


**KLINIKUM LIPPE**  **Kindernarkose**

## Rapid Sequence Induction

Mit besonderem Fokus auf RSI bei Kindern

KliKo 12. August 2016

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

### Begriffsdefinition

- Ileus-Einleitung
- Nicht-Nüchtern-Einleitung
- „Crush-Intubation“
- „Crash-Intubation“
- „Blitz-Intubation“
- „das Blitzen“
- RSI:
  - rapid sequence induction
  - rapid sequence intubation?
  - rapid sequence induction and intubation?




Ileus / nicht nüchtern vs rapid / „blitzschnell“?

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

### Timetable

- Ein wenig Geschichte
- Evidence zur Indikationen zur RSI
- RSI – was beinhaltet das und wofür gibt es Evidence?
- Was ist physiologisch bei Kindern anders?
- ...und was bedeutet das für die RSI bei Kindern?
- Was können wir von den Kindern lernen? (Ist wirklich irgendetwas *anders*? Ein Ausblick)



2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**



### RAPID SEQUENCE INDUCTION - Geschichte

1848 James Young Simpson, einer verlaufene (Simpson J.Y. Lectures on the Management of the Parturient, 1846) einer tödlich

16. Oktober 1846

*The Lancet* Volume 1, 1823

1881 Prof. Dr. J. Nahrungsk... eine 6-stündige

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

### RAPID SEQUENCE INDUCTION – Geschichte II

1949 Curtis L Mendelson  
- Regionalanästhesie oder  
- zügige Einleitung und Intubation  
- Magenentleerung und Alkalisierung  
Curtis L. Mendelson. Amer J Obstet Gynecol 1946;51:191-205

1959 Hamer Hedeges et al  
- Rasche Entwicklung des Kindes  
- Thiopental, Succinylcholin, Maskenbeatmung, Intubation  
Hamer Hodges RJ, Bennett JR, Tunstall ME, Knight RF. Br J Anaesth 1959;31:152-163

1959 Snow und Nunn  
- Schnelle Einleitung mit Thiopental und „passendes Relaxans“  
- Fußtieflagerung  
Snow RG, Nunn JF. Br J Anaesth 1959;31:493-7

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

### RAPID SEQUENCE INDUCTION – Geschichte III

1961 Brian A Sellick  
- Krikoiddruck, um Regurgitation zu verhindern  
- „during cricoid pressure the lungs may be ventilated by intermittent positive pressure ventilation without risk of gastric distention“  
Sellick BA. *Lancet* 1961;278(7199):404-406  
Salem MR, Sellick BA, Etam JO. Anesth Analg 1974;53:230-2




Bild: <http://www.historyofsurgery.co.uk>

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## RAPID SEQUENCE INDUCTION – Geschichte IV

1970 William J Stept und Peter Safar  
fordern erstmals ein standardisiertes Vorgehen:

- Vorbereitung (Check des Instrumentariums, laufender Sauger mit großem, starrem Saugansatz)
- Magen-Entlastung
- Oberkörperhochlagerung
- Präoxygenierung und Präkurarisation
- vorher festgelegte Dosen von
  - Thiopental und Succinylcholin
- Krikoiddruck
- KEINE Zwischenbeatmung
- RASCHE Intubation

Stept W, Safar P. Anesth Analg  
1970;49:633–636

Anwendung bei 80 Pat. (1967-69), keine Regurgitation festgestellt

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## RSI – was dann geschah:

- Rasche Übernahme der Empfehlungen in die Praxis
- Keine Bestätigung der Empfehlungen durch randomisierte, kontrollierte Studien

ABER

- Übernahme in nationale Empfehlungen weltweit
- Eingang in alle Lehrbücher
- Medikolegale Relevanz in Streitfällen aufgrund von Forderung durch die Gutachter

### WAS IST DENN JETZT EVIDENCE BASED?

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Fakten und Fiktion zur erhöhten Aspirationsgefahr

Was wir sicher wissen:

- „Voller“ Magen
- Hoher Dünndarm-Ileus (Miserere)
- Verlust der Schutzreflexe
  - Bewusstlosigkeit
  - Narkose

Was wir glauben zu wissen:

- Abdominale Tumoren, Aszites, intraabdominale Prozesse
- Schwangerschaft
- Hiatushernie
- Trauma, Angst
- Adipositas

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Gesichertes Wissen über Aspirationsrisiko und Schwangerschaft

- Magenentleerung:
  - Am Ende des 1. Trimenons verzögert
  - im weiteren Verlauf normal
  - unter Wehen verlängert
- Residualvolumen des Magens ist größer
- Symptomatischer Reflux bei 80% d. S.
- Passage von Wasser auch bei erhöhtem BMI normal. RCT:
  - 50 ml vs. 300 ml
  - Nach 60 min war der Magen leer

Wong CA. Anesth Analg. 2007;105(3):751-5

- Inzidenz der Aspiration bei Schwangeren nicht höher (0,67:1000)

Hawkins JL, Koonin LM, Palmer SK, Gibbs CP. Anesthesiology 1997;86: 277–284

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Gesichertes Wissen über Aspirationsrisiko und Schwangerschaft

- Eine nüchterne Schwangere hat einen leeren Magen (?)
  - Aspirationsrisiko gegenüber Normalbevölkerung nicht erhöht
  - Narkose mit LMA möglich
- Risiken am Ende der Schwangerschaft sind nicht die Aspiration, sondern:
  - Stark reduzierte FRC
  - Geringe Apnoetoleranz
  - Cava-Kompressionssyndrom

Halaseh BK. Anaesth Intensive Care 2010;38:1023-8  
Awan R. Br J Anaesth 2004;92:144-6

### erhöhtes Aspirationsrisiko?

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Gesichertes Wissen über Aspirationsrisiko und Adipositas

- Widersprüchliche Daten:
  - Magen-pH nach Nüchternheit nicht niedriger
  - Residualvolumen des Magens bei Adipositas geringer
- Intragastrale Drücke bei BMI > 50 erhöht
- Verschlussdruck des unteren Ösophagus sphinkters auch erhöht
- Kein Reflux, Magenentleerung normal

(Nach Weiß G, -Jacob M. Anaesthesist 2008 - 57:857–872)

### erhöhtes Aspirationsrisiko?

### im Vordergrund steht das Atemwegsmanagement!

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

### ZUSAMMENFASSUNG: Evidence zur Aspirationsgefahr

- Ursache der Aspiration ist immer ein voller Magen
- Auslöser zumeist eine zu flache Narkose
- Primat der Prävention:
  - Magenentleerung, wenn möglich
  - Präoxygenierung
  - rasches Erreichen einer tiefen Narkose („R“SI)
- Intubation schützt vor (weiterer) Aspiration

**...aber welches Vorgehen ist denn nun richtig?**

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

### Evidence-Based Clinical Update

No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction

*(Aucune donnée probante pour l'induction en séquence rapide)*

David T. Neillpovitz MD FRCA

APPENDIX 2 Levels of evidence

Level 1 Supporting evidence

1a Systematic review (with homogeneity) of randomized controlled trials

1b Randomized controlled trials (with narrow confidence intervals)

2a Systematic review (with homogeneity) of cohort studies

2b Cohort study or low quality randomized controlled trial

3a Systematic review (with homogeneity) of case-controlled studies

3b Case-controlled studies

4 Case-series or poor quality cohort and case-controlled studies

5 Expert opinion

Adapted from Oxford Centre for Evidence Based Medicine. [http://www.cebm.net/levels\\_of\\_evidence.asp#notes](http://www.cebm.net/levels_of_evidence.asp#notes).

APPENDIX 3 Grades of recommendations

Grade Supporting evidence

A Consistent level 1 studies

B Consistent level 2 or 3 studies, extrapolation from level 1 studies

C Level 4 studies or extrapolation from level 2 or 3 studies

D Level 5 or inconsistent studies at levels 1-4

Adapted from Oxford Centre for Evidence Based Medicine. [http://www.cebm.net/levels\\_of\\_evidence.asp#notes](http://www.cebm.net/levels_of_evidence.asp#notes).

TABLE 1 sequence of events

- Does intubation prevent aspiration?
- What is the best technique for rapid sequence induction?
- Should we use a preoxygenation technique?
- Which induction agent is best?
- Should we use a rapid sequence induction technique?
- Should we use a rapid sequence induction technique?
- Should we use a rapid sequence induction technique?
- Should we use a rapid sequence induction technique?

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

### Neillpovitz DT et al. Can J Anesth 2007

**Einfluss von Interventionen auf die Inzidenz von Aspiration? :**

- KEINE Daten (Inzidenz einer Aspiration: 1:2.000 bis 1:3.000 ITN oder 0,15%. Untersuchung über 50.000 Pat. notwendig)
- Harte Empfehlungen für oder gegen RSI hinsichtlich Erfolg des Airwaymanagements können nicht gegeben werden.

**Schnelle vs. titrierte Applikation von Medikamenten?**

- KEINE Daten
- Level 5 evidence für die schnelle Applikation nur bei hohem Aspirationsrisiko (Grad C Empfehlung)

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

### Neillpovitz DT et al. Can J Anesth 2007

**Einleitungsmedikament?**

- Thiopental allein (Level 2b evidence, Grad C Empf.)
- Fentanyl allein ungeeignet (Grad D)
- Etomidat bei eingeschränkter kardialer Fkt. (Grad C)
- KEIN Etomidat bei Sepsis (Grad D)
- KEINE Monoanästhesie bei Gefahr des erhöhten ICP (Grad C)
- Propofol Mittel der Wahl, wenn Relaxantien eingesetzt werden sollen (Grad A Empfehlung)

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

### Neillpovitz DT et al. Can J Anesth 2007

**Succinylcholin:**

Ist ein Erwachen VOR dem Eintreten einer kritischen Entsättigung möglich, wenn die Intubation fehlschlägt?

- KEINE dies unterstützenden Daten
- 8,5 min. durchschnittlich bei Succinylcholin 1 mg/kg, bis am Relaxometer 50% Erholung nachgewiesen werden kann.
- Succinylcholin 0,6 mg/kg Mittel der Wahl (Level 1a evidence, Grad A Empfehlung)
- Rocuronium mit Propofol bestes Mittel der 2. Wahl (Grad A)

**Kricoid-Druck?**

- „standard of care“ (Level 5 evidence, Grad D)

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

### Neillpovitz DT et al. Can J Anesth 2007

**Mindert das Vermeiden von Masken-Beutel-Beatmung die Inzidenz einer Aspiration?**

- KEINE Daten (Grad B Empfehlung)
- Dramatische Entsättigungen möglich, bes. bei Schwangeren, Adipösen und kritisch Kranken und Kindern (Level 1b evidence)
- Beatmung mit Spitzendruck unter 15 – 20 cm H<sub>2</sub>O ohne erhöhtes Risiko (Grad C)
- Einsatz des Krikoiddruckes mindert das Risiko (Grad C)

Weitere Studien sind notwendig. Beste Strategie: Abwägung jeder Komponente im Einzelfall

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

**KEINE DATEN zu Masken-Beutel-Beatmung und Aspirationsrisiko, aber...**

- Beurteilung der Qualität der Maskenbeatmung schwierig, keine objektiven Kriterien
- „Erzwingen“ der Maskenbeatmung mit evtl. hohen PAW fördert die Regurgitation
- Erfolgreiche Probebeatmung ist kein Prädiktor für eine gute Maskenbeatmung nach Relaxation

**Obligate Maskenbeatmung vor Relaxation**

*Wo ist die Evidenz?*

Anaesthetist 2012; 61:401-406

- Bei schwieriger Probebeatmung können durch Relaxation die Bedingungen deutlich verbessert werden (Warters RD, Szabo TA, Spinale FG et al. Anaesthesia 2011;66:163-167)

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

**Krikoiddruck**

*Schützender Handgriff oder etablierter Unfug?*

Timmermann A. Anaesthesist 2009;58:663-664

**Sellick's Maneuver: To Do or Not Do**

Ovassapian A. Anesth Analg 2009;109:1360-1362

**On Cricoid Pressure: "May the Force Be with You"**

Lerman J. Anesth Analg 2009;109:1363-1366



2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

Sellick, BA. Lancet 1961;2:404-406

**Brian A Sellicks Krikoiddruck...**

**Preliminary Communications**

**CRICOID PRESSURE TO CONTROL REGURGITATION OF STOMACH CONTENTS DURING INDUCTION OF ANESTHESIA**

When the contents of stomach or esophagus gain access to the air-passages during anesthesia the consequences are disastrous. In spite of modern anesthetic

**USE OF THE METHOD**

All reasonable steps should be taken to empty the stomach and esophagus before anesthesia is induced; but it is dangerous to assume that the stomach can be completely emptied by means of a Ryle's tube.

**Removal of Stomach-tube**

After final aspiration, the Ryle's or esophageal tube should be withdrawn. By "regurgitation" the splinters at the upper and lower end of the esophagus, a tube increases the risk of regurgitation, and it also interferes with the compression of the upper esophagus. It can readily be replaced after aspiration and the stomach can be drained before the end of the operation.

**Inflation of the Lungs**

During cricoid pressure the lungs may be ventilated by intermittent positive-pressure without risk of gastric distension.

Anesthesia in 29 high-risk cases has been induced by this method. In 23 of them (foreign delivery 1, oesophagoscopy for achalasia of the caecia 2, gastrectomy for adult pyloric stenosis 3, and laparotomy for intestinal obstruction 17) no regurgitation or vomiting took place before, during, or after cricoid pressure. In the remaining 6 cases (1 foreign delivery, 1 resection for carcinoma of the lower end of esophagus, and 4 laparotomy for relief of obstruction of the small intestine) release of cricoid pressure after incubation was followed immediately by reflux into the pharynx of gastric or esophageal contents, suggesting that in these 6 cases cricoid pressure had been effective.

**Steinmann D, Priebe H-J.**  
Anaesthesist 2009, 58: 695-707

- unkontrollierte Fallstudie
- Schlussfolgerung reine Spekulation

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

**Effektivität des Krikoiddruck?**



- Position des Ösophagus:
  - ohne KD bei 52,6% der Probanden lateral des Krikoid
  - Mit KD in 90,5% lateral
- Laterale Larynxverlagerung durch KD bei 66,7%
- Atemwegskompression durch KD bei 81,0 %

Kevin J. Smith. Anesthesiology 2003 99:60-4

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

**Evidence based ist...**

... die schnelle Abfolge der Applikation („rapid sequence“) nur bei hohem Aspirationsrisiko (Grad D),

... der Einsatz von Propofol (Grad A) oder Thiopental (Grad C),

... gemeinsam mit z.B. Rocuronium (keine evidence für den Vorteil von Succinylcholin)

... dass dramatische Entsättigungen vorkommen können bei:

- Schwangeren,
- Adipösen,
- kritisch Kranken, und
- Kindern

... vorsichtiges Zwischenbeatmen (PAW>15 mbar) (Grad C)

... und sonst nix.

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

**Kinder: was ist anders?**



2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

### Sauerstoffbedarf und -angebot

O<sub>2</sub>-Verbrauch (ml + kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup>) in Abhängigkeit vom Alter

Kinder haben einen höheren Sauerstoffbedarf als Erwachsene (bezogen das Körpergewicht)

Lehrbuchwissen, gesammelt von Jochen Strauss

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

Zeit bis SaO<sub>2</sub> 90% [sec]

Altersgruppe

modifiziert nach Patel R. Can J Anaesth 1994;41(9):771-4 mindestens 2 Minuten Präoxygenierung mit 100% O<sub>2</sub>

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

### Hardman et al. 2006: Computermodell, keine Präoxygenierung

British Journal of Anaesthesia 97 (4): 564-70 (2006)  
doi:10.1093/bja/aaf178 Advance Access publication July 27, 2006

RESPIRATION AND THE AIRWAY

The development of hypoxaemia during apnoea in children: a computational modelling investigation

J. G. Hardman<sup>1</sup>\* and J. S. Wills<sup>2</sup>

7 Sekunden

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

### Hypoxie vs. Aspiration

- Hypoxie**
- Kinder können bei Kindern...
- Notwendig, um bei Kindern...
- oxygenieren, um bei Kindern...
- überleben
- Eine Apnoe während der Einleitung (entspr. Ca. 0,01% der Fälle) können sich Stunden...
- unwohl während der Aufrechterhaltung der Narkose
- profund während der Ausleitung
- Sie ist 13% im AVWR
- peripart 13% vor der Einleitung
- Morbidität 4,5%
- verantwortlich
- Sekundärschäden nach Hypoxie 20-fach häufiger als nach einer Aspiration.
- Todesfälle sind in den letzten 20 Jahren nicht publiziert worden.

**Pediatric Anesthesia**

RESEARCH REPORT

**Pulmonary aspiration under GA: a 13-year audit in a tertiary pediatric unit**

Chen J, Tan S, Shu Y, Ling L

Department of Pediatric Anesthesiology, Children's Hospital and Children's Hospital, Guangzhou, Guangdong

**Inzidenz 0,02% (1:4.600), davon:**

- 54% während der Einleitung (entspr. Ca. 0,01% der Fälle)
- 13% während der Aufrechterhaltung der Narkose
- 13% während der Ausleitung
- 13% im AVWR
- 4,5% vor der Einleitung

Pediatric Anesthesia 26 (2016) 547-552

2016 Murat I et al., Ped Anesth 2014;14:168-76, Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

### Kinder und Relaxantien

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

### Zulassungsstatus von Relaxantien in der Kinderanästhesie

Zulassungsstatus 2010: Relaxantien

MED	i.v.	i.m.	pro.	rectal	PRN	intra-	nasal	Dosis	Bemerkung
Atracurium	< 1 Mo								
Cisatracurium	< 1 Mo								
Mivacurium	< 2 Mo								
Rocuronium	< 1 Mo								
Pancuronium									
Succinylcholin									

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

**Gebrauchsinformation und Fachinformation**

## Lysthenon® 1 0/0, Injektionslösung

**NICHT anwenden bei:**

- Verbrennungen
- Sepsis
- Denervierung der Skelettmuskulatur
- **MH und Disposition dazu**
- Hyperkaliämie

**VORSICHTIG anwenden bei:**

- Disposition zu Hyperkaliämie
- ChE-Mangel oder -Defekten
- **Neugeborenen (ChE-Aktivität 50%)**
- **Erkrankungen des neuromuskulären Systems**
- penetrierenden Augenverletzungen
- Glaukom
- Hypertonus/Gefahr der ICP-Erhöhung
- Krebskrankungen
- Asthma
- Mangelernährung
- Laborkrankungen
- Bluthinigung
- Nieren- und Darmverletzung

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

**Gebrauchsinformation und Fachinformation**

## Lysthenon® 1 0/0, Injektionslösung

**Kinder und Jugendliche**  
Intravenöse Verabreichung von Lysthenon 1% kann bei Kindern Herzrhythmusstörungen verursachen. Dabei steigt das Risiko mit der Anzahl der verabreichten Dosen an. Sauerstoffmangel (Hypoxie) kann das Risiko für Herzrhythmusstörungen bei Kindern ebenfalls erhöhen.

Ein erhöhtes Risiko für einen Herzstillstand besteht im Zusammenhang mit der Anwendung von Succinylcholinblockern bei Kindern mit Hyperkaliämie.

Nach Anwendung von Succinylcholinblockern sind Fälle von nicht behaltbarem Herzstillstand bei Kindern und Jugendlichen bekannt geworden. Bei diesen liegen zum Teil bis dahin nicht erkannte neuromuskuläre Erkrankungen vor.

Wegen der Schwere der Nebenwirkungen wird empfohlen, die Anwendung von Lysthenon 1% auch bei augenscheinlich gesunden Kindern und Jugendlichen auf Situationen zu beschränken, in denen eine schnelle Intubation oder ein Freihalten der Atemwege erforderlich ist.

- Herzrhythmusstörungen, insbesondere bei **Hypoxie**
- **Asystolie** bei Hyperkaliämie
- Therapieresistente Asystolie bei **nicht erkannter neuromuskulärer Erkrankung**
- **Aufgrund Schwere der Nebenwirkungen** Anwendung auf RSI beschränkt

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Evidence zu Succinylcholin

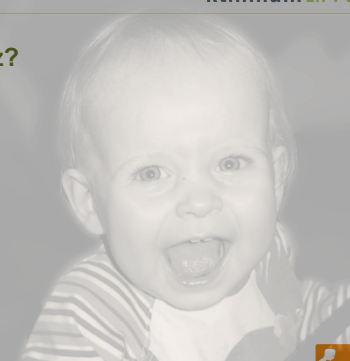
- Wirkeintritt und -dauer von Plasmaclearance abhängig:
  - Geringe ChE-Aktivität → langsamem Wirkeintritt und langer Wirkdauer (Beaufort TM et al. Anesthesiology 1998;89:707-14)
- Wirkeintritt nach 1 mg/kg
  - Kleinkinder 58 sec
  - Geriatrische Pat. 95 sec (M. adductor pollicis) (Sparr H.J., Jöhr M. Anaesthesist 2002;51:565-75)
- Zwerchfell weniger empfindlich als Adductor pollicis, Schlundmuskulatur empfindlicher (Sparr H.J., Jöhr M. Anaesthesist 2002;51:565-75)

Verabreichungsart	Alter	[mg/kgKG]
Intravenös	< 1 Jahr	2-3
	> 1 Jahr	1,5
Intramuskulär	< 6 Jahre	4-5
	> 6 Jahre	3

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold Aus: Frei et al. Kinderanästhesie, Heidelberg 2004

KLINIKUM LIPPE

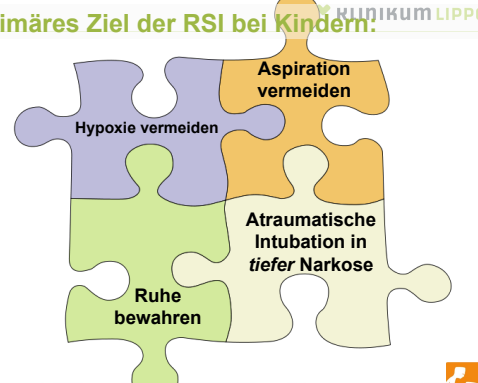
## Konsequenz?



2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Primäres Ziel der RSI bei Kindern.




2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## ...was müssen wir also anders machen?

Nicht die **Vermeidung von Aspiration** ist das primäre Ziel, sondern die **Vermeidung von Hypoxie** hat höchste Priorität!

- Ruhige Atmosphäre
- Zielgerichtetes Vorgehen „wie immer“
- Rasche Induktion einer *tieferen* Narkose („RSI“)
- Vorsichtige Zwischenbeatmung bis zur vollständigen Relaxierung
- **Zeit (Eile) spielt keine Rolle!**
- Atraumatische Intubation ohne Gegenwehr



2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Handlungsempfehlung RSI bei Kindern

Wissenschaftlicher Arbeitskreis  
Kinderanästhesie

www.ak-kinderanaesthesie.de

---

S88 | ÜBERSICHTEN / REVIEW ARTICLES

### Handlungsempfehlung zur Rapid-Sequence-Induction im Kindesalter\*

Vom Wissenschaftlichen Arbeitskreis Kinderanästhesie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)

J. Schmidt, J.M. Strauß, K. Becke, J. Gliest und B. Schmitz

\* Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Dresden (Erstautor: Prof. Dr. Th. Kroll)  
 † Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Helios Kliniken Berlin-Buch (Chefarzt: Prof. Dr. J.M. Strauß)  
 ‡ Abteilung für Anästhesie, Großsche Kinderklinik/Kliniken Hallerwiese, Nürnberg (Chefarztin: Dr. K. Becke)  
 § Service Anesthésie, Centre Hospitalier de Luxembourg, Luxembourg (Chef de Service: PD Dr. B. Schmitz)

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Empfehlungen zur Narkoseeinleitung

Lagerung:

- Trendelenburg (40° Kopftieflage)???
- Anti-Trendelenburg (30° Fußtieflage)???
- **BESTE Lagerung für Beatmung und Intubation:**  
**Normale FLACHLAGERUNG, Kopf in Neutralposition**

Narkoseeinleitung:

- immer intravenös (Maskeneinleitung kontraindiziert!)
- Zügiges Erreichen einer **ausreichenden** Narkosetiefe!  
**Bedenke:** Das Auslösen **pharyngealer Reflexe** bei zu flacher Narkose ist die häufigste Ursache für Erbrechen während der Narkoseeinleitung!

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Empfehlungen zur Narkoseeinleitung

Medikamente:

- Induktionshypnotika
  - Thiopental
  - Propofol
  - „das, mit dem der Anästhesist vertraut ist“
- Muskelrelaxantien
  - Succinylcholin: **Cave!** Keine Vorteile hinsichtlich Wirkdauer! **Bedenke** Hyperkaliämie, Bradykardie bis Asystolie und unbekannter Status einer MH-Disposition!
  - **NDMR bevorzugen!**
    - in der Regel alle NDMR gleichwertig
    - „das, mit dem der Anästhesist vertraut ist“
- Erwäge Rocuronium z. B. bei TE-Nachblutung zu bevorzugen (hier ist auch Succinylcholin nicht verboten)

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Empfehlungen zur Narkoseeinleitung

Krikoid-Druck (Sellick-Manöver):

- **KEINE Empfehlung**

Zwischenbeatmung:

- **Zwischenbeatmung ist obligat – Zeit spielt keine Rolle!**
- Spitzendruck bei 10 – 12 cm H<sub>2</sub>O
- Erwäge **PCV** (beide Hände für die Maskenbeatmung frei, garantierte Einhaltung der Spitzendrücke,...)

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## WAS IST NÜCHTERNHEIT?

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Was ist „Nüchternheit“?

**Fasting times and gastric contents volume in children undergoing deep propofol sedation – an assessment using magnetic resonance imaging**  
 Schmitz A. et al. Pediatr Anesth 2011;21:685-90  
 n = 68, Alter 0,3-19,6 Jahre, geplantes Abdomen MRT

(a)

(b)

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold


KLINIKUM LIPPE

### Konsequenzen

- Keine Korrelation zwischen Dauer der Nüchternheit und Magenfüllungsvolumen  
Mögliche Gründe:
  - lange Nüchternzeiten führen zu Füllung mit „Nüchtersekret“?
  - fehlender Entleerungsstimulus durch fehlende Zufuhr?
- 3 ml/kg gezuckerte klare Flüssigkeit 1 h präop führen zu einer ausreichenden Entleerung des Magens (entspr. Baseline)  
(Schmitz A et al. BJA 2012;108(4):644-7)
- Kein Unterschied des Magenfüllungsvolumens in 4 oder 6 Stunden nach leichtem Frühstück  
(Schmitz A et al. Acta Anaesthesiol Scand 2012;56:589-94)

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE



Ausblick über den kinderanästhesiologischen Tellerrand hinaus:  
„Wat lernt uns dat?“

- „echte“ Nüchternheit ein Phantom?
  - auch vorgeblich nüchterne Patienten haben einen vollen Magen
  - evtl. klare Flüssigkeit 1 h präop
  - Gibt es „Nüchtersekret“ und nicht „Nüchtersekret“?
  - (Ausnahme: ...)
- Vorgehen ge... (Nüchtern?)
  - Schnelle Al... medikamentenapplikation („RSI“ bei allen?)
  - Relaxierung mit NDMR
  - Zwischenbeatmung über Maske und PCV? (PIP ≤ 12 mbar?)
  - schonende Intubation nach Abwarten der Anschlagszeit und in tiefer Narkose (Opioid?)

Wie auch immer, bei Kindern gilt schon jetzt: Zeit spielt keine Rolle!

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

### Zeit spielt keine Rolle – oder doch?



IM HENNES WILLEN BESSER SICH !! DAS NEF IST DA UND DER NOTARZT STEIGER SCHON AN!

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Vielen Dank für Ihr Interesse!

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold