

**KLINIKUM LIPPE**  



## Schwierige Intubation bei Babys

13. Stuttgarter Kinderanästhesiestage 10.-12. November 2016

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

**KLINIKUM LIPPE**

## Conflict of interests

**NOTHING TO DECLARE**

## Timetable

- Einstieg
- Die „normal schwierige Intubation“
  - Anatomische Besonderheiten
    - ↳ Konsequenzen
  - Physiologische Besonderheiten
- ↳ Algorithmus unerwartet schwieriger Atemweg beim Kind
- Der erwartet schwierige Atemweg beim Kind
- Techniken: sekundär fiberoptische Intubation, **invasive Techniken**
- Zusammenfassung



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

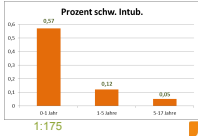
**KLINIKUM LIPPE**

Zur allgemeinen Beruhigung...

## ...die Intubation beim Kind ist einfach!

Inzidenz schwieriger Intubationen:

- Beim Erwachsenen: **5,8%** (Shiga T et al. 2005) 1:17
- Beim Kind:
  - Murat I 2004: 24.165 Kinderanästhesien 0,12% 1:800
  - Schmidt J 2008: 19.519 Kinderanästhesien 0,18% 1:555



Shiga T et al. Anesthesiology 2005;103:429-37  
Murat I, Constant I, Maud'huy E. Pediatr Anesth 2004;14:158-66  
Schmidt J, Koch T. Anesthesiology 2008;109:A1244

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

**KLINIKUM LIPPE**

## Risiko für respiratorische Komplikationen

**Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study**

Julia S von Ungem-Stenberg, Kristina Boda, Neil A Chambers, Claudia Rehm, Chris Johnson, Peter D Sly, Walid Habre

**Summary**  
Background Perioperative respiratory adverse events in children are one of the major causes of morbidity and mortality during paediatric anaesthesia. We aimed to identify associations between family history, anaesthesia management, and occurrence of perioperative respiratory adverse events.

Lancet 2015; 391: 201-10  
See Comment page 145  
Department of Anaesthetics

Prospektive Kohortenstudie, 9.297 Patienten

- Relatives Risiko für Laryngospasmus
  - 2,35 bei Anästhesie durch Registrar vs. Staff
- Relatives Risiko für Husten, Entsättigung o. AW-Obstruktionen:
  - 1,93 bei Anästhesie durch Registrar vs. Staff

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

**KLINIKUM LIPPE**

## Risiko für respiratorische Komplikationen II

Auroy Y et al. Anesth Analg 1997;84(1):234-5

- Letter to the editor
- Retrospektive Umfrage per Post bei 5.200 französischen Anästhesisten
  - Alter, Geschlecht, „Dienstalter“ seit Facharztprüfung, Ausbildung, Typ der Institution
  - Anzahl resp. Komplikationen bei Kindernarkosen im Jahr 1993
- Risiko abhängig von der Anzahl der jährlich durchgeführten Kinderanästhesien:
 

• 0-100 Kinderanästhesien/Jahr:	0,7%	1:140	} jedes 2. Jahr
• 100-200/Jahr:	0,28%	1:360	
• >200/Jahr:	0,13%	1:770	

alle 3 J. o. seltener

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

**KLINIKUM LIPPE**

„Schwierige Intubation bei Babys“? Was soll denn daran schwer sein? Ich bin doch ganz leicht!



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


**KLINIKUM LIPPE**

## Kindliche Anatomie

- Mißverhältnis von Arzt und Patient

## Kopfanatomie

- Großer sagittaler Durchmesser des relativ großen Kopfes (großes Neurokranium)
  - ↳ Anteversion des Kopfes in Rückenlage
  - ↳ Neigung zum seitlichen Wegkippen des Kopfes
  - ↳ Kompression der Schlundweichteile in Anteversion



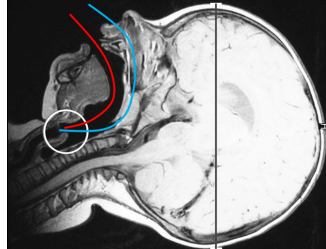
© Karall C  
© Reuters, Ebn Ch 2014

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

**KLINIKUM LIPPE**

## Kopfanatomie II

- Hochstehender Kehlkopf (C1-3 vs. C5 beim Erwachsenen)

