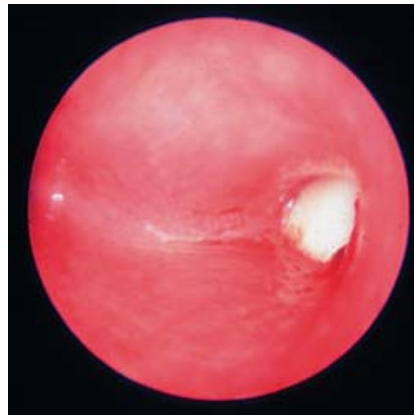


Forum Kinder-AINS Auf der Bult, 27. April 2016



AUF  
DER  
BULT

KINDER- UND  
JUGEND-  
KRANKENHAUS



# Reagieren, organisieren, endoskopieren – *die neue S2k-Leitlinie zur interdisziplinären Fremdkörperversorgung bei Kindern*

**Christoph Bernhard Eich**

Abteilung Anästhesie, Kinderintensiv- und Notfallmedizin  
Kinder- und Jugendkrankenhaus AUF DER BULT, Hannover



publiziert bei:



**AWMF Leitlinien-Register Nr. 001/031**

**Klasse S2k**

## **Interdisziplinäre Versorgung von Kindern nach Fremdkörper- *aspiration* und Fremdkörper*ingestion***

AWMF 12/2015

([www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/001-031l\\_S2k\\_Fremdkörperversorgung\\_Kinder\\_2016-01.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/001-031l_S2k_Fremdkörperversorgung_Kinder_2016-01.pdf))

Leitlinien Kinder- und Jugendmedizin 1/2016

Anästhesiologie und Intensivmedizin 2016 (im Druck)

Laryngo-Rhino-Otol 2016 (im Druck)

## Beteiligte Disziplinen und Autoren

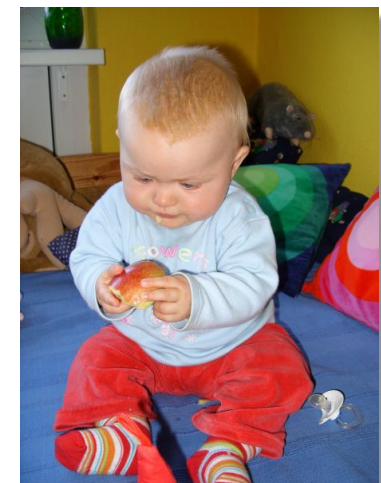
- 1. Kinderanästhesie (WAKKA der DGAI):**  
Christoph Eich/Hannover, Michael Laschat/Köln,  
Karin Becke/Nürnberg, Claudia Höhne/Leipzig
- 2. Pädiatrische Pneumologie D (GPP):** Thomas Nicolai/München
- 3. Pädiatrische Pneumologie CH (SGPP):** Jürg Hammer/Basel
- 4. Kinder-HNO-Heilkunde (AG Kinder-HNO der DG HNO KCH):**  
Thomas Deitmer/Dortmund, Christian Sittel/Stuttgart, Friedrich Bootz/Bonn,  
Markus Jungehülsing/Potsdam, Jochen Windfuhr/Mönchengladbach
- 5. Kinderchirurgie (DGKCH):**  
Peter Schmittenebecher/Karlsruhe
- 6. Pädiatrische Gastroenterologie (GPGE):**  
Kai-Peter Schubert/Hannover, Martin Claßen/Bremen
- 7. Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI):**  
Thomas Nicolai/München

# AWMF S2k-LL Interdisziplinäre Versorgung von Kindern nach Fremdkörperaspiration und -ingestion

1. Einführung
2. Epidemiologie und Charakteristik
3. Symptomatik
4. **Evaluation und Diagnostik**
5. **Interdisziplinäre Organisation**
6. Aufklärung
7. **Dringlichkeit und Nüchternheit**
8. **Anästhesiologische Aspekte**
  - Anästhesievorbereitung & Monitoring
  - **Narkoseeinleitung**
  - **Narkoseführung**
  - **Narkoseausleitung**
  - **Postoperative Versorgung**
9. Endoskopie-Vorbereitung
10. **Endoskopietechniken**  
(Aspiration, Ingestion)
  - (Video-)Laryngoskopie und –  
ösophagoskopie
  - Flexible Tracheobronchoskopie
  - Starre Tracheobronchoskopie
  - Flexible Ösophagogastroskopie
  - Starre Ösophagoskopie
9. Endoskopiedauer
10. Risiken und Komplikationen
  - intraoperativ
  - postoperativ

# Epidemiologie und Charakteristik der kindlichen FK-*Aspiration* und -*Ingestion*

- In > 80% d. F. 6 Monate bis 4 Jahre, ♂:♀ ≈ 2:1
- Insbes. Nahrungsmittel (Nüsse o.ä.)
- Bei Ingestion: Kleinteile (Schrauben, Batterien, Münzen)
- Präsentation: Akut, subakut oder chronisch
- Aw-Verlegung: Inkomplett oder komplett, ggf. sekundär
- Mortalität bei FK-Aspiration: überwiegend ereignisnah bis 3,4%, bei Endoskopie bis 0,94%



Shah RK et al. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2010  
Fidkowski CW et al. Anesth Analg 2010  
Inglis AF et al. Ann Otol Rinol Laryngol 1992  
Tomaske M et al. Pediatr Anesth 2006  
Nicolai T. MMW Fortschr Med. 2013

# Was aspirieren Kinder?

| FK-Arten           |                  | Anzahl | Prozent |
|--------------------|------------------|--------|---------|
| organisch (n=34)   | Erdnuss          | 8      | 18,2%   |
|                    | Möhre            | 6      | 13,6%   |
|                    | Walnuss          | 3      | 6,8%    |
|                    | Kürbiskern       | 3      | 6,8%    |
|                    | Apfel            | 3      | 6,8%    |
|                    | Pistazie         | 2      | 4,5%    |
|                    | Sonnenblumenkern | 2      | 4,5%    |
|                    | Haselnuss        | 2      | 4,5%    |
|                    | Fleisch          | 2      | 4,5%    |
|                    | Mandel           | 1      | 2,3%    |
|                    | Nudel            | 1      | 2,3%    |
|                    | Brot             | 1      | 2,3%    |
| anorganisch (n=10) | Puder            | 4      | 9,1%    |
|                    | Stiftkappe       | 2      | 4,5%    |
|                    | Plastikperle     | 1      | 2,3%    |
|                    | Klebestreifen    | 1      | 2,3%    |
|                    | Aluminiumfolie   | 1      | 2,3%    |
|                    | Spielzeugstein   | 1      | 2,3%    |
| Gesamt             |                  | 44     | 100,0%  |

Daten von M. Laschat, Köln (in Publikation)

# Symptome und Diagnostik der kindlichen Fremdkörperaspiration

- Plötzlicher Beginn der Symptomatik, initial mit
  - Husten, expir. Pfeifen, Stridor, ggf. Luftnot
  - ggf. Erbrechen, Schluckstörungen, Hypersalivation
- Im weiteren Verlauf oft nur milde Symptomatik
- Lokal abgeschwächtes Atemgeräusch
- Ggf. Sekundärsymptomatik einer Pneumonie
- Re-Anamnese & Re-Evaluation (dran denken!)
- Röntgen: unsicher, eher Überblähung (ggf. mit Mediastinalverlagerung), seltener primäre Atelektase/n
- **Im Zweifel immer endoskopieren!**

Barharloo F et al. Chest 1999

Tan HK et al. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2000

Tomaske M et al. Pediatric Anesth 2006

Pinzoni F et al. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007

Merkenschlager A et al. Pneumologie 2009

# Wahrscheinlichkeit eines positiven FK-Befundes

(KiKH Amsterdamer Str. Köln, n = 197)

- |                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| 1. Beobachtetes Aspirationsereignis                     | x 120 |
| 2. Auffälliges expiratorisches<br>Auskultationsgeräusch | x 6,6 |



## Korrelation von R Thorax, Klinik und FK-Befund?

Aspiration  
einer  
Stiftkappe

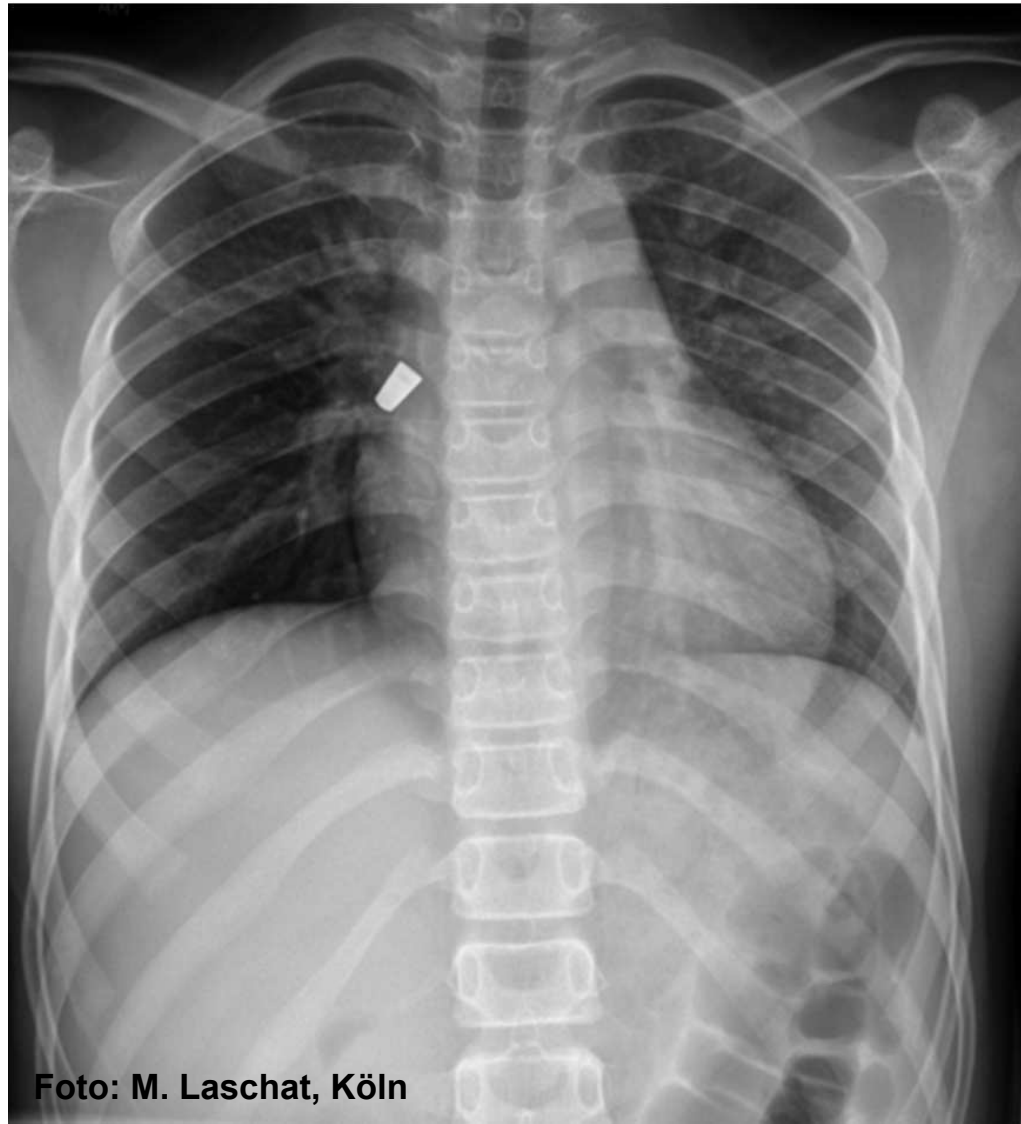
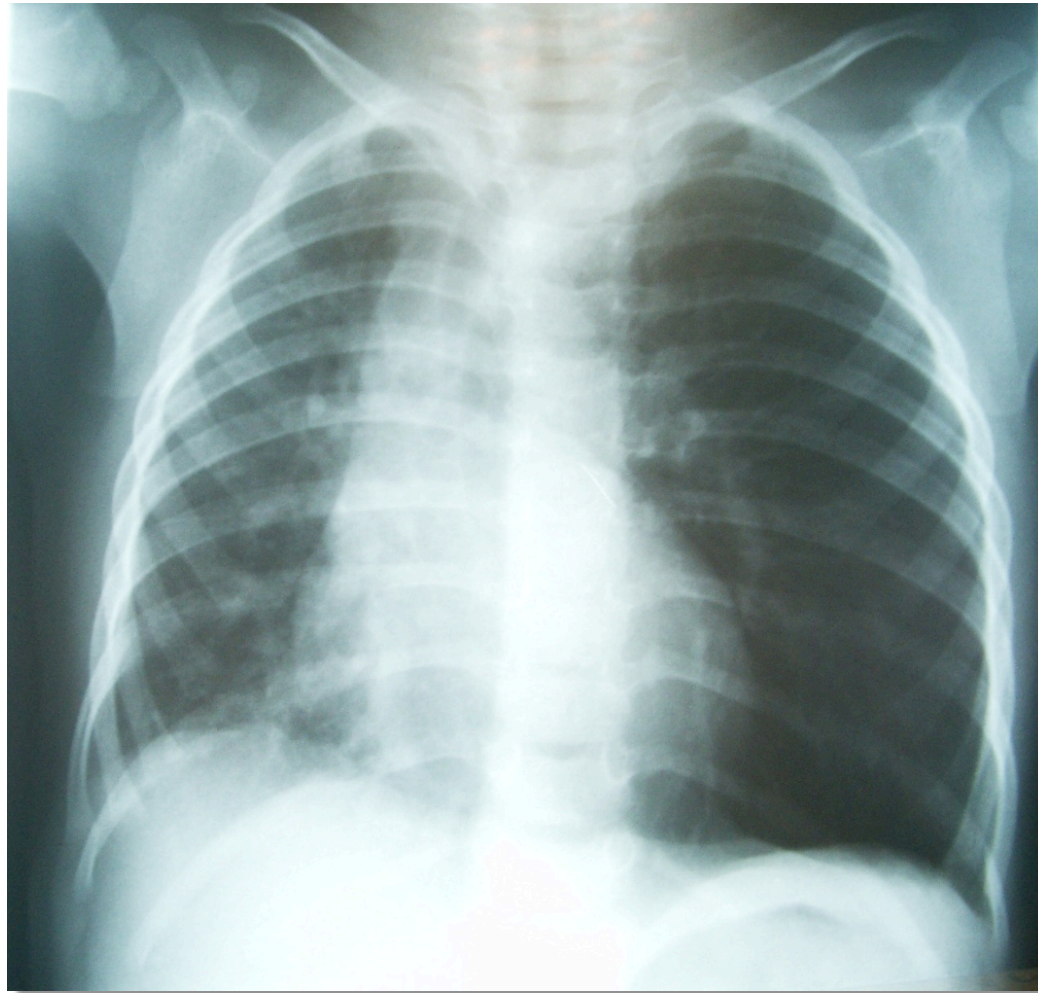


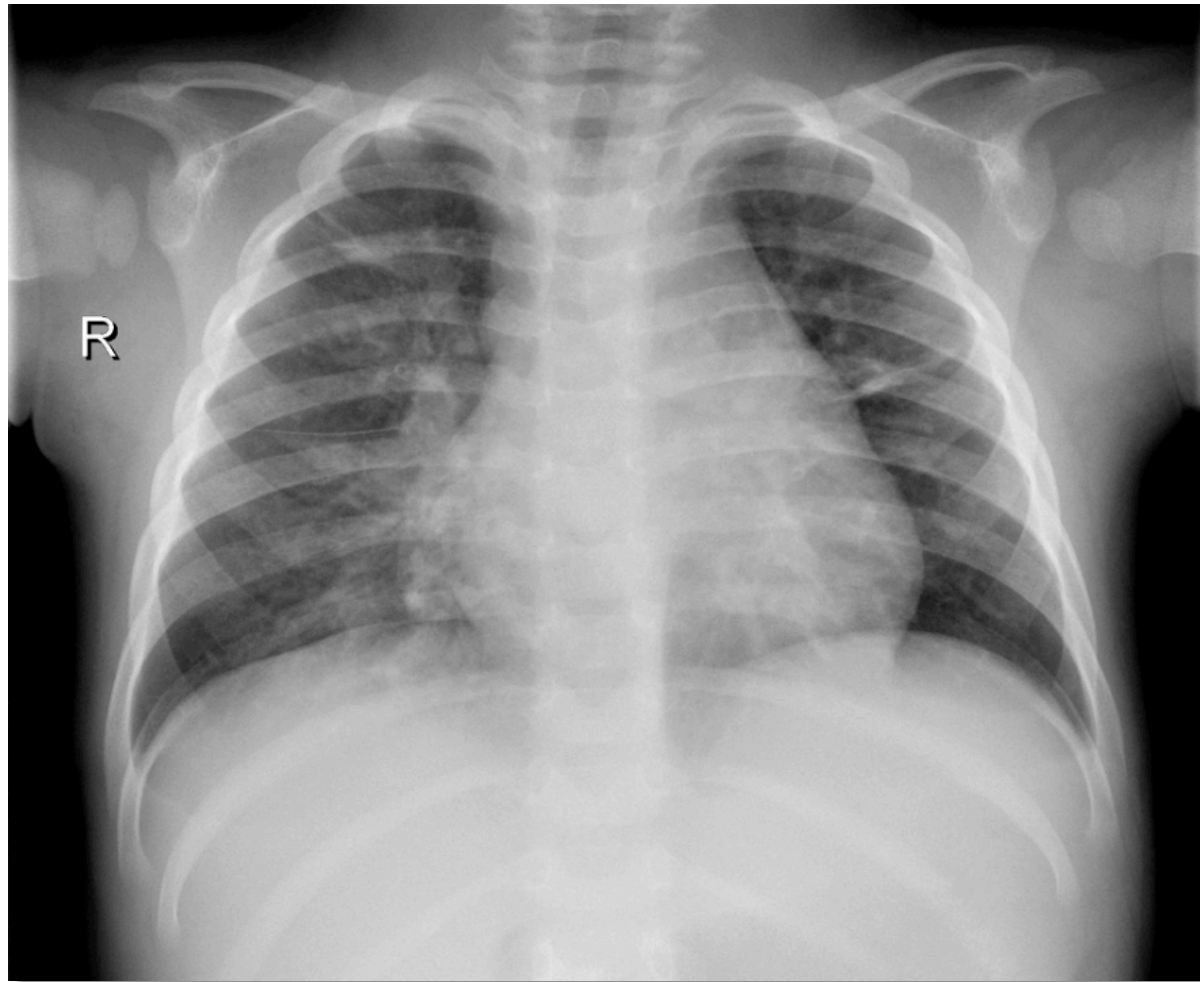
Foto: M. Laschat, Köln

## Korrelation von R Thorax, Klinik und FK-Befund?



2   a, Erdnussaspiration links

## Korrelation von RÖThorax, Klinik und FK-Befund?



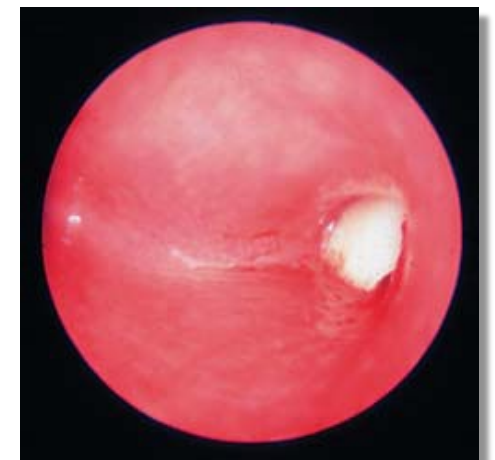
1 ½ a, Aspiration von 5 Erdnusshälften in den rechten Hauptbronchus

## FK-Lokalisation nach Aspiration

|            |        |      |
|------------|--------|------|
| ■ Bronchus | links  | 40%  |
|            | rechts | 45%  |
| ■ Trachea  |        | 2,5% |
| ■ Glottis  |        | 2,5% |
| ■ Diffus   |        | 10%  |

# Grundprinzipien der Endoskopie nach Fremdkörperaspiration

- **Interne Organisation** (SOP o.ä.) zu Strukturen, Prozesse und Prozeduren
- **Im Zweifel: endoskopieren!**
- Vorweg: Videolaryngoskopie
- Je nach Wahrscheinlichkeit und Klinik:  
**Primär flexible oder primär starre Tracheobronchoskopie** zu Lokalisation oder Ausschluss eines FK
- Dann ggf. starre Endoskopie zur FK-Extraktion (Killian 1897)



Martinot A et al. Am J Respir Crit Care Med 1997  
Barbato A et al. Eur Respir J 1997  
Nicolai T. Pediatr Pulmonol 2001  
Machotta A. Anaesthesist 2002



# Flexible vs. starre Bronchoskopie

**TABLE 1—Relative Strengths of Flexible and Rigid Bronchoscopy<sup>1</sup>**

|                               | Flexible | Rigid |
|-------------------------------|----------|-------|
| Low invasiveness              | ++       | —     |
| Evaluating laryngeal function | ++       | —     |
| Bronchoalveolar Lavage        | ++       | +     |
| Transbronchial biopsy         | ++       | +     |
| Subglottic pathology          | + / —    | ++    |
| Fistula; cleft                | + / —    | ++    |
| Preoperative assessment       | +        | ++    |
| <u>Interventions</u>          |          |       |
| (foreign body, laser)         | —        | ++    |

<sup>1</sup> ++, excellent; +, good to fair; —, less suitable to not possible.



Martinot A et al. Am J Respir Crit Care Med 1997  
Nicolai T. Pediatr Pulmonol 2001  
Hammer J. Paediatr Respir Rev 2004  
Babin E et al. Clin Otolaryngol Allied Sci 2004

# FK-Endoskopie: Dringlichkeit

## **V.a. Fremdkörperaspiration:**

- Akutes Ereignis (< 24h)
- FK in den oberen Atemwegen
- Kind mit akuter Dyspnoe
- Säugling
- Nüchternheit i.d.R. *nicht* abwarten (Dislokationsgefahr)
  
- Subakutes (> 24h) oder chronisches (> 2 Wochen) Ereignis
- FK in den unteren Atemwegen
- Nüchternheit i.d.R. abwarten, ggf. antibiot. Vorbehandlung

**In jedem Fall Absprache zw. den Teams:  
Was? Wer? Wie? Wo? Wann?**

# FK-Endoskopie: Dringlichkeit

## V.a. Fremdkörperingestion:

- V.a. FK im Magen
  - i.d.R. Nüchternheit abwarten (Abgang gastraler FK per via naturalis).  
Ausnahmen: Batterien und mehrere Magnete!
- V.a. FK im Ösophagus, insbes. Batterien-/Knopfzellen, spitze und scharfe Gegenstände
  - Nüchternheit nicht abwarten. (Risiko gravierender Komplikationen!)

**In jedem Fall Absprache zw. den Teams:  
Was? Wer? Wie? Wo? Wann?**



## **Dringlichkeit:**

# **Risiken beurteilen und abwägen**

### **Risiko ...**

- ... einer (sub-)totalen Atemwegsobstruktion
- ... einer respiratorischen Erschöpfung des Kindes
- ... von Sekundärschäden
- ... einer Notfallnarkoseeinleitung (RSI)
- ... der Durchführung des Eingriffs mit ggf. nicht optimaler Teambesetzung im Notfallbetrieb

# Anästhesie zur FK-Endoskopie: Masken- vs. IV-Einleitung

- Ziel: stete Kontrolle des freien Atemwegs  
(Cave: abrupte Apnoe bei unklarem FK-Befund!)
- Schwierigen Atemweg antizipieren!
- Beim nüchternen Kind und fehlender vitalbedrohlicher Symptomatik:  
Sowohl IV- als auch Maskeneinleitung sicher.
- Bei gefährdetem oder unklarem Atemweg: Zunächst Erhalt der  
Spontanatmung ratsam (z.B. Sevofluran).
- Beim nicht-nüchternen Kind: Abwägen zw. Hypoxie- und  
Aspirationsgefahr (Hypoxie: Inzidenz ▲ und Morbidität ▲).

