

14. Atemwegssymposium Dresden 2016

Larynxmasken in der Kinderanästhesie – hat sich die Indikation erweitert?

Dr. Joachim Stelzner
Klinikum Stuttgart - Olgahospital
Email: j.stelzner@klinikum-stuttgart.de



Larynxmasken in der Kinderanästhesie – hat sich die Indikation erweitert?

- LMA in der HNO
- LMA zur Neugeborenenreanimation
- LMA ohne Zugang
- LMA beim schwierigen Atemweg
- LMA bei Laparoskopie
- LMA bei Bauchlagerung
- LMA bei adipösen Kindern
- LMA in der Notfallmedizin



Larynxmaske

In der HNO Adenotomie, Tonsillotomie und Tonsillektomie?



Anwendung der Larynxmaske bei Adenotomie, Tonsillotomie und Tonsillektomie



Seit 1993 auf dem Markt



Vorteile der Larynxmaske gegenüber dem Endotrachealtubus bei HNO-Eingriffen

- Kein Muskelrelaxanz erforderlich
- Geringerer Narkosemittelbedarf
- Vermeidung von Komplikationen der endotrachealen Intubation
- Geringere Triggerung von kardiovaskulären und respiratorischen Reflexen bei der Insertion
- Geringere Inzidenz von SaO₂-Abfällen, Husten, Bronchospasmus, Laryngospasmus und Stridor
- Weniger Halsschmerzen und Heiserkeit
- Kürzere Prozesszeiten



Nachteile der Larynxmaske gegenüber dem Endotrachealtubus bei HNO-Eingriffen

- Schwierigeres Einführen des Mundsperrers
- Schlechtere OP-Bedingungen durch eingeschränkte Sicht?
- Ventilationsprobleme durch Abknicken des LMA-Schafts und Undichtigkeiten
- Larynxmaskendislokation
- Gute Kooperation zwischen Anästhesist und Operateur erforderlich



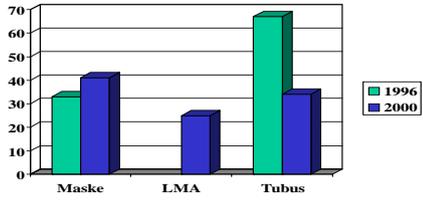
Larynxmaske

Zur Primärversorgung von Neugeborenen?



Larynxmaske – Primärversorgung von Neugeborenen

LMA: Is the management of neonates requiring positive pressure ventilation at birth changing?



Method	1996 (%)	2000 (%)
Maske	~35	~45
LMA	~25	~25
Tubus	~65	~35

Trivisanuto D. et al., Resuscitation 2004;62:151-157



Trivisanuto D. et al. Supreme Laryngeal Mask Airway versus Face Mask during Neonatal Resuscitation: A Randomized Controlled Trial. J Pediatr 2015;167:286

	SLMA (n = 71)	Face mask (n = 71)	P value
Primary outcome			
Success of resuscitation device	65 (91.5)	56 (78.9)	.03*
Secondary outcome			
5-minute Apgar score [†]			.02
0-3	1 (1.5)	1 (1.5)	
4-7	5 (7.1)	15 (22.7)	
8+	64 (91.4)	50 (75.8)	
Time to the first breath (s) [‡]	50 (30-60)	50 (30-60)	.51
Time to the first cry (s) [‡]	85 (60-91)	60 (60-90)	.38
Death or HIE	3 (4.2)	2 (2.8)	.99
Complications	None	None	-
Admission			.02
NICU	20 (28.2)	34 (47.9)	
Normal nursery	51 (71.8)	37 (52.1)	



Part 13: Neonatal Resuscitation 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care

Laryngeal Mask **NRP 618**

Laryngeal masks, which fit over the laryngeal inlet, can facilitate effective ventilation in term and preterm newborns at 34 weeks or more of gestation. Data are limited for their use in preterm infants delivered at less than 34 weeks of gestation or who weigh less than 2000 g. A laryngeal mask may be considered as an alternative to tracheal intubation if face-mask ventilation is unsuccessful in achieving effective ventilation¹⁴⁹ (Class IIb, LOE B-R). A laryngeal mask is recommended during resuscitation of term and preterm newborns at 34 weeks or more of gestation when tracheal intubation is unsuccessful or is not feasible (Class I, LOE C-EO). Use of the laryngeal mask has not been evaluated during chest compressions or for administration of emergency medications



Part 13: Neonatal Resuscitation 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care

Laryngeal Mask **NRP 618**

Laryngeal masks, which fit over the laryngeal inlet, can facilitate effective ventilation in term and preterm newborns at 34 weeks or more of gestation. Data are limited for their use in preterm infants delivered at less than 34 weeks of gestation or who weigh less than 2000 g. A laryngeal mask may be considered as an alternative to tracheal intubation if face-mask ventilation is unsuccessful in achieving effective ventilation¹⁴⁹ (Class IIb, LOE B-R). A laryngeal mask is recommended during resuscitation of term and preterm newborns at 34 weeks or more of gestation when tracheal intubation is unsuccessful or is not feasible (Class I, LOE C-EO). Use of the laryngeal mask has not been evaluated during chest compressions or for administration of emergency medications



Larynxmaske

Ohne Venenzugang?



LMA ohne venösen Zugang

- Inhalative Einleitung mit Sevofluran
- Einführen der LMA in tiefer Inhalationsanästhesie
- Kind spontan über LMA atmen lassen, PEEP 5
- Anästhesist bekommt freie Hände zum Legen des Venenzugangs
- Bereithalten eines EZIO-Systems



Pediatric Anesthesia

ORIGINAL ARTICLE

Laryngeal mask airway placement in children prior to an intravenous line utilizing heart rate as an indicator of anesthetic depth

Donald Schwartz¹, Annemarie Begley¹, Charles Gibson¹, Paul Visintainer² & Neil R. Connelly¹

¹ Department of Anesthesiology, Baystate Medical Center, Springfield, MA, USA
² Department of Medicine, Baystate Medical Center, Springfield, MA, USA

- 127 Kinder, ASA I-II, unter 7 Jahren
- Inhalationseinleitung
- Einführen der LMA bei
 - Abfall der HF um 10 %
 - 3 Minuten nach Beginn der Einleitung
- Keine Komplikationen

Pediatric Anesthesia 24 (2014) 1044–1049

Larynxmaske

Beim schwierigen Atemweg

- Bei cannot-intubate-cannot-ventilate-Situationen
- Als primärer Atemweg
- Als Conduite zur fiberoptischen Intubation

Bei cannot-intubate-cannot-ventilate-Situationen

- Viele Fallbeschreibungen über lebensrettende Eigenschaft der LMA

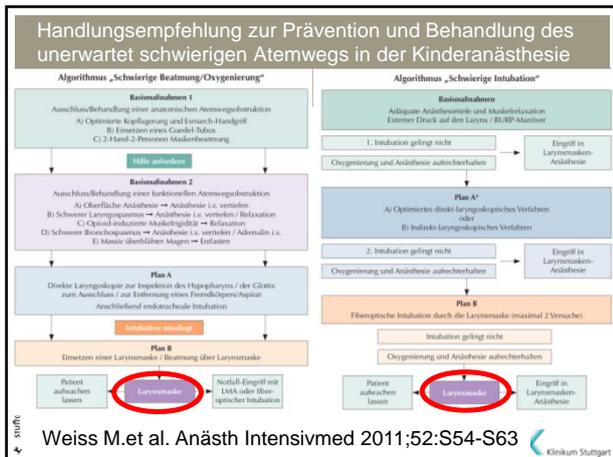
Larynxmasken erhielten 206 von 1018 Patienten mit schwierigem Atemweg

Einfache Platzierung und einfache Ventilation	159 (77%)
Einfache Platzierung und eingeschränkte Ventilation (< 5 ml/kg)	29 (14%)
Schwierige Platzierung und einfache Ventilation	7 (3,4 %)
Schwierige Platzierung und schwierige Ventilation	7 (3,4 %)
Unmögliche Platzierung	4 (2 %)

Fiadjoie JE et al.: Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med* 2016;4: 37–48

Bei cannot-intubate-cannot-ventilate-Situationen

- Viele Fallbeschreibungen über lebensrettende Eigenschaft der LMA
- Aufnahme in alle Algorithmen zum schwierigen Atemweg



Larynxmaske

Beim schwierigen Atemweg

- Bei cannot-intubate-cannot-ventilate-Situationen
- **Als primärer Atemweg**
- Als Conduite zur fiberoptischen Intubation

Klinikum Stuttgart

Elective use of supraglottic airway devices for primary airway management in children with difficult airways

Jagannathan N. et al. Br J Anaesth 2013; 112: 742–8

- Retrospektive Analyse, 4 Jahreszeitraum, single Center-Study, 77272 Kindernarkosen
- 459 Kinder mit schwierigem Atemweg
- 109 Kinder erhielten SGA als primären Atemweg
- Erfolgsrate von 96%

Klinikum Stuttgart

Elective use of supraglottic airway devices for primary airway management in children with difficult airways

Jagannathan N. et al. Br J Anaesth 2013; 112: 742–8

- Bei 4 Kindern musste ein alternativer Atemweg verwendet werden

Age (months)	Cause of difficult airway	SGA type	SGA size	Reason for replacing the SGA	Definitive airway device used for the procedure	Type of procedure	Complications	Comments
1	Mandibular hypoplasia. History of difficult direct laryngoscopy needing FOL	LMA Unique™	2	Difficult placement of initial devices – SGA dislodged	LMA Unique™ size 1	Thoracoscopic echocardiogram	Laryngospasm (lowest Sp _{o2} of 40%)	Difficulty seating of LMA size 1.5 and air-Q™ size 1. Laryngospasm broken with OMA. LMA size 1 then placed for remainder of case
126	Postpharyngeal Rhynchomyxomatosis	LMA Unique™	3	Large airway leak – SGA up-sized	LMA Unique™ size 4	Venous port insertion	None	Large airway leak during procedure. LMA size 3 replaced by LMA size 4
11	Hunter syndrome	LMA Unique™ flexible	2	Surgeon unable to position mouth gag – partial airway obstruction	Cuffed 4.0 tracheal tube	Bilateral ear irrigation/ MRI-guided direct laryngoscopy/ central line placement	None	Difficult direct laryngoscopy. Grade 3 view. FOL through LMA Unique™ then performed successfully on first attempt
27	Hunter syndrome	air-Q™	2.5	Dislodgement/loss of end tidal CO ₂ – complete airway obstruction	Cuffed 6.0 tracheal tube	Bilateral corpal tunnel release	Desaturation (lowest Sp _{o2} of 34%)	air-Q™ removed and replaced allowing marginal ventilation. Replaced by another air-Q™ size 2 with FOL through air-Q™, despite ongoing poor ventilation

Klinikum Stuttgart

Primärer Einsatz der LMA bei Kindern mit schwierigem Atemweg?

- Bruch mit altem Dogma: Alle Kinder mit schwierigem Atemweg müssen einen endotrachealen Tubus erhalten
- Kinder mit schwierigem Atemweg gehören in spezialisierte Zentren
 - Umfängliche Erfahrung im Atemwegsmanagement
 - Umfängliche Geräteausstattung
 - Notwendige Infrastruktur

Klinikum Stuttgart

Larynxmaske

Beim schwierigen Atemweg

- Bei cannot-intubate-cannot-ventilate-Situationen
- Als primärer Atemweg
- **Als Conduite zur fiberoptischen Intubation**

Klinikum Stuttgart

Fiberoptische Intubation über die LMA

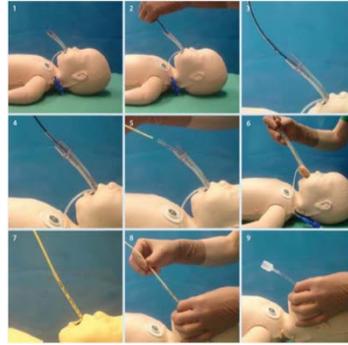
- Voraussetzung: ausreichende Mundöffnung
- LMA führt Fiberskop zum Kehlkopf
- Kehlkopfdarstellung Grad I -IV
- Evt. Manipulationen an der LMA notwendig
- LA des Larynx mit Lidocain (max 4 mg/kg)
- Vorführen des Fiberskops bis zur Bifurkation
- Tubus vorsichtig unter Drehbewegungen in die Trachea vorschieben

STUFLUANT



Fiberoptisch unterstützte endotracheale Intubation durch die Larynxmaske im Kindesalter

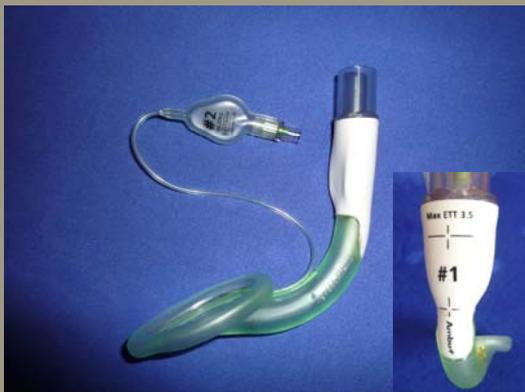
M.Weiss, J.Mauch, K.Becke, J.Schmidt, M.Jöhr



STUFLUANT

Anaesthesist 2009; 58:716-721

Larynxmaske für fiberoptische Intubation



STUFLUANT

Larynxmaske für fiberoptische Intubation



STUFLUANT



Larynxmaske

Bei laparoskopischen Eingriffen?

STUFLUANT



ProSeal™ as an alternative to endotracheal intubation in pediatric laparoscopy

Sinha A. et al. „Pediatric Anesthesia 2007;17:327–332

Comparison of the effect of LMA and ETT on ventilation and intragastric pressure in pediatric laparoscopic procedures

Ozdamer D. et al. Minerva Anesthesiol 2010;76:592

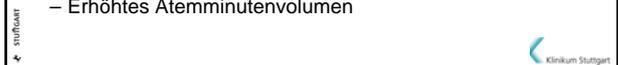
Detection, frequency and prediction of problems in the use of the proseal laryngeal mask airway in children

Sanders JC et al. Pediatric Anesthesia 2008 18: 1183–1189



Larynxmaske bei Laparoskopien?

- Respiratorische Probleme durch das Capnoperitoneum
 - Zwerchfellverlagerung nach kranial
 - Eingeschränkte Zwerchfellbeweglichkeit
 - Reduzierte pulmonale Compliance
 - Reduzierte funktionelle Residualkapazität
 - Reduziertes closing volume
- Konsequenzen für die Respiratoreinstellungen:
 - Erhöhte Beatmungsdrucke (PIP)
 - Erhöhtes PEEP-Niveau
 - Erhöhtes Atemminutenvolumen



Larynxmaske bei Laparoskopien?

- Erhöhter intraabdomineller Druck
- Verzögerte Magenentleerung
- Häufig Kopftieflage notwendig
- Erhöhte Regurgitationsgefahr
- Gefahr der Aspiration
- Oft sehr lange Eingriffe
- Endotracheale Intubation (gecuffter Tubus)



Larynxmaske

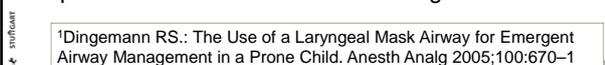
Bei Bauchlagerung?



Larynxmaske bei Bauchlagerung

- Keine Studien bei pädiatrischen Patienten
- Fallberichte zur Notfallatemwegssicherung bei akzidenteller Extubation in Bauchlage¹
- Probleme:
 - erhöhte Regurgitationsgefahr
 - Notwendigkeit höherer Beatmungsdrucke
 - Zurückdrehen in Notsituationen
- Keine Empfehlung zur Routineanwendung bei pädiatrischen Patienten in Bauchlage

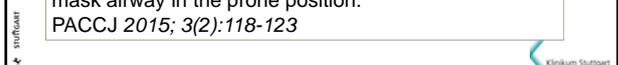
¹Dingemann RS.: The Use of a Laryngeal Mask Airway for Emergent Airway Management in a Prone Child. Anesth Analg 2005;100:670–1



Larynxmaske bei Bauchlagerung

- Bei Einzelfallanwendung
 - SGA der 2. Generation
 - Sorgfältige Auswahl der Patienten (ASA I,II)
 - Notfallplan
 - Erfahrenes Anästhesieteam

Gable A, Whitaker EE, Tobias JD: Use of the laryngeal mask airway in the prone position. PACCJ 2015; 3(2):118-123



Larynxmaske

Bei adipösen Kindern

Klinikum Stuttgart

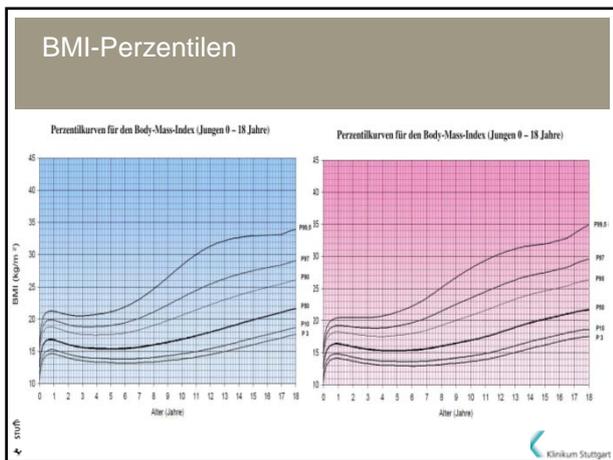
Definition von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter

Übergewicht	BMI-Perzentile > 90 - 97
Adipositas	BMI-Perzentile > 97 - 99,5
extreme Adipositas	BMI-Perzentile > 99,5

BMI: Körpergewicht / Körpergröße² (kg/m²)

Wabitsch, M., Kunze, D. (federführend für die AGA). Konsensbasierte (S2) Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Prävention von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter. Version 15.10.2015; www.a-g-a.de.

Klinikum Stuttgart



LMA bei Kindern mit Übergewicht?

- Keine wissenschaftliche Evidenz zum Atemwegsmanagement (LMA versus ETT)
- Keine erhöhte Inzidenz von Aspiration
- Nur bei Kindern mit extremen Übergewicht
 - Erhöhte Inzidenz der schwierigen Maskenbeatmung
 - Keine wissenschaftliche Evidenz für erhöhte Inzidenz der schwierigen Intubation
 - Erhöhte Inzidenz von GÖR

Mortensen A et al.: Anesthetizing the obese child. *Pediatr Anesth* 2011; 21:623–629

Klinikum Stuttgart

Extrem übergewichtige Kindern

- Respiratorische Begleiterkrankungen:
 - Hyperreagible Atemwege (Asthma)
 - Pulmonale Infekte
 - Obstruktive Schlafapnoe
- Schnellere Hypoxieentwicklung bei Apnoe
 - Geringere FRC
 - Erhöhter O₂-Verbrauch

Klinikum Stuttgart

LMA bei Kindern mit Übergewicht

Bei übergewichtigen Kindern

- Kein erhöhtes Risiko im Vergleich zu normalgewichtigen Kindern

Bei extrem übergewichtigen Kindern

- In der Routineanwendung nicht zu empfehlen
- Anwendung im Einzelfall in Abhängigkeit von:
 - Individuellen Begleiterkrankungen
 - Operationsart und Operationsdauer
 - Erfahrung des Anwenders
- Verwendung von LMAs der 2. Generation

Klinikum Stuttgart

Larynxmaske

Zur Atemwegssicherung in der
Rettungsmedizin?



ERC-Guidelines 2015 – Atemwegsmanagement Supraglottische Atemwege

- Maskenbeatmung wichtigste Technik
- Goldstandard: endotracheale Intubation
- Bedeutung der SGAs wird herausgestellt
- Keine Empfehlung für einen bestimmten SGA

Maconochie IK et al.: European Resuscitation Council
Guidelines for Resuscitation 2015 Section 6. Paediatric life
support. Resuscitation 95 (2015) 223–248



ERC-Guidelines 2015 – Atemwegsmanagement Supraglottische Atemwege

- Maskenbeatmung wichtigste Technik
- Goldstandard: endotracheale Intubation
- Bedeutung der SGAs wird herausgestellt
- Keine Empfehlung für einen bestimmten SGA




Leitlinien und Empfehlungen

Anaesthesist 2016 - 65:57-66
DOI 10.1007/s00191-015-0107-6
Online publiziert: 11. Dezember 2015
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

J. Keil¹ · P. Jung² · A. Schiele³ · B. Urban¹ · A. Parsch¹ · B. Matsche³ · C. Eich^{2,4} ·
K. Becke⁵ · B. Landsleitner¹ · S.G. Russo⁶ · M. Bernhard⁷ · T. Nicola⁸ · F. Hoffmann^{1,2}

¹ Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM), Klinikum der Universität München,
München, Deutschland
² Sektion „Pädiatrische Intensiv- und Notfallmedizin“, Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für
Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI), Berlin, Deutschland
³ Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Bayern (ALRD Bayern), Bayern, Deutschland
⁴ Wissenschaftlicher Arbeitskreis Kinderanästhesie (WAKKA), Deutsche Gesellschaft
für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), Nürnberg, Deutschland
⁵ Wissenschaftlicher Arbeitskreis „Notfallmedizin“, Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie
und Intensivmedizin (DGAI), Nürnberg, Deutschland
⁶ Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI), Frankfurt am Main, Deutschland

Interdisziplinär konsenterte
Stellungnahme zum
Atemwegsmanagement mit
supraglottischen Atemweghilfen
in der Kindernotfallmedizin

Larynxmaske ist State-of-the-art




Anforderungen an ein alternatives kindertaugliches Atemwegshilfsmittel

- leichte Anwendung bzw. Handhabung
- niedriger Trainingsbedarf
- hohe Erfolgsrate (im 1. Insertionsversuch)
- geringe Invasivität
- erfolgreiche Anwendbarkeit bei schwierigem Atemweg
- Anwendbarkeit in allen Altersgruppen (Neugeborene und Säuglinge bis Jugendliche)
- geeignete Alternative nach gescheiterten Intubationsversuchen



Interdisziplinär konsenterte Stellungnahme: Atemwegsmanagement mit supraglottischen Atemwegshilfen in der Kindernotfallmedizin

- Größere Evidenz der erfolgreichen Anwendung der LMA im Vergleich zum LT
- Anwendung des LT bei Kindern < 10 kg unsicher

➤ Larynxmaske ist State-of-the-art



Zusammenfassung
und vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

- LMA in der HNO +
- LMA zur Neugeborenenreanimation +
- LMA ohne Zugang +
- LMA beim schwierigen Atemweg +
- LMA bei Laparoskopie -?
- LMA bei Bauchlagerung -?
- LMA bei adipösen Kindern +/-
- LMA in der Notfallmedizin +