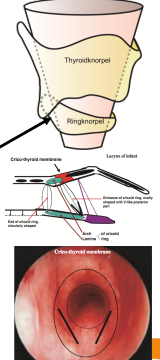


2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

**KLINIKUM LIPPE**

## Kehlkopf-anatomie

- Thyroid relativ größer als beim Erwachsenen
- Krikoid klein, mit nach posterior geneigter Lamina
  - ↳ **Trichterform des kindlichen Kehlkopfes**
  - ↳ **Krikoid funktionell engste Stelle des Kehlkopfes und**
  - ↳ **einzige Stelle des Kehlkopfes und Atemwegs, die nicht gedehnt werden kann**



Eckenhoff JE et al. Anesthesiology 1951;12:401-10  
Bayeux R. Press Medicale 1897;6:29-33  
Pieter K. Springer 1938  
Hotzki et al. PA 2005;19(S1):131-46  
Hotzki et al. PA 2005;19(S1):180-87

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

**KLINIKUM LIPPE**

## Konsequenzen

**Lagerung/Kopfhaltung/Maskenbeatmung**

- „verbesserte Jackson-Position“ oder **Schnüffelposition**: Kopf in Neutralstellung (Gesichtsebene parallel zur Ebene der Unterlage)
- Nackenrolle, ggf. Kopfring und Unterpolsterung der Schulterebene
- **KEINE** Kompression der Mundbodenweichteile („spitzfingriges Arbeiten“)



PRÄMIUM NIHL  
NÜRNBERG

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

**KLINIKUM LIPPE**

## Konsequenzen II



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

**KLINIKUM LIPPE**

## Intubation

**Gerader oder gebogener Spatel?**

- Pädiater: üblicherweise wird Intubation mit geradem Spatel gelehrt
- Anästhesist: aus Erwachsenenmedizin ist der gebogene Spatel geläufig
- Konsequenz: nehmen Sie den Spatel, mit dem Sie gewohnt sind zu arbeiten (**Notfälle und Kinder sind kein Experimentierfeld!**)
- Mac 0 für FG zu groß → Spatelgröße 00 nur als gerader Spatel (evtl. anderer Umgang notwendig)
- Limitierungen auch bei Videolaryngoskopie

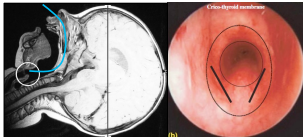

2016 Dr. Lutz Müller-Lobeck, Schwerpunkt Kinderanästhesie, Klinikum Lippe Detmold

KLINIKUM LIPPE

## Konsequenzen III

**Nasale Intubation:**

- Ungünstiger Intubationswinkel
- Orale Probeintubation?
- Gleicher Tubus wie oral


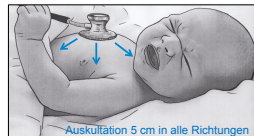
- Intubation mit/ohne Magill-Zange?  
→ in ca. 50% der Fälle möglich!

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

KLINIKUM LIPPE

## Tracheale u. thorakale Anatomie

- Länge der Trachea beim NG:  
ca. 4 cm
- Oberlappenabgang rechts  
unmittelbar nach der  
Bifurkation
- Thoraxskelett knorpelig (weich)

↳ Einseitige Intubation:

- leicht möglich
- Verlegung des OL-Abganges rechts  
durch Tubusspitze
- ↳ abgeschwächtes AG re. Apikal
- ↳ „nachziehender Thorax links“


Auskultation 5 cm in alle Richtungen

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

KLINIKUM LIPPE

## Konsequenzen IV: Auswahl der korrekten Tubusgröße

• Modifizierte **Cole-Formel**:

$$4,0 + \frac{\text{Alter}}{4} = \text{mm I.D.}$$


...unterstellt einen linearen Zusammenhang zwischen Alter und I.D.

• Verschiedene Variationen dieser Formel in der Literatur:

$$4,5 + \frac{\text{Alter}}{4} = \text{mm I.D.}$$

$$3,5 + \frac{\text{Alter}}{4} = \text{mm I.D.}$$

$$3,0 + \frac{\text{Alter}}{4} = \text{mm I.D.}$$

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

KLINIKUM LIPPE

## Auswahl der korrekten Tubusgröße ungecufft

$$4,5 + \frac{\text{Alter (Jahre)}}{4} = \text{mm I.D.}$$

$$\frac{18}{4} + \frac{\text{LJ}}{4} = \text{mm I.D.}$$

Achtung: Gültigkeit nur für ungecuffte Standard-Tuben!  
(keine Woodbridge, keine Lasertuben...)

$$\text{mm I.D.} \approx \frac{\text{Ch}}{4}$$

$$\frac{18}{4} + \frac{\text{LJ}}{4} = \frac{\text{Ch}}{4} = \text{mm I.D.}$$

**18 + Alter (Jahren) = Charrière (O.D.)**

$$\frac{\text{Ch}}{3} = \text{mm O.D.} \quad (1 \text{ Ch} = 1/3 \text{ mm})$$

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

KLINIKUM LIPPE

## Tubustabelle KLD

Patientenalter	UNGECCFT		GECUFFT	
	Standard Teleflex (Ruschelt Safety Clear) 100382	Woodbridge Covidien (Haliinckrodt) 127-30-2 bis 60-2	Standard Kimberly-Clark (bzw. Halyard) MicroCuff®	Woodbridge Teleflex (Ruschelt®) 104201
FG	Tubusgröße = Gestationswoche/10 (Lippen- o. Portex-Tuben)			
Reifes NG	3,5	3,0	3,0 (ab 3 kg)	
1 bis < 6 Monate	4,0	3,5	3,0	
6 Mo. bis < 2 Jahre	4,5	4,0	3,5 (ab 8 Monate)	3,5
2 bis < 4 Jahre	5,0	4,5	4,0	4,0
4 bis < 6 Jahre	5,5	5,0	4,5	4,5
6 bis < 8 Jahre	6,0	5,5	5,0	5,0
8 bis < 10 Jahre		6,0	5,5	5,5
10 bis < 12 Jahre			6,0	6,0
>12 Jahre	ab hier: gecuffte Erwachsenentuben			

Angabe in mm I.D.

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

KLINIKUM LIPPE

## Difficult mask ventilation (MV) – during routine induction of anaesthesia in a child aged 1 to 8 years

Difficult direct laryngoscopy

Difficult mask ventilation (MV) – during routine induction of anaesthesia in a child aged 1 to 8 years


Difficult intubation and cannot ventilate (DICOV) in a paralysed anaesthetised child aged 1 to 8 years

Difficult intubation and cannot ventilate (DICOV) in a paralysed anaesthetised child aged 1 to 8 years

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

**Algorithmus unerwartet schwieriger AW**

- Kein Entscheidungsbaum
- Klarer „Step-Down“-Algorithmus
- Separate Algorithmen für zwei separate Entitäten
  - „cannot ventilate/oxygenate“
  - „cannot intubate“
  - (zusätzlich Algorithmus für Komplikationen post intubationem)
- 1. Primat der Fehlerbehebung
- 2. Herstellen ausreichender Narkosetiefe
  - Plan A
  - Plan B



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

**Algorithmus schwierige Ventilation „cannot ventilate/oxygenate“**

(Ausschluss anatomischer und funktioneller Atemwegobstruktionen)

**Basismaßnahmen**

1. Lagerung, Kopfhaltung/ Maskenhaltung optimieren, Esmarch-Handgriff
2. HILFE HOLEN!
3. Narkose vertiefen relaxieren

**Erwäge:**

- Guedelröhre
- 2-Hand-/ 2-Helfer-Beatmung
- Magen-entleerung
- Bronchospasmus: Adrenalin i.v.: 1 µg/kg KG/min

(Ausschluss FREMDKÖRPER/Erbrochenes)

**Plan A**

4. Direkte Laryngoskopie/ Racheninspektion

Falls möglich: INTUBATION

(bei miflungener Intubation)

**Plan B**

5. Kehlkopfmaske einsetzen Beatmung über KKM

Patient aufwachen lassen → Notfalleingriff mit KKM durchführen

2016

**Algorithmus schwierige Intubation „cannot intubate“**

Maskenventilation/Oxygenation möglich! VENTILATION (intermittierend) FORTSETZEN!

**Basismaßnahmen**

1. Intubationsversuch fehlschlagen
1. Narkose vertiefen relaxieren
2. HILFE HOLEN!

**Plan A**

2. Intubationsversuch fehlschlagen
3. Optimierung der Laryngoskopie Alternative Intubationsmethoden

**Plan B**

3. Intubationsversuch fehlschlagen
4. Sekundär fiberoptische Intubation durch die Kehlkopfmaske

<http://www.ak-kinderanaesthesie.de/fachmaterial/handlungsempfehlungen/75-empfehlung-zur-prevention-und-behandlung-des-unerwartet-schwierigen-atemwegs-in-der-kinderanaesthesie/file.html>

Patient aufwachen lassen → Notfalleingriff mit KKM durchführen

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

**Bekannte oder erwartete Intubationsschwierigkeiten**

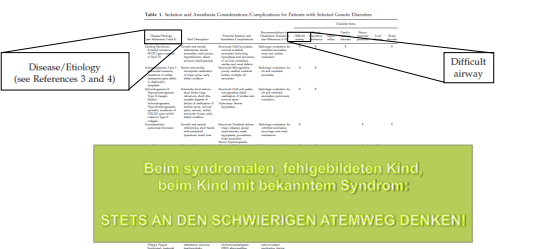


- Ausgeprägte Mittelgesichtsspalten
- Pierre-Robin-Sequenz
- Lymphom
- Franceschetti-Syndrom
- Lymphangioma colli
- Faciales Hämangiom

2016

**Bekannte oder erwartete Intubationsschwierigkeiten**

Table 1. Incidence and Anesthetic Complications for Patients with Selected Genetic Disorders



Beim syndromalen, fehlgebildeten Kind, beim Kind mit bekanntem Syndrom: STETS AN DEN SCHWIERIGEN ATEMWEG DENKEN!

Butler MG et al. Anesth Analg 2000;91:837-55

2016

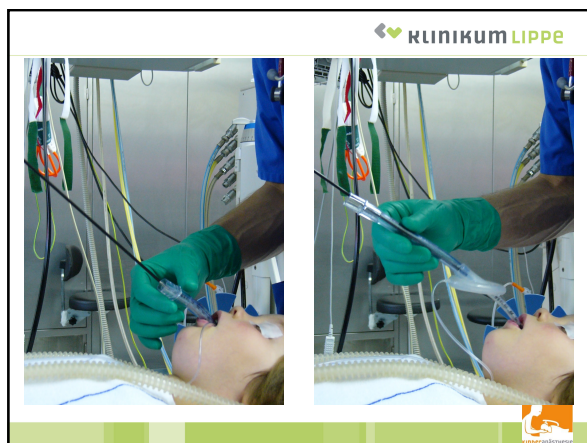
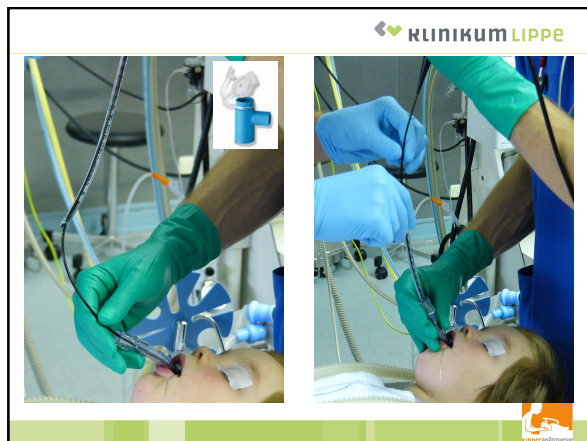
**...dann ist Expertise angesagt!**

- Individuelle oder institutionelle Kompetenz vorhanden?
- ggf. Verlegung in ein Kinder-Zentrum
- Gold-Standard: sekundär fiberoptische Intubation über die Kehlkopfmaske



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





**Institutseigene KKM-Tabelle**

Patientengewicht	Larynxmasken-Größe	Blockungsvolumen	Größtmöglicher Tubus*	Größtmögliches Bronchoskop
Bis 5 kg KG	# 1	< 4 ml	4,0 -	2,8 mm Ø (Storz 11301AB1)
5-10 kg KG	# 1 ½	< 8 ml	5,0 -	3,7 mm Ø (Storz 11302BD2)
10-20 kg KG	# 2	< 10 ml	5,5 -	
20-30 kg KG	# 2 ½	< 15 ml	6,0 -	
30-50 kg KG	# 3	< 25 ml	6,0 -	

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

**Zusammenfassung**

Entscheidend für den Intubationserfolg

- Würdigung der gegenüber dem Erwachsenen anderen Anatomie und Physiologie
  - Großer Schädel
  - Hochstehender, trichterförmiger Kehlkopf, enges Krikoid
  - Geringe Apnoe-Toleranz
- Respekt vor dem bekannt schwierigen Atemweg
- Individuelle Expertise
- Institutionelle Kompetenz
  - Kindgerechte Materialien
  - Apparative Ausstattung zur Beherrschung des schwierigen Atemwegs beim Kind

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

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

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



