

## Videolaryngoskopische Intubationsbedingungen bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte

### Ein Vergleich zwischen Glidescope® GVL und C-MAC® mit Miller-Spatel

#### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Lippen-Kiefer-Gaumenspalten sind häufige angeborene Fehlbildungen beim Menschen und werden zumeist schon innerhalb des ersten Lebensjahres operativ korrigiert. In 5-11% der Fälle ist das Vorliegen einer solchen Anomalie mit einer schwierigen Laryngoskopie assoziiert und kann ein modifiziertes Vorgehen bei der Sicherung des Atemweges erfordern. Videolaryngoskopische Techniken kommen hierbei vermehrt zum Einsatz und können auch im Kindesalter zu einer Verbesserung der Intubationsbedingungen beitragen.

**Zielsetzung:** In der vorliegenden Arbeit wurden die Intubationsbedingungen zwischen der indirekten Laryngoskopie mittels Glidescope® GVL 2 und der indirekten und direkten Laryngoskopie mittels C-MAC® Miller-Spatel 1 bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte miteinander verglichen.

**Methoden:** Über einen Zeitraum von 8 Monaten wurden Kinder mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte prospektiv abwechselnd entweder indirekt mit dem Glidescope® GVL-2-Spatel oder direkt und indirekt mit dem C-MAC® Miller-1-Spatel laryngoskopiert. Die Visualisierung der Glottisebene nach der modifizierten Cormack und Lehane Klassifikation war das Hauptzielkriterium. Sekundäre Zielparameter waren unter anderem die Zeit bis zur optimalen Sicht und die Zeit bis zur Intubation.

**Ergebnisse:** 36 Kinder, die sich einer elektiven Korrektur einer Lippen-Kiefer-

## Videolaryngoscopic intubation conditions in children with orofacial cleft: a comparison between Glidescope® GVL and C-MAC® with Miller blade

H. Mutlak<sup>1</sup> · M. Unglaube<sup>1</sup> · M. Klages<sup>1</sup> · W. Rosskopf<sup>1</sup> · C.F. Weber<sup>1</sup> · K. Zacharowski<sup>1</sup> · C. Byhahn<sup>1,2</sup>

Gaumenspalte unterzogen, wurden eingeschlossen und erfolgreich intubiert. Jeweils 18 Kinder wurden mit dem C-MAC® Miller-Spatel Gr. 1 und mit dem Glidescope® GVL-Spatel Gr. 2 laryngoskopiert. Im Vergleich zwischen direkter und indirekter Laryngoskopie mit dem C-MAC® Miller-1-Spatel zeigte sich bei 4 (22%) Kindern eine deutliche Verbesserung der Visualisierung der Glottisebene von einer schlechten Visualisierung (CL2b, 3 und 4) hin zu einer guten Visualisierung (CL2a und 1) der Glottisebene. Bei Verwendung des Glidescope® GVL Gr. 2 lag lediglich in einem Fall eine schlechte Visualisierung der Glottisebene vor.

**Schlussfolgerung:** Der Einsatz indirekter videolaryngoskopischer Techniken kann die Visualisierung der Glottisebene verbessern und reduziert die Anzahl an schwierigen Laryngoskopien bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte.

#### Summary

**Background:** Cleft lip and palate is a common congenital deformity which requires surgical repair, often during infancy, and is associated with difficult laryngoscopy in 5-11% of all patients treated? Modified laryngoscopy techniques represent alternatives in case of difficult standard laryngoscopy. Videolaryngoscopy represents an increasingly popular and successful method to facilitate endotracheal intubation in infants.

**Objective:** The present study was designed to compare the intubating con-

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie Universitätsklinikum Frankfurt (Direktor: Prof. Dr. Dr. K. Zacharowski, FRCA)

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie Ev. Krankenhaus Oldenburg (Chefarzt: Prof. Dr. Ch. Byhahn)

#### Interessenkonflikte

Christian Byhahn erhielt materielle Unterstützung von der Firma Karl Storz, Hersteller des C-MAC®-Videolaryngoskopiesystems, und ist Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des Herstellers. Bei den anderen Autoren bestehen keine Interessenkonflikte in Bezug auf die vorliegende Untersuchung.

#### Finanzielle Unterstützung

Die Untersuchung wurde durch klinikinterne Mittel finanziert.

#### Schlüsselwörter

Atemwegsmanagement – Tracheale Intubation – Kinderanästhesie – Lippenspalte – Gaumenspalte – Laryngoskopie

#### Keywords

Airway Management – Tracheal Intubation – Paediatric Anaesthesia – Cleft Lip – Cleft Palate – Laryngoscopy

ditions in infants undergoing cleft lip and palate repair. Laryngoscopic views of the glottis structure obtained with a C-MAC® videolaryngoscope with size-1 Miller blade and a Glidescope® GVL 2 blade were compared.

**Methods:** A prospective trial over an 8-month period was performed. Infants were alternately intubated using Miller 1 blade for direct and indirect laryngoscopy and Glidescope® GVL 2 blade for indirect laryngoscopic view. The Cormack-Lehane score was used for graduation, and secondary parameters like time to best view and time to intubation were recorded.

**Results:** Thirty-six infants undergoing elective cleft palate repair were included. Eighteen patients each were intubated either with a C-MAC® Miller 1 blade or a Glidescope® GVL 2 blade. Upon comparing indirect views with direct views obtained with a C-MAC® Miller 1 blade, we were able to improve the visualisation of glottic structures from poor (CL2b, 3 and 4) to good (CL2a and 1) in four (22%) infants. There were no significant differences among the secondary outcome parameters.

**Conclusion:** Videolaryngoscopy using the C-MAC® Miller blade and the Glidescope® GVL 2 in infants with cleft lip and palate significantly improved viewing of the glottis and reduced the rate of difficult laryngoscopy.

## Einleitung

Obwohl die Inzidenz des schwierigen Atemweges im Kindesalter niedrig ist, wird das Atemwegsmanagement sowohl in der alltäglichen Routine als auch bei erwartetem und unerwartetem schwierigem Atemweg als eine der größten Herausforderungen für den klinisch tätigen Anästhesisten angesehen [1]. Im perioperativen Umfeld sind Komplikationen im Rahmen der Atemwegssicherung führende Ursachen für eine erhöhte Morbidität und Sterblichkeit [2]. Insbesondere im Kindesalter sind respiratorische Komplikationen auf dem Boden von Laryngospasmen, Obstruktionen u.a. für die

Mehrzahl der perioperativen kritischen Ereignisse verantwortlich [3].

Bei Vorliegen von mandibulofazialen oder maxillofazialen Dysostosen oder Malformationen sind eine besondere Planung und ein besonderes Vorgehen beim Atemwegsmanagement notwendig. Lippen-Kiefer-Gaumenspalten stellen die häufigsten chirurgisch zu behandelnden angeborenen Fehlbildungen beim Menschen dar und werden zumeist schon innerhalb des ersten Lebensjahres operativ korrigiert. In 5-11% der Fälle ist das Vorliegen einer solchen Anomalie mit einer schwierigen Laryngoskopie und in weniger als 1% der Fälle mit einer schwierigen Intubation assoziiert [4,5]. In solchen Fällen kamen in der Vergangenheit alternative laryngoskopische Techniken, wie z.B. ein linksseitiger paraglossaler Zugang [6], zum Einsatz.

Die Technik der Videolaryngoskopie kommt im Rahmen des Atemwegsmanagements zunehmend zum Einsatz und hat in den vergangenen Jahren zunehmend Einzug bei der Sicherung des schwierigen Atemweges im Erwachsenenalter gehalten. In aktuellen internationalen und deutschen Leitlinien hat die Videolaryngoskopie einen festen Platz bei Versagen der konventionellen Laryngoskopie im Erwachsenenalter [7,8]. Durch die Entwicklungen spezieller Spatel für Kinder erhielt die Videolaryngoskopie ebenfalls Einzug in das Atemwegsmanagement im Kindesalter. In verschiedenen Untersuchungen konnten verbesserte laryngeale Sichtverhältnisse durch den Einsatz der videolaryngoskopisch assistierten Laryngoskopie bei Kindern mit „normalem“ Atemweg nachgewiesen werden [9-12]. Die Datenlage für den Einsatz bei Kindern mit einem schwierigen Atemweg ist jedoch unzureichend [13].

In der vorliegenden Arbeit wurden prospektiv die Intubationsbedingungen beim Einsatz zweier verschiedener Videolaryngoskopie-Systeme bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte untersucht. Hierbei wurden die Kinder entweder direkt und indirekt mit dem C-MAC® Videolaryngoskop (Karl Storz GmbH & Co. KG, Tuttlingen, Deutschland) mit

einem Miller-Spatel der Größe 1 oder mit dem Glidescope® (Verathon, Inc., Bothwell, WA, USA) GVL Spatelgröße 2 laryngoskopiert und anschließend orotracheal intubiert. Primärer Endpunkt war die Visualisierung der Glottisebene nach der modifizierten CL-Klassifikation.

## Methoden

Nach Zustimmung durch die lokale Ethikkommission (Geschäftsnummer 31/14) und schriftlicher Einwilligung durch die Eltern oder eines gesetzlichen Vertreters wurden Kinder mit geplanter elektiver operativer Versorgung einer Lippen-Kiefer-Gaumenspalte in die Untersuchung eingeschlossen. Ausschlusskriterien waren eine Ablehnung der Studienteilnahme durch die Eltern, ein erhöhtes Aspirationsrisiko, signifikante Co-Morbiditäten im Sinne einer ASA-Klassifikation  $\geq 3$  oder eine Notfalloperation. Unter der Annahme einer erschweren Einstellung der Glottisebene (CL III-IV) bei 11% der Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte bei Verwendung der direkten Laryngoskopie [4] mit dem Miller-Spatel wurde eine relative Reduktion von 65% bei der erschweren Einstellung der Glottisebene als klinisch relevant erachtet. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit  $< 5\%$  für den Fehler 1. Ordnung und einer Power von 0,8 wurden insgesamt 35 Patienten benötigt. Es wurden n=36 Kinder über einen Zeitraum von 8 Monaten abwechselnd mit dem Miller-Spatel 1 oder mit dem Glidescope® GVL-Spatelgröße 2 intubiert (Abb. 1.).

Die durchführenden Anästhesisten waren Fachärzte für Anästhesie und erfahren in der direkten und indirekten Laryngoskopie mit dem C-MAC® und dem Glidescope®-System.

Nach inhalativer Einleitung mit Sevofluran erfolgten die Anlage einer peripheren Verweilküple und die Applikation von Propofol (1 mg/kg/KG), Fentanyl (1 µg/kg/KG) und Mivacurium (0,2 mg/kg/KG). Während der Narkoseeinleitung, Lagerung und während des chirurgischen Eingriffes erfolgte die

**Abbildung 1**

Glidescope® GVL-2-Spatel (links) und C-MAC® Miller-1-Spatel mit TFT-Display.

Überwachung der Kinder mittels Elektrokardiogramm, nicht-invasiver Blutdruckmessung, Kapnographie und Messung der inspiratorischen Sauerstoffkonzentration. Die Laryngoskopie erfolgte mit dem ausgewählten Intubationsspatel. Die Durchführung eines „backward-upward-rightward-pressure“- (BURP-) Manöver war bei Bedarf erlaubt. Bei Verwendung des C-MAC® Miller-Spatels wurde die direkte und indirekte Laryngoskopie nach der modifizierten Cormack-Lehane-Klassifikation (CL) von Yentis und Lee [14] klassifiziert. Hierbei wurde die direkte Laryngoskopie vom intubierenden Anästhesisten und die indirekte Laryngoskopie von einem zweiten ärztlichen Kollegen des Studienteams erfasst. Bei Einsatz des Glidescope® GVL 2 erfolgte die CL-Graduierung indirekt durch den intubierenden Anästhesisten selbst.

Hauptzielkriterium der Untersuchung waren die direkten und indirekten Sichtverhältnisse auf die Glottisebene, graduert nach der modifizierten CL-Klassifikation. Des Weiteren wurden die Zeit bis zur besten Sicht (TTBV), definiert als die Zeit von Ende der Maskenbeatmung bis zur optimalen Einstellung der Glottisebene, sowie die Zeit bis zur Intubation (TTI), definiert als die Zeit von Ende der Maskenbeatmung bis zur ersten Detektion eines endexspiratorischen  $\text{CO}_2$  in der Kapnographie, erfasst. Der Intubationsvorgang selbst erfolgte bei Verwendung beider Spatels stets unter indirekter Visualisierung. Die pulsoxymetrisch ge-

messene Ausgangssättigung ( $\text{BPO}_2$ ) am Ende der Maskenbeatmung, die niedrigste pulsoxymetrisch gemessene Sauerstoffsättigung ( $\text{LPO}_2$ ) und die Anzahl der Intubationsversuche wurden erfasst. Anhand einer visuellen Analogskala von 0-10 wurde die subjektive Beurteilung der Handhabung der verschiedenen Videolaryngoskopiesysteme erfasst. Ein Wert von 0 war gleichbedeutend mit einer sehr schwierigen Handhabung und ein Wert von 10 mit einer sehr einfachen Handhabung.

Die Untersuchung der Normalverteilung der Daten erfolgte anhand des D'Agostino-Pearson-Omnibus-Tests. Nach Ausschluss einer Normalverteilung wurde ein Mann-Whitney-Rangsummentest zur Detektion von Unterschieden zwischen den Studiengruppen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden als Median und 25. / 75. Perzentile angegeben. Zur statistischen Auswertung wurde das Softwarepaket GraphPad Prism Version 6 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, USA) verwendet. Die Ergeb-

nisse wurden als statistisch signifikant erachtet, wenn die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 1. Ordnung weniger als 5% betrug ( $p < 0,05$ ). Zur Erfassung statistischer Unterschiede bei der Verwendung der verschiedenen Spatel und Techniken wurde ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt, und die Ergebnisse wurden entsprechend der Anzahl der Vergleiche korrigiert.

**Ergebnisse**

Insgesamt wurden 36 Kinder mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte eingeschlossen. Bei 18 Kindern wurde mit dem C-MAC® Miller-Spatel Gr. 1 und bei weiteren 18 Kindern wurde mit dem Glidescope® GVL Gr. 2 laryngoskopiert. Es lagen keine Unterschiede hinsichtlich Alter und Größe vor, jedoch wiesen die Kinder in der Glidescope® GVL-Gruppe ein signifikant niedrigeres Körpergewicht auf (Tab. 1). Bei 25 Kindern bestand eine unilaterale Spaltbildung und bei 11 Kindern eine bilaterale Spaltbildung. Bei 25 Kindern mit unilateraler Spaltbildung bestand in 8 Fällen eine unilaterale Gaumenspalte und in 15 Fällen eine unilaterale Lippen-Gaumenspalte sowie in zwei Fällen eine Lippenspalte. Eine bilaterale Lippen-Gaumenspalte war in 4 Fällen und eine bilaterale Gaumenspalte in 4 Fällen vorhanden.

Beim Einsatz des C-MAC® Miller-Spatel Gr. 1 zeigten sich verbesserte Intubationsbedingungen im Sinne einer verbesserten Visualisierung von einer schlechten Sicht (CL2b, 3 und 4) hin zu einer guten Visualisierung (CL2a und 1) der Glottisebene (Tab. 2). Bei Verwendung des Glidescope® GVL Gr. 2 mittels indirekter Laryngoskopie bestand ledig-

**Tabelle 1**

Deskriptive Beschreibung der eingeschlossenen Patienten. Die Daten sind als Median, 25. und 75. Perzentile angegeben. Nicht signifikante Ergebnisse sind als ns gekennzeichnet.

	Miller-Spatel Gr. 1 (n=18)	Glidescope® GVL 2 (n=18)	
Alter [Monate]	4,3 (4,0/7,3)	4,0 (4,0/5,3)	ns
Gewicht [kg]	7,7 (6,0/8,1)	6,2 (5,5/7,4)	0,05
Größe [cm]	65 (62,0/68,0)	64 (60,0/67,0)	ns

**Tabelle 2**

Veränderungen in der modifizierten C/L-Klassifikation bei Verwendung des C-MAC® Miller-Spatels Gr. 1 zur direkten und indirekten Visualisierung.

C-MAC® Miller 1 direkte – indirekte Sicht	n (%)
CL2b – CL2a/1	2 (11%)
CL3 – CL2a/1	1 (5,5%)
CL4 – CL2a/1	1 (5,5%)
Gesamt	4 (22%)

lich in einem Fall eine eingeschränkte Visualisierung der Glottisebene. Die Intubation wurde in diesem Fall durch den Einsatz eines BURP-Manövers und den Einsatz eines Eschmannstabes erfolgreich durchgeführt. In den verbliebenen 17 Fällen bestanden gute Visualisierungsverhältnisse (Tab. 3). Der Einsatz eines BURP-Manövers war zur Optimierung der Visualisierung bei drei weiteren Kindern im Rahmen der direkten Laryngoskopie mit dem C-MAC® Miller-Spatel 1 notwendig.

Bei Betrachtung der Intubationsverhältnisse bei Kindern mit bilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalte zeigte sich eine Verbesserung der Visualisierung durch die Durchführung der indirekten Videolaryngoskopie in 3 von 5 Fällen. Bei Verwendung des Glidescope® GVL Gr. 2 bestand in allen 6 Fällen eine gute Visualisierung der Glottisebene (Tab. 4).

In Bezug auf die sekundären Zielparameter, wie die Zeit bis zur besten Sicht (TTBV), Zeit bis zur Intubation (TTI), Ausgangssättigung ( $BpO_2$ ), niedrigster Sättigung während des Intubationsvorganges ( $LpO_2$ ) und der subjektiven Einschätzung der Intubationsverhältnisse und Handhabung (VAS), zeigten sich keine signifikanten Unterschiede bei der Verwendung der beiden Videolaryngoskopiesysteme (Tab. 5). Es war jedoch ein Trend hin zu einer verlängerten Intubationsdauer bei Verwendung des Glidescope® GVL Gr. 2 (Median 32s vs. 25 s) zu verzeichnen. Es bestand kein Unterschied in Bezug auf den Intubationserfolg. Intubationsassoziierte traumatische Schädigungen traten im Rahmen der Untersuchung nicht auf.

**Tabelle 3**

Vergleich der Visualisierung der Glottisebene bei Verwendung des C-MAC® Miller-Spatels Gr. 1 unter direkter, indirekter Sicht und dem Glidescope® GVL 2 unter indirekter Sicht.

C/L Grad	C-MAC® Miller direkt	C-MAC® Miller indirekt	Glidescope® GVL 2
1	8	13	16
2 a	2	1	1
2 b	3	4	0
3	4	0	1
4	1	0	0

**Tabelle 4**

Vergleich der Intubationsbedingungen nach modifizierter CL-Klassifikation bei Kindern mit bilateraler Spaltbildung bei Verwendung des C-MAC® Miller-Spatels Gr. 1 unter direkter, indirekter Sicht und dem Glidescope® GVL 2 unter indirekter Sicht.

	C-MAC® Miller-Spatel Gr. 1		Glidescope® GVL 2
	direkt	indirekt	indirekt
CL 1	2	3	6
CL 2a	0	1	0
CL 2b	0	1	0
CL 3	2	0	0
CL 4	1	0	0

**Tabelle 5**

Vergleich der Intubationsbedingungen zwischen dem C-MAC® Miller Gr. 1 und dem Glidescope® GVL-2-Spatel. Zeit bis zur optimalen Sicht (TTBV), Intubationsdauer (TTI), Ausgangssauerstoffsättigung ( $BpO_2$ ), niedrigste gemessene Sauerstoffsättigung ( $LpO_2$ ), Visuelle Analogskala (VAS). Die Daten sind als Median, 25. und 75. Perzentile angegeben.

	C-MAC® Miller 1 (n = 18)	Glidescope® GVL 2 (n = 18)	p-Wert
TTBV (sec.)	10,0 (8,0/18,0)	12,0 (11,0/22,0)	ns
TTI (sec.)	25,0 (20,0/40,0)	32,0 (25,0/68,0)	ns
$BpO_2$ (%)	100,0 (100,0/100,0)	100,0 (99,0/100,0)	ns
$LpO_2$ (%)	100,0 (97,0/100,0)	99,0 (98,0/100,0)	ns
Intubationsversuche	1,0 (1,0/1,8)	1,0 (1,0/1,8)	ns
VAS (cm)	10,0 (8,0/10,0)	9,5 (7,3/10,0)	ns

## Diskussion

In der vorliegenden Untersuchung wurden der Einsatz und die Effektivität von zwei verschiedenen Videolaryngoskopiesystemen und einer direkten vs. einer indirekten Laryngoskopie bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte untersucht. Durch den Einsatz von indirekten videolaryngoskopischen Techniken konnte eine deutlich verbesserte Visualisierung der Glottisstrukturen erzielt werden.

Orofaziale Deformitäten können mit Gewebsdystrophien einhergehen, welche bedingen, dass die normale mediale Positionierung des Laryngoskopes misslingt.

In der vorliegenden Studie wurden Kinder im Alter von unter einem Jahr untersucht. Die Rate der schwierigen Laryngoskopie mit einem C/L-Score  $\geq 2b$  betrug 37% und liegt damit deutlich über den in der Literatur beschriebenen Inzidenzen einer schwierigen

Laryngoskopie in dieser Patientenklientel. Einschränkend muss jedoch die geringe Fallzahl in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt werden. Gunawardana [4] untersuchte 800 Kinder im Alter von 2 Monaten bis 8 Jahren, die sich einer elektiven operativen Versorgung einer Lippen-Kiefer-Gaumenspalte unterzogen. Die Laryngoskopie erfolgte direkt mit einem klassischen Macintosh-Spatel. Die Inzidenz einer schwierigen Laryngoskopie im Gesamtkollektiv betrug 7,4%, und eine erfolgreiche Intubation konnte in 99% durchgeführt werden. Bei Kindern mit einer bilateralen Spaltbildung und im Alter von unter einem Jahr war die Inzidenz der schwierigen Laryngoskopie erhöht. So betrug die Inzidenz bei Kindern <6 Monaten 11,1% und 7% in der Altersgruppe von 6-12 Monaten. In einer retrospektiven Analyse von Xue [5] betrug die Inzidenz der schwierigen Laryngoskopie bei 985 Kindern im Alter von einem Monat bis drei Jahren 5%. Auch hier zeigte sich bei Vorhandensein einer bilateralen Spaltbildung eine Inzidenz der schwierigen Laryngoskopie von 16,5%.

Aufgrund der Tatsache, dass bei Verwendung des C-MAC® Miller-Spatels bei den Patienten sowohl eine direkte wie auch eine indirekte Laryngoskopie durchgeführt wurde, konnte gezeigt werden, dass durch eine indirekte Laryngoskopie eine Verbesserung der Visualisierung der Glottisebene (Verbesserung von CL2b, 3 oder 4 nach CL1 oder 2a) bei 22% der Patienten erzielt werden konnte. Dieser Effekt war bei Patienten mit bilateraler Lippen-Kiefer-Gaumenspalte mit 50% noch ausgeprägter. Eine zweite Laryngoskopie desselben Patienten mit dem Glidescope® GVL wurde von der lokalen Ethikkommission nicht genehmigt, so dass der direkte Vergleich beim selben Patienten nicht möglich war. Die indirekte Laryngoskopie bei Verwendung des Glidescope® GVL 2 war in 94% der Fälle mit einer guten Visualisierung der Glottisebene assoziiert. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand sind videolaryngoskopische Techniken bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte bislang noch nicht untersucht worden.

Der Einsatz der Videolaryngoskopie im kinderanästhesiologischen Bereich wird kontrovers diskutiert, und die Mehrzahl der vorliegenden Untersuchungen ist bei Kindern ohne Hinweise für einen schwierigen Atemweg durchgeführt worden [9,10,12,15]. In einer kürzlich erschienenen Metaanalyse von Sun [16] wurden die Ergebnisse von 14 randomisiert kontrollierten Studien analysiert. Es konnte gezeigt werden, dass durch den Einsatz der Videolaryngoskopie eine verbesserte Visualisierung der Glottisebene in der Kinderanästhesie erzielt wird. Auf der anderen Seite wurde beim Einsatz der Videolaryngoskopie durch unerfahrene Anwender eine prolongierte Intubationsdauer und eine höhere Rate an Fehlintubationen beobachtet. Der Einsatz der Videolaryngoskopie in der pädiatrischen Anästhesie sollte daher speziellen Situationen, wie z.B. einem schwierigen Atemweg, vorbehalten sein. Bezuglich des Einsatzes der Videolaryngoskopie bei Kindern mit schwierigem Atemweg existieren nur spärliche Daten, meist basierend auf Fallberichten. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind vergleichbar mit einer Untersuchung von Lee et al [13]. In dieser randomisierten, offenen Studie wurden die Intubationsbedingungen mithilfe direkter Laryngoskopie mittels Macintosh-Spatel Gr. 1-2 mit der indirekten Laryngoskopie mittels Glidescope® GVL-Spatel miteinander verglichen. Dabei wurden in Abhängigkeit vom Körpergewicht der Kinder die vom Hersteller empfohlene Spatelgröße und zusätzlich bewusst eine Spatelgröße kleiner verwendet. Der Einsatz der kleineren Spatelgröße basierte unter der Annahme einer Mikrognathie, eines kranialwärts gelegenen Larynx und einer reduzierten Extension der Halswirbelsäule bei bestehendem schwierigem Atemweg. Kinder mit vorbeschriebenen CL-Grad  $\geq 3$  und einem antizipierten schwierigen Atemweg wurden in die Studie eingeschlossen. Es zeigte sich eine signifikant verbesserte laryngoskopische Sicht auf die Glottisebene bei Verwendung der indirekten Laryngoskopie mit dem Glidescope® GVL-Spatel. Im Gegensatz zu der hier vorgelegten Studie waren die Kinder älter und da-

mit auch schwerer und größer. In unserer Studie waren die Kinder  $\leq 10$  kg, so dass wir zum damaligen Zeitpunkt keine Möglichkeit hatten, eine kleinere Spatelgröße als empfohlen zu verwenden.

In der vorliegenden Arbeit bestand ein Trend zu einer verlängerten Intubationsdauer bei Verwendung des Glidescope® GVL-2-Spatels. Ursächlich dafür könnte die konstruktionsbedingte Ähnlichkeit des C-MAC® Miller-Spatels mit dem klassischen Miller-Spatel sein, der weltweit bei der Intubation in der Kinderanästhesie eingesetzt wird und den sogenannten Goldstandard repräsentiert.

Hauptlimitationen der vorliegenden Arbeit sind die geringe Fallzahl und die Methode der abwechselnden Allokation. Optimal wäre eine direkte Vergleichbarkeit der Intubationsbedingungen mit beiden Systemen bei einem Patienten. Dieses wurde aus ethischen Gesichtspunkten untersagt, so dass lediglich der Vergleich der direkten und indirekten laryngoskopischen Sicht bei Verwendung des C-MAC® Miller-Systems untersucht werden konnte. Des Weiteren wurde die Graduierung nach Cormack-Lehane von zwei verschiedenen Untersuchern vorgenommen, um zwei Laryngoskopien zu vermeiden. Eine Verblindung konnte daher nicht stattfinden.

## Fazit

Zusammenfassend konnte in der vorliegenden Untersuchung aufgezeigt werden, dass durch den Einsatz der Videolaryngoskopie mit dem C-MAC® Miller-Spatel und dem Glidescope® GVL 2 bei Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumenspalte eine deutliche verbesserte Darstellung der Glottisebene ermöglicht wird. Die Inzidenz der schwierigen Laryngoskopie kann durch den Einsatz der Videolaryngoskopie in diesem Patientenklientel reduziert werden.

## Literatur

1. Brambrink AM, Braun U: Airway management in infants and children. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2005;19:675-97

2. Metzner J, Posner KL, Lam MS, Domino KB: Closed claims' analysis. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2011;25:263-76
3. Gregory GA, Riazi, J: Classification and assessment of the difficult pediatric airway. *Clinics of North America* 1998;16:729-41
4. Gunawardana RH: Difficult laryngoscopy in cleft lip and palate surgery. *Br J Anaesth* 1996;76:757-9
5. Xue FS, Zhang GH, Li P, Sun HT, Li CW, Liu KP, et al: The clinical observation of difficult laryngoscopy and difficult intubation in infants with cleft lip and palate. *Paediatr Anaesth* 2006;16:283-9
6. Sen I, Kumar S, Bhardwaj N, Wig J: A left paraglossal approach for oral intubation in children scheduled for bilateral orofacial cleft reconstruction surgery – a prospective observational study. *Paediatr Anaesth* 2009;19:159-63
7. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al: Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 2015;115:827-48
8. Piepho T, Cavus E, Noppens R, Byhahn C, Dörges V, Zwissler B, Timmermann A: S1-Leitlinie Atemwegsmanagement der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin. *Anästh Intensivmed* 2015;56:505-523
9. Fiadjo JE, Gurnaney H, Dalesio N, Sussman E, Zhao H, Zhang X, et al: A prospective randomized equivalence trial of the GlideScope Cobalt(R) video laryngoscope to traditional direct laryngoscopy in neonates and infants. *Anesthesiology* 2012;116:622-8
10. Mutlak H, Rolle U, Rosskopf W, Schalk R, Zacharowski K, Meininger D, et al: Comparison of the TruView infant EVO2 PCD and C-MAC® video laryngoscopes with direct Macintosh laryngoscopy for routine tracheal intubation in infants with normal airways. *Clinics* 2014;69:23-7
11. Singh R, Singh P, Vajifdar H: A comparison of Truview infant EVO2 laryngoscope with the Miller blade in neonates and infants. *Paediatr Anaesth* 2009;19:338-42
12. Vlatten A, Aucoin S, Litz S, Macmanus B, Soder C: A comparison of the STORZ video laryngoscope and standard direct laryngoscopy for intubation in the Pediatric airway – a randomized clinical trial. *Paediatr Anaesth* 2009;19:1102-7
13. Lee JH, Park YH, Byon HJ, Han WK, Kim HS, Kim CS, et al: A comparative trial of the GlideScope(R) video laryngoscope to direct laryngoscopy in children with difficult direct laryngoscopy and an evaluation of the effect of blade size. *Anesth Analg* 2013;117:176-81
14. Yentis SM, Lee DJ: Evaluation of an improved scoring system for the grading of direct laryngoscopy. *Anaesthesia* 1998;53:1041-4
15. Riveros R, Sung W, Sessler DI, Sanchez IP, Mendoza ML, Mascha EJ, et al: Comparison of the Truview PCD and the GlideScope(R) video laryngoscopes with direct laryngoscopy in pediatric patients: a randomized trial. *Can J Anaesth* 2013;23:450-7
16. Sun Y, Lu Y, Huang Y, Jiang H: Pediatric video laryngoscope versus direct laryngoscope: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Paediatr Anaesth* 2014;24:1056-65.

### Korrespondenz- adresse

**Dr. med.**  
**Haitham Mutlak**



Klinik für Anästhesiologie,  
Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Universitätsklinikum Frankfurt/Main  
Theodor-Stern-Kai 7-10  
60590 Frankfurt/Main, Deutschland  
E-Mail: haitham.mutlak@kgu.de