




Relaxation für die Intubation – sind Kinder anders als Erwachsene?  
11. Atemweg-Symposium, Dresden 2013

Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch

Unser Kopf ist rund damit das Denken die Richtung wechseln kann



11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013  
Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch

Relaxanzen – warum bloß ich??

**Bajnause** [ba'naʊzə], **der**, -n, -n, **Bajnaulsin** [ba'naʊzɪn], **die**, -, -nen:  
*Person, der jegliches Interesse, Gefühl, Verständnis für geistige oder künstlerische Dinge fehlt, die nicht die Fähigkeit hat, in angemessener Weise mit Dingen umzugehen, die von Kennern geschätzt werden:*

- Aufgewachsen mit Pancuronium, Alcuronium (Alloferin®) und Succinylcholin
- 1983 erste Erfahrungen mit Vecuronium (Norcuron®)
- Seit 1989 mit Atracurium gearbeitet
- Seitensprünge: cis-Atracurium, Rocuronium, Mivacurium
- Immer wieder zu Atracurium zurück gekehrt – alte Liebe rostet nicht!

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013  
Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch

Relaxanzen – warum bloß ich??

- Hartnäckig, unnachgiebig & beharrlich ...



2010                      1996

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013  
Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch

Natürlich kann man ohne Relaxanzen intubieren ...

- 1942 [Griffith] Einführung von d-Tubocurarin  
- Flachere Narkose, Mehr Sicherheit, Entwicklung der Chirurgie
- 1948 [Lewis] Thiopental-Mononarkose reicht zum Intubieren
- 1988 [McKeating] Propofol-Mononarkose reicht zum Intubieren
- *Never ending story*: mit jedem neue Relaxanz wurde die Intubation ohne Relaxanz von neuem „bewiesen“
- Literatur kaum überschaubar: Anzahl, Qualität, Methodik

HR Griffith (1942) The use of curare in general anaesthesia. *Anesthesiology* 3:418–420  
CB Lewis (1948) Endotracheal intubation under thiopentone: an analysis of 200 cases. *Anaesthesia* 3:113–115  
K McKeating (1988) The effects of thiopentone and propofol on upper airway integrity. *Anaesthesia* 43:638–640

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013  
Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch

... und jede Menge dummer Empfehlungen lesen

- „... we teach our residents and fellows how to intubate our pediatric patients safely without intravenous access. The old Guedal signs of depth of anesthesia ...“
- Tiefe Halothan- oder Sevofluran-Einleitung
- Narkosetiefebestimmung mit Güdel-Schema
- Lidocain Spray auf die Stimmbänder
- Intubation ohne Relaxanz (und ohne Zugang)
- „However, once the airway is safely secured, if need be drugs can to given through the endotracheal tube.“

JM Mayhew (2009) Tracheal intubation without neuromuscular blocking drugs. *Pediatric Anesthesia* 2009 19: 623–650.  
Department of Anesthesiology, University of Oklahoma Medical Center, Oklahoma City, USA

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013  
Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch


**In medias res!**

Würden Sie einem Kind die Narkose so einleiten?

- Propofol 4 mg/kg (Bolus)
- 4 mg/kg Remifentanyl (Bolus)

Oder besser so?

- 70% N<sub>2</sub>O, 30% O<sub>2</sub>
- 8 Vol% Sevoflurane
- 3 mg/kg Propofol (Bolus)



11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013  
Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch



11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013  
Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch



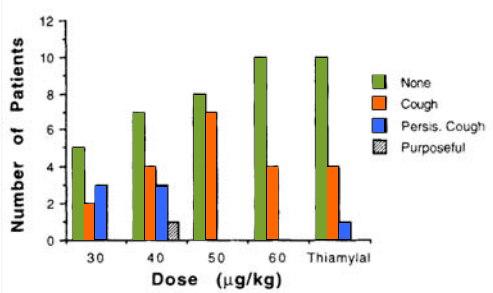
**Intubation ohne Relaxanz?**

- Erwachsene Patienten
- Einleitung mit Propofol oder Thiamylal
- Fünf Gruppen
  - Gruppe I (n = 15) d-tubocurarine 3 mg, Thiamylal 4 mg/kg und Succinylcholin 1 mg/kg
  - Gruppe II-V (jede n = 15): Alfentanil 30, 40, 50 oder 60 µg/kg KG und Propofol 2 mg/kg KG iv
- Untersucht: Husten bei der Intubation
  - Kein Husten, ein - dreimal Husten, anhaltender Husten
  - Abwehrbewegungen

Scheller MS (1992) Tracheal intubation without the use of muscle re- laxants: a technique using propofol and varying doses of alfentanil. *Anesth Analg* 75:788-793

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013  
Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch

**Opiate sind keine Relaxanzien: 30-50% der Patienten husten!**



Dose (µg/kg)	None	Cough	Persis. Cough	Purposeful
30	5	2	3	0
40	7	4	3	1
50	8	7	0	0
60	10	4	0	0
Thiamylal	10	4	1	0

Scheller MS (1992) Tracheal intubation without the use of muscle re- laxants: a technique using propofol and varying doses of alfentanil. *Anesth Analg* 75:788-793

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013  
Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch

**Also noch mehr Propofol? Noch mehr Opioid?**

- Propofol
  - ED<sub>95</sub> Propofol *mit* Relaxanz 2,3 – 3,3 mg/kg KG
  - ED<sub>95</sub> von Propofol bei Verzicht auf Relaxanz (mit Opioid) 2,9 - 4,5 mg/kg KG
- Opiode
  - Alfentanil 30-60 µg/kg KG
  - Remifentanyl 2 µg/kg KG
- Häodynamisch nicht ohne Folgen

Scheller MS (1992) Tracheal intubation without the use of muscle re- laxants: a technique using propofol and varying doses of alfentanil. *Anesth Analg* 75:788-793  
Grant S (1998) Assessment of intubating conditions in adults after induction with propofol and varying doses of remifentanyl. *Br J Anaesth* 81:540-543  
Bouvet L (2010) What is the optimal remifentanyl dosage for providing ex- cellent intubating conditions when coadministe- red with thiopental? A prospective randomized dose-response study. *Eur J Anaesth* 27:653-659  
Baillard C (2005) Tracheal intubation in routine practice with and without muscular relaxation: an observational study. *Eur J Anaesth* 22:672-677

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013  
Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch

### Intubation ohne Relaxanz? Differenzierte Betrachtung der Intubationsbedingungen

- 300 Erwachsene, geplante elektive Operationen in ITN
- Randomisiert, Doppelblind, zwei Gruppen
  - Relaxanz-Gruppe: Propofol (2,5 mg/kg), Alfentanil (15 µg/kg), und Rocuronium (0,6 mg/kg)
  - Kontroll-Gruppe: Propofol (2,5 mg/kg), Alfentanil (40 µg/kg), und NaCl 0,9%
- Endpunkte
  - Primär: Symptome 2 und 24 h nach Intubation
  - Sekundäre Endpunkte:
    - Intubationsbedingungen
    - Häufigkeit schwieriger Intubationen
    - Häufigkeit hämodynamischer Zwischenfälle

X Combes (2007) Comparison of two induction regimens using or not using muscle relaxant: impact on postoperative upper airway discomfort. Brit J Anaesth 99 (2): 276-81 (2007)

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      12

### Intubation ohne Relaxanz? Intubationsbedingungen unbefriedigend!

	Schlecht	Geht so	Exzellent
Rocuronium	13 %	43 %	43 %
Alfentanil	47 %	23 %	29 %
p	p < 0,05	p < 0,05	p < 0,05

Bei 47% der Patienten trotz hochdosierten Opioides schlechte Intubationsbedingungen!

X Combes (2007) Comparison of two induction regimens using or not using muscle relaxant: impact on postoperative upper airway discomfort. Brit J Anaesth 99 (2): 276-81 (2007)

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      13

### Intubation ohne Relaxanz? Viel häufiger schwierige Intubationen!

	Schwierige Intubationen (%)
Rocuronium	1 %
Alfentanil	12 %
p	p < 0,05

12% der Patienten einen Ausweis wegen schwieriger Intubation ausstellen, nur weil auf ein Relaxanz verzichtet wurde?

X Combes (2007) Comparison of two induction regimens using or not using muscle relaxant: impact on postoperative upper airway discomfort. Brit J Anaesth 99 (2): 276-81 (2007)

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      14

### Schwierige Intubation sind eigentlich selten ...

	0 – 1 Jahr	1 – 4 Jahre	5 -17 Jahre
Narkosen	5370	6805	15573
Intubationen	4554	4342	10630
Schwierige Intubation	28 (0,61%)	7 (0,16%)	7 (0,07%)

Jürgen Schmidt, 2010

Altersgruppe	Intubationen (n)	Cormack-Lehane 3-4 (%)
Neugeborene	249	3,2
Säuglinge	1510	5,0
Kleinkinder	2881	1,3
Schulkinder	4060	0,4
Jugendliche	2519	0,4

Münster T, DAC 2011

Bodensee-Fortbildung Anästhesie & Intensivmedizin, Meersburg, 12. Oktober 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      15

### Intubation ohne Relaxanz? Hämodynamische Komplikationen gehören dazu!

	Ephedrin oder Atropin
Rocuronium	3 %
Alfentanil	12 %
p	p < 0,05

„As shown in previous studies, there is a 'price to pay' for the use of a higher dosage of opioids in combination with propofol as observed in our study, as this combination can induce a high incidence of adverse haemodynamic events, such as hypotension and bradycardia“.

X Combes (2007) Comparison of two induction regimens using or not using muscle relaxant: impact on postoperative upper airway discomfort. Brit J Anaesth 99 (2): 276-81 (2007)

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      16

### Intubation ohne Relaxanz? Postoperativer Komplikationen Atemwege häufiger

	Nach 2 Stunden	Nach 24 Stunden
Rocuronium	43 %	26 %
Alfentanil	57 %	38 %
p	p < 0,05	p < 0,05

Laryngeale Morbidität nach Intubation ohne Relaxanz signifikant höher!

X Combes (2007) Comparison of two induction regimens using or not using muscle relaxant: impact on postoperative upper airway discomfort. Brit J Anaesth 99 (2): 276-81 (2007)

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      17

### Intubation ohne Relaxanz - Intubationsschäden

- 80 Patienten, in 2 Gruppen randomisiert
  - Einleitung mit Propofol und Fentanyl ohne Relaxanz
    - 2-3 µg/kg Fentanyl, 2,5-3 mg/kg Propofol, NaCl 0,9%
  - Einleitung mit Propofol und Fentanyl mit Atracurium
    - 2-3 µg/kg Fentanyl, 2,5-3 mg/kg Propofol, 0,5 mg/kg Atracurium
- Intubationsbedingungen mit Kopenhagen-Score
- Postoperative Heiserkeit nach 24, 48 und 72 h
- Stimmbänder stroboskopisch untersucht vor, 24 und 72 h nach der Operation
- Follow-up Untersuchungen, bis restitutio ad integrum

Thomas Mencke (2003) Laryngeal Morbidity and Quality of Tracheal Intubation. A Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology* 2003; 98:1049-56

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      18

### Stimmbandverletzungen – Vor allem bei Verzicht auf ein Relaxanz

**Table 6. Vocal Cord Sequelae: Stroboscopic Findings**

	Atracurium (n = 37)	Saline (n = 36)	P
Unilateral	2	11	0.030
Left	1	8	0.047
Right	1	3	0.340
Bilateral	1	4	0.183
	3 (8%)	15 (42%)	

Thomas Mencke (2003) Laryngeal Morbidity and Quality of Tracheal Intubation. A Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology* 2003; 98:1049-56

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      19

### Stimmbandverletzungen – Vor allem bei Verzicht auf ein Relaxanz

**Table 6. Vocal Cord Sequelae: Stroboscopic Findings**

	Atracurium (n = 37)	Saline (n = 36)	P
Unilateral			
Left	3 (8%)	15 (42%)	
Right			
Bilateral			
Morphology			
Hematoma	1	10	0.008
Thickening of mucosa	3	6	0.31
Granuloma	0	2	0.24

Thomas Mencke (2003) Laryngeal Morbidity and Quality of Tracheal Intubation. A Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology* 2003; 98:1049-56

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      20

### Stimmbandschäden? Um so seltener je besser die Intubationsbedingungen

Thomas Mencke (2003) Laryngeal Morbidity and Quality of Tracheal Intubation. A Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology* 2003; 98:1049-56

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      21

### Heiserkeit? Um so seltener je besser die Intubationsbedingungen

Thomas Mencke (2003) Laryngeal Morbidity and Quality of Tracheal Intubation. A Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology* 2003; 98:1049-56

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      22

### Relaxierung für die Intubation von Erwachsenen ...

- führt zu verminderter laryngealer Morbidität
  - vermeidet Stimmbandschäden
  - vermeidet Heiserkeit
- verbessert hochsignifikant die Qualität der endotrachealen Intubation
  - Weniger „schwierige“ Atemwege
- Führt zu signifikant verbesserter hämodynamischer Stabilität
  - Blutdruck, Herzfrequenz

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      23

### Intubation ohne Relaxanz? 8% Sevofluran und Propofol (??)

- 60 gesunde Kinder, in drei Gruppen randomisiert
- Alle 8 Vol% Sevoflurane in 70% Lachgas
  - Gruppe 1: kein Propofol
  - Gruppe 2: 0,5 mg/kg Propofol
  - Gruppe 3: 1 mg/kg Propofol
  - Gruppe 4: 2 mg/kg Propofol
  - Gruppe 5: 3 mg/kg Propofol

Jerrold Lerman (2009) Propofol for tracheal intubation in children anesthetized with sevoflurane: a dose-response study. Pediatric Anesthesia 2009 19: 218-224 doi:10.1111/j.1460-9592.2009.02935.x

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      24

### Kopenhagen-Score für die Intubation

**Table 1**  
Laryngoscopy score after ref. 10

Score	1	2	3	4
Laryngoscopy	Easy	Fair	Difficult	Impossible
Vocal cord position	Open	Moving	Closing	Closed
Coughing	None	Slight	Moderate	Severe
Limb movement	None	Slight	Moderate	Severe

Jerrold Lerman (2009) Propofol for tracheal intubation in children anesthetized with sevoflurane: a dose-response study. Pediatric Anesthesia 2009 19: 218-224 doi:10.1111/j.1460-9592.2009.02935.x

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      25

### Gute Intubationsbedingungen nach 3 mg/kg Propofol ...

Jerrold Lerman (2009) Propofol for tracheal intubation in children anesthetized with sevoflurane: a dose-response study. Pediatric Anesthesia 2009 19: 218-224 doi:10.1111/j.1460-9592.2009.02935.x

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      26

### ... aber auch 4 Minuten Apnoe

Jerrold Lerman (2009) Propofol for tracheal intubation in children anesthetized with sevoflurane: a dose-response study. Pediatric Anesthesia 2009 19: 218-224 doi:10.1111/j.1460-9592.2009.02935.x

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      27

### Intubation ohne Relaxanz – wie denn nun?

- 120 Kinder, 3-12 Jahre
- Verblindete, randomisierte Studie
  - Gruppe PS: Propofol 3 mg/kg und Succinylcholin 1 mg/kg
  - Gruppe PA: Propofol 3 mg/kg und Alfentanil 10 µg/kg
  - Gruppe SF: Sevofluran 8% in 60% Lachgas für 3 min

	1	2	3	4
Laryngoscopy	Easy	Fair	Difficult	Impossible
Vocal cords	Open	Moving	Closing	Closed
Coughing	None	Slight	Moderate	Severe
Jaw relaxation	Complete	Slight	Stiff	Rigid
Limb movement	None	Slight	Moderate	Severe

JM Blair (2000) Tracheal intubating conditions after induction with sevoflurane 8% in children A comparison with two intravenous techniques. Anaesthesia, 2000, 55, 774 - 778

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      28

### Richtig gute Intubationsbedingungen nur mit Relaxanz

JM Blair (2000) Tracheal intubating conditions after induction with sevoflurane 8% in children A comparison with two intravenous techniques. Anaesthesia, 2000, 55, 774 - 778

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      29

### 5% Sevofluran und Remifentanyl Welche Remifentanyl-Dosis für eine erfolgreiche Intubation?

- 25 Kinder, 3-10 Jahre
- 5% Sevofluran in 100% Sauerstoff
- Bolusweise Injektion von Remifentanyl
  - Beginn mit 1 µg/kg
  - Danach schrittweise um 0,2 µg/kg gesteigert oder vermindert
- 90 sec nach Remifentanyl Laryngoskopie

SK Min (2007) The optimal dose of remifentanyl for intubation during sevoflurane induction without neuromuscular blockade in children. *Anaesthesia*, 2007, 62, pages 446–450

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      30

### Remifentanyl-Dosis für eine erfolgreiche Intubation Methodik

SK Min (2007) The optimal dose of remifentanyl for intubation during sevoflurane induction without neuromuscular blockade in children. *Anaesthesia*, 2007, 62, pages 446–450

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      31

### Intubations-Score

Variables	Intubating conditions		
	Excellent	Good	Poor
Ease of laryngoscopy (jaw relaxation)	Easy	Fair	Difficult
Vocal cord position	Abducted	Intermediate	Closed
Vocal cord movement	None	Moving	Closing
Airway reaction (coughing)	None	Diaphragm	Sustained (> 10 s)
Movement of the limbs	None	Slight	Vigorous

SK Min (2007) The optimal dose of remifentanyl for intubation during sevoflurane induction without neuromuscular blockade in children. *Anaesthesia*, 2007, 62, pages 446–450

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      32

### 0,56 µg/kg KG Remifentanyl sind nötig um 50% der Kinder zu intubieren – unter 5% Sevofluran!

Die optimale Bolusgröße für einen 50%igen Intubationserfolg liegt bei 0,56 µg/kg (!) Remifentanyl (unter 5% Sevoflurane)

SK Min (2007) The optimal dose of remifentanyl for intubation during sevoflurane induction without neuromuscular blockade in children. *Anaesthesia*, 2007, 62, pages 446–450

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      33

### 0,56 µg/kg Remifentanyl? Blutdruckabfall inklusive!

**Table 3** Mean arterial pressure and heart rate during anaesthesia induction. Values are mean (SD).

	Baseline	Before intubation	1 min after intubation
MAP; mmHg	80.4 (10.5)	60.5 (10.4)*	77.8 (16.7)
HR; beats.min <sup>-1</sup>	93.4 (23.2)	95.4 (19.1)	119.1 (21.9)*

MAP, mean arterial blood pressure; HR, heart rate; baseline, on arrival in the operating theatre. \*p < 0.05 compared with baseline value.

SK Min (2007) The optimal dose of remifentanyl for intubation during sevoflurane induction without neuromuscular blockade in children. *Anaesthesia*, 2007, 62, pages 446–450

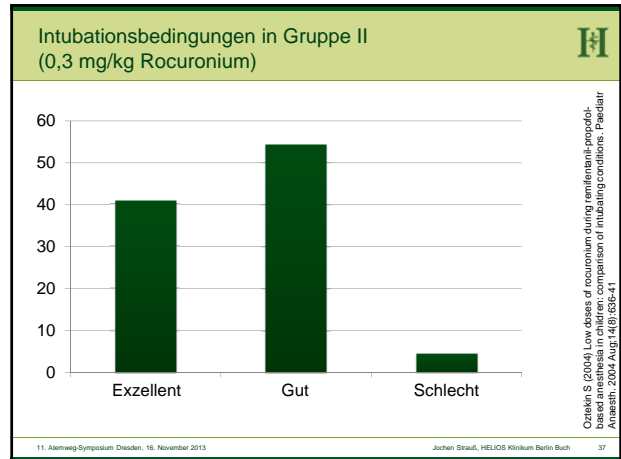
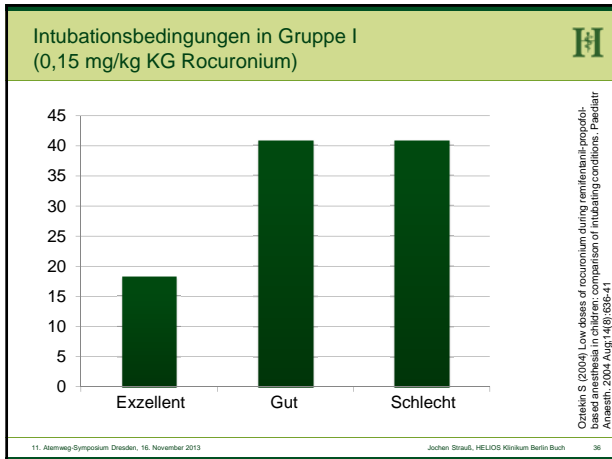
11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      34

### Wenn schon relaxieren, dann auch richtig! Eine Unterdosierung läßt sich nicht kompensieren

- 44 Kinder, 3-12 Jahre, HNO-Eingriffe
- Prämedikation mit Midazolam 0,5 mg/kg KG
- Atropin 10 µg/kg, Remifentanyl-Infusion 0,5 µg/kg/min
- Nach 60 sec Einleitung mit 2,5 mg/kg Propofol
  - Gruppe I (n = 22) Rocuronium 0,15 mg/kg
  - Gruppe II (n = 22) Rocuronium 0,3 mg/kg
- Alle: Infusion Propofol 6 mg/kg/h

Oztekci S (2004) Low doses of rocuronium during remifentanyl-propofol-based anesthesia in children: comparison of intubating conditions. *Paediatr Anaesth*. 2004 Aug;14(8):636–41

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      35



### Wenn schon relaxieren, dann auch richtig! Unterdosierung läßt sich nicht kompensieren

- Excellent, good and poor intubation conditions were 18.2, 40.9 and 40.9% in group I
- Excellent, good and poor intubation were 40.9, 54.5 and 4.5% in group II.
- Clinically acceptable intubating conditions (excellent and good) were significantly higher in group II (95.5%) than in group I (59.1%) (P = 0.004).
- No children required any intervention for hemodynamic instability and/or muscle rigidity.

Oztekli S (2004) Low doses of rocuronium during remifentanyl-propofol-based anesthesia in children: comparison of intubating conditions. Paediatr Anaesth. 2004 Aug;14(8):636-41

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      38

### 8% Sevofluran ersetzen kein Succinylcholin

- 64 Kinder, 3-10 Jahre, AT und/oder TE
- Doppelblind, 2 Gruppen randomisiert
  - 8% Sevoflurane + 70% Lachgas in Sauerstoff
  - 3-4 mg/kg KG + 2 mg/kg Succinylcholin
- Intubation 150 s nach Einleitung
- Kopenhagen Intubations-Score
- Intubationsbedingungen nach Succinylcholin signifikant besser

Thwaites AJ (1999) Double-blind comparison of sevofluran vs propofol and succinylcholine for tracheal intubation in children. Br J Anaesth. 1999 Sep;83(3):410-4

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      39

### Propofol ist kein Relaxanz

- 104 Kleinkinder
- Alle Kinder 8% Sevofluran in Sauerstoff
- In 2 Gruppen randomisiert
  - 1 mg/kg Propofol (n = 50)
  - 2 mg/kg Propofol (n = 51)

	1 mg/kg Propofol	2 mg/kg Propofol
Unzureichende Intubationsbedingungen	44 %	8 %

- Keine Nebenwirkungen (??)

Siddik-Sayid SM (2011) Propofol 2 mg/kg is superior to propofol 1 mg/kg for tracheal intubation in children during sevoflurane induction. Acta Anaesthesiol Scand. 2011 May;55(5):535-8

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      40

### Nachsehen

- [Acta Anaesthesiol Scand. 2011 Oct;55\(9\):1148-9; author reply 1149-50. doi: 10.1111/j.1399-6576.2011.02483.x. Epub 2011 Jul 20.](#)
- **Propofol for facilitation of tracheal intubation: an alternative to muscle relaxants?**
- [Laschat M, Kaufmann J, Wappler F.](#)
- **Comment on**
- [Propofol 2 mg/kg is superior to propofol 1 mg/kg for tracheal intubation in children during sevoflurane induction. \[Acta Anaesthesiol Scand. 2011\]](#)
- PMID: 21770898 [PubMed - indexed for MEDLINE]

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      41



Wenn schon relaxieren, dann auch richtig!

- 75 gesunde Kinder, 1-14 Monate alt
- Elektive Eingriffe in Allgemeinanästhesie
- Alle Kinder haben 8 Vol% Sevoflurane (in 70% N<sub>2</sub>O) bekommen (Inhalation über 10 Minuten)
  - Gruppe I (n=27): Placebo (NaCl 0,9% 0,5 ml/kg iv)
  - Gruppe II (n=23): Alfentanil (20 mg/kg iv)
  - Gruppe III (n=25): Rocuronium (0,3 mg/kg iv)

JM Devys (2011) Intubating conditions and adverse events during sevoflurane induction in infants. Brit J Anaesth 106 (2): 225-229

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      42

Wenn schon relaxieren, dann auch richtig!

	Intubationsbedingungen	
	Exzellent	Schlecht
Placebo	4 (15%)	
Alfentanil	7 (30%)	
Rocuronium	16 (64%)	

JM Devys (2011) Intubating conditions and adverse events during sevoflurane induction in infants. Brit J Anaesth 106 (2): 225-229

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      43

Wenn schon relaxieren, dann auch richtig!

	Intubationsbedingungen	
	Exzellent	Schlecht
Placebo	4 (15%)	10 (37%)
Alfentanil	7 (30%)	7 (30%)
Rocuronium	16 (64%)	2 (8%)

Mit einer korrekten Dosis hätten alle Kinder ohne Probleme intubiert werden können

JM Devys (2011) Intubating conditions and adverse events during sevoflurane induction in infants. Brit J Anaesth 106 (2): 225-229

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      44

Verzicht auf Relaxanz?  
Potentiell lebensbedrohliche Nebenwirkungen!

	Nebenwirkungen	
	Respiratorisch	Hämodynamisch
Placebo	9 (33%)	2 (1%)
Alfentanil	4 (30%)	8 (35%)
Rocuronium	0 (0%)	4 (1,6%)

**Respiratory events**  
Laryngospasm  
Closed vocal cords  
Bronchospasm  
SpO<sub>2</sub> < 90%

**Haemodynamic events**  
Hypotension  
Hypertension  
Bradycardia  
Tachycardia

JM Devys (2011) Intubating conditions and adverse events during sevoflurane induction in infants. Brit J Anaesth 106 (2): 225-229

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      45

Verzicht auf Relaxanz?  
Potentiell lebensbedrohliche Nebenwirkungen!

	Nebenwirkungen	
	Respiratorisch & Hämodynamisch	
Placebo	34% - nicht akzeptabel!	
Alfentanil	65% - nicht akzeptabel!	
Rocuronium	1,6%	

JM Devys (2011) Intubating conditions and adverse events during sevoflurane induction in infants. Brit J Anaesth 106 (2): 225-229

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      46

Was kann man aus dieser Studie lernen?

- Verzicht auf Relaxanz führt zu erheblich mehr Nebenwirkungen bei Kindern
  - Atmung, Kreislauf
  - Bei **keinem** Kind der Relaxgruppe kam es zu einem potentiell lebensbedrohlichen Ereignis,
  - aber bei 33% der Placebo und bei 30% der Alfentanilgruppe potentiell lebensbedrohliche Ereignisse
- Unzureichende Dosierung von Relaxanz hat keinen Sinn, verbessert die Intubationsbedingungen nicht wirklich
- Mit einer normalen Dosis hätten alle Kinder ohne Probleme intubiert werden können

JM Devys (2011) Intubating conditions and adverse events during sevoflurane induction in infants. Brit J Anaesth 106 (2): 225-229

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      47



### Relaxierung für die Intubation von Kindern? Vorteile überwiegen!

Signifikant

- weniger Atemwegsprobleme
- weniger lebensbedrohliche Ereignisse
- bessere Intubationsbedingungen
- weniger hämodynamische Probleme

Relaxanzien sind unverzichtbarer Bestandteil

- Algorithmus RSI
- Algorithmus schwieriger Atemweg
- Algorithmus Laryngospasmus

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      48

### Verzicht auf Relaxanzien zur Intubation – Gibt es Vorteile?

- Intubation ohne Relaxanz unnötig erschwert
- Schwierige Intubationen ohne Relaxanz häufiger
- Verzicht auf ein Relaxanz führt zu häufigeren Komplikationen
  - Heiserkeit, Stimmbandläsionen
  - Potentiell lebensbedrohliche Komplikationen
- Hohe Dosen Sevofluran, Propofol, Opioid erforderlich
  - Bedingungen dennoch nicht so gut wie nach Relaxierung
  - Hämodynamische Nebenwirkungen erheblich
  - Lang anhaltende Apnoen relativieren vermeintlichen Vorteil

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      49

### Und welches Relaxanz verwenden wir in Berlin Buch für die Intubation (aller Patienten)?

- Relaxanz muß sicher wirken
- Wirkdauer muß exakt kalkulierbar sein
  - Möglichst geringe interindividuelle Streuung
  - Postoperative Rest-Relaxierung unerwünscht

- Atracurium - für alle Tage
- Mivacurium - wenn es ganz schnell weg sein soll
- Succinylcholin – wenn's brennt (Laryngospasmus)

11. Atemweg-Symposium Dresden, 16. November 2013      Jochen Strauß, HELIOS Klinikum Berlin Buch      50



**HELIOS Kliniken**

Vielen Dank!  
HELIOS Klinikum Berlin Buch  
[www.helios-kliniken.de](http://www.helios-kliniken.de)

Jeder Moment ist Medizin