

Anaesthesist 2012 · 61:35–40  
 DOI 10.1007/s00101-011-1966-0  
 Eingegangen: 5. August 2011  
 Überarbeitet: 4. November 2011  
 Angenommen: 10. November 2011  
 Online publiziert: 26. Januar 2012  
 © Springer-Verlag 2012

R. Schalk<sup>1</sup> · T. Auhuber<sup>2</sup> · O. Haller<sup>3</sup> · L. Latasch<sup>4</sup> · S. Wetzel<sup>5</sup> · C.F. Weber<sup>1</sup> · M. Ruesseler<sup>6</sup> · C. Byhahn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main

<sup>2</sup> Abteilung Medizincontrolling, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik, Frankfurt am Main

<sup>3</sup> Frankfurter Institut für Rettungs- und Notfallmedizin (FIRN), Berufsfeuerwehr Frankfurt am Main, Frankfurt am Main

<sup>4</sup> Amt für Gesundheit, Frankfurt am Main

<sup>5</sup> Klinik für Radioonkologie, Krankenhaus Nordwest GmbH, Frankfurt am Main

<sup>6</sup> Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main

# Implementierung des Larynxtubus im präklinischen Atemwegsmanagement

## Ausbildung von 1069 Notärzten und Rettungsassistenten

**Das primäre Ziel im präklinischen Atemwegsmanagement ist die zeitnahe und suffiziente Oxygenierung des Notfallpatienten. Fixiertes Festhalten am vermeintlichen „Goldstandard“ Intubation kann kontraproduktiv sein – insbesondere, wenn das Rettungsdienstpersonal mit dieser Maßnahme nicht sicher vertraut ist. Auch wenn die Anwendung extraglottischer Atemwegshilfen prinzipiell leichter zu erlernen ist als die endotracheale Intubation, sind zielgerichtete Schulungsmaßnahmen erforderlich. Nachfolgend wird ein Schulungskonzept vorgestellt, das dazu diente, in 5 Rettungsdienstbereichen mit nahezu 1100 Notärzten (NÄ) und Rettungsassistenten (RA) flächendeckend den Larynxtubus (LT) als alternative Atemwegshilfe in der präklinischen Notfallsituation zu implementieren.**

### Hintergrund

In der präklinischen, durch Notärzte durchgeführten Atemwegssicherung liegt die initial unbemerkte Fehlintuba-

tionsrate in Deutschland bei 6,7%. Selbst nach ihrer Diagnose und Korrektur ist die initiale Fehlintubation mit einer Letalität von 70% assoziiert [1]. Gründe für die hohe Fehlintubationsrate sind neben schwierigen präklinischen Bedingungen auch ungenügende praktische Erfahrung sowie mangelhaftes Intubationstraining. Die Webseite [www.cirs-notfallmedizin.de](http://www.cirs-notfallmedizin.de) beschäftigt sich mit dem Risikomanagement in der präklinischen Notfallmedizin und beschreibt, dass 43% aller kritischen Meldungen auf eine vermeintlich schlechte ärztliche Qualifikation im Rettungsdienst verweisen. Die meisten genannten Defizite befassen sich mit der Atemwegssicherung. Wie häufig die selbstständige Durchführung der Intubation im Rahmen der Notkompetenz für nichtärztliches Rettungsdienstpersonal tatsächlich ist und wie gut und sicher ein RA in der präklinischen Versorgung intubieren kann, ist bislang jedoch in keiner Studie erfasst.

Die in vielen Publikationen beschriebenen präklinischen Intubationsprobleme [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] haben dazu geführt, dass alternative Atemwegshilfen wie Larynxmaske, Combitude<sup>®</sup>, EasyTube<sup>®</sup> oder

LT in den letzten Jahren durch das European Resuscitation Council (ERC) eine deutliche Aufwertung erfahren haben. In den ERC Guidelines 2010 [8] wird empfohlen, dass die Durchführung der endotrachealen Intubation nur von demjenigen durchzuführen ist, der in dieser Maßnahme erfahren ist und diese sicher anwenden kann. Die ungeübten Anwender in der endotrachealen Intubation sollten auf Alternativen zurückgreifen und damit die Atemwegssicherung etablieren. Darüber hinaus können extraglottische Atemwegshilfen auch als primärer Atemweg, z. B. anstelle einer Maskenbeatmung im Rahmen der kardiopulmonalen Reanimation („cardiopulmonary resuscitation“, CPR), eingesetzt werden [9].

### Kurskonzept

In den Jahren 2006 und 2007 erfolgte in den Rettungsdienstbereichen Frankfurt a. M., Hochtaunuskreis, Main-Taunus-Kreis sowie in den Schweizer Kantonen Ausserrhoden und Innerrhoden mithilfe eines standardisierten, für alle Berufsgruppen identischen Kurskonzepts die Schulung von NÄ, Dipl.-Rettungsassistenten

**Tab. 1** Schwerpunkte der theoretischen Schulung

– Grundlagen „airway management“
– Anatomie von Larynx und Pharynx
– Prädiktoren des schwierigen Atemwegs
– Vor- und Nachteile des Larynxtubus S Disposable
– Indikationen und Kontraindikationen
– Modifizierte Einführtechniken
– „Support devices“ (z. B. Cuff-Schutz, Fixiersysteme, Gänsegurgel, Magensonde)
– Versorgungsstrategie bei kardiopulmonaler Reanimation (CPR)
– Besonderheiten bei der Traumaversorgung (z. B. Narkoseführung, „stiff neck“, Spannungspneumothorax etc.)
– Besonderheiten bei Kindern
– Besonderheiten während des Transports und bei der Umlagerung von Patienten
– Stellenwert der Kapnometrie
– Beatmungsstrategien

tern (Schweiz) und RA in der präklinischen Anwendung des LT. Seitdem werden die Schulungen für alle Mitarbeiter in diesen Rettungsdienstbereichen einmal jährlich wiederholt.

## Larynxtubus

Der Larynxtubus (LT®, VBM Medizintechnik GmbH, Sulz a. N.) ist eine mehrfach verwendbare, latexfreie, supraglottische Atemwegshilfe, die 1999 auf dem europäischen Markt eingeführt wurde [10]. Eine Weiterentwicklung des LT stellt der LTS dar; er besitzt als wesentlichen Unterschied ein „Suction“-Lumen, das das Einführen einer Magensonde ermöglicht [11]. Nach einer Modifikation des LTS kam 2005 der LTS II auf den Markt und ist wie der LT in 7 Größen erhältlich.

## Vermittlung theoretischer Inhalte

Im ersten Ausbildungsabschnitt wurde ein 45-minütiger Vortrag über Material, Einführtechniken sowie Anwendung bei Erwachsenen und Kindern präsentiert. Anhand von Fallbeispielen wurden während der Präsentation spezifische Anwendungen unter Reanimationsbedingungen, bei Traumapatienten und bei Kindern mit definierten Lösungswegen auf-

gezeigt. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind in **Tab. 1** aufgeführt.

## Erlernen verschiedener Einführtechniken

Nachfolgend wurden im ebenfalls 45-minütigen „Hands-on“-Seminar am Laerdal Airway Management Trainer (Laerdal Medical GmbH, Puchheim, Germany) sämtliche Einführtechniken mit und ohne „stiff neck“ demonstriert. Durch unterschiedliche Szenarien in der präklinischen Notfallsituation (z. B. beengte Räumlichkeiten, angelegter Stiff neck, eingeschränkter Zugang zum Patienten etc.) können situationsadaptierte Einführtechniken sinnvoll sein. Die „modifizierte Standardeinführtechnik“ [12] und die „frontale Einführtechnik“ [13] bilden die Grundtechniken für die Anwendung des LTS-D auch in komplexen Situationen. Ziel aller modifizierten Einführtechniken ist immer, aktiv den Zungengrund des Patienten anzuheben, sodass der LT atraumatisch und gezielt in den Ösophagus vorgeschoben werden kann. Durch die bauartbedingte Stufenbildung am distalen Ende des LTS-D besteht die Gefahr, dass der LT, insbesondere bei mangelnder Zungengrundmobilisation, umschlägt, was wiederum durch die Unmöglichkeit der Magensondenplatzierung detektiert werden kann [14]. Eine nichtplatzierbare Magensonde muss daher immer eine Lagekorrektur des LTS-D nach sich ziehen.

Neben der isolierten Anwendung am Phantom erfolgte auch die Einbindung des Atemwegsmanagements mithilfe des LTS-D in ein standardisiertes Trainingsszenario (Advanced Cardiac Life Support, ACLS), das in einem Schulungsrettungswagen absolviert wurde. Ein „debriefing“ wurde mithilfe von Audio- und Videoaufzeichnung durchgeführt.

## Besonderheiten bei Säuglingen und Kindern

Wenn bei Kindern oder Säuglingen die endotracheale Intubation misslingt oder aufgrund mangelnder Erfahrung primär gar nicht versucht wird und eine Maskenbeatmung zur suffizienten Oxygenierung nicht ausreicht, gewährleistet die Anwendung des LT als „rescue tool“ zumeist eine

rasche Sicherstellung von Oxygenierung und Ventilation [15, 16]. Die Simulation am Säugling konnte mithilfe des PEDI® Blue Neonatal Simulator (Länge 55 cm, Gewicht 4,1 kg; Gaumard Scientific, Miami, FL, USA) durchgeführt werden.

Die Teilnahme am theoretischen und praktischen Teil der Schulung war gemäß einer einheitlichen Direktive der Rettungsdienstträgerschaften Voraussetzung für die präklinische Anwendung des LTS-D durch RA. Notärzte, denen der LTS-D nicht aus ihrer klinischen Routine bekannt war, waren ebenfalls angehalten, vor der präklinischen Anwendung die entsprechende Schulung zu absolvieren.

## „Train the trainer“

Um die praktische Ausbildung zu fördern, nahmen insgesamt 61 Lehrrettungsassistenten (LRA) an einer eintägigen klinischen Hospitation teil. Im deren Rahmen konnte jeder Teilnehmer unter Anleitung eines Supervisors die verschiedenen Einführtechniken nicht nur am Phantom, sondern zusätzlich auch an anästhesierten Patienten erlernen.

## Datenerfassung

Die Erfassung der Zufriedenheit der Teilnehmer mit dem theoretischen und praktischen Kursteil erfolgte am Ende der gesamten Unterrichtseinheit. Die Zufriedenheit nach dem Klinikpraktikum wurde ebenfalls nach Beendigung des Praktikumstags erfragt. In allen Fällen kamen anonymisierte Fragebogen zum Einsatz.

Die Datenerfassung bei einem präklinischen Einsatz des LTS-D erfolgte ebenfalls über einen in Bezug auf Patientendaten, Einsatzort und Daten der Rettungsmittelbesetzung anonymisierten Fragebogen. Eine Entblindung für gezielte Nachfragen beim Anwender, z. B. bei inhaltlichen Unklarheiten, war anhand der Einsatznummer ausschließlich über die jeweiligen ärztlichen Leiter der teilnehmenden Rettungsdienstbereiche möglich. Die unmittelbaren Dienstvorgesetzten in den Kliniken, bei der Branddirektion Frankfurt und bei den Hilfsorganisationen hatten keine Möglichkeit zur Entblindung der erhobenen Daten.

R. Schalk · T. Auhuber · O. Haller · L. Latasch · S. Wetzel · C.F. Weber · M. Ruesseler · C. Byhahn

## Implementierung des Larynx-tubus im präklinischen Atemwegsmanagement. Ausbildung von 1069 Notärzten und Rettungsassistenten

### Zusammenfassung

**Fragestellung.** Das European Resuscitation Council (ERC) empfiehlt, dass eine endotracheale Intubation nur von demjenigen durchzuführen ist, der in dieser Maßnahme erfahren ist und sie sicher anwenden kann. Ungeübte Anwender sollten auf alternative Atemwegshilfen zurückgreifen. Nachfolgend wird daher ein Ausbildungskonzept vorgestellt, das dazu diente, nahezu 1100 Notärzte (NÄ) und Rettungsassistenten (RA) flächendeckend in der präklinischen Anwendung des Larynx-tubus S Disposable (LTS-D) zu schulen.

**Methode.** In 5 Rettungsdienstbereichen wurden 2006/2007 mithilfe eines standardisierten Kurskonzepts alle NÄ und RA theoretisch-praktisch in der Anwendung des LTS-D geschult. Schwerpunkte waren verschiedene Einführtechniken sowie die Anwendung bei Kindern und Säuglingen. Alle präklinischen Anwendungen des LTS-D wurden von 2008–2010 prospektiv erfasst.

**Ergebnisse.** Keiner der geschulten 762 RA und nur knapp 20% der 307 NÄ hatten Vorerfahrungen in der Anwendung des LTS-D am Patienten. Die subjektive Sicherheit in der Anwendung gaben die Teilnehmer nach dem Theorie-/Praxis-Seminar im Median mit 8 (bzw. 8) mit einer Spannweite von 2–10 (bzw. 1–10) von 10 Punkten an (1 Punkt: sehr schlecht, 10 Punkte: sehr gut). Es konnten 303 LTS-D-Anwendungen dokumentiert und ausgewertet werden; hiervon waren 296 Anwendungen erfolgreich. Während im ersten Jahr nach Einführung des LTS-D dieser noch in über 50% der Fälle als primäre Atemwegshilfe – also ohne vorausgegangene Versuche einer endotrachealen Intubation – eingesetzt wurde, ging dieser Anteil auf etwa 40% in den Folgejahren zurück (p: nicht signifikant). Statistisch signifikant nahm die Anzahl der Intubationsversuche ab, die unternommen wurden, bevor auf den LTS-D als alternative

Atemwegshilfe zurückgegriffen wurde (2008:  $2,2 \pm 0,3$ ; 2009:  $1,6 \pm 0,4$ ; 2010:  $1,7 \pm 0,3$ ).

**Schlussfolgerung.** Mithilfe eines standardisierten Kurskonzepts war es möglich, innerhalb von 2 Jahren knapp 1100 Rettungsdienstmitarbeiter in der Anwendung einer neuen alternativen Atemwegshilfe zu schulen und diese erfolgreich in die präklinische Notfallsituation zu implementieren. Durch die Akzeptanz des LTS-D werden erfolglose Intubationsversuche nunmehr rascher unterlassen und schneller eine alternative Atemwegshilfe eingesetzt.

### Schlüsselwörter

Medizinische Schulung · Notfallmedizin · Beatmung, künstlich · Medizinische Fehler · Intubation

## Implementation of the laryngeal tube for prehospital airway management. Training of 1,069 emergency physicians and paramedics

### Abstract

**Objective.** The European Resuscitation Council recommends that only rescuers experienced and well-trained in airway management should perform endotracheal intubation. Less trained rescuers should use alternative airway devices instead. Therefore, a concept to train almost 1,100 emergency physicians (EP) and emergency medical technicians (EMT) in prehospital airway management using the disposable laryngeal tube suction (LTS-D) is presented.

**Methods.** In five operational areas of emergency medicine services in Germany and Switzerland all EPs and EMTs were trained in the use of the LTS-D by means of a standardized curriculum in the years 2006 and 2007. The main focus of the training was on different insertion techniques and LTS-D use in children and infants. Subsequently, all prehospital LTS-D applications from 2008 to 2010 were prospectively recorded.

**Results.** None of the 762 participating EMTs and less than 20% of the EPs had previous clinical experience with the LTS-D. After the theoretical (practical) part of the training, the participants self-assessed their personal familiarity in using the LTS-D with a median value of 8 (8) and a range of 2–10 (range 1–10) of 10 points (1: worst, 10: best). Within the 3-year follow-up period the LTS-D was used in 303 prehospital cases of which 296 were successfully managed with the device. During the first year the LTS-D was used as primary airway in more than half of the cases, i.e. without previous attempts of endotracheal intubation. In the following years such cases decreased to 40% without reaching statistical significance. However, the mean number of intubation attempts which failed before the LTS-D was used as a rescue device decreased significantly during the study pe-

riod (2008:  $2.2 \pm 0.3$ ; 2009:  $1.6 \pm 0.4$ ; 2010:  $1.7 \pm 0.3$ ).

**Conclusion.** A standardized training concept enabled almost 1,100 rescuers to be trained in the use of an alternative airway device and to successfully implement the LTS-D into the prehospital airway management algorithm. Because the LTS-D recently became an accepted alternative to endotracheal intubation in difficult airway scenarios, the number of intubation attempts before considering an alternative airway device is steadily decreasing.

### Keywords

Education, medical · Emergency medicine · Respiration, artificial · Intubation · Medical errors

### Statistik

Nach Prüfung auf Normalverteilung erfolgte die Darstellung der Ergebnisse als

Mittelwert und Standardabweichung oder Median und Spannweite. Die Prüfung auf statistische Signifikanz wurde mithilfe der einfaktoriellen Varianzana-

lyse („one-way analysis of variance“) und dem  $\chi^2$ -Unabhängigkeitstest vorgenommen; hierbei wurde eine Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 1. Ordnung von  $<5\%$

**Tab. 2 Indikation für die Anwendung des Larynx-tubus sowie Anzahl der vorausgegangenen Intubationsversuche**

Jahr	2008	2009	2010
Anwendungen, gesamt (n)	72	121	110
Primäre Atemwegshilfe [n (%)]	37 (51,4%)	49 (40,5%)	44 (40,0%)
Alternative nach frustraner Intubation [n (%)]	35 (48,6%)	72 (59,5%)	66 (60,0%)
Anzahl vorausgegangener Intubationsversuche (MW ± SD)	2,2 ± 0,3	1,6 ± 0,4*	1,7 ± 0,3*

MW Mittelwert, SD Standardabweichung.  
\*p < 0,05 gegenüber 2008.

**Tab. 3 Zugrunde liegendes Krankheitsbild bei der Anwendung des Larynx-tubus**

Indikation	Rettungsassistent	Notarzt	Gesamt
Anwendungen, gesamt	131 (43,2%)	172 (56,8%)	303
Kardiopulmonale Reanimation	111 (54,7%)	92 (45,3%)	203
Trauma	6 (13,0%)	40 (87,0%)*	46
Erwartet schwieriger Atemweg	24 (24,5%)	74 (75,5%)*	98
Blut/Sekrete im Atemweg	28 (52,8%)	25 (47,2%)	53
Präferenz gegenüber endotrachealer Intubation zur elektiven Narkose	1 (1,7%)	57 (98,3%)*	58

Angegeben sind n und (%). Mehrfachnennungen möglich. \*p < 0,05 gegenüber Rettungsassistenten.

als signifikant erachtet ( $p < 0,05$ ). Zur Anwendung kamen GraphPad InStat Version 3.06 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, USA) und BIAS For Windows Version 8.3 (epsilon-Verlag, Nordhastedt).

## Ergebnisse

### Umsetzung des Kurskonzepts

Keiner der geschulten 762 RA bzw. Dipl.-Rettungsassistenten und nur knapp 20% der 307 Notärzte hatten praktische Vorerfahrungen in der Anwendung des LTS-D am Patienten. Die subjektive Sicherheit in der Anwendung des LTS-D gaben die Teilnehmer nach dem Theorieseminar im Median mit 8 (Spannweite 2–10) von maximal 10 Punkten an (1 Punkt: sehr schlecht; 10 Punkte: sehr gut). Das Hands-on-Training benoteten die Teilnehmer mit im Median ebenfalls 8 Punkten (Spannweite 1–10 Punkte), das Klinikpraktikum (nur LRA) mit 9 Punkten (Spannweite 4–10 Punkte).

Der zur Umsetzung dieses Schulungskonzepts erforderliche Personalbedarf wurde im Rahmen der Grundschulungen (2006/2007) mit 0,5 Vollkräften (VK)/Jahr und für die jährlichen Wiederholungsschulungen mit 0,2 VK/Jahr berechnet.

Im Jahr 2007 wurde der LTS-D in den eingangs genannten Rettungsdienstbereichen sukzessive eingeführt und wird seit 01.01.2008 flächendeckend auf allen Rettungsmitteln vorgehalten sowie in der präklinischen Versorgung eingesetzt. In den Jahren 2008 bis 2010 konnten insgesamt 303 Anwendungen dokumentiert und ausgewertet werden. Es zeigte sich eine zunehmende Akzeptanz des LTS-D, der sich in einem sprunghaften Anstieg der Anwendungen in den Folgejahren widerspiegelt. Gleichzeitig konnte ein Trend bezüglich der Anwendungsindikation aufgezeigt werden. Während im ersten Jahr nach Einführung des LTS-D dieser noch in über 50% der Fälle als primäre Atemwegshilfe – also ohne vorausgegangene Versuche einer endotrachealen Intubation – eingesetzt wurde, ging dieser Anteil auf etwa 40% in den Folgejahren zurück ( $p$ : nicht signifikant). Über die Jahre nahezu gleichbleibend stellte die CPR mit 87% die Hauptindikation für die primäre Anwendung des LTS-D dar. Statistisch signifikant nahm hingegen die Anzahl der Intubationsversuche ab, die unternommen wurden, bevor auf den LTS-D als alternative Atemwegshilfe zurückgegriffen wurde (■ Tab. 2). Während RA den LTS-D überwiegend im Rahmen der CPR einsetzten, stellten bei den NÄ der erwarteten schwierigen Atemweg und die persön-

liche Präferenz über den Endotrachealtubus bei elektiven Narkoseeinleitungen weitere Anwendungsschwerpunkte dar (■ Tab. 3).

### Anzahl der Platzierungen und Fehlversuche

Bei 223 Patienten (73,6%) konnte der LTS-D im ersten, bei 61 Patienten (20,1%) im zweiten und bei 10 Patienten (3,3%) im dritten Versuch platziert werden. Mehr als 3 Versuche waren bei 2 Patienten (0,8%) notwendig.

Bei 7 von 303 Patienten (2,3%) gelang die präklinische Platzierung des LTS-D nicht (RA:  $n = 3$ , NÄ:  $n = 4$ ). Das Atemwegsmanagement erfolgte hier durch Koniotomie ( $n = 2$ ), endotracheale Intubation durch den nachgerückten Notarzt ( $n = 3$ ) und Fortführung der Maskenbeatmung ( $n = 1$ ). Bei einem weiteren Patienten wurde aufgrund eines infausten Verletzungsmusters auf weitere Maßnahmen (z. B. Koniotomie) verzichtet. Alle an diesen Fällen beteiligten NÄ und RA hatten das Schulungsprogramm absolviert.

## Diskussion

### Kurskonzept und Ergebnisse

Unverändert gilt die endotracheale Intubation als Maßnahme der Wahl zur präklinischen Atemwegssicherung. Aufgrund hoher Fehlintubationsraten sowohl durch NÄ und insbesondere auch durch RA oder „paramedics“ [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7], empfahl das ERC jedoch bereits 2005 die Vorgehaltung von extraglottischen Atemwegshilfen, um beim Scheitern der Intubation eine Oxygenierung aufrechterhalten zu können. In den ERC Guidelines 2010 wird ferner explizit gefordert, dass die Durchführung der endotrachealen Intubation nur von demjenigen durchzuführen sei, der in dieser Maßnahme erfahren ist und sie sicher anwenden könne. Ungeübte Anwender sollten auf alternative Atemwegshilfen zurückgreifen [8]. Im präklinischen Notfall treten jedoch auch Situationen auf, in denen selbst ein geübter Intubateur mit einem schwierigen Atemweg konfrontiert wird, die Intubation misslingt und eine alternative Atemwegshilfe zur Anwendung kommen muss [17].

Eine Oxygenierung und Ventilation über den LTS-D ist zumeist einfach und schneller zu etablieren als mithilfe der endotrachealen Intubation [18]. Dennoch weist auch der LTS-D Besonderheiten auf, die zum Scheitern von Platzierung und Beatmung führen können. Damit das Rettungsdienstpersonal sicher mit einem neuen Hilfsmittel arbeiten kann, bedarf es einer fundierten Ausbildung. Im Jahr 2006 startete daher ein strukturiertes Ausbildungsprogramm, das sich auf 3 Säulen stützt: Neben der Vermittlung von theoretischen Kenntnissen nimmt die praktische Ausbildung eine zentrale Rolle ein. In Studien konnte gezeigt werden, dass bei der Anwendung verschiedener „modifizierter Einführtechniken“ der LTS-D schneller zu einer Oxygenierung und Ventilation führt als mit der vom Hersteller empfohlenen Technik [12, 13]. Aufgrund der Ergebnisse dieser klinischen Studien wurden neben der Standardtechnik auch diese modifizierten Einführtechniken geschult. Als dritte Säule erfolgte mithilfe des „Train-the-trainer“-Konzepts die Schulung von 61 LRA als Mediatoren für die organisationsinterne Fortbildung. Von den Teilnehmern wurden alle 3 Säulen sehr positiv evaluiert.

Einen elementaren Bestandteil der Schulung bildete das ACLS-Szenario, in das die Anwendung des LTS-D innerhalb der Reanimationsalgorithmen integriert wurde. Untersuchungen bei Studierenden der Medizin haben die besondere Effektivität solcher Simulationsszenarien in Bezug auf das Erlernen und Behalten praktischer Fähigkeiten im Rahmen von „Objective-structured-clinical-examination“ (OSCE)-Prüfungen aufzeigen können [19, 20]. Daher sollte neben dem bloßen Erlernen der Technik am Atemwegstrainer auch die Trainingsform der Simulation Teil der praktischen Ausbildung sein.

Nach Abschluss der Schulungsmaßnahmen und flächendeckender Einführung des LTS-D wurden alle präklinischen Anwendungen in den Jahren 2008 bis 2010 ausgewertet, wovon Teilergebnisse bereits publiziert wurden [21, 22]. Hervorzuheben ist, dass nur bei 7 von 303 Patienten die Platzierung des LTS-D nicht gelang. Bei 6 dieser Patienten konnten Ventilation und Oxygenierung anderweitig sichergestellt werden; lediglich

bei einem Patienten wurden bei infauster Prognose keine Alternativmaßnahmen mehr ergriffen.

Während im ersten Jahr des Untersuchungszeitraums der LT noch in über 50% der Fälle als primäre Atemwegshilfe gewählt wurde, ging dieser Anteil sukzessive auf 40% zurück. Eine mögliche Ursache für die Zunahme der Atemwegssicherung per Intubation könnte die Einführung von videoassistierten Techniken wie Glidescope [23] und C-MAC-Videolaryngoskop [24, 25] auf einem Teil der arztbesetzten Rettungsmittel im Laufe des Jahres 2009 gewesen sein.

Ferner war zu beobachten, dass mit zunehmender Verbreitung des LTS-D die durchschnittliche Anzahl der Intubationsversuche im Laufe des Untersuchungszeitraums signifikant abnahm. Dies zeigt nicht nur die hohe Akzeptanz des LTS-D als Alternative zur endotrachealen Intubation, sondern auch die zunehmend konsequentere Umsetzung der ERC Guidelines [8].

## Limitationen

Im Rahmen dieses Ausbildungs- und Implementierungskonzepts wurde lediglich der LTS-D untersucht, jedoch keine unterschiedlichen alternativen Atemwegshilfen miteinander verglichen. Darüber hinaus erfolgte die Wahl des LTS-D als präklinisch vorgehaltene alternative Atemwegshilfe willkürlich im Konsens mit den leitenden NÄ und den ärztlichen Leitern der beteiligten Rettungsdienstbereiche, da evidenzbasierte Kriterien bezüglich alternativer Atemwegshilfen in der präklinischen Notfallsituation zum damaligen und heutigen Zeitpunkt nicht vorlagen.

## Fazit

**Mithilfe eines standardisierten Kurskonzepts war es möglich, innerhalb von 2 Jahren knapp 1100 Rettungsdienstmitarbeiter aller Berufsgruppen in der Anwendung einer neuen alternativen Atemwegshilfe zu schulen und diese erfolgreich in die präklinische Notfallsituation zu implementieren. Durch die Akzeptanz des LTS-D werden erfolglose In-**

**tubationsversuche rascher unterlassen und schneller eine alternative Atemwegshilfe eingesetzt. Dennoch sind zur Aufrechterhaltung eines hohen Qualitätsstandards regelmäßige theoretische und praktische Schulungen unabdingbar. Um diesen Aspekten, aber auch der Personalfuktuation im Rettungsdienst gerecht zu werden, wird im Rettungsdienstbereich Frankfurt a. M. im Jahr 2012 eine verpflichtende Wiederholungs- bzw. Neuschulung für alle RA und NÄ durchgeführt.**

## Korrespondenzadresse

### Prof. Dr. C. Byhahn

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main  
c.byhahn@em.uni-frankfurt.de

**Danksagung.** Der Dank der Autoren gilt allen nahezu 1100 nicht namentlich genannten Rettungsassistenten, Dipl.-Rettungsassistenten und Notärzten, die diese Untersuchung tatkräftig unterstützt haben. Besonderer Dank gebührt Dr. Helmut Hertel, Prof. Dr. Paul Kessler, Prof. Dr. Volker Lischke, Dieter Oberndörfer, Norman Peter, Volker Redwand, Prof. Dipl.-Ing. Reinhard Ries, Dr. Uwe Schweigkofler, Dr. Oliver Vogt, Dr. Davorin Wagner, Prof. Dr. Felix Walcher, Volker Wilken, Prof. Dr. Dr. Kai Zacharowski, FRCA, und Prof. Dr. Bernhard Zwißler für ihre fortwährende Förderung, Beratung und Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit.

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

1. Timmermann A, Russo SG, Eich C et al (2007) The out-of-hospital esophageal and endobronchial intubations performed by emergency physicians. *Anesth Analg* 104:619–623
2. Jones JH, Murphy MP, Dickson RL et al (2004) Emergency physician-verified out-of-hospital intubation: miss rates by paramedics. *Acad Emerg Med* 11:707–709
3. Wirtz DD, Ortiz C, Newman DH, Zhitomirsky I (2007) Unrecognized misplacement of endotracheal tubes by ground prehospital providers. *Prehosp Emerg Care* 11:213–218
4. Denver Metro Airway Study Group (2009) A prospective multicenter evaluation of prehospital airway management performance in a large metropolitan region. *Prehosp Emerg Care* 13:304–310
5. Bair AE, Smith D, Lichty L (2005) Intubation confirmation techniques associated with unrecognized non-tracheal intubations by pre-hospital providers. *J Emerg Med* 28:403–407

6. Gunning M, O'Loughlin E, Fletcher M et al (2009) Emergency intubation: a prospective multicentre descriptive audit in an Australian helicopter emergency medical service. *Emerg Med J* 26:65–69
7. Cobas MA, De la Peña MA, Manning R et al (2009) Prehospital intubations and mortality: a level 1 trauma center perspective. *Anesth Analg* 109: 489–493
8. Deakin CD, Nolan JP, Soar J et al (2010) European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2010 section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation* 81:1305–1352
9. Wiese CH, Semmel T, Müller JU et al (2009) The use of the laryngeal tube disposable (LT-D) by paramedics during out-of-hospital resuscitation – an observational study concerning ERC guidelines 2005. *Resuscitation* 80:194–198
10. Dörger V, Ocker H, Wenzel V, Schmucker P (2000) The laryngeal tube: a new simple airway device. *Anesth Analg* 90:1220–1222
11. Dörger V, Ocker H, Wenzel V, Steinfath M, Gerlach K (2003) The Laryngeal Tube S: a modified simple airway device. *Anesth Analg* 96:618–621
12. Schalk R, Scheller B, Habler OP et al (2008) Disposable laryngeal tube suction: A randomized comparison of two insertion techniques performed by novice users in anaesthetised patients. *Resuscitation* 76:364–368
13. Schalk R, Engel S, Meininger D et al (2011) Disposable laryngeal tube suction: standard insertion technique versus two modified insertion techniques for patients with a simulated difficult airway. *Resuscitation* 82:199–202
14. Dengler V, Wilde P, Byhahn C et al (2011) Präklinische Anwendung des Larynx-tubus. Bietet der Larynx-tubus S mit Magensonde Vorteile in der Notfallmedizin? *Anaesthesist* 60:135–138
15. Scheller B, Schalk R, Byhahn C et al (2009) Laryngeal tube suction II for difficult airway management in neonates and small infants. *Resuscitation* 80:805–810
16. Schalk R, Scheller S, Peter N et al (2011) Larynx-tubus (LTS II): ein alternativer Atemweg bei Kindern? *Anaesthesist* 60:525–533
17. Thierbach A, Piepho T, Wolcke B et al (2004) Präklinische Sicherung der Atemwege. Erfolgsraten und Komplikationen. *Anaesthesist* 53:543–550
18. Thierbach A, Piepho T, Kleine-Weischede B et al (2006) Vergleich zwischen Larynx-tubus S und endotrachealer Intubation. Simulation der Sicherung der Atemwege im Notfall. *Anaesthesist* 55:154–159
19. Ruesseler M, Weinlich M, Byhahn C et al (2010) Increased authenticity in practical assessment using emergency case OSCE stations. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 15:81–95
20. Lunenfeld E, Weinreb B, Lavi Y et al (1991) Assessment of emergency medicine: a comparison of an experimental objective structured clinical examination with a practical examination. *Med Educ* 25:38–44
21. Schalk R, Byhahn C, Fausel F et al (2010) Out-of-hospital airway management by paramedics and emergency physicians using laryngeal tubes. *Resuscitation* 81:323–326
22. Schalk R, Meininger D, Ruesseler M et al (2011) Emergency airway management in trauma patients using laryngeal tube suction. *Prehosp Emerg Care* 15:347–350
23. Cooper RM, Pacey JA, Bishop MJ, McCluskey SA (2005) Early clinical experience with a new videolaryngoscope (GlideScope) in 728 patients. *Can J Anaesth* 52:191–198
24. Cavus E, Kieckhafer J, Doerges V et al (2010) The C-MAC videolaryngoscope: first experiences with a new device for videolaryngoscopy-guided intubation. *Anesth Analg* 110:473–477
25. Cavus E, Callies A, Doerges V et al (2011) The C-MAC videolaryngoscope for prehospital emergency intubation: a prospective, multicentre, observational study. *Emerg Med J* 28:650–653

## Neues „Bundeseinheitliches Notaufnahmeprotokoll“ der DIVI

Die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) setzt sich dafür ein, Patienten in den Krankenhäusern noch besser zu versorgen und gleichzeitig die Bürokratie im Gesundheitswesen abzubauen. Hierzu wurde ein Notaufnahmeprotokoll entwickelt, das alle wichtigen medizinischen Daten vereinheitlicht und bündelt.

Mit Hilfe der standardisierten und anonymisierten Daten wird es möglich sein, die Qualität auch in diesem Bereich der Medizin effektiv zu sichern und die Versorgung besser zu planen. Im Hinblick auf den Datenschutz bleibt für die Patienten alles beim Alten: Ihre Daten bleiben geschützt in der Hand des Arztes und können – wenn überhaupt – nur vollständig anonymisiert verwendet werden. Das gilt beispielsweise für Qualitätsberichte oder Register.

Neben dem eigentlichen Notaufnahmeprotokoll entwickelten die DIVI-Experten bereits mehrere andere Zusatz-Module, unter anderem „Trauma“, „Anästhesie“ und „Neurologie“. Für ihre interdisziplinäre Zusammenarbeit werteten die Mitglieder der Sektionen Notaufnahmeprotokoll sowie IT und Medizintechnik die Daten von 45.000 Patienten aus dem Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) aus.

Sämtliche für die Intensiv- und Notfallmedizin maßgeblichen Fachgesellschaften unterstützen die Initiative der DIVI. So ist in der Sektion Notaufnahmeprotokoll die Expertise aus den Bereichen Anästhesie, Chirurgie, Innere Medizin und Neurologie vertreten.

*Quelle: Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V., [www.divi-org.de](http://www.divi-org.de)*