

Die schwierige Intubation bei Kindern

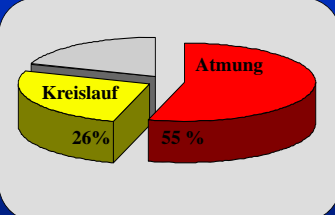
Der Einfluss von Erfahrung und Empfehlungen

Martin Jöhr

6000 Luzern 16
Schweiz
joehrmartin@bluewin.ch
0041 (0) 79 446 9176



„Critical incidents“ - Herzstillstand



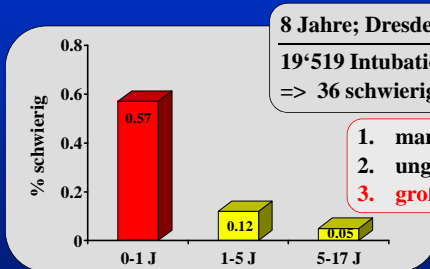
6 ½ Jahre
49'373 Anästhesien
=>
229 critical incidents
42 Herzstillstände
8 anästhesiebedingt
1,6 pro 10'000

Seoul National University Hospital

59% vermeidbar („human error“)

Lee J et al. Paediatr Anaesth (2016) 26: 409-17

Kleine Kinder mehr Probleme



8 Jahre; Dresden
19'519 Intubationen bei Kindern
=> 36 schwierige Intubationen

1. mangelnde Erfahrung
2. ungeeignetes Material
3. großer Zeitdruck

Schmidt J, Koch T Anesthesiology (2008) 109: A1244

- Vorbemerkungen
- **Prävention**
 - Optimieren
 - Faktor Zeit
- Funktionelle Probleme
- Anatomische Probleme
- Schlussfolgerungen



Der große Zeitdruck

- Sauerstoffverbrauch groß
 $\dot{V}O_2 = 10 \times KG^{3/4}$
- FRC klein
- große Closing Capacity

Metabolismus

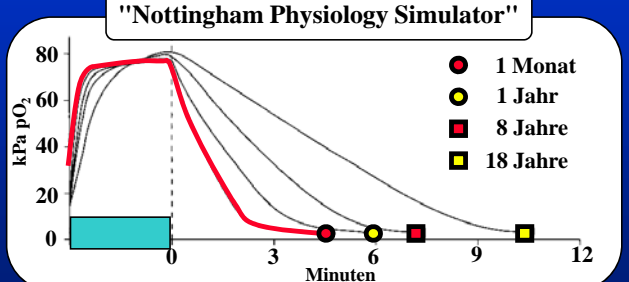
Zeit

abnehmendes Alter

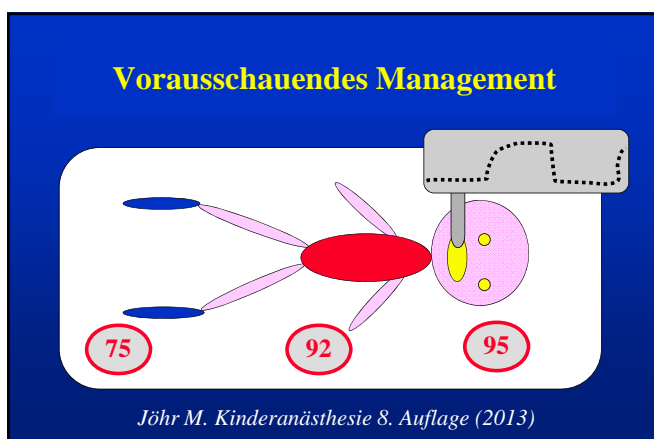
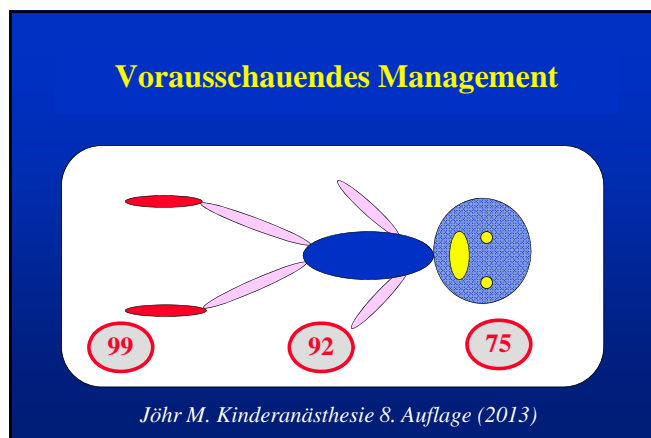
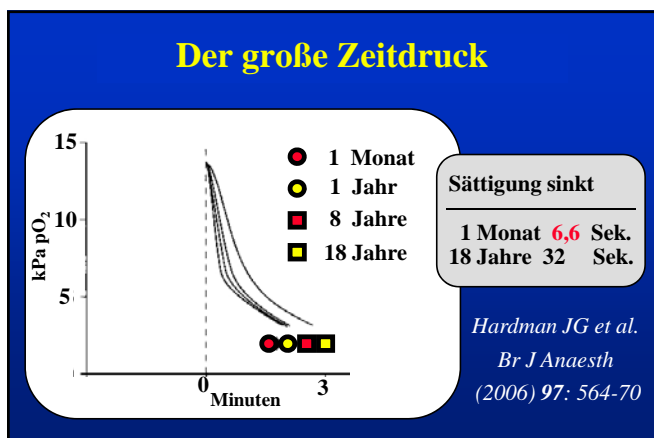
Der große Zeitdruck

"Nottingham Physiology Simulator"



Legend:
● 1 Monat
● 1 Jahr
■ 8 Jahre
■ 18 Jahre

Hardman JG et al. Br J Anaesth (2006) 97: 564-70



- ### Moderne „Rapid Sequence Induction“
1. Präoxygenierung (falls möglich)
 2. Schnelle und tiefe Einleitung (ohne Husten und Schmerz)
 3. Profunde neuromuskuläre Blockade
 4. Vermeide Stimulation während 10-15 Sekunden
 5. Sorgfältige Maskenbeatmung (PCV 13/5 cm H₂O)
 6. Gekonte endotracheale Intubation
- Jöhr M.: Ende eines Irrwegs - Anästhesieeinleitung beim nicht nüchternen Kind. Anaesthesist (2007) 56: 1209
Engelhardt T: RSI has no use in paediatric anaesthesia. Paediatr Anaesth (2015) 25: 5-8

- ### Moderne „Rapid Sequence Induction“
1. Präoxygenierung (falls möglich)
 - Kinder müssen immer beatmet werden
 - Apnoe ist keine Option
 - Handlungsempfehlung zur Rapid-Sequence-Induktion im Kindesalter
 - Schmidt J et al. Anästh Intensivmed (2007) 48: S88-S93
 6. Gekonte endotracheale Intubation
- Jöhr M.: Ende eines Irrwegs - Anästhesieeinleitung beim nicht nüchternen Kind. Anaesthesist (2007) 56: 1209
Engelhardt T: RSI has no use in paediatric anaesthesia. Paediatr Anaesth (2015) 25: 5-8

Moderne „Rapid Sequence Induction“

Currently, some experts strongly recommend the routine use of PPV before tracheal intubation in certain RSII situations. Hypoxemia can develop in obese, pregnant, pediatric, and critically ill patients before tracheal intubation is accomplished, or in the true emergent situations in

Gilt vermutlich auch für Erwachsene, die adipös, schwanger oder kritisch krank sind.

El-Orbany M et al. Anesth Analg (2010) 110: 1318-25

“High flow nasal oxygen”

- 2 x 20 kritisch kranke Erwachsene
- HFNO versus Beatmungsbeutel mit Maske

HFNO kein signifikanter Sättigungsabfall während der Apnoephase

Ermöglicht eine apnoische Oxygenation?

Simon M et al. Respir Care (2016) 61: 1160-7
Ricard JD Minerva Anesthesiol (2016) 82: 1098-1106

“High flow nasal oxygen”

- Hoher Fluss (≥ 2 l/kg/min), gewärmt, befeuchtet
- Mechanismus nicht völlig geklärt

Ehemaliges FG, aktuell 4 kg
Larynxchirurgie in Apnoe, HFNO 4 l/kg/min

ohne HFNO		0:39	=> SaO ₂ 80%
mit HFNO 30 % O ₂		2:40	=> SaO ₂ 80%
mit HFNO 100 % O ₂		4:11	=> SaO ₂ 100%

Riva T et al. Paediatr Anaesth (2016) 26: 1206-8

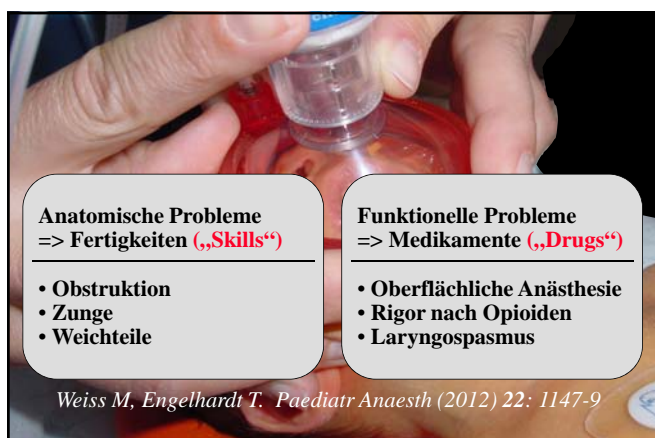


13 M, 7 kg, unter HFNO
ABCA3-Mangel, Parainfluenzainfektion

SaO₂ 89% bei FiO₂ 1,0
Atemfrequenz 116

Intubation unter HFNO
SaO₂ immer über 85%

- Vorbemerkungen
- Prävention
- Funktionelle Probleme
- Anatomische Probleme
- Schlussfolgerungen



Anatomische Probleme
=> Fertigkeiten („Skills“)

- Obstruktion
- Zunge
- Weichteile

Funktionelle Probleme
=> Medikamente („Drugs“)

- Oberflächliche Anästhesie
- Rigor nach Opioiden
- Laryngospasmus

Weiss M, Engelhardt T. Paediatr Anaesth (2012) 22: 1147-9

Atemwegsreflexe

- Husten
- Laryngospasmus
- Expirationsreflex

Hüsteln ist ein Alarmzeichen!

Die Notfallmedikamente liegen aufgezogen bereit

- Muskelrelaxans (z.B. Succinylcholin)
- Hypnotikum
- Atropin

Tubus, Laryngoskop und Guedel liegen bereit

Vorausschauendes Management

Häufig: Funktionelle Störungen

- Oberflächliche Anästhesie
- Rigor nach Opioiden
- Laryngospasmus
- Bronchospasmus
- Magenüberblähung

Relaxieren

Handlungsempfehlung "Unerwartet schwieriger Atemweg"
A&I (2011) 52: 553-64

Pediatric Anesthesia

EDITORIAL

Cannot ventilate – paralyze!

Die Rückkehr zur Spontanatmung ist keine Option

Weiss M, Engelhardt T. *Paediatr Anaesth* (2012) 22: 1147-9

NAP 4 (National Audit Project)
NHS während einem Jahr

133 Fälle gemeldet bei
2,9 Millionen Anästhesien

4th National Audit Project of
The Royal College of Anaesthetists and The Difficult Airway Society

Major complications
of airway management
in the United Kingdom

Report and Findings
March 2011

„No anaesthetist should allow airway obstruction and hypoxia to develop to the stage where an emergency surgical airway is necessary without having administered a **muscle relaxant**“

Cook TM et al. Br J Anaesth (2011) 106: 617-31

- Vorbemerkungen
- Prävention
- Funktionelle Probleme
- **Anatomische Probleme**
- Schlussfolgerungen

Erfahrung und Tricks

Dänische Datenbank
188'064 Patienten => 3'391 schwierige Intubationen

- schwierige Intubation => **93% unerwartet**
- erwartet schwierige Intubation => **25% schwierig**

Nørskov AK et al. Anaesthesia (2015) 70: 272-81

Editorial „The myth of the difficult airway“

Huitink JM Anaesthesia (2015) 70: 241-57

Erfahrung und Tricks

Dänische Datenbank
188'064 Patienten => 3'391 schwierige Intubation

Wichtig sind Situation, Umfeld, Erfahrung und Fertigkeiten des Anästhesisten

Editorial „The myth of the difficult airway“

Huitink JM Anaesthesia (2015) 70: 241-57



Schwierige Einstellbarkeit Mundöffnung möglich

- Narkose; inhalativ oder intravenös
- **Larynxmaske** => Ventilation => Tubus?
- Bronchoskop mit Tubus => Relaxation
- Intubation => Ventilation
- Tube-exchanger und Tubus der Wahl

Oxygenation und Ventilation

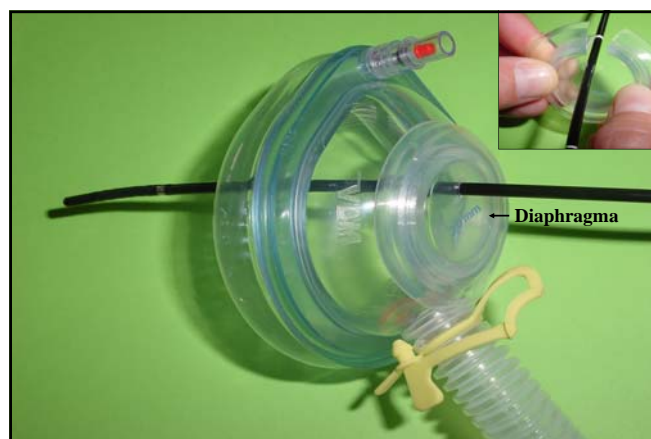
Jöhr M, Berger TM, Paediatr Anaesth (2004) 14: 614

Fiberoptik absolut zwingend

Blinde Intubation über Kinderlarynxmasken

	Air-Q® (n=39)	Ambu® Aura-i (n=40)
erfolgreich [95% CI]	6 (15%) [7-30]	1 (3%) [0-13]

Kleine-Brueggemy M et al. Eur J Anaesth (2015) 32: 631-9

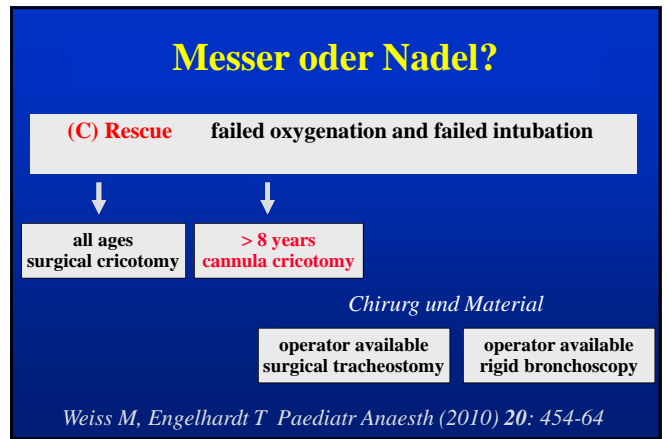
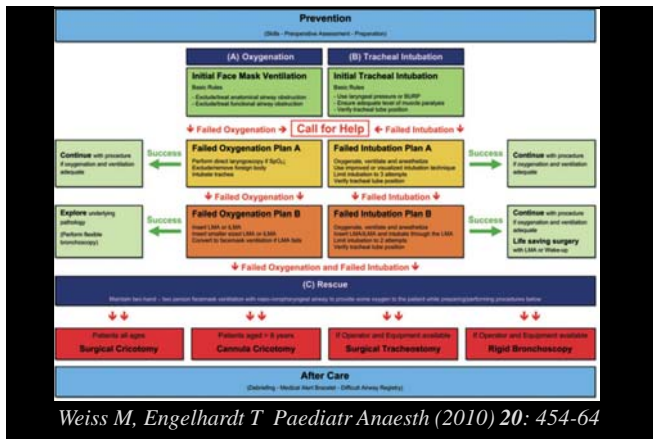


CICO Cannot Intubate Cannot Oxygenate

Pierre Robin 9 Monate, 8 kg schwer
Atemwegsobstruktion in der 2. postoperativen Nacht

CICO Cannot Intubate Cannot Oxygenate

Chirurgischer Luftweg



Messer oder Nadel?

QuickTrach baby®
10 „adult rabbits“
3,5-5,4 kg
Trachea 5,1-6,0 mm
100% Erfolg
1x Hinterwand

- Tiere tot
- Tiere erwachsen

Metterlein T et al. Paediatr Anaesth (2011) 21: 104-9

Messer oder Nadel?

- 32 Anästhesisten (7-20 Jahre Erfahrung)
- vorher Instruktion
- tote Schweinchen; 8kg

	Erfolg	
IV-Kanüle	68,8%	} >50% Trachea perforiert
Jet-Katheter	65,6%	
„mit Messer und Schere“	97 %	

Holm-Knudsen RJ et al. Paediatr Anaesth (2012) 22: 1159-65

Messer oder Nadel?

QuickTrach®	50
Melker®	55
„mit dem Messer“	95

- 20 Studenten, 60 Leichen
- Methoden wurden trainiert
- Erfolg = Kanüle in der Trachea in < 3 Minuten

Genf und Graz

Heymans F et al. Anesthesiology (2016) 125 August: 295-303

Transtracheale Jet-Ventilation

Systematischer Review
44 Publikationen, 428 Patienten

↓

90 Patienten
Can't intubate can't oxygenate

↓

- 42% Device failure
- 32% Barotrauma

Duggan LV et al. Br J Anaesth (2016) 117 Suppl 1 September: 28-38

- **Vorbemerkungen**

- **Der Faktor Zeit**

- **Funktionelle Probleme**

- **Anatomische Probleme**

- **Schlussfolgerungen**

1. **Beatmen**

2. **Relaxieren**

3. **Schneiden**

Schlussfolgerungen

- Wichtig ist die **Prävention** und fast alle Probleme lassen sich durch ein vorausschauendes Vorgehen vermeiden.
- Die **Oxygenierung** hat immer Priorität und Verfahren mit Apnoe haben keinen Platz in der Kinderanästhesie.
- Funktionelle Probleme sind häufig; im Zweifelsfall soll man **relaxieren** („cannot ventilate – paralyse“).
- Als letzte Rettung: Ein Atemweg mit dem **Messer**. Punktionsverfahren werden keine Hilfe sein.