Kain ZN et al. J Clin Anesth 1994

Brooks P et al. Can J Anaesth 2005

Moore EW, Davies MW. Eur J Anaesthesiol 2000

Soodan A et al. Paediatr Anaesth 2004

## Maskenbeatmung des Säuglings (Routine)



## Beidhändiger Esmarch- Maskengriff +/- Guedel (Probleme)



# Anästhesie zur FK-Endoskopie: Analgesedierung, TIVA oder balanciert?

- Prinzipiell **Allgemeinanästhesie**,  
keine Analgesedierung bei *starrer* Instrumentierung.
- Insbes. bei starrer Endoskopie: Muskelrelaxierung erwägen!
- **TIVA** (Propofol +/- Remifentanyl) vs. balancierte Anästhesie:  
Steuerung, Applikationssicherheit und Kontamination.
- Propofol blockiert effektiv unerwünschte Atemwegsreflexe (inkl. Laryngospasmus)

Pinzoni F et al. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007  
Litman RS et al. Anesth Analg 2000  
Machotta A. Anaesthesist 2002

Buu NT, Ansermino M. Pediatr Anesth 2005  
Oberer C et al. Anesthesiology 2005  
Chen L et al. Anaesth Intensive Care 2013  
Liao R et al. Eur J Anaesthesiol 2010

# Anästhesie zur FK-Endoskopie: Spontanatmung vs. Beatmung/Relaxierung

- Anhaltende Expertenkontroverse, Datenlage uneinheitlich
- **Pro Spontanatmung:** Verhinderung eines potentiellen Ventilmechanismus des FK
- **Pro Beatmung/Relaxierung:** Sichere Anästhesietiefe und Reflexdämpfung, bessere Ventilation und geringere Gefahr von bronchialen Läsionen bei der starren Endoskopie

Litman RS et al. Anesth Analg 2000

Pinzoni F et al. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007

Farrell PT. Pediatr Anesth 2004

Soodan A et al. Pediatr Anesth 2004

# Beatmung während der Endoskopie

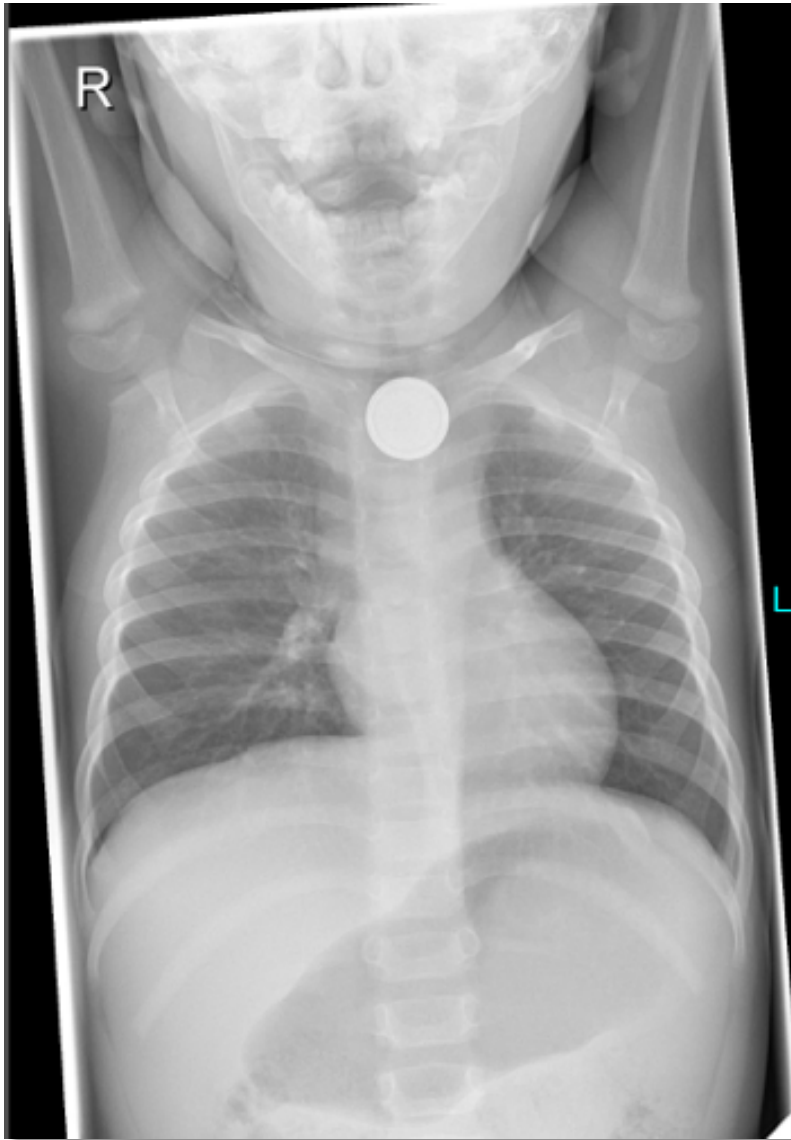
- *Flexible* Tracheobronchoskopie:  
via Mainz-Adapter oder Endoskopiemaske n. Frei
- *Starre* Tracheobronchoskopie:  
via Seitenanschluss des Tracheobronchoskoprohrs



# Anästhesie zur FK-Endoskopie: Ausleitung, Überwachung, Nachbeatmung

- Nach unkomplizierter FK-Endoskopie:  
Ausleitung via Maske oder LMA.
- Nach schwieriger Extraktion u/o vorstehender respiratorischer Kompromittierung: (Passagere) Intubation, ggf. Atelektaseneröffnung („Lachmann“ & PEEP  $\geq 10$ ).
- Prophylaxe/–therapie von Bronchospastik u/o Aw-Ödem erwägen ( $\beta 2$ -Agonist iv, Adrenalin-Nebel, ggf. Steroid).
- Nach FK-Extraktion: Aufwachraum oder PICU, ggf. ambulant.
- Bei unklarer respiratorischer Situation (Aw-Schwellung, Obstruktion, Sekundärinfekt etc.): Ggf. Nachbeatmung/PICU.
- **Maximale Vigilanz bis respiratorisch stabil!**





15 m, Verschlucken von 2 Knopfzellenbatterien in den oberen Ösophagus  
(Fremdkörper~~ing~~estition)

# Anästhesie zur FK-Endoskopie: Komplikationen

- Mortalität bei Extraktion bis 0,94%
- Komplikationsrate (bis 19%) steigt mit Aspirations- und Endoskopiedauer
- Intraop.: Hypoxie bis Kreislaufstillstand bei Laryngo-/Bronchospasmus oder vollständiger Atemwegsverlegung („dropped foreign body“), Aspiration von Mageninhalt
- Endoskopie-bedingt: u.a. Atemwegsblutung, Bronchial-/Larynxödem, Pneumothorax, Pneumomediastinum
- Postop.: Infektexazerbation, Pneumonie

Fidkowski CW et al. Anesth Analg 2010  
Gang W et al. J Pediatr Surg 2012  
Inglis AF et al. Ann Otol Rhinol Laryngol 1992  
Baharloo F. Chest 1999

Litman RS. Anesth Analg 2000  
Pawar DK. Pediatr Anesth 2000  
Tomaske M et al. Pediatr Anesth 2006

# Interdisziplinäre Fremdkörperversorgung bei Kindern - **Fazit**

- 1. Dran denken!**  
(Re-Evaluation, Fixierungsfehler vermeiden)
- 2. Interdisziplinär organisieren!**  
(z.B. als SOP: Was? Wie? Wer? Wo? Wann?)
- 3. Im Zweifel: endoskopieren!**  
(z.B. flexible Tracheobronchoskopie)
- 4. Atemweg stets offen halten!** (Cave: abrupte Apnoe!)
- 5. FK-Extraktion i.d.R. starr!**
- 6. TIVA & Relaxierung bei starrer Endoskopie!**
- 7. Max. Vigilanz bis respiratorisch anhaltend stabil!**