

MANAGEMENT DES POST-EXTUBATIONSSTRIDOR IM KINDES- UND ERWACHSENENALTER

MARKUS OBERHAUSER
ST. GALLEN



- Definition „Stridor“
- Ursachen des kindlichen Stridor
- Pathomechanismus des Postextubations-Stridor
- **Präventive Massnahmen**
- Therapie

WAS IST „STRIDOR“

Stridor (lat.= Zischen)

„Atemgeräusch, welches durch einen turbulenten Luftstrom durch eine Einengung der oberen Luftwege hervorgerufen wird.“

Charakteristik:

- Stridor:** Musikalisches Geräusch von hoher Tonlage und fast immer ohne Stethoskop zu hören
- Stertor (snoring):** Geräusch tiefer Tonlage, inspiratorisch durch nasale oder naso - pharyngeale Obstruktion hervorgerufen
- Giemen (wheezing):** Expiratorisches Geräusch durch Luftturbulenzen bedingt durch eine Obstruktion der Bronchien und Bronchiolen

Nach Auftreten bei Ein- und Ausatmung unterscheidet man:

- Inspiratorischen Stridor
- Expiratorischen Stridor
- Biphasischen Stridor

Anne Mornand, Acta Paediatrica Vol.24 Nr.1, 2013

URSACHEN

Extralaryngeale Stenosen	Mikroglossie Glossopiose Zungengrundzysten Choanalatresie
Kehlkopf- und Kehlkopf-ähnliche Fehlbildungen	Laryngomalazie Syringie Syringische der Processus vocales Subglottische Kinkoidstenose Subglottische Bindegewebstenose Kongenitale Recurrensparese Arkylose der Krikokarthylenoidgelenke Laryngozele Laryngzyste
Primäre Trachealstenosen	Bindegewebige Stenosen Fehlbildung der Knorpelringe Tracheomalazie
Sekundäre Tracheal (Kompressions-) stenosen	Stuma congenita Thymushyperplasie Gefässanomalie
Endotracheale und Endolaryngeale Tumoren	Subglottisches Hämangiom Subglottisches Lymphangiom Intralaryngeale Stroma Fibrom

Rieger C, von der Hardt H, Sennhauser F.H., et. al. Pädiatrische Pneumologie, Springer 1999, 555 - 562

NEUGEBORENENSTRIDOR

LARYNGOMALAZIE

- normale Stimme
- lageabhängiger, inspiratorischer Stridor
- keine Zyanose
- keine Apnoen

→ Spontanheilung zumeist im 1. Lj.

Q-förmige Epiglottis, kollabiert während der Inspiration Grosse, weiche Aryepiglottik Weiche Epiglottis

ÄTIOLOGIE UND PATHOGENESE

Problem:

- falscher Umgang mit geblockten Tuben
- Qualität der Tuben
- Kompression > 20 cmH₂O → Ischämie oder sogar zur Schleimhautnekrose mit reaktiver Schwellung
- Ein Cuffdruck von 20 cmH₂O bei darf bei pädiatrischen Patienten nicht überschritten werden



Seegobin RD, van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs Br. Med J (Clin. Res. Ed). 1984 Mar 31; 288(6422):965-8

VORTEILE VON TUBEN MIT CUFF BEI KINDERN

- Verminderte Tubuswechsellrate
- Dichter Atemweg ohne Einsatz übergroßer Tuben
- Verlässliche Kapnometrie und Spirometrie
- Verbesserte Ventilation und Oxygenierung
- Verminderte Belastung der Raumlüft mit Anästhesiegasen
- Verminderter Frischgasverbrauch
- Verminderte pulmonale Aspiration

Weiss, Gerber: AINS 2012; 47: 232
 Khine et al: Anaesthesiology 1997; 86: 627
 Weiss et al: BJA 2009; 110: 867
 Dullenkopf et al: Acta Anaesthesiol Scand 2005; 49: 232
 Weiss et al: Br J Anaesth 2006; 97: 695
 Main et al: Intensive Care Med 2001; 27: 1788
 Fine et al: Anaesthesiology 2000; 93: A1551
 Eschertzhuber et al: Acta Anaesthesiol Scand 2010; 54: 855
 Roy: Can Anaesth Soc J 1985; 32: 639
 Gopferich et al: Acta Paediatr 2006; 97: 55

Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children*

M. Weiss^{1,2}, A. Dullenkopf, J. E. Fischer, C. Keller, A. C. Gerber³ and the European Paediatric Endotracheal Intubation Study Group⁴

Department of Anaesthesia, University Children's Hospital Zurich, Balgustrasse 25, CH-8002 Zurich, Switzerland; ¹Maximilian Institute of Public Health, University of Heidelberg, Germany; ²Department of Anaesthesia, Schillerstrasse, Zurich, Switzerland; ³Corresponding author. E-mail: weiss@kjp.hir.ch

Background: The use of cuffed tracheal tubes (TTs) in small children is still controversial. The aim of this study was to compare post-extubation morbidity and TT exchange rates when using either a cuffed or an uncuffed tube.

Methods: Patients aged from birth to 5 yr requiring general anaesthesia with TT intubation were included in a randomised prospective parallel-group study. Patients were prospectively randomised into a cuffed (group 1) or an uncuffed (group 2) group. Primary end-points were post-extubation stridor, TT exchange, and incidence of post-extubation morbidity. Secondary end-points were TT duration, time to extubation, and the need for TT exchange. The primary end-point was assessed by the investigators blind to the randomised group. The secondary end-points were assessed by the investigators aware of the randomised group. The primary end-point was assessed at 24 h post-extubation.

Results: A total of 236 children was included (119/117 cuffed/uncuffed). The age was 1.13 (1.08 to 1.18) yr in the cuffed and 1.17 (1.09 to 1.25) yr in the uncuffed group. Post-extubation stridor was noted in 4.4% of patients with cuffed and in 4.7% with uncuffed TTs (P=0.54). TT exchange rate was 1.5% in the cuffed and 2.0% in the uncuffed group (P=0.50). Post-extubation morbidity was noted in 11.4% of patients with cuffed and in 11.4% with uncuffed TTs (P=0.99). Mean TT duration was 11.4 min in the cuffed and 11.4 min in the uncuffed group (P=0.99).

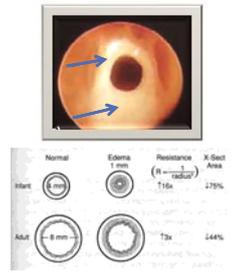
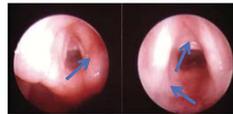
Conclusions: The use of cuffed TTs in small children provides a slightly higher rate of post-extubation stridor and a slightly higher rate of TT exchange, and does not increase the rate of post-extubation morbidity compared with uncuffed TTs.

Keywords: anaesthesia, paediatric, complications, endotracheal intubation, cuffs, trachea; respiratory, tube, tracheal

Accepted for publication September 1, 2009

KORRELATION ZWISCHEN STRIDOR UND LUFTWEGSVERENGUNG ?

- Lauter Stridor setzt adäquate Atemzuvolumina voraus.
- Leiser Stridor
 - geringgradige Schwellung
 - oder massive Obstruktion und Erschöpfung
- Die Auswirkungen der Schleimhautschwellung sind umso schwerwiegender, je kleiner das Tracheallumen ist. (Hagen - Poiseuille - Gesetz)



KORRELATION ZWISCHEN STRIDOR UND SCHWERE DER LUFTWEGSVERLETZUNG ?

- Stridor ist **keine** taugliche Messgröße für das Ausmass einer intubationsbedingten Luftwegsverletzung.
- Nur randomisierte Studien mit Endoskopien vor Intubation und vor und nach Extubation durch geblindete Untersucher können diese Frage beantworten.

Review article
 Stridor is not a scientifically valid outcome measure for assessing airway injury

JOSEF HOLLNER¹ and MICHAEL LANCHOT² and CHRISTIAN FLÜGER³

¹University Children's Hospital, Department of Anaesthesia, University Children's Hospital, 8002 Zurich, Switzerland; ²Department of Paediatric Anaesthesia, University Children's Hospital, 8002 Zurich, Switzerland; ³Department of Anaesthesia, University Children's Hospital, 8002 Zurich, Switzerland

Figure 1
 Illustration of airway injury not causing stridor

HÄUFIGKEIT

Häufigkeitsangaben des PES variieren sehr stark:

- unterschiedliche Definition
- variabler Messzeitpunkt
- Patientenalter

Author	n	ungecufft	gecufft
Koka (1977)	7875	0.1%	1%
Litman (1991)	8000	0.1%	1%
Khine (1997)	488	2.4%	2.9%
Dullenkopf (2005)	500	1.8%	1.8%
Weiss (2009)	2246	4.7%	4.4%

Postextubations – Stridor bei intubierten Intensivpatienten nach Langzeitintubation und Beatmung

Author	n	gecufft	ungecufft
Deakers (1994)	443	15.1%	14.7%
Newth (2004)	860	4.8%	6.9%

Deakers TW, Reynolds G, Stretton M et al. Cuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. J Pediatr. 1994 Jul; 125(1): 57-62
 Newth CJ, Rachman B, Patel N, Hammer J. The use of cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in pediatric intensive care. J Pediatr. 2004 Mar; 144(3):333-337

ERWACHSENE

- Die Reintubationsrate bei Postextubationslarynxödem (PLE) beträgt zu 10%.
- Eine Vorbehandlung mit Corticosteroiden senkt die Reintubationsrate um über 50%.
- Patienten mit einem niedrigen Risiko können mit dem Cuff-Leak-Test (CLT) identifiziert werden.
- Eine Steroidtherapie sollte frühzeitig vor Extubation begonnen und mehrmals wiederholt werden.
- Beim Auftreten eines PLE wird zusätzlich mit Epinephrin behandelt.
- Bei respiratorischen Insuffizienz muss eine frühzeitige Reintubation erfolgen.

Postextubation laryngeal edema and stridor resulting in respiratory failure in critically ill adult patients: updated review

Wesker A, Pappas A, "Invasive respiratory support" (Semin in Respiratory and Critical Care Medicine) and Dennis C, Bergman D

PRÄVENTIVE MASSNAHMEN ZUR VERMEIDUNG EINES POST - EXTUBATIONSSTRIDORS

- Unnötige Intubationen vermeiden
- Wenn Intubation, dann...
 - schonende Intubation
 - Wahl des optimalen Tubus
 - korrekter Umgang mit gecufften Tuben
 - gute Tubusfixation
- Vermeiden von Husten am Tubus
- Medikamentöse Prophylaxe
 - Corticosteroide
 - Beta₂ - Mimentka



PRÄVENTION

Vermeidung einer Intubation durch den Einsatz der Larynxmaske



- Über 80 % der Allgemeinanästhesien bei Kindern sind mit einer Kehlkopfmaske sicher durchführbar
- Zum Beispiel:
 - Herniechirurgie bei Früh- und Neugeborenen
 - Oropharyngeale Eingriffe
 - Spezielle Eingriffe sind auch in Bauch- und Seitenlage möglich
- Auch der Einsatz bei der Reanimation wird erwogen.



DIE LARYNXMASKE – SPEZIELLE ASPEKTE BEI KINDERN

- Die Popularität der Larynxmaske basiert vor allem auf ihrer geringeren Invasivität.
- Im Vergleich zu Erwachsenen haben Kinder bei endotrachealer Intubation ein erhöhtes Risiko für Irritationen und Verletzungen der subglottischen Strukturen.
- Falls ein operativer Eingriff bei einem Kind mit kürzlich abgelaufenem oberem Atemwegsinfekt notwendig wird, ist die Larynxmaske mit weniger respiratorischen Komplikationen assoziiert.



Dr. med. Philip-Helge Anemann
Universitätsklinikum Münster
Anästhesiemed
2015;56:610-625

PRÄVENTION: SCHONENDE INTUBATION & VIDEOLARYNGOSKOPIE



VIDEOLARYNGOSKOPIE



C-MAC mit Pocket Monitor 2,4



Externer Monitor

1. Mobiles System
2. „Das Auge“ ist an der Spatelspitze
3. Blickwinkel erweitert sich von 10-15° auf 50-60°
4. Form und Länge der Spatel sind variabel

TEACHING & SUPERVISION



PRÄVENTION: KORREKTE TUBUSWAHL

Evaluation of a new recommendation for improved cuffed tracheal tube size selection in infants and small children

Tab. 8.2. Tubusgröße (Innendurchmesser) und Intubationsstelle in Abhängigkeit von Alter und Gewicht

Alter	Körpergewicht (kg)	Tubus ungecufft, Innendurchmesser (mm)	Tubus gecufft, Innendurchmesser (mm)	Länge der Trachea (cm) (Stimmritze bis Karina)	Minimale Länge der Tubusspitze unterhalb Stimmritze (cm)	Abstandige vom Alveolarfenster Ende der Tubusspitze (cm)
Neugeborene	<1	2,5		2,5	2	7
Neugeborene	1-2,5	3,0		3	2,5	8
Neugeborene	>2,5	3,5	3,0	4	3	9
1 Monat	5	3,5	3,0	4,5	3,5	11
1 Jahr	10	4,0	3,5	5	4	12
2 Jahre	13	4,5	4,0	5,5	4,5	13
4 Jahre	16	5,0	4,5	6	4,5	14
6 Jahre	20	5,5	5,0	6,5	5	16
8 Jahre	25	6,0	5,5	7	5,5	18
10 Jahre	30	6,5	6,0	7,5	6	19
12 Jahre	40	7,0	6,5	8	6,5	21

PRÄVENTION: EXAKTE & WIEDERHOLTE CUFF DRUCK MESSUNG

Der Mukosapersonaldruck beim Erwachsenen: 25-30 mmHg = 34-41 cmH₂O

Erwachsene: ≤ 30 cmH₂O

Kinder: < 20 cmH₂O

Manuelle Cuffdruckeinstellung

Seegobin RD van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. Br. Med J (Clin. Res. Ed). 1984 Mar 31; 288(6422):965-8

PRÄVENTION: TUBUSFIXATION VERMEIDEN VON HUSTEN AM TUBUS

LÄNGE DER TRACHEA UND TUBUSBEWEGUNG BEI KOPF-FLEXION UND EXTENSION

Mariano et al. A comparison of three methods for estimating appropriate tracheal tube depth in children. Ped Anaesth 2005; 15: 846
Dorn, Kuhns; Mechanism of endotracheal tube movement with change of head position in the neonate. Pediatr. Radiol 1980; 9:37

PRÄVENTION: KORTIKOSTEROIDE

REVIEW OF 11 TRIALS INVOLVING 2301 PEOPLE
The Cochrane Library 2009, Issue 3

Corticosteroids for the prevention and treatment of post-extubation stridor in neonates, children and adults (Review)

CORTICOSTEROIDE ?

REVIEW OF 11 TRIALS INVOLVING 2301 PEOPLE
The Cochrane Library 2009, Issue 3

- Bei Kindern besteht **keine** ausreichende Evidenz, dass eine prophylaktische Gabe von Steroiden **vor Extubation** das Reintubationsrisiko senkt.
- Bei Neugeborenen konnte ein Trend zu verminderten Reintubationsraten bei Hochrisikopatienten gezeigt werden.
- Bei Erwachsenen scheinen **Einzeldosen** von Steroiden eine Re-Intubation **nicht** zu verhindern.
- Bei Applikation von **mehreren Dosen 12 - 24 h vor Extubation** zeigt sich ein Trend zu einer geringeren Re-Intubationsrate.
- Eine Evidenz, dass eine Steroidtherapie die Reintubationsrate bei Kindern reduziert, die bereits wegen Stridor reintubiert wurden, - fehlt jedoch.

Pediatric Anesthesia

Salbutamol premedication in children with a recent respiratory tract infection

BRITTA S. von UNKERT-STERNBERG MSc, WALEY HABIB MSc, THOMAS C. BIRN MSc, AND MARIANO BEZANT MSc

	Salbutamol	No salbutamol	P value	Healthy children
Laryngospasm	19 (9.5%)	32 (16.0%)	0.0513	5 (2.5%)
Bronchospasm	10 (5.0%)	22 (11.0%)	0.0270	3 (1.5%)
Desaturation	13 (6.5%)	21 (10.5%)	0.1515	12 (6.0%)
Coughing	11 (5.5%)	23 (11.5%)	0.0314	9 (4.5%)

Conclusions: The results from this audit suggest that children with a history of a recent RTI have significantly less PRAE following a premedication with salbutamol compared with no premedication. Therefore, premedication with salbutamol might be considered in children with recent RTI.

ZUSAMMENFASSUNG - THERAPIEKONZEPT

- Postextubationsstridor sollte beim Kleinkind im Aufklärungsgespräch erwähnt werden
- Kinder mit respiratorischen Infekten sind stärker gefährdet
- Sanfte Intubation und korrekter Umgang mit gecufften und ungecufften Tuben
- Jeder anhaltende Postextubationsstridor bzw. bellender Husten wird frühzeitig therapiert
 - Venösen Zugang
 - Ultracorten H (Prednisolon) 4 mg/kg intravenös
 - Diclofenac 1 mg/kg rektal (ab 5 kg)
 - Alternativ: Ibuprofen 10 mg/kg
 - Sedation (z.B. Nalbupin), falls nötig
 - Bei starker Dyspnoe: Adrenalin-Inhalation 5 mg pur



Abstract 2006 1575-16
DOI: 10.1097/00000541-200605000-00016
© Springer Verlag 2006

Dr. Weiss, A. Stübgen, A.C. Geber, Hochschule für Angewandte Technik, Dresden

Der Microcuff Pädiatrietubus

Ein neuer Endotrachealtubus mit Hochvolumen-Niederdruck-Cuff für Kinder

- Altersentsprechende Größenempfehlung
- Anatomisch altersentsprechende Glottismarkierung
- Kurzstreckiger Tubusspitzen-Cuff-Abstand
- Subglottisch cuff-freier Tubusschaft
- Kurzer Hochvolumen-Niederdruck Cuff (Median: 10 cm H₂O)
- Micrometerdünne Polyurethanmembran (10 µm)

Weiss M et al.: Appropriate placement of intubation depth marks in a new cuffed paediatric tracheal tube
BJA 2005;94:80

Salgo B et al.: Evaluation of a new recommendation for improved cuffed tracheal tube size selection in infants and small children;
Acta Anaesthesiol Scand 2005; 50: 557

POST - EXTUBATIONS - STRIDOR

Pediatric Anaesthesia 2009, 19 (Suppl. 1): 115-116

doi:10.1111/j.1469-0722.2009.01985.x

Review article Iatrogenic damage to the pediatric airway Mechanisms and scar development

ISHOP HOLZKI ¹ and MICHAEL LAISCHAT ¹ and CHRISTIAN FÜHR ² and

¹Paediatric Department of Paediatric Anaesthesia, Children's Hospital Cologne, Cologne, Germany, ²Department of Paediatric Anaesthesia, Children's Hospital Cologne, University and Department of Paediatric Intensive Care, Children's Hospital Cologne, Cologne, Germany

- Eine iatrogene Schädigung des kindlichen Luftwegs ist relativ häufig.
- Die meisten Verletzungen verheilen ohne Folgen.
- Pathologische Atemgeräusche treten oft erst auf, wenn mehr als 50 % des Atemwegs durch Narbenbildung verschlossen sind.
- Kinderanästhesisten sollten im Gebrauch von Endoskopen ausgebildet werden.
- Nur ein regelmässiger Einsatz von Endoskopen kann die Ursachen und Mechanismen von Luftwegsverletzungen aufzeigen.

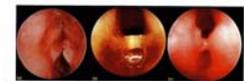
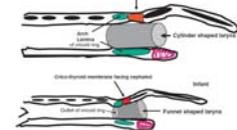


Figure 1
© 2009 Blackwell Publishing Ltd, *Pediatric Anaesthesia*, 19 (Suppl. 1): 115-116