

Anaesthesist 2009 · 58:716–721
 DOI 10.1007/s00101-009-1573-5
 Online publiziert: Juli 2009
 © Springer Medizin Verlag 2009

Redaktion

A. E. Goetz, Hamburg
 M. Jöhr, Luzern
 T. Koch, Dresden
 C. Werner, Mainz

M. Weiss¹ · J. Mauch¹ · K. Becke² · J. Schmidt³ · M. Jöhr⁴

¹ Anästhesieabteilung, Universitäts-Kinderkliniken, Zürich

² Abteilung für Anästhesie, Chnopf'sche Kinderklinik/
 Kliniken Hallerwiese Diakonie, Nürnberg

³ Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum, TU Dresden

⁴ Institut für Anästhesie, Chirurgische Intensivmedizin, Rettungsmedizin und
 Schmerztherapie, Kantonsspital, Luzern

Fiberoptisch unterstützte endotracheale Intubation durch die Larynxmaske im Kindesalter

Im folgenden Beitrag wird die Technik der fiberoptischen Intubation über die Larynxmaske mit anschließender Entfernung der Larynxmaske sowie Wechsel des Endotrachealtubus über den Airway Exchange Catheter schrittweise im Detail erläutert und dargestellt.

Verwendung der Larynxmaske

Die Larynxmaske ist nicht nur beim Erwachsenen, sondern auch beim Kind mit schwierigem Atemweg ein effektives Instrument zum Offenhalten des Atemweges [2, 8, 26]. Sie bietet zudem einen direkten Zugang zum Kehlkopf für eine fiberoptisch assistierte endotracheale Intubation [2, 20, 22]. Während das Verschieben des Endotrachealtubus über das flexible Bronchoskop in die Trachea meist problemlos gelingt, ist das Entfernen der Larynxmaske über Kindertuben ein anspruchsvolles Manöver (Abb. 1). Bedingt durch die kurze Länge des Endotrachealtubus kann die Tubusspitze nur knapp bis in die Mitte der Trachea vorgeschoben werden. Bei der Entfernung der Larynxmaske über den Endotrachealtubus besteht das Risiko, dass der Endotrachealtubus aus der Trachea disloziert. In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl von Techniken, Hilfsmitteln und Tricks zur sicheren Entfernung der Larynxmas-

ke über den Endotrachealtubus vorgestellt (Abb. 1). Eine besonders für pädiatrische Patienten vorteilhafte Technik ist der Einsatz des Tubuswechslers oder eines „airway exchange catheters“ (Abb. 2). Dies erlaubt nicht nur ein sicheres Entfernen der Larynxmaske über den mithilfe des Airway Exchange Catheter gesicherten Endotrachealtubus, sondern ermöglicht auch einen einfachen Wechsel des Endotrachealtubus bei inadäquater Größe [7, 13, 25, 27].

Intubationstechnik

Material

Die fiberoptisch assistierte endotracheale Intubation über die Larynxmaske mithilfe des Tubuswechslers wird im Folgenden anhand der klassischen Larynxmaske (The Laryngeal Mask Company, Jersey, UK), dem „Cook Airway Exchange Catheter“ (Cook Medical, Bloomington, IN; Abb. 2), einem ungecufften Endotrachealtubus (Sheridan CF Hudson Respiratory Care, Temecula, USA) sowie einem gecufften Endotrachealtubus (Microcuff PET®, Microcuff GmbH, Weinheim, Germany) gezeigt. Aufeinanderabgestimmte Größen von Larynxmasken, Cook Airway Exchange Catheter und ungecufften sowie gecufften Endotrachealtuben finden sich in Tab. 1.

Technik

A) Die fiberoptisch unterstützte endotracheale Intubation durch die Larynxmaske und Entfernung der Larynxmaske über einen Airway Exchange Catheter (Abb. 3):

1. Einführen der Larynxmaske, Inflation des Cuffs sowie Beatmung (auf eine

Infobox 1

Techniken zur Tubusstabilisierung oder Tubusreinsertion

Beim Zurückziehen der Larynxmaske nach erfolgter fiberoptischer Intubation durch die Larynxmaske werden folgende Manöver/Hilfsmittel eingesetzt:

- Führungsdraht/Ureterkatheter/Plastikhülle eines ZVK-Guidewire-Drahtes/„airway exchange catheter“/„intree intubation catheter“ [3, 5, 7, 13, 14, 25, 27]
- Magill-Zange, Biopsiezange, Endoskopiezange [4, 16]
- 2 Tuben in Serie ineinandergesteckt oder in Serie gereiht [24, 28, 30]
- Intubationsmandrin im distalen Tubusende verkeilt [22]
- Gespaltene Larynxmaske [6]
- Gekürzte Larynxmaske [12, 21]
- Überlange Tuben [23]
- Zurückziehen von Larynxmaske und Endotrachealtubus über die Fiberoptik und sekundäres Verschieben des Endotrachealtubus über die Fiberoptik [10]

M. Weiss · J. Mauch · K. Becke · J. Schmidt · M. Jöhr

Fiberoptisch unterstützte endotracheale Intubation durch die Larynxmaske im Kindesalter

Zusammenfassung

Die fiberoptisch assistierte endotracheale Intubation durch die Larynxmaske ist ein sicheres Verfahren, um beim pädiatrischen Patienten mit unerwarteter sowie auch bei bekannter schwieriger Intubation den Atemweg einfach und zuverlässig zu sichern. Die Methode stellt eine Standardtechnik in der Atemwegssicherung dar; sie muss einerseits Bestandteil der klinischen Ausbildung sein und andererseits regelmäßig trainiert werden. Das Entfernen der Larynxmaske über den Endotrachealtubus wird durch dessen kurze Länge erschwert bzw. der Endotrachealtubus kann dabei sehr leicht aus der Trachea dislozieren. Nebst einer Vielzahl von Techniken, die Larynxmaske sicher über den Endotrachealtubus zu entfernen, bietet der Cook Airway Exchange Catheter in der Kinderanästhesie eine einfache Methode, nicht

nur die Larynxmaske sicher über den Tubus zu entfernen, sondern anschließend auch den geeigneten Tubus einzuführen. Dies ist insbesondere bei gecufften Tuben wünschenswert, bei denen der Pilotballon des gecufften Tubus zu groß ist, um Larynxmasken der Größen 2,5 und kleiner zu passieren. Die vorliegende Arbeit zeigt schrittweise die fiberoptisch assistierte endotracheale Intubation durch die Larynxmaske beim Kind und diskutiert ihre Bedeutung. Eine Liste mit aufeinanderabgestimmten Größen von Larynxmasken, Endotrachealtuben und Airway Exchange Cathetern ist ebenfalls enthalten.

Schlüsselwörter

Intubation · Endotracheal · Fiberoptisch · Larynxmaske · Kinder

Fibre optic-assisted endotracheal intubation through the laryngeal mask in children

Abstract

Fibre optic-assisted tracheal intubation through the laryngeal mask airway is a simple and safe procedure for securing the airway in the paediatric patient with unexpected and known difficult tracheal intubation. Therefore, fibre optic-assisted tracheal intubation through the laryngeal mask airway represents a standard airway technique and must be part of clinical education and also regular training. However, the removal of the laryngeal mask airway over the tracheal tube is impaired by the short length of the tracheal tube, easily resulting in tube dislocation from the trachea. Among several techniques to overcome this problem, the Cook airway exchange catheter offers a reliable method not only for safe removal of the laryngeal mask

over the tracheal tube but also for insertion of an adequate tracheal tube, particularly in paediatric patients. This is particularly important for cuffed tubes as the pilot balloon of the cuffed tube is too large to pass through laryngeal mask airway tubes size 2.5 and smaller. This presentation demonstrates fibre optic-assisted tracheal intubation through the laryngeal mask airway in children step-by-step and discusses its clinical implications. A list with compatible sizes of laryngeal mask airways, tracheal tubes and airway exchange catheters is also provided.

Keywords

Intubation · Tracheal · Fibre optic · Laryngeal mask airway · Children

Fixierung der Larynxmaske mithilfe von Heftpflaster wird meist verzichtet);

2. Einführen der Fiberoptik mit aufgezogenem Tubus bis vor die Carina;
3. Vorschieben des Endotrachealtubus über die Fiberoptik in die Trachea (Spitze des Tubus gegen anterior, um ein dorsales und seitliches Einhängen an den aryepiglottischen Strukturen bzw. an den Stimmbändern zu verhindern), fiberoptische Lagekontrolle der Tubusspitze oberhalb Carina sowie Ablesen der Tubustiefe auf Höhe der Zähne oder des Alveolarkamms;
4. Entfernen der Fiberoptik und Zwischenbeatmung durch den Endotrachealtubus;
5. Einführen des Airway Exchange Catheter in den Tubus bis vor die Carina (aufgrund Tiefenmarkierung);
6. Stabilisierung des Airway Exchange Catheter mit der einen Hand sowie Rückziehen der Larynxmaske mit der anderen Hand über den liegenden Tubus;
7. Justieren des Tubus auf initiale Tubustiefe (s. Punkt 3);
8. Entfernen des Airway Exchange Catheter aus dem Endotrachealtubus und
9. Fixation des Endotrachealtubus mit Heftpflaster, Beatmung, Auskultation und abschließende kapnographische sowie fiberoptische Lagekontrolle des Endotrachealtubus.

B) Tubuswechsel über einen Airway Exchange Catheter (■ **Abb. 4**)

1. Einführen des Airway Exchange Catheter in den auszuwechselnden Endotrachealtubus bis vor Carina entsprechend Einführtiefe des Endotrachealtubus;
2. Entfernen des Endotrachealtubus über den Airway Exchange Catheter;
3. Sicherung des Airway Exchange Catheter entsprechend Tiefenmarkierung mit der einen Hand;
4. Einführen des neuen Tubus über den Airway Exchange Catheter in die Trachea mit der anderen Hand oder durch einen Helfer (Spitze des Tubus gegen anterior, um ein dorsales Einhängen der Spitze an den aryepiglottischen Strukturen bzw. ein seitliches



Abb. 1 ▲ Ungefuffter Endotrachealtubus der Größe ID 3,0 mm (Sheridan®) sowie eine Standardlarynxmaske der Größe 1



Abb. 2 ▲ Cook Airway Exchange Catheter der Größe 8 F, passend durch einen Endotrachealtubus der Größe ID 3,0 mm. Mithilfe wechselbarer Konnektoren kann entweder eine Sauerstoffquelle mit Schlauch oder ein Beatmungsbeutel/-gerät über den 15-mm-Konnektor angeschlossen werden

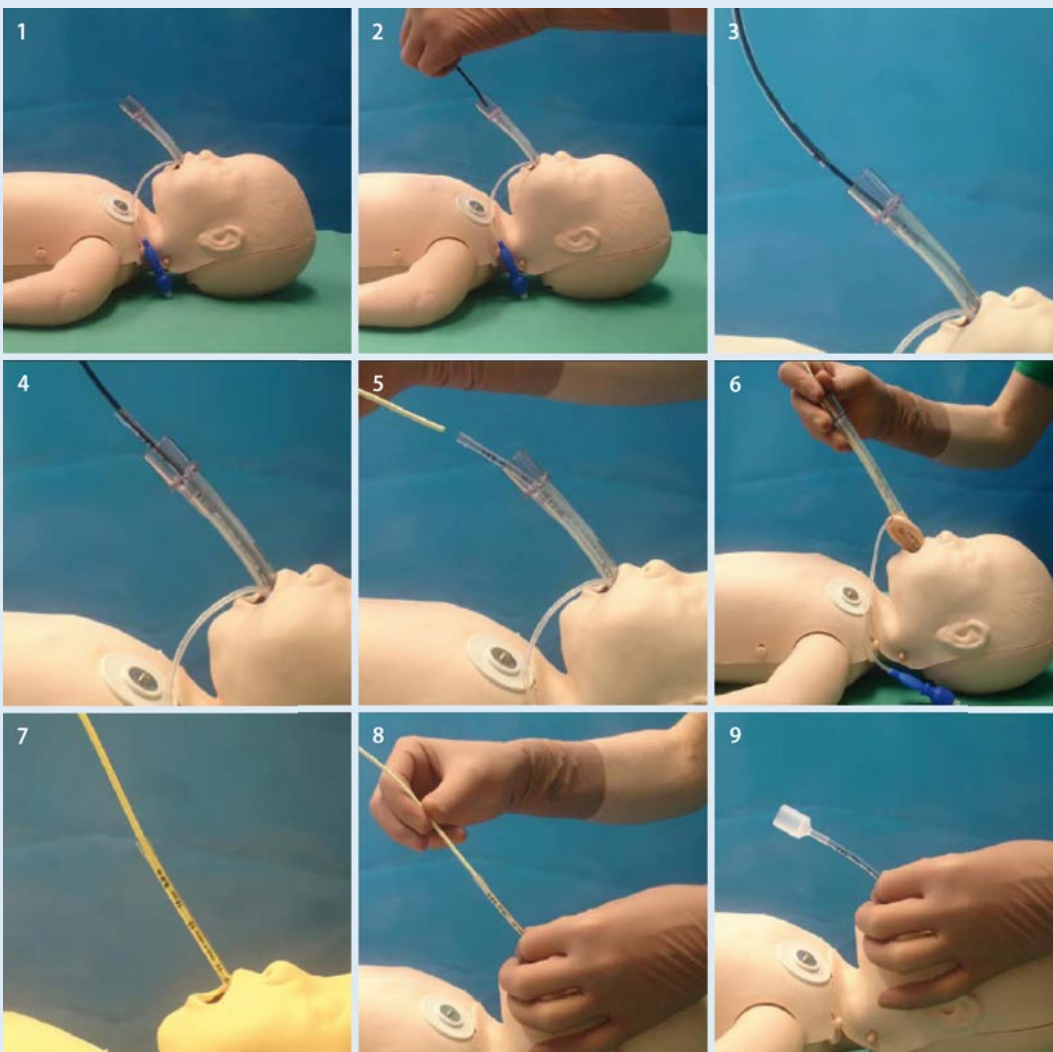


Abb. 3 ◀ Schrittweises Vorgehen bei der fiberoptisch assistierten endotrachealen Intubation durch die Larynxmaske mit nachfolgender Stabilisierung des Tubus mithilfe des Airway Exchange Catheter. (Details s. Text)

5. Entfernen des Airway Exchanger Catheter aus dem Endotrachealtubus und

6. fiberoptische Lagekontrolle des neu eingeführten Endotrachealtubus.

Vielfach werden die Schritte A und B kombiniert: Über den liegenden Airway

Exchange Catheter werden sowohl die Larynxmaske als auch der initial eingeführte Endotrachealtubus entfernt. Anschließend wird der Tubus der Wahl über den Airway Exchange Catheter eingeführt

Tab. 1 Aufeinanderabgestimmte Größen von Standard Larynxmaske (cLMA[®]), ungecufftem Trachealtubus (Sheridan[®]), gecufftem Tubus (Microcuff PET[®]), Airway Exchange Catheter (COOK[®] Medical)

cLMA	Körpergewicht (kg)
1	<5
1,5	5–10
2	10–20
2,5	15–30
3	30–50
4	50–70
5	>70
cLMA	Endotrachealtubus (ID, mm)
1	Bis 3,0 mm, ungecufft
1,5	Bis 3,5 mm, ungecufft
2	Bis 4,5 mm, ungecufft
2,5	Bis 5,0 mm, ungecufft
3,0	Bis 6,0 mm, gecufft
4	Bis 7,0 mm, gecufft
5	Bis 7,5 mm, gecufft
Fiberoptik (OD, mm)	Endotrachealtubus (ID, mm)
2,0	Ab 2,5 mm
2,5	Ab 3,0 mm
2,8	Ab 3,5 mm
3,5	Ab 4,0 mm
4,1	Ab 5,0 mm
5,0	Ab 5,5 mm
Airway Exchange Catheter	
Cordis, 6 F	Ab ID 2,5 mm ^a
Cook, 7 F	Ab ID 2,5 mm
Cook, 8 F	Ab ID 3,0 mm
Cook, 11 F	Ab ID 4,0 mm
Cook, 14 F	Ab ID 5,5 mm ^b
Cook, 19 F	Ab ID 7,0 mm

ID „internal diameter“, OD „outer diameter“.

^aAlternativ zum Cook-7-F-Airway Exchange Catheter kann auch ein 6-F-Herkatheter der Marke Cordis (Johnson & Johnson, Langhorne, PA) für Trachealtuben der Größe ID 2,5 mm eingesetzt werden. Letzterer ist etwas atraumatischer als der Cook-7-F-Airway Exchange Catheter und verfügt über ein Lumen mit Luer-Anschluss.

^bDie Fa. Cook Medical empfiehlt den Cook-14-F-Airway Exchange Catheter bereits ab Tubusgrößen von ID 5,0 mm. Die Erfahrung hat gezeigt, dass dies zu knapp bemessen ist. Somit soll der Cook-14-F-Airway Exchange Catheter für Trachealtuben erst ab der Größe ID 5,5 mm verwendet werden.

und seine Lage kapnographisch und fiberoptisch kontrolliert.

Diskussion

Das primäre Ziel beim Management eines schwierigen Atemwegs ist, das Kind zu oxygenieren und zu ventilieren. Sofern der Mund genügend weit geöffnet wer-

den kann, gelingt dies mit der Larynxmaske fast immer in idealer Weise. Die Larynxmaske ist ein Kernbestandteil des „Difficult-Airway-Society“- (DAS-)Algorithmus, wie beim unerwartet schwierigen Atemweg vorgegangen werden soll [15] und spielt auch bei Kindern mit erwarteter schwieriger Intubation eine Rolle, da der Goldstandard der Erwachsenen-anästhesie, die wache fiberoptische Intubation in Lokalanästhesie, bei Kindern mangels Kooperation kaum zur Anwendung kommen kann [27].

Die fiberoptische Intubation durch die Larynxmaske ist ein Standardvorgehen und gelingt auch dem wenig Erfahrenen sehr leicht, da die Fiberoptik direkt zum Larynx geleitet wird. Einzig eine umgeschlagene Epiglottis kann insbesondere bei kleinen Kindern die Orientierung kurzfristig erschweren. Wichtig ist, dass das passende Material (z. B. 1-er Larynxmaske, 3,0-mm-Tubus, 2,5-mm-Fiberoptik) bekannt, in der Institution vorhanden und auch im Notfall greifbar ist [18]. Eine Tabelle mit den entsprechenden Angaben gehört in den „Atemwegsnotfallkoffer“ jeder Klinik. Bei Einführung neuer Produkte müssen die Angaben auf dieser Tabelle überprüft und notfalls geändert werden. Die fiberoptische Intubation durch die Larynxmaske sollte in jeder Anästhesieabteilung als Standardmethode für die unerwartete schwierige Intubation beim Kind definiert sein und die Technik am Intubationsphantom geübt werden.

Das Vorgehen wird bis zum Vorschieben des Tubus durch die Larynxmaske weitgehend einheitlich gehandhabt. Auch wenn die Larynxmaske von anderen Au-

toren mit dem Endotrachealtubus belastet wird [8], empfiehlt es sich diese zu entfernen. Insbesondere bei kurzen Kindertuben besteht auch dann jederzeit ein Dislokationsrisiko, und bei gecufften Endotrachealtuben kommt der Cuff zwischen den Stimmbändern oder im Kehlkopf zu liegen [1]. Es gibt zahlreiche Varianten, wie die Larynxmaske entfernt werden kann (■ **Infobox 1**; [3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 16, 21, 23, 24, 25, 28, 30]). Die Verwendung eines Airway Exchange Catheter ist eine attraktive Variante, da sie zusätzlich erlaubt, den initialen Tubus durch einen besser geeigneten zu ersetzen. Letzteres gilt insbesondere für gecuffte pädiatrische Tuben, bei denen der Pilotballon des gecufften Tubus zu groß ist, um Larynxmasken der Größen 2,5 und kleiner zu passieren (■ **Abb. 5**; [29]).

Alternativ kann ein Endotrachealtubus mit Cuff zuerst retrograd in die Larynxmaske eingeführt werden, und dann wird die Larynxmaske in den Patienten eingeführt. Der Pilotballon kommt dabei außerhalb der Maske zu liegen und wird nach außen geführt. Die Beatmung durch die eingeführte Larynxmaske mit bereits liegendem Trachealtubus kann dabei erschwert oder unmöglich sein; der bereits im Larynxmaskentubus liegende Endotrachealtubus erschwert, insbesondere bei einer gebogenen Larynxmaske, die fiberoptische Intubation, da dieser die Bewegungsfreiheit der Fiberoptik einschränkt, und wird daher von den Autoren nicht praktiziert.

Der Umgang mit Airway Exchange Catheters oder sog. Tubuswechslern gehört zur Ausbildung und zu den Fertig-

Hier steht eine Anzeige.

 Springer

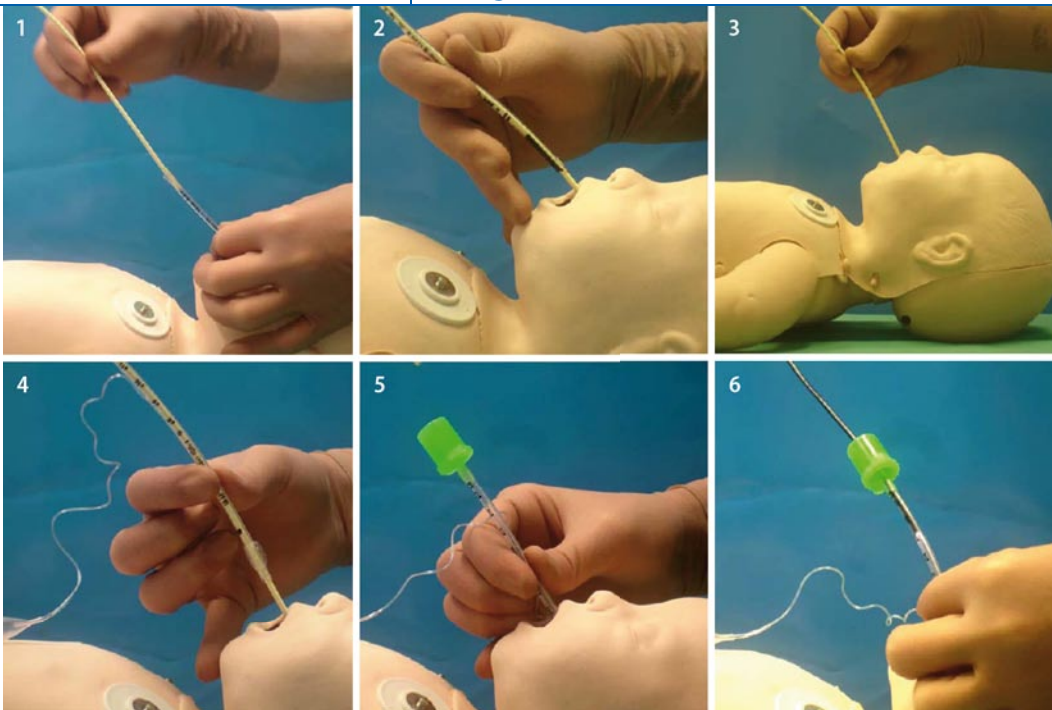


Abb. 4 ◀ Schrittweises Vorgehen beim Wechsel eines ungecufften auf einen gecufften Endotrachealtubus mithilfe des Airway Exchange Catheter beim Kind mit schwieriger Intubation. (Details s. Text)

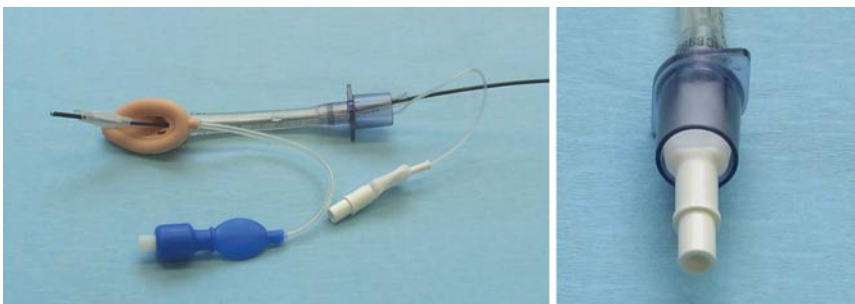


Abb. 5 ▲ Pilotballon eines gecufften Trachealtubus und Larynxmaske der Größe 2,5

keiten eines Anästhesisten, werden diese auch für Umtubationen bei Patienten mit schwierigem Atemweg im OP, auf der Intensivstation sowie für die Extubation beim Patienten mit schwierigem Atemweg angewendet [19].

Airway Exchange Catheter können bei falscher Anwendung, insbesondere bei nichtsorgfältigem Umgang, zu tiefem Einführen, hohem Sauerstofffluss oder gar Jetventilation auch Atemwegsschäden verursachen. Daher soll nochmals auf sorgfältige Arbeitsweise und obige Vorsichtsmaßnahmen, insbesondere auf das Abmessen und Aufrechterhalten der Einführlänge des Airway Exchange Catheter hingewiesen werden.

Nebst dem Cook Airway Exchange Catheter werden von Ruesch (Teleflex Medical GmbH, Kernen, Deutschland) sog. Tubuswechsler (Endoguide T) in den Größen OD 2,6 und 5,0 mm mit In-

nenlumen zur Sauerstoffapplikation angeboten. Aufgrund eigener Erfahrung sind diese erst ab Endotrachealtuben der Größe ID 3,5 mm geeignet. Die von Mediland (Mediland GmbH, Rudersberg, Deutschland) angebotenen wiederaufbereitbaren, latexfreien biegbaren Einführungsmandrins mit weicher Spitze sind in einer extralangen Version von 80-cm-Länge und in den Größen Charr 12, 14, 16, 18, 22, 28 und 34 erhältlich, weisen jedoch kein Lumen für die Sauerstoffapplikation auf.

Bei kritisch kranken Patienten mit verminderten Sauerstoffreserven kann dem Patienten auf verschiedenste Weise während der fiberoptischen Intubation durch die Larynxmaske Sauerstoff zugeführt werden. Diese umfassen die Sauerstoffgabe

- mithilfe des Mainzer Intubationsadapters (Teleflex Medical GmbH, Ker-

nen, Deutschland) vor und während der fiberoptischen Intubation;

- über den Arbeitskanal der Fiberoptik während der fiberoptischen Intubation;
- über den Endotrachealtubus (Zwischenbeatmung) vor Entfernen der Larynxmaske und
- über den Airway Exchange Catheter mit 15-mm-Konnektor mithilfe der Sauerstoffquelle oder mithilfe des Beatmungsbeutels/Narkosegeräts während der Entfernung der Larynxmaske und der abschließenden Tubusplatzierung.

Der Sauerstofffluss über das Bronchoskop oder den Airway Exchange Catheter soll bei 2 l/min begrenzt werden, um das Risiko eines Barotraumas oder eines interstiellen Lungenemphysems zu reduzieren bzw. zu vermeiden.

Unterschiedlich wird die optimale Strategie gesehen, um während der Intubation durch die Larynxmaske Husten oder gar einen Laryngospasmus zu verhindern: Sofern problemlos mit der Larynxmaske beatmet werden kann, spricht nichts gegen den Einsatz von Muskelrelaxanzien. Alternativ zur Relaxation kommt eine tiefe Anästhesie oder der Einsatz von Lokalanästhetika infrage. Einschränkungen für beide Alternativen, profunde Anästhesie oder die Verwendung von Lokalanästhe-

tika, sind die kardiozirkulatorischen Nebenwirkungen bzw. die Notwendigkeit eines Bronchoskops mit Arbeitskanal.

Die fiberoptische Intubation durch die Larynxmaske versagt, wenn die Mundöffnung stark eingeschränkt ist, wenn ausnahmsweise mit der Larynxmaske keine ausreichende Ventilation erreicht werden kann oder wenn eine nasale Intubation zwingend erforderlich ist. In diesen Fällen ist die fiberoptische Intubation mithilfe der Endoskopiemaske nach Frei et al. [11] die Alternative. Weiter kommt in dieser Situation auch die fiberoptische Intubation durch einen nasopharyngeal eingesetzten Tubus infrage [17]. Hierbei ist anzumerken, dass mit dieser Technik auch Blutungen aus dem Nasenrachenraum verursacht werden können, die das weitere fiberoptische Intubieren erschweren oder gar unmöglich machen können.

Fazit für die Praxis

Die fiberoptisch assistierte Intubation durch die Larynxmaske stellt eine einfache, zuverlässige und sichere Intubationstechnik dar, insbesondere für jene Situationen, in denen die direkte Laryngoskopie unbefriedigend oder gar nicht möglich ist. Da ausschließlich Material verwendet wird, das jedem Anästhesisten bestens bekannt ist, sind keine Neuanschaffungen nötig, und die Lernkurve für die Methode ist sehr steil. Dass während des Intubationsvorgangs praktisch jederzeit oxygeniert werden kann, trägt ganz wesentlich zur Patientensicherheit bei.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. M. Weiss

Anästhesieabteilung, Universitäts-Kinderkliniken
Steinwiesstraße 75, 8032 Zürich, Schweiz
markus.weiss@kispi.uzh.ch

Interessenkonflikt. Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkte in dem Artikel genannt werden, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produkteneutral.

Prof. M. Weiss war an der Entwicklung und Testung des Microcuff PET® (Microcuff GmbH, Weinheim, D) mitbeteiligt und ist heute medizinischer Berater der Fa. Covidien, Boulder, Colorado, und Deltona Innovations AG, Maur, Schweiz.

Literatur

1. Asai T, Latto IP, Vaughan RS (1993) The distance between the grille of the laryngeal mask airway and the vocal cords. Is conventional intubation through the laryngeal mask safe? *Anaesthesia* 48:667–669
2. Bahk JH, Han SM, Kim SD (1999) Management of difficult airways with a laryngeal mask airway under propofol anaesthesia. *Paediatr Anaesth* 9:163–166
3. Bahk JH, Jung CW, Kim SD (1998) A guide for tube exchange using a fibrescope and the plastic sheath of a guidewire in small children. *Br J Anaesth* 81:103
4. Bahk JH, Kim CS (1997) A method for removing the laryngeal mask airway after using it as an intubation guide. *Anesthesiology* 86:1218
5. Bogetz MS (2002) Using the laryngeal mask airway to manage the difficult airway. *Anesthesiol Clin North America* 20:863–860
6. Brimacombe J (1994) The split laryngeal mask and the difficult airway. *Acta Anaesthesiol Scand* 38:744
7. Brimacombe J, Berry A (1993) Placement of a Cook airway exchange catheter via the laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 48:351–352
8. Chen L, Sher SA, Aukburg SJ (1996) Continuous ventilation during translaryngeal mask airway fiberoptic bronchoscope-aided tracheal intubation. *Anesth Analg* 82:891–892
9. Denny NM, Desilva KD, Webber PA (1990) Laryngeal mask airway for emergency tracheostomy in a neonate. *Anaesthesia* 45:895
10. Ellis DS, Potluri PK, O'Flaherty JE et al (1999) Difficult airway management in the neonate: a simple method of intubating through the laryngeal mask airway. *Paediatr Anaesth* 9:460–462
11. Frei FJ, aWengen DF, Rutishauser M, Ummerhofer W (1995) The airway endoscopy mask: useful device for fiberoptic evaluation and intubation of the paediatric airway. *Paediatr Anaesth* 5:319–324
12. Goldie AS, Hudson I (1992) Fiberoptic tracheal intubation through a modified laryngeal mask. *Paediatr Anaesth* 2:343–344
13. Hasan MA, Black AE (1994) A new technique for fiberoptic intubation in children. *Anaesthesia* 49:1031–1037
14. Heard CM, Caldicott LD, Fletcher JE, Selsby DS (1996) Fiberoptic-guided endotracheal intubation via the laryngeal mask airway in pediatric patients: a report of a series of cases. *Anesth Analg* 82:1287–1289
15. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP et al (2004) Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia* 59:675–694
16. Höhne C, Haack M, Machotta A, Kaisers U (2006) Atemwegsmanagement in der Kinderanästhesie. *Anaesthesist* 55:809–819
17. Holm-Knudsen R, Eriksen K, Rasmussen LS (2005) Using a nasopharyngeal airway during fiberoptic intubation in small children with a difficult airway. *Paediatr Anaesth* 15:839–845
18. Jöhr M, Berger TM (2004) Fiberoptic intubation through the laryngeal mask airway (LMA) as a standardized procedure. *Paediatr Anaesth* 14:614
19. Loudermilk EP, Hartmannsgruber M, Stoltzfus DP, Langevin PB (1997) A prospective study of the safety of tracheal extubation using a pediatric airway exchange catheter for patients with a known difficult airway. *Chest* 111:1660–1665
20. Ofer R, Dworzak H (1996) The laryngeal mask – A valuable instrument for cases of difficult intubation in children. *Anesthesiologic management in the presence of Pierre-Robin syndrome. Anaesthesist* 45:268–270
21. Osborn IP, Soper R (2003) It's a disposable LMA, just cut it shorter – for fiberoptic intubation. *Anesth Analg* 97:299–300
22. Osses H, Poblete M, Asenjo F (2000) Laryngeal mask for difficult intubation in children. *Paediatr Anaesth* 10:452
23. Preis CA, Preis IS (1997) Oversized endotracheal tubes and intubation via laryngeal mask airway. *Anesthesiology* 87:187
24. Reynolds PI, O'Kelly SW (1993) Fiberoptic intubation and the laryngeal mask airway. *Anesthesiology* 79:1144
25. Thomas PB, Parry M (2001) The difficult paediatric airway: a new method of intubation using the laryngeal mask airway, Cook airway exchange catheter and tracheal intubation fiberscope. *Paediatr Anaesth* 11:618–621
26. Walker RW (2000) The laryngeal mask airway in the difficult paediatric airway: an assessment of positioning and use in fiberoptic intubation. *Paediatr Anaesth* 10:53–58
27. Walker RW, Allen DL, Rothera MR (1997) A fiberoptic intubation technique for children with mucopolysaccharidoses using the laryngeal mask airway. *Paediatr Anaesth* 7:421–426
28. Weiss M, Gerber AC, Schmitz A (2004) Continuous ventilation technique for laryngeal mask airway (LMA) removal after fiberoptic intubation in children. *Paediatr Anaesth* 14:936–940
29. Weiss M, Goldmann K (2004) Caution when using cuffed tracheal tubes for fiberoptic intubation through paediatric-sized laryngeal mask airways. *Acta Anaesthesiol Scand* 48:523
30. Zagnoev M, McCloskey J, Martina T (1994) Fiberoptic intubation via the laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 78:813–814