumen, Diuretika
- Eingriff (wenn möglich) abbrechen / zügig beenden
- Postop. **Intensivstation**

DANTROLIN
2.5 mg/kg iv
 = 1 Flasche pro 8 kg

Dantrolen

(im Anästhesieraum über dem Kühlschrank)

- **2.5 mg/kg iv alle 5 min**, bis Symptome verschwinden, ev. > 10 mg/kg nötig
- **Repetition 1 mg/kg iv alle 4-6 h für 24 (-48 h), alternative Perfusor 0.25 mg/kg/h**
- 1 Flasche à 20 mg Dantrolen wird mit 60 ml Aqua ad inject. aufgelöst ⇒ 1 mg = 3 ml
- Dantrolentherapie auf IPS für 24 h weiterführen

Definition Maligne Hyperthermie

Autosomal dominant vererbte potentiell letale Anästhesiekomplikation, bei der eine exzessive Ca-Freisetzung aus dem Sarkoplasmatischen Retikulum zu einem hypermetabolen Zustand führt

Triggersubstanzen

- Alle volatilen Anästhetika (N₂O erlaubt)
Succinylcholin

Bei Acidose

- NaBic 8.4% (1:1 verdünnt mit Aqua) 1-2 mmol/kg = 2-4 ml/kg iv bzw. gemäss BGA (BE x kg x 0.4)

Bei Hyperkaliämie

- Calcium Gluconat 10% 0.3-0.5 ml/kg langsam iv, max. 10 ml
- Insulin-Glucose: 1 ml Actrapid (100 IE/ml) auf 100 ml NaCl 0.9% verdünnen → davon 0.25 ml/kg (= 0.25 IE/kg) + Glucose 20% 5 ml/kg über 20 min iv
- Salbutamol 0.5% Inhalation:
 - < 25 kg 2.5 mg (0.5 ml), ≥ 25 kg 5 mg (1 ml)

Antiarrhythmika

- Amiodaron 5 mg/kg über 1 Std, dann 5-15 mcg/kg/min
- Esmolol 100-500 mcg/kg iv über 1 min, dann Perfusor mit 50 – 200 mcg/kg/min
- KEINE Ca²⁺-Antagonisten! (Interaktion mit Dantrolen)

Labor

- Arterielle oder venöse BGA mit Laktat
- Elektrolyte
- Kreatinkinase
- Transaminasen
- Myoglobin im Blut und Urin
- Gerinnungsparameter

Abnahmezeitpunkt: bei Ereignis, nach 30 min, 4 h, 12 h, 24 h

Swiss 24 h – Hotline +41 61 265 44 00

Frühsymptome

- Hyperkapnie (EtCO₂ ↑, PaCO₂ ↑)
- Sinustachycardie, Tachyarrhythmie
- Masseterspasmus (kann auch isoliert vorkommen)
- Generalisierte Muskelrigidität
- Zyanose
- BGA: Komb. metabolisch - respiratorische Acidose

Spätsymptome

- Hyperthermie
- Schwitzen
- Tachyarrhythmie, VES, Kammertachycardie, Kammerflimmern
- Rhabdomyolyse mit Myoglobinnämie, -urie
- Nierenversagen, DIC
- Kreatinkinase (CK) ↑, Ca ↑, K ↑

Nachbestellung Dantrolen (Apotheke Kispi)

Während Bürozeiten Tel. **7051**

Ausserhalb Bürozeiten über Zentrale Tel. **7111** mit

Pikettdienst Apotheke verbinden lassen

Literaturverzeichnis:

- Bandschapp O, Girard Th. Malignant hyperthermia. Swiss Med Wkly. 2012;142:w13652
- Tautz T et al. Case Scenario: Increased End-Tidal Carbon Dioxide. A Diagnostic Dilemma. Anaesthesiol 2010; 112:440-6
- Brandom B, Muldoon S. Unexpected MH deaths without exposure to inhalation anesthetics in pediatric patients. Ped Anesth 2013
- www.malignehyperthermie.ch
- **MHApp für iPhone / Smartphone**

Triggerfreie Anästhesie bei MH-Prädisposition

Anamnese

- Familienanamnese: bekannte RYR1-Mutation
- Vorausgegangene MH-Episode: wenn möglich Narkoseprotokoll anfordern
- Cave: unauffällige vorausgegangene Narkosen sind keine Garantie, im Durchschnitt haben MHS-Patienten 4 Narkosen bis zum 1. Auftreten einer MH-Krise

Prämedikation / Planung im RAP

- Gute medikamentöse Prämedikation
- EMLA kleben für iv – Einleitung
- Darf beliebig im OP-Programm geplant werden

Vorbereitung Narkosegerät (Vorbereitung und Saal):

- Entfernen des Verdampfers, der Beatmungsschläuche, des Filters im Expirationsschenkel und des Beatmungsbeutels inkl. Schlauch
- CO₂ - Absorber wechseln
- Respirator spülen im manuellen Betrieb APL auf 20 cmH₂O mit 10 l/min Frischgasfluss für 90 Sekunden
- **Vapor-Clean Filter im insp. und exp. Schenkel montieren** (vgl. MB "Einsatz der Vapor-Clean Filter") Frischer Filter, Beatmungsschlauchset, Beatmungsbeutel mit Schlauch anschliessen
- Wechsel von Vorbereitung in den Saal: Vapor-Clean Filter inkl. Schläuche, Filter und Beatmungsbeutels mit Schlauch mitnehmen und am vorbereiteten Respirator im Saal (s. oben) anschliessen



Definition Maligne Hyperthermie:

Autosomal dominant vererbte potentiell letale Anästhesiekomplikation, bei der eine exzessive Ca-Freisetzung aus dem Sarkoplasmatischen Retikulum zu einem hypermetabolen Zustand führt

Prädisposition:

- Positive Familienanamnese
- Myopathien, die mit Mutationen im Ryanodinrezeptor assoziiert sind: **Central core disease, Multi minicore disease, King-Denborough-Syndrom.**
- **Nemaline Myopathie** (genetische Heterogenität, selten RYR1 betroffen)

Genetik:

Mutationen am Gen des Ryanodinrezeptors (RYR1), seltener des Dihydropyridinrezeptors (CACNA1S)

Triggersubstanzen:

Alle volatilen Anästhetika (N₂O erlaubt), Succinylcholin

Prävalenz:

unsicher bei hoher variabler klinischer Penetranz
Mortalität ohne Dantrolen > 70%

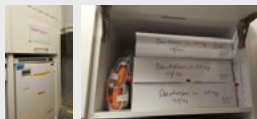
Mortalität < 5% (mit Dantrolen)

Myopathien und MH:

- Muskeldystrophien (Duchenne, Becker) machen MH-ähnliche hypermetabole Symptome.
- Volatile Anästhetika bei Bedarf zur Einleitung erlaubt
- Succinylcholin kontraindiziert: Hyperkalämie durch Rhabdomyolyse

Dantrolen kontrollieren

Im Arbeitsraum hinten
über dem Kühlschrank



Triggerfreie Anästhesie

- KEINE prophylaktische Dantrolengabe.
- volatile Anästhetika und Succinylcholin sind kontraindiziert
- Alle anderen Anästhetika inkl. N₂O und Lokalanästhetika sind erlaubt
- 1 - 2 grosslumige PVK

Monitoring

- Standardmonitoring bzw. erweitertes Monitoring in Abhängigkeit vom Eingriff und Patientenrisiko

Postoperative Überwachung und Entlassung

- Nach triggerfreier Anästhesie Standardüberwachung im Aufwachraum
- Ambulante Patienten: Entlassung gemäss Standard-Kriterien
- Eltern informieren, dass sie anrufen sollen, wenn das Kind in den ersten 24 h postop. über Tachypnoe, Dyspnoe, Rigor, Unwohlsein klagt, Fieber bekommt oder brauner Urin auftritt

Swiss 24h Hotline
+41 61 265 44 00

Anstrengungsinduzierte Rhabdomyolyse:

- Trigger: körperlicher, psychischer Stress, Fieber
- Mutationen am RYR1 Rezeptor möglich
- triggerfreie Anästhesie empfohlen
- volatile Anästhetika zur Einleitung erlaubt

Enzymopathien:

- Myoadenylat Deaminase Mangel
 - McArdle disease (Glykogenspeicherkrankheit)
- können intraop. Rhabdomyolyse machen, triggerfreie Anästhesie empfohlen

Diagnostik:

In-vitro-Kontrakturtest mit Halothan / Coffein

- in Basel ab 14. LJ durchgeführt, 3 g Muskulatur benötigt
- MHS_{HC} (MH susceptible): pathologische Kontraktur in mind. 1 Coffein- u. 1 Halothantest
- MHS_H / MHS_C: pathologische Kontraktur nur unter Halothan **oder** Coffein ⇒ klinisch MH-empfindlich
- MHN: MH-negativ

Molekulargenetik:

- nur sinnvoll bei bekannter MH-verursachender Mutation in der Familie: von > 200 bekannten RYR1-Mutationen sind nur 30 als „diagnostisch“ für MH anerkannt
- bei negativem Resultat: Muskelbiopsie

Literaturverzeichnis:

1. Bandschapp O, Girard Th. Malignant hyperthermia. Swiss Med Wkly. 2012;142:w13652
2. Tautz T et al. Case Scenario: Increased End-Tidal Carbon Dioxide. A Diagnostic Dilemma. Anaesthesiol 2010; 112:440-6
3. UpToDate: Susceptibility to Malignant Hyperthermia: Evaluation and Management
4. www.malignehyperthermie.ch

Medikamentöse Therapie von Krampfanfällen

- A-B-C – Kontrolle und Sicherung der Vitalfunktionen
- medikamentöse antiepileptische Therapie
- begleitend zur Therapie: Blutzucker (BZ)-Kontrolle → Substitution bei BZ < 3,5 mmol/l → 0.2–0.5 g Glukose/kg = 0.4–1.0 ml/kg Glukose 50% langsam i.v./i.o. → BZ-Kontrolle
- Kontrolle Körpertemperatur → > 38.5 ° C → Paracetamol Supp.
- alle Kinder nach / mit Krampfanfall werden auf die Notfall-station transportiert. Beobachtung für mind. 2 Stunden bei Kinder < 18 Monaten, bei anhaltender Lethargie, beim kompliziertem Fieberkrampf oder bei verunsicherten Eltern

Allgemeine Massnahmen

(→ hat bei Eintreffen der Krampf mit oder ohne vorhergehende Therapie schon sistiert, so wird nur der BZ und die Temperatur gemessen und ggf. behandelt)

Medikamentöse Therapie falls noch kein i.v./i.o.-Zugang vorhanden ist

1. **Midazolam** nasal mit MAD-Device **0,2 mg/kg** auf beide Ostien verteilt (→ i.v. Midazolamlsg. 5 mg/ml!), max. 1 ml/Nasenloch!

Bei anhaltendem Krampfereignis Wiederholung 10 Minuten nach initialer nasaler Midazolamgabe oder nach initialer rektaler Diazepamgabe durch die Eltern, falls nicht schon bzw. unterdessen ein vaskulärer Zugang (i.o./i.v.) angelegt ist.

Kein vaskulärer Zugang

(→ Midazolam nasal applizieren und anschliessend einen vaskulären Zugang etablieren)

Medikamentöse Therapie bei Vorhandensein eines i.v./i.o. – Zugangs:

1. **Lorazepam** (Tavor®, Temesta®) **langsam i.v./ i.o.**
 - < 10 Jahre **0.1- 0.2 mg/kg i.v./i.o.**
 - 10-18 Jahre und < 40 kg **0.1 mg/kg i.v./i.o.**

Etablierter vaskulärer (i.v./i.o.) Zugang

<p>≥ 18 Jahre oder ≥ 40 kg 4 mg/dosi i.v./i.o. Wiederholung wenn erfolglos nach 10 Minuten</p> <hr/> <p>Alternativ (je nach Verfügbarkeit des Medikamentes): Clonazepam (Rivotril®) langsam i.v./ i.o. <u>Dosierung:</u> > 28 Tage und < 20 kg 0,05 mg/kg i.v./i.o. > 20 kg 1 mg/dosi i.v./i.o.</p> <p>Muss zwingend 1:1 verdünnt werden! (Irritationen der Venen) <u>Kontraindikation:</u> Früh- & Neugeborene, enthält Benzylalkohol! Wiederholung wenn erfolglos nach 10 Minuten</p> <p>2. Phenobarbital (Phenobarbital®): 15 – 20 mg/kg langsam i.v./i.o. falls nach 2. Lorazepam (bzw. 2. Clonazepam)- Dosis nicht erfolgreich oder Rezidiv-Krampf (BD-Kontrolle!).</p>	<p>(→ besteht initial ein vaskulärer Zugang, so wird gleich mit Lorazepam i.v./i.o. gestartet und auf nasales Midazolam verzichtet)</p>
<p><u>Weiterführende Therapie bei refraktärem Krampf (Status Epilepticus):</u></p> <p>1. Midazolam (Dormicum®) 0.1 – 0.2 mg / kg i.v./i.o. Wirksam auch wenn vorausgehend andere Benzodiazepine wirkungslos waren – Beachte Ampullenkonzentration!</p> <p>2. Propofol (Disoprivan®) 1 (-2) mg/kg als Bolus, repetitiv i.v./i.o. Propofol nur wenn Mitochondriopathie ausgeschlossen ist!</p>	<p>Weiterführende Therapie</p>
<p><u>Auf jeder Stufe der Therapie:</u></p> <p>Bei kompromittierter Atmung bzw. Oxygenation trotz Sauerstoffgabe wegen anhaltender Krämpfe muss zur Sicherung der Oxygenation beatmet und ggf. relaxiert und intubiert werden.</p>	<p>Merke</p>

Prophylaxe & Therapie der Lokalanästhetika-Intoxikation

Prophylaxe

- **Dosisbegrenzung**
- **Adrenalinzusatz:** 5 µg/ml 1:200 000 (ausser KI)
- **Aspirationstest**
- **Testdosis** 0.2 ml/kgKG (maximal 3 ml)
- **langsame, fraktionierte Injektion!** – über 60 – 90 s
- **wiederholte Aspiration und Diskonnektionsprobe**
- **kontinuierliche EKG-Kontrolle und BD-Messung minütlich**

Massnahmen bei LA-Intoxikation

Wacher Patient

- **Stop LA-Injektion bei ersten Anzeichen**
- **Hilfe herbeirufen**
- adäquate **Oxygenierung** und **Ventilation sicherstellen**, ggf. mit Maskenbeatmung und Intubation
- **bei Krämpfen: Antikonvulsiva:**
→ Propofol, Midazolam, Pentothal (kleine repetierte Dosen)
- **bei Hypotonie, Bradykardie:**
→ Adrenalin 1-2-5-10 µg/kg je nach Schweregrad
- **bei Kreislaufstillstand, Bradykardie beim Säugling, "Poor Perfusion":**
→ extrathorakale Herzmassage, ggf. Defibrillation
- **bei Therapieresistenz trotz effizienter CPR:**
→ Lipidtherapie + weiter CPR

Lokalanästhetika und Kinderanästhesie

- Bei Neugeborenen und Säuglingen sind toxische LA-Plasmaspiegel bei verminderter Proteinbindung schneller erreicht als bei grösseren Patienten.
- Die Allgemeinanästhesie mit/oder ohne Muskelrelaxation maskiert zerebrale Zeichen einer LA-Intoxikation bei versehentlicher intravaskulärer LA-Injektion. Häodynamische Veränderungen sind Spätzeichen einer LA-Intoxikation und können zum Kreislaufkollaps oder -stillstand führen.

Daher verlangt die Prophylaxe und Früherkennung einer versehentlichen intravaskulären LA-Injektion/Intoxikation in der Kinderanästhesie umso mehr Aufmerksamkeit.

Klinik beim wachen Patienten

Cerebral

Prodromi:

periorale Taubheit, Hyperakusis, Geschmacksirritationen

Präkonvulsiv:

Tinnitus, Unruhe, Kopfschmerz, Nystagmus, Tremor, Schläfrigkeit

Konvulsives Stadium:

ton.-klon. Krampfanfälle, Koma, Kreislaufkollaps

Kardiovaskulär:

Reizleitungsblockade:

Reentryrhythmusstörung, Bradykardie, Kreislaufkollaps und Kreislaufstillstand

Klinik beim anästhesierten Patienten

- Fehlen der typischen klinische Symptome
- Kreislaufveränderungen als Spätzeichen

Massnahmen bei LA-Intoxikation

- **anästhesierter Patient**
- **Stop LA-Injektion bei ersten Anzeichen**
- **Hilfe herbeirufen**
- adäquate **Oxygenierung** und **Ventilation sicherstellen** (FIO₂ 100%, Hyperventilation, ggf. Relaxation)
- **bei Hypotonie, Bradykardie:**
→ Adrenalin 1-2-5-10 µg/kg je nach Schweregrad
- **bei Kreislaufstillstand, Bradykardie beim Säugling, "Poor Perfusion"**
→ extrakorporelle Herzmassage, ggf. Defibrillation
- **bei Therapieresistenz trotz effizienter CPR**
→ Lipidtherapie + weiter CPR

Lipidtherapie

(= Detoxifikation des Myokards durch Bindung von LA an Lipid)

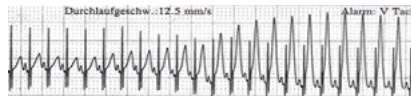
- **Intralipid 20% Bolus 1.5 ml/kg** über 1 Minute
- Boluswiederholung alle 3-5 min bis Patient stabil (max. 3x)

Wichtig:

- medikamentöse und mechanische CPR während Lipidtherapie konsequent weiterführen (Detoxifikation benötigt suff. Kreislauf)
- 5 x Intralipid 20% 100 ml
Beutel sind im Arbeitsraum Anästhesie beim Dantrolen gelagert, Intralipid muss nicht im Kühlschrank gelagert werden
- Propofol ist kein Ersatz für Intralipid 20%!
- Lipideinsatz melden unter: www.lipidrescue.org

Typische EKG Veränderungen

- T-Wellenanstieg $\geq 25\%$
- HF Anstieg ≥ 10 Schläge/min / reflektorische Bradykardie
- Anstieg Blutdruck systolisch ≥ 15 mmHg



Maximaldosen & Risikofaktoren

Maximaldosis

- Bupivacain c.A. 2.5 mg/kg
- Lidocain c.A. 7 mg/kg
- Lidocain s. A. 5 mg/kg
- Bupivacain c.A. 0.125% 2 ml/kg
- Bupivacain c.A. 0.25 % 1 ml/kg
- Bupivacain c.A. 0.5% 0.5 ml/kg

Maximale kontinuierliche Buivacaininfusionsrate

- Neugeborenes / Säugling: 0,2 – 0,4 mg/kg /h
- Kleinkind und ältere Patienten: 0,5 – 0,7 mg/kg/h

Risikogebiete

- versehentliche intravasale (i.v./i.o.) Injektion
- gut durchblutete Gebiete (Epidural-, Intrapleuralraum)

Merke:

- **hohe Spitzenplasmaspiegel führen zur LA-Intoxikation**
Daher das LA langsam spritzen und bei LA-Intoxikation suffizienten Kreislauf aufrechterhalten, damit das LA sich wieder umverteilen kann
- **Hypoxie und Azidose sind zu vermeiden**
Sie führen zur Erhöhung des geladenen LAs und damit zur intrazellulären Anreicherung des aktiven LA-Anteils

Therapie der Hyperkaliämie

- **Definition:**
 - ab Säuglingsalter Plasma K^+ > 5,5 mmol/l
 - bei Neugeborenen Plasma K^+ > 6,0 mmol/l
- **Cave:** immer Doppelbestimmung um Abnahmefehler auszuschliessen!
- **Klinische Symptome:**
 - ⇒ gesteigerte elektrophysiologische (Herz)Muskelaktivität
 - Nicht-kardiale Symptome: Parästhesien, Muskelschwäche
 - Kardiale Symptome:
 - erhöhte T-Welle (ab etwa 7,0 mmol/l)
 - ST-Senkung (ab etwa 8,0 mmol/l)
 - QRS-Verbreiterung und terminales Kammerflimmern (> 9,0 mmol/l)

Therapieoption

Dosierung und ggf. Vorbereitung

Perakut (bei kardialen Symptomen)

1.	Calciumgluconat 10% ¹	0,3-0,5 ml/kg langsam iv [Entspricht 0.1 mmol/kg]
2.	NaBic 8,4%	NaBic 1:1 mit NaCl 0,9% verdünnen, ⇒ davon 2 ml/kg iv applizieren
3.	Salbutamol 0,5% per inhalationem	< 25 kg: 0.5 ml = 2.5 mg > 25 kg: 1.0 ml = 5.0 mg

Akut

4.	(Alt-)Insulin (Actrapid®) + Glucose 20% ²	1 ml Humaninsulin (=100IE/ml) auf 100 ml NaCl 0,9% verdünnen, ⇒ davon 0,25 ml/kg + Glucose 20% 5 ml/kg über 20 Minuten iv applizieren [Entspricht 0.25 IE/kg Insulin + 1g/kg Glucose]
5.	Lasix	0,5 mg/kg iv
6.	Dialyse	

¹ Calciumgluconat: 1 Ampulle (10 ml) enthält 89.4 mg Calcium (2,23 mmol)

² Actrapid und Glucose 20% ist nur auf IPS verfügbar und muss dort geholt werden

Planungshilfe Anästhesie

Minimales Lebensalter für ambulante Operationen

Termingeborene > 3 Monate Lebensalter (falls jünger → 1 stat. Übernachtung mit SPO₂-Monitoring)
 FG / Ex-Frühgeborene > 60 SSW korrigiertes Lebensalter (falls jünger → 1 stat. Übernachtung mit SPO₂-Monitoring)

Wach-Kaudalanästhesie bei FG/Ex-FG für Herniotomie (FG: < 37 0/7 SSW)

< 50 SSW korrigiertes Lebensalter sofern < 3 kg KG
 Wichtig v.a. bei Atemwegsmissbildungen, respiratorischen Problemen (BPD), neuromuskulären Erkrankungen, periodischer Atmung

Kein Catapresan in der Regionalanästhesie

Termingeborene < 3 Monate Lebensalter
 FG/Ex-Frühgeborene < 60 SSW korrigiertes Lebensalter
 Patienten für Pyloromyotomien / Patienten mit schwerer zerebraler Beeinträchtigung

Anästhesietechnik im MR/CT

Neugeborene und Säuglinge < 3 Monate Lebensalter: Intubationsanästhesie
 Säuglinge > 3 Monate: Propofol-Sedation (ausser ICP↑, schweres OSAS, kraniofaziale Syndrome oder falls Apnoe für MR/CT erforderlich)

Postoperative Überwachung am Monitor (CMS, NEO, IMC, IPS)

Ex-Frühgeborene < 50 SSW korrigiertes Lebensalter für 24 h / Patienten nach Pyloromyotomie für 24 h
 Alle Säuglinge < 3 Monate Lebensalter falls Aufwachstation geschlossen

Postoperative Überwachung auf IPS / IMC obligat

Alle Patienten mit pulmonal-arterieller Hypertonie
 Patienten mit Hemifontan (Single Ventricle Pathophysiologie) / Patienten mit Herzinsuffizienz
 TE/AT mit pos. Anamnese für OSAS + Risikofaktoren: kraniofaziale Malformationen, anatomische Engnisse d. oberen Atemwege, neuromuskuläre Erkrankungen, schwere Adipositas, Trisomie 21 (Makroglossie), Achondroplasie, Mucopolysaccharidose
 Herzchirurgische Patienten / Patienten nach Schrittmacher-Operation
 Patienten mit speziellen Erkrankungen und/oder grossen Eingriffen gemäss Absprache

Nüchternzeiten

Bei gesunden Patienten (ASA I und II) ohne Schmerzen/ohne Opiattherapie und normaler Magen-Darm-Passage sind erlaubt:
 Klare Flüssigkeiten bis 2h und leichte, feste Kost und alle Flüssigkeiten bis 4h vor Anästhesiebeginn (E-nü/amb. Pat: 2h/4h bis vor Eintritt)
Ausnahme Ketalaranästhesie im Notfall beim gesunden Kind: 2h für feste und flüssige Kost (Ketalar elektiv: 2h resp. 4h Nüchternzeit !)

Elternbegleitung im OP

1. Begleitung bis und mit Übergabe ans Anästhesieteam: **Kinder < 6 Monate alt, RSII geplant**
 → Phoenix: Begleitung Eltern: zur Übergabe/Verabschiedung vor Einleitung

2. Begleitung bis das Kind eingeschlafen ist: **Kinder \geq 6 Monate alt**
 → Phoenix: Begleitung Eltern: ja → im MRI bis und mit MRI-Vorraum für IV-Zugang und Induktion
 3. Keine Begleitung durch Eltern in den OP-Trakt
 → Phoenix: "Begleitung Eltern: NEIN»

Intravenöse Einleitung und EMLA-Verordnung

Bei Patienten in den ersten 3 Lebensmonaten wird grundsätzlich eine intravenöse Einleitung besprochen und entsprechend Emla verordnet

Selbständige Prämedikation durch die TCH/TKL

Tageschirurgische Patienten: 1. Patient im RAP
 MR-Patienten: 1. Patient im RAP, falls kein vorhegehendes Notfall-MR von/mit IPS/Neo

Verschiebung OP-Termin wegen respiratorischem Infekt

Neuer OP-Termin: 2 Wochen nach Symptombefreiheit

Anästhesiespuren im OPS: Montag - Freitag

Alle Spuren 7:45 bis 16:00

Ab 16:00: 3 Anästhesiespuren (1 x WZA + 2 OP-Spuren inkl. Herz-OP/IPS)

Ab 18:30: 1 Anästhesie-Spur (+ Herzspur, d.h. Anästhesie-Herzpikett bleibt, falls Herz-Operation länger als 18:30 dauert)

Start Anästhesieeinleitung

OPS: 7:45

MR und PSI: 08:00

HK: 08:10

Am 2. Dienstag im Monat: Anästhesieeinleitung für alle Spuren 8:45 (ausser PSI)

Anästhesiebetrieb Samstag/Sonntag/Feiertage

1 Notfallspur (+ 1 Herzanästhesie-Pikett)

Start Einleitung für unkomplizierte "Programmnotfälle": 09:30 – Bereit: 10:00

Aufwachstation (AWS) Öffnungszeiten

Montag bis Freitag 08:15 – 20:00

Letzte Aufnahme von Patienten in die AWS: 19:30

Anästhesiesprechstunde

Ambulante Patienten: Montag bis Freitag 08:00 – 16:00 (BH D1/D3)

Ambulante Kardio-Patienten (MR, CT, TEE, HK): Dienstag-Freitag 14:00 – 16:00 (BH D1/D3)

Planungshilfe Regionalanästhesieverfahren und Schmerztherapie für orthopädische Eingriffe

	Eingriff	Basisanalgetika (Stufe 1)	Regionalanästhesie (Stufe 2)	PCA/DT (Stufe 3)
OBERE EXTREMITÄT	Fraktur / Osteotomie am Humerus	Paracetamol Ibuprofen	axilläre Plexusblockade	falls Regionalanästhesie nicht möglich ⇒ ggf. Opioid-DT/PCA
	Fraktur / Osteotomie an Ulna und/oder Radius	Paracetamol Ibuprofen	axilläre Plexusblockade	
	Metallentfernung an Humerus, Ulna oder Radius	Paracetamol Ibuprofen	WRI in der Regel ausreichend, axilläre Plexusblockade, wenn grössere Implantate entfernt werden	
	Osteotomie / Eingriffe am Finger	Paracetamol Ibuprofen	Nervenblockade durch Chirurg im OP Gebiet	
	Operationen von komplexen Fehlbildungen an Hand/Finger	Paracetamol Ibuprofen	axilläre Plexusblockade	
UNTERE EXTREMITÄT	Fraktur / Osteotomie am Becken	Paracetamol Metamizol	EDA	
	Fraktur / Osteotomie an Femur beidseitig	Paracetamol Metamizol	CB, > 50 kgKG Femoralisblock	
	Fraktur / Osteotomie an Femur einseitig Epiphyseose Femur beidseitig	Paracetamol Ibuprofen	CB, > 50 kgKG Femoralisblock	
	Kniearthroskopie mit oder ohne Bandrekonstruktion	Paracetamol Ibuprofen	CB, > 50 kgKG Femoralisblock	
	Fraktur / Osteotomie / Epiphyseose an Tibia/Fibula einseitig oder beidseitig	Paracetamol Ibuprofen	CB, > 50 kgKG Opiode	
	Fraktur / Osteotomie am Fuss einseitig oder beidseitig	Paracetamol Ibuprofen	CB, > 50 kgKG Ischiadicusbock	
	Metallentfernung an Femur, Tibia, Fibula, Mittelfussknochen	Paracetamol Ibuprofen	CB, > 50 kgKG Femoralis-/Ischiadicusbock WRI bei Entfernung kleiner Implantate	
	komplexe Sehnen- / Nervenrekonstruktionen Achillessehnenentotomie	Paracetamol Ibuprofen	CB	

- bei kritisch instabiler oder kritisch dislozierter Fraktur Rücksprache mit Chirurg, ob RA vor Schnitt möglich oder ob er zum Lagern dazukommt; ggf. RA postoperativ
- bei Epiphyseose capitis femoris **KEINE** präoperative Umlagerung für CB; ggf. postoperativ
- bei Kontraindikation für NSAR → Metamizol einsetzen
- bei Patienten mit Osteotomien für eine geplante Kallusdistraction oder Pseudarthrosenrevision **KEINE NSAR** → Metamizol
- Kaudalblock nur bis Körpergewicht von 50 kg; > 50 kg Femoralisblock oder Ischiadicusblockade erwägen
- **KEINE** Leitungsanästhesien bei Osteotomien am Unterschenkel (Cave: Verschleierung Kompartmentsyndrom)
- bei Unterschenkelosteotomien **KEIN** 2. Kaudalblock bei längeren Operationen; ausser nach ausdrücklicher Rücksprache mit Operateur am OP-Ende

Planungshilfe Perioperative Analgesie und Regionalanästhesieverfahren bei urologischen Eingriffen

	Eingriff	Basisanalgetika / Opiode	Regionalanästhesie / Lidocainperfusor	PCA / DT	Rescue
NIERE / URETER	Tumorenhrektomie (offen)	Paracetamol, Metamizol	Kontinuierliche EDA hochlumbal oder tiefthorakal (bis 3 Tage)	ohne EDA: Mo- PCA/Standard /MoDTI mit EDA: Nalbuphin-PCA / DT i.R.	
	Laparoskopische Nierenbeckenplastik nach Anderson-Hynes	Paracetamol, Metamizol Alfentanilperfusor	Lidocainperfusor & WRI ^(*)	Standard-Nalbuphin-DTI fix im AWS beginnen (zur Sedation wegen DK)	
	Laparoskopische Hemiureteronephrektomie	Paracetamol, Metamizol Alfentanilperfusor	Lidocainperfusor & WRI ^(*)	Morphin oder Nalbuphin als PCA/DTI je nach Alter	
	UCN nach Cohen	Paracetamol, Metamizol	Kontinuierliche EDA lumbal (bis 3 Tage)	Standard-Nalbuphin-DTI fix im AWS beginnen (zur Sedation wegen DK)	
	Perkutane Ureterostomien	Paracetamol, Metamizol Alfentanil	WRI		
BLASE / URETER / URETHRA	Epispadie m. Blasenhalsrekonstruktion Blasenektrophie, Blasenaugmentation	Paracetamol, Metamizol	Kontinuierliche tunnelierte EDA lumbal (für 5 oder mehr Tage)	Standard-Nalbuphin-DTI fix im AWS beginnen (zur Sedation wegen DK)	Oxybutinin intravesical bei Blasenkrämpfen (nach Rücksprache mit Operateur)
	Kloakenrekonstruktion (totale urogenitale Mobilisation)	Paracetamol, Metamizol Alfentanilperfusor i. R.	CB (evtl. 2x)	Nalbuphin/Morphin-DTI je nach Ausmass der OP	
	Mitrofanoff-Stoma Blasensphincterimplantation	Paracetamol, Metamizol	Kontinuierliche EDA lumbal (bis 3 Tage) - ausser MMC	bei MMC Nalbuphin-DTI erwägen	
	Zystoskopie, interventionell: Urethralklappenresektion, Einlage JJ-Katheter, Botox	Paracetamol, Metamizol	CB		
	Entfernung JJ-Katheter	Paracetamol, Metamizol			
	Zystoskopie, diagnostisch	Paracetamol, Metamizol	CB		
HODEN / PENIS	Hypospadie (proximal und distal)	Paracetamol, NSAR	CB (evtl. 2x)	Standard-Nalbuphin-DTI fix im AWS beginnen (Vorbeugung der Schmerzkrisen bei Abklingen des CBs)	
	Laparoskopische Hodensuche	Paracetamol, NSAR	Lidoperfusor & WRI ^(*)		
	Orchidopexie	Paracetamol, NSAR	CB		
	Hodentorsion	Paracetamol, NSAR	CB (zügig durch Erfahrensten, ansonsten postop)		
	Zirkumzision	Paracetamol, NSAR	CB, PWB bei Kontraindikation CB		

^(*)Achtung reduzierte Bupivacain Dosis für WRI: 0,25 ml/kgKG Bupivacain 0,25%, bzw. 0,125 ml/kgKG Bupivacain 0,5%

Wirkstoffglossar

Wirkstoff	Handelsname
Adenosin	Krenosin
Alfentanil	Rapifen
Amiodaron	Cordarone
Atracurium	Tracrium
Biperiden	Akineton
Clemastin	Tavegyl
Clonazepam	Rivotril
Clonidin	Catapresan
Dexamethason	Mephameson
Flumazenil	Anexate
Furosemid	Lasix
Glycopyrroniumbromid-Neostigmin	Robinul-Neostigmin
Granisetron	Kytril
Ibuprofen	Algifor, Brufen, Nurofen
Lorazepam	Temesta
Meclozin-Pyridoxin	Itinerol
Metamizol	Novalgin
Nitroglycerin	Perlinganit
Ondansetron	Zofran
Paracetamol	Perfalgan, Dafalgan, Ben-u-ron, Panadol
Phentolamin	Regitin
Propranolol	Inderal, Dociton
Ranitidin	Zantic
Remifentanil	Ultiva
Rocuronium	Esmeron
Sugammadex	Bridion
Suxamethonium	Lysthenon, Succinylcholin
Verapamil	Isoptin

Impressum
Klinikhandbuch Kinderanästhesie
genehmigt von Weiss/Haas
erstellt von: Frühauf
Version 3 vom 05.11.2018
150 Ex. (rolis/sts)



UNIVERSITÄTS-

**KINDERSPITAL
ZÜRICH**

**Das Spital der
Eleonorenstiftung**

Kinderspital Zürich - Eleonorenstiftung
Steinwiesstrasse 75
CH-8032 Zürich

www.kispi.uzh.ch
Telefon +41 44 266 71 11