

Redaktion

M. Helm, Ulm
 B. Hossfeld, Ulm
 U. Kreimeier, München

B. Hossfeld · L. Lampl · M. Helm

Abteilung für Anästhesiologie & Intensivmedizin, Sektion
 Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

Notwendigkeit eines Algorithmus für den „schwierigen Atemweg“ in der Präklinik

Die heute gültigen notfallmedizinischen Algorithmen orientieren sich mehrheitlich an der ABCDE-Struktur. Gemäß der Regel, diejenige Störung als erstes zu behandeln, die den Notfallpatienten am schnellsten vital bedrohen kann, steht „A“ dabei stets für die Sicherung der Atemwege als erste Maßnahme.

Lange Jahre galt dabei die endotracheale Intubation mittels direkter Laryngoskopie als das Verfahren der Wahl, v. a. bei Patienten mit Ateminsuffizienz und eingeschränktem Bewusstsein (GCS ≤8).

► **Diverse Publikationen offenbarten eine signifikant hohe Rate an Tubusfehlagen während der präklinischen Notfallintubation**

Diverse Publikationen zunächst aus dem angloamerikanischen Sprachraum offenbarten eine signifikant hohe Rate an Tubusfehlagen im Rahmen der präklinischen Notfallintubation [1, 2] und stellten schließlich diese Maßnahme für den Bereich der Präklinik gänzlich in Frage [3]. Galt dies lange Zeit als ein Problem des nichtärztlich besetzten Rettungssystems dieser Länder, zeigten Timmermann et al. [4], dass auch im deutschen Notarztsystem relevante Fehlintubationsraten angenommen werden müssen. Allerdings zeigen andere Publikationen aus Frankreich und Deutschland [5, 6], dass die Atemwegssicherung präklinisch in ausschließlich durch Anästhesisten besetzten Notarztdiensten zu 100% gelingt. Die daraus folgende Annahme, dass nicht nur die Ausbildung, sondern auch die arbeitstägliche Routine des

Durchführenden erforderlich ist, um eine zuverlässige Atemwegssicherung auch in der Präklinik zu gewährleisten, wird in einer aktuellen Studie von Fullerton et al. [7] sowie in einer Cochrane-Auswertung von Lecky et al. bestätigt [8]. In einer neuen Untersuchung aus San Diego wird erstmals die herausragende Bedeutung einer frühzeitigen Atemwegssicherung auch für das US-amerikanische Paramedic-System hervorgehoben: Davis konnte zeigen, dass präklinisch intubierte Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma eine bessere Überlebensrate haben als nichtintubierte Patienten der gleichen Gruppe [9].

„Schwieriger Atemweg“

Der beschriebene Benefit setzt jedoch ein problemloses Gelingen der Atemwegssicherung voraus. Offensichtlich muss die präklinische Intubation unter direkter Laryngoskopie im Vergleich zu kontrollierten klinischen Bedingungen deutlich schwieriger eingeschätzt werden. Nach Cormack und Lehane (C&L) beschreiben die Werte III und IV eine deutlich erschwerte laryngoskopische Sicht auf den Kehlkopfeingang. Während klinische Arbeiten die Inzidenz dieser Schweregra-

de (C&L III–IV) in der operativen Anästhesie mit 6% angeben [10], zeigen präklinische Untersuchungen an mit Anästhesisten besetzten Notarztdiensten ein Auftreten von 15,2% [6] bis 19,2% [11].

Die Ursachen eines erhöhten Risikos für das Auftreten eines „schwierigen Atemwegs“ im prähospitalen Umfeld sind multifaktoriell. Im Wesentlichen beeinflussen 4 Faktoren den Erfolg der Atemwegssicherung (► **Tab. 1**):

- zeitliche Dringlichkeit,
- Situation des Notfallpatienten,
- Situation an der Einsatzstelle,
- Qualifikation des Durchführenden.

Zeitliche Dringlichkeit der Atemwegssicherung

Abhängig von der Indikation zur Atemwegssicherung gilt es, zwei Patientengruppen zu unterscheiden. Es gibt Patienten, bei denen sich der Notarzt aus prophylaktischen oder analgetischen Gründen zu einer Narkose entscheidet und wohlüberlegt die Atemwegssicherung in seine Lagebeurteilung mit einfließen lässt. Bei anderen Patienten in der präklinischen Notfallmedizin ist der Notarzt jedoch häufig zum Handeln gezwungen. Verletzungen oder

Tab. 1 Ursachen der erschwerten Atemwegssicherung in der Präklinik	
Zeitliche Dringlichkeit	– Erkrankung/Verletzung erfordert umgehende Atemwegssicherung
Situation des Notfallpatienten	– Patient nicht nüchtern – Behinderung der Laryngoskopie durch anatomische Veränderungen oder Verletzungen – Sichtbehinderung bei der Laryngoskopie durch Blut, Hypersalivation oder Erbrochenes
Situation an der Einsatzstelle	– Ungünstige Position des Patienten – Ungünstige Lichtverhältnisse – Beschränkte technische Hilfsmittel
Qualifikation des Durchführenden	– Unzureichende Routine des Notfallteams

Erkrankungen dieser Patienten haben bei Eintreffen des Notarztes an der Einsatzstelle mitunter bereits zu relevanten Beeinträchtigungen der Vitalfunktion „Atmung“ geführt. Die insuffiziente Atmung solcher Patienten erfordert eine primäre Atemwegsicherung und lässt wenig Zeit für ein Abwägen der Risiken. Zusätzlich können Verletzungen oder Erkrankungen eine verminderte Hypoxietoleranz des Notfallpatienten bedingen, was den zeitlichen Druck auf das bereits in einer Stresssituation befindliche Notfallteam erhöht.

Situation des Notfallpatienten

Notfallpatienten sind nicht anästhesiologisch voruntersucht und in der Regel nicht nüchtern. Um das Risiko von Erbrechen und Aspiration zu minimieren, ist eine zügige Narkoseeinleitung („rapid sequence induction“) mit umgehender endotrachealer Intubation erforderlich. Dies kann jedoch durch anatomische Veränderungen oder Verletzungen im Kopf-Hals-Bereich erschwert werden, die unter klinischen Bedingungen einen Wechsel des Anästhesieverfahrens verursachen würden. Unter Notfallbedingungen gilt es jedoch, den Atemweg zu sichern, bevor eine progrediente Veränderung der Anatomie (zunehmendes Hämatom o. ä.) die Atemwegssicherung erschwert. Zusätzlich können Blut, Hypersalivation oder Erbrochenes im Mund-Rachen-Raum die laryngoskopische Sicht und damit die endotracheale Intubation deutlich erschweren.

Situation an der Einsatzstelle

Die bereits schwierige Situation des Notfallpatienten wird durch die Umgebungsbedingungen der Präklinik noch potenziert: Häufig ist der Zugang zum Patienten eingeschränkt. Während der Intubierende in der Klinik am Kopfende des auf dem Operationstisch gelagerten Patienten stehen kann, findet sich der Notfallpatient in der Präklinik möglicherweise in bizarren Situationen in engen Hausfluren, auf Baustellen oder eingeklemmt in Unfallfahrzeugen, um nur einige Beispiele zu nennen. Doch bereits für die Situationen, in denen der Patient allseits gut zugänglich auf dem Boden liegt, konnten Combes et al. ein häufigeres Auftre-

Notfall Rettungsmed 2011 · 14:10–14 DOI 10.1007/s10049-010-1354-3
© Springer-Verlag 2011

B. Hossfeld · L. Lampl · M. Helm

Notwendigkeit eines Algorithmus für den „schwierigen Atemweg“ in der Präklinik

Zusammenfassung

Die Sicherung der Vitalfunktion „Atmung“ steht in den meisten Algorithmen zur notfallmedizinischen Patientenversorgung an oberster Stelle (PHTLS©, ATLS©). Besonders im präklinischen Umfeld ist die als Goldstandard angesehene endotracheale Intubation jedoch häufig erschwert. Die Ursachen hierfür präsentieren sich multifaktoriell: die zeitliche Dringlichkeit, in der die Maßnahmen durchzuführen sind, die Situation des Notfallpatienten selbst (Anatomie, Verletzungen), potenziert durch die Situation an der Einsatzstelle (Lage des Patienten, zur Verfügung stehende Ausrüstung, personelle Zusammensetzung des Notfallteams). Ein weiterer wesentlicher Faktor, der oft in der Beurteilung der Gesamtsituation vernachlässigt wird, ist die Erfahrung und Routine des Durchführenden in der Atemwegssicherung. Unter allen Um-

ständen ist eine zeitkritische Oxygenierung des Patienten oberstes Ziel der zu treffenden Maßnahmen. Um dies zu erreichen ist ein auf die jeweilige Situation des Notarztstandorts angepasster und klar strukturierter Algorithmus für die Atemwegssicherung unerlässlich. Voraussetzung für ein Funktionieren eines solchen Algorithmus ist, dass die einzelnen Schritte den Qualifikationen des eingesetzten (ärztlichen) Personals entsprechen, gleichzeitig aber jeder Notarzt verpflichtet ist, die zur Sicherung der Vitalfunktion „Atmung“ notwendigen Schritte des gültigen Algorithmus zu kennen und zu beherrschen.

Schlüsselwörter

Schwieriger Atemweg · Intubation · Supraglottische Atemwegshilfsmittel · Koniotomie · Videolaryngoskopie

Necessity for a difficult-airway-algorithm in the prehospital setting

Abstract

In most emergency medical algorithms securing the airway is the first step in patient care. The gold standard of endotracheal intubation (ETI) is for various reasons often more difficult especially in the out-of-hospital setting than in the operating room setting. The reasons for this are multifactorial and include the time-critical situation, situation of the patient (injury, anatomical) and are often exponentiated by the situation at the emergency scene (patient's position, lack of equipment, team resources). Further main influencing

factors are the experience and skills of the emergency medical service (EMS) team. In all circumstances immediate oxygenation of the patient has first priority. To achieve these aims a regional difficult airway algorithm is required adapted to the skills and routine of the EMS staff.

Keywords

Difficult airway · Endotracheal intubation · Supraglottic airway device · Cricothyrotomy · Videolaryngoscopy

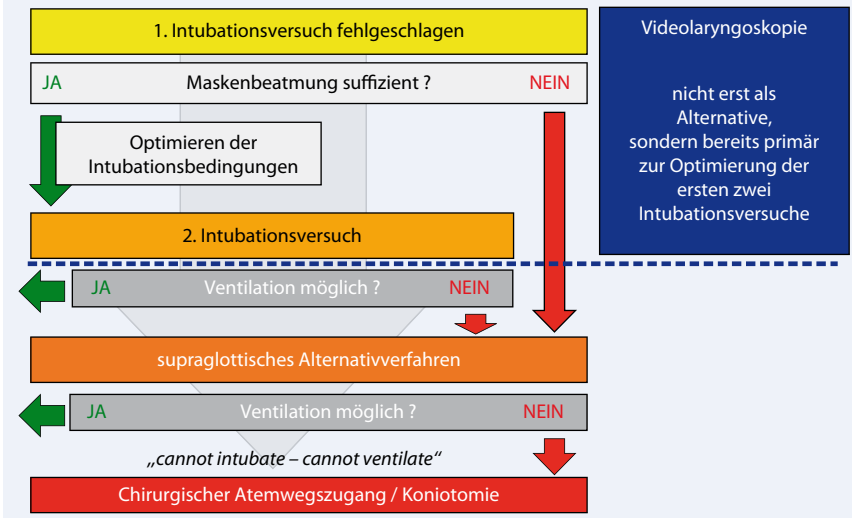


Abb. 1 ▲ Algorithmus schwieriger Atemweg der Rettungshubschrauberstation CHRISTOPH 22, Ulm



Abb. 2 ◀ Videolaryngoskopie im präklinischen Einsatz

ten von Intubationsschwierigkeiten zeigen als für den im Rettungstransportwagen (RTW) gelagerten Patienten, bei dem der Intubierende ähnlich wie in der Klinik am Kopfende steht [16]. Ein besonderes Problem kann durch die Lichtverhältnisse an der Einsatzstelle entstehen. Helles Sonnenlicht oder Schnee erschweren die Adaptation des Auges auf die vergleichsweise schwache Lichtquelle des Laryngoskops. Während in der Klinik eine Vielzahl von technischen Hilfsmitteln über besondere Spatel bis hin zum Fiberbrochoskop zur Verfügