



Häufige Probleme bei der Narkoseeinleitung

Martin Jöhr

Institut für Anästhesie
Luzerner Kantonsspital
CH-6000 Luzern 16
Schweiz
Martin.Joehr@ksl.ch



Erfahrung des Anästhesisten und Alter des Kindes

9297 Kinder; Kohortenstudie => Risiko ↑ von Atemwegskomplikationen

Staff 2
Registar 5
RR **2,35**
(1,79-3,06)
Laryngospasmus

Alter $p < 0,0001$

0 2 4 6 8%

Von Ungern-Sternberg BS et al. Lancet (2010) 376: 772-83



Kindgerechtes Vorgehen

Das Vorgehen muss dem Kind angepasst werden!

Die Ängste des Kindes

- < 6 M => keine
- 6 M - 6 J => Trennung
- Schulkinder => Medizin
- Adoleszente => Privatsphäre



Kindgerechtes Vorgehen



- Stress und Schmerzen vermeiden
- Die Eltern müssen mittragen
- Zügig und professionell arbeiten

„Wie lange kann ich dabei sein?“

- In der Routine sind die Eltern nicht bei der Einleitung dabei
- Es wird kein Kind gegen seinen Willen von den Eltern getrennt
- Es handelt sich aber um ein wichtiges Problem

Es stellen sich hier 3 Fragen

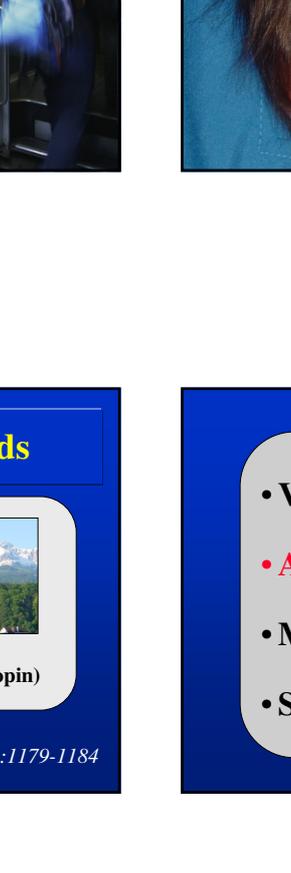
1. Erhöht es die Sicherheit?
2. Ist es nötig für das Kind?
3. Ist es nötig für die Eltern?

Den Abschied hinausschieben



Eine große Chance für unser Fach

- einfühlsam
- vorausschauend
- fähig



Selbstverständlich
wie der Vater bei der Sectio

Checklisten und Standards

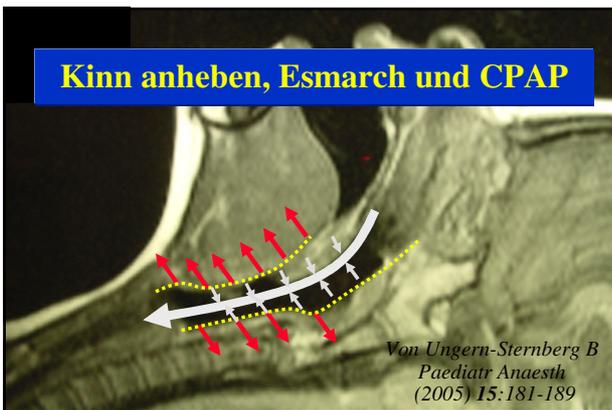
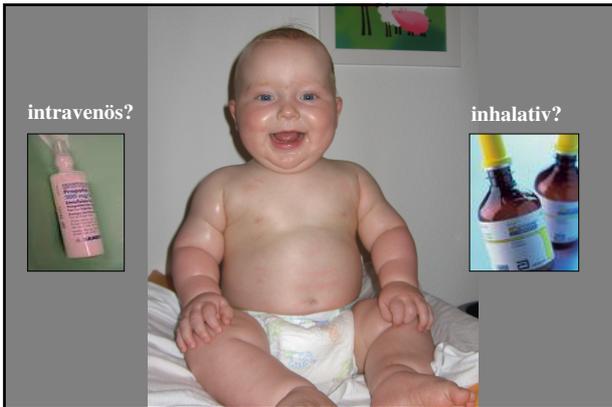
Time out "vor dem Start"

- Patient und Eingriff
- Atemkreis und Maske
- Laryngoskop und Tubus
- Medikamente (Hypnotikum, Relaxans, Atropin)



- Haynes AB et al. NEJM (2009) 360:491-499
- Thomassen O et al. Acta Anaesthesiol Scand (2010) 54:1179-1184

- Vorbemerkungen
- Atemweg
 - Atemwegsobstruktion
 - Magenüberblähung
 - Atelektase
- Medikation
- Schlussfolgerungen



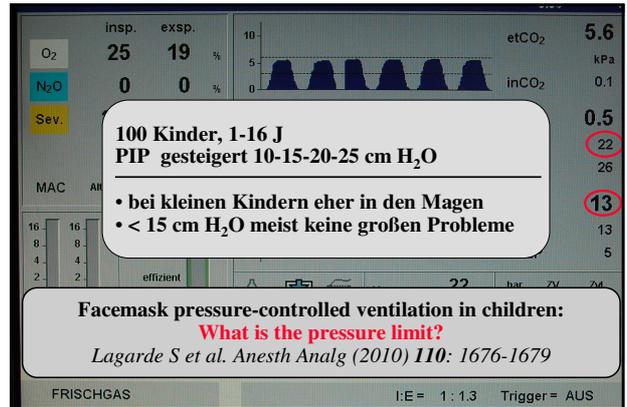
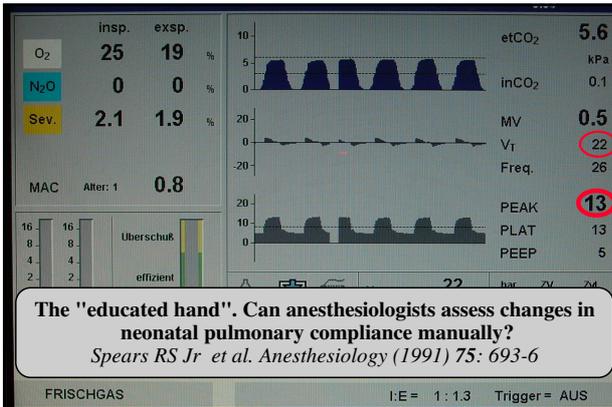
Eine maschinelle Beatmung schon vor der Intubation ist wahrscheinlich ideal

PCV (pressure controlled ventilation)

Druck	13 cm H₂O
PEEP	3 cm H₂O
Frequenz	altersentsprechend

Von Goedecke A et al.
Anesth Analg
(2004) 98: 260-263

Ventilator derived mask ventilation ...
Tracy MB et al. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed
(2010) [Epub ahead of print]



- **NG und kleine Säuglinge => ohne Cuff**
- **4 M - 2 Jahre Expertenentscheid**
- **≥ 2 Jahre => mit Cuff**

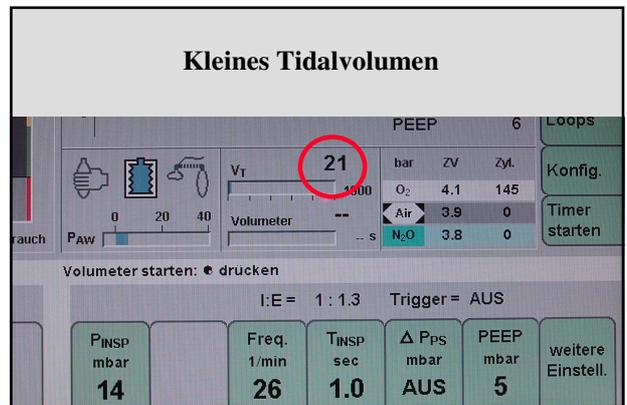
12. März 2011

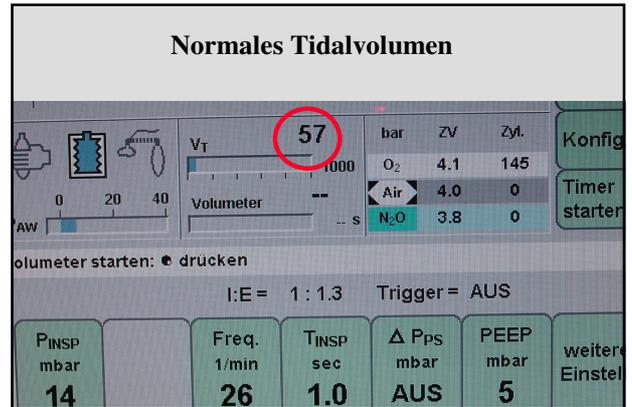
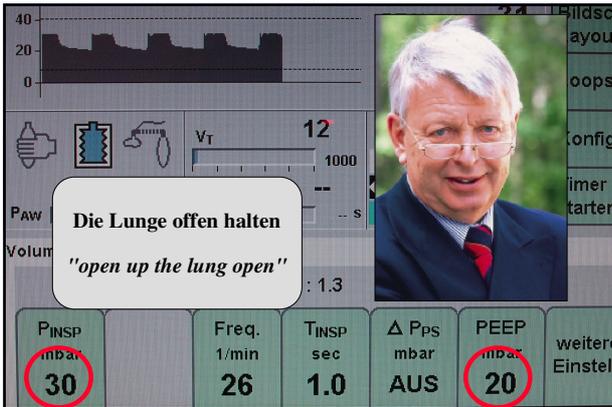
Alter	ohne Cuff	mit Cuff	Einführtiefe (ab Zahnleiste)
Frühgeborene < 800g	2,0		
Frühgeborene 1 kg	2,5		7 cm
Frühgeborene 2 kg	2,5-3,0		8 cm
Neugeborene 3 kg	3,0-3,5		9 cm
3 kg bis 4 M	3,5	3,0 mit Cuff	10 cm
4 M - 12 M	4,0	3,0 mit Cuff	11-12 cm
1 J - 2 J	4,5-5,0	3,5 mit Cuff	12-13 cm
2 J - 4 J	5,0-5,5	4,0 mit Cuff	13-14 cm
4 J - 6 J	5,5-6,0	4,5 mit Cuff	14-15 cm
6 J - 8 J	6,0-6,5	5,0 mit Cuff	15-16 cm
8 J - 10 J		5,5 mit Cuff	16-17 cm
10 J - 12 J		6,0 mit Cuff	18-19 cm

Mit Cuff 3,5 + Alter/4

Alter	ohne Cuff	mit Cuff	Einführtiefe (ab Zahnleiste)
Frühgeborene < 800g	2,0		
Frühgeborene 1 kg	2,5		7 cm
Frühgeborene 2 kg	2,5-3,0		8 cm
Neugeborene 3 kg	3,0-3,5		9 cm
3 kg bis 4 M	3,5	3,0 mit Cuff	10 cm
4 M - 12 M	4,0	3,0 mit Cuff	11-12 cm
1 J - 2 J	4,5-5,0	3,5 mit Cuff	12-13 cm
2 J - 4 J	geblockt konstant auf 20 cm H₂O		
4 J - 6 J	<i>Mauch JC et al. SGAR 2010</i>		
6 J - 8 J	6,0-6,5	5,0 mit Cuff	15-16 cm
8 J - 10 J		5,5 mit Cuff	16-17 cm
10 J - 12 J		6,0 mit Cuff	18-19 cm

Mit Cuff 3,5 + Alter/4





Keine Kindernarkose ohne PEEP

Die Lunge offen halten
"keep the lung open"

Keine Kindernarkose ohne PEEP

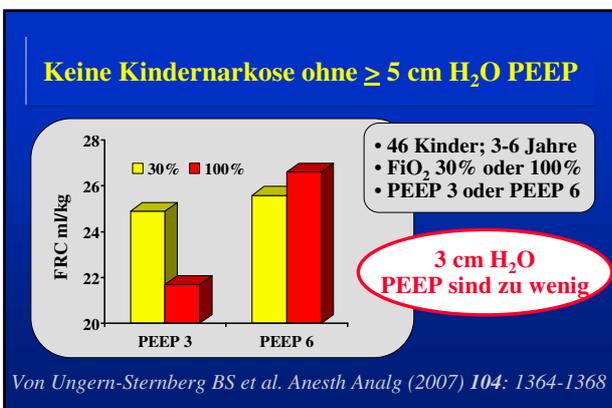
- 10 Kinder; 10,2-13,5 kg
- ITN für CT
- FiO₂ = 40%

↓ ohne PEEP

Bereits nach 5 Minuten basale Atelektasen → Atelektasen weg

5 cm H₂O PEEP

Serafini G et al. Paediatr Anaesth (1999) 9: 225-228



- Vorbemerkungen
- Atemweg
- **Medikation**
 - Hypnotika
 - Opiode
 - Relaxanzien
- Schlussfolgerungen

Inhalative Anästhesie - TIVA

Pro-Con Debate
Inhalational anesthesia vs total intravenous anesthesia (TIVA) for pediatric anesthesia

JERROLD LERMAN MD FRCP FANZCA* AND MARTIN JÖHR MD†
*Women's and Children's Hospital of Buffalo, SUNY @ Buffalo and Strong Hospital, University of Rochester, Rochester, NY, USA and †Pediatric Anesthesia, Department of Anesthesia, Kantonsspital, Lucern, Switzerland

Pediatric Anesthesia (2009) 19: 521-534

Inhalative und intravenöse Einleitung

- gewohnt
- liegender Zugang
- kindgerecht
- einfacher

Gasnarkose oder TIVA?

- Aufwacherhalten
- PONV
- Dosierung
- Spontanatmung

Adäquate Dosierungen

Metabolismusrate (pro kg)

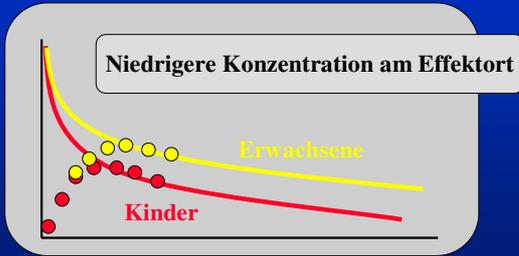
- $VO_2 = 10 \times KG^{3/4}$
- Herzminutenvolumen
- Alveoläre Ventilation
- Wasserbedarf
- Körperoberfläche $KG^{2/3}$

Hohes Herzminutenvolumen

Alter	ml/kg/min
24h	~250
2 J	~200
5 J	~150
14 J	~100
E	~80

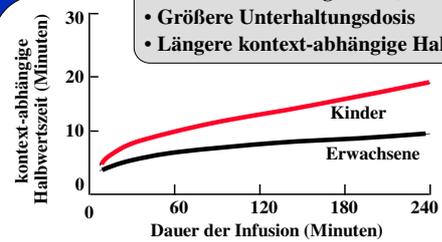
Agata Y et al. J Pediatr (1991) 119: 441-445

Plasmakonzentration fällt rasch ab



Propofol: Hohe Dosis

- Größere Einleitungs-dosis (3-5 mg/kg)
- Größere Unterhaltungs-dosis
- Längere kontext-abhängige Halbwertszeit



McFarlan CS et al. Paediatric Anaesthesia (1999) 9: 209-216

Intubation mit oder ohne Muskelrelaxans?



Intubation ohne Relaxanzien

Danish Anaesthesia Database
25 Institutionen; Jan 2005 - Dez 2007
103·812 Intubationsnarkosen (27,2% ohne R)

Schwierige Intubation 5,1%
(mehrere Versuche, Wechsel von Anästhesist oder Technik)

Ohne Relaxans	alle	Odds ratio 1,48	P < 0,0001
	Notfall	Odds ratio 3,1	P < 0,0001

Weitere Risikofaktoren: NDMR statt Succinylcholin
Mann, BMI \geq 35, Mallampati 3/4, bekannt schwierig

Lundstrøm LH et al. Br J Anaesth (2009) 103: 283-290

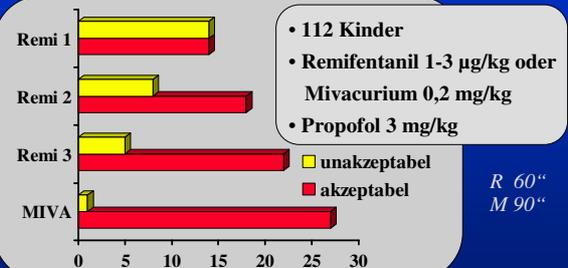
Intubation ohne Relaxanzien

Pro **Propofol/Opioid Sevofluran** Con

- Wenig Muskulatur
- Intubation einfach
- Gesundes Herz
- Historisch bewährt

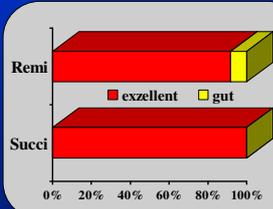
- Schwieriger
- Unzuverlässig
- Nicht wahrgenommen
- Rückschritt

Mit Relaxans geht es besser



Blair JM et al. Anesthesia (2004) 59: 27-33

Mit Relaxans zuverlässiger gut

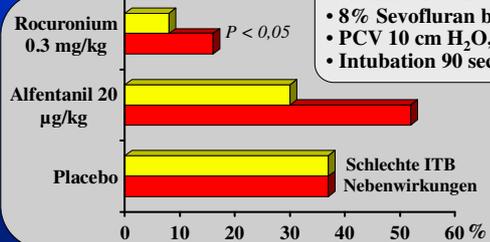


- 32 Säuglinge 2- 12 M
- 32 Kinder 1 - 6 J
- zuerst Dosisfindungsstudie
- Propofol 4 mg/kg +
 - Remifentanyl 3 µg/kg
 - Succinylcholin 2 mg/kg

- ED₉₈ 2,88 µg/kg
- Apnoe Succinyl 4,4 min
- Apnoe Remi 4,3 min

Crawford MW et al. (Toronto) Anesth Analg (2005) 100:1599-604

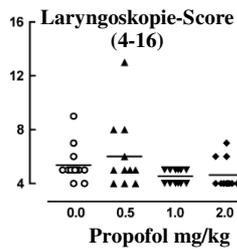
Intubation ohne Relaxanzien



- 75 Kinder 1 - 24 M
- 8% Sevofluran bis Tubus
- PCV 10 cm H₂O, AF 20
- Intubation 90 sec nach

Devys JM et al. Br J Anaesth (2011) 106 Februar: 225-229

Intubation ohne Relaxanzien?

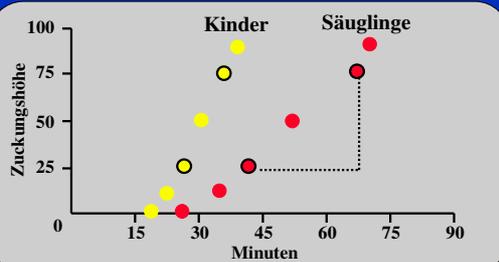


- 60 Kinder
- Sevofluran 2,5% /N₂O 70%
- Propofol 0/ 0,5/ 1/ 2/ 3 mg/kg
- nach 30 sec Laryngoskopie

Jöhr:
Intubation
mit Relaxanzien

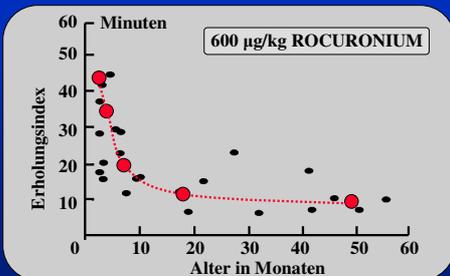
Lerman J et al. Paediatr Anaesth (2009) 19: 218-24

Rocuronium ist eine langwirkende Substanz



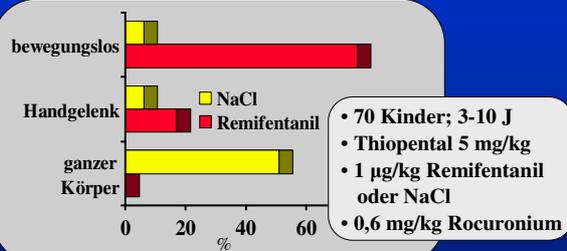
Woelfel SK et al. Paediatr Anaesth (1994) 4: 173-177

Rocuronium ist eine langwirkende Substanz



Woelfel SK et al. Paediatr Anaesth (1994) 4: 173-177

Rocuronium und Abwehr



- 70 Kinder; 3-10 J
- Thiopental 5 mg/kg
- 1 µg/kg Remifentanyl oder NaCl
- 0,6 mg/kg Rocuronium

Kim JY et al. Br J Anaesth (2007) 98: 120-123



Opioid-induziertes Husten

PubMed
"fentanyl induced and cough"
11. März 2011 => 64 Treffer

- Vorbemerkungen
- Atemweg
- Medikation
- **Schlussfolgerungen**

Schlussfolgerungen

- Die Erfahrung des Anästhesisten und das Alter des Kindes sind die Prädiktoren für Komplikationen.
- Checklisten und das sorgfältige Bereitstellen des benötigten Materials helfen, Probleme zu vermeiden.
- Gecuffte Tuben gelten mindestens für Kinder jenseits des Säuglingsalters für viele Anästhesisten als Standard.
- Eine korrekte Dosierung sowie das Vermeiden von Abwehr oder Husten zeichnen den erfahrenen Anästhesisten aus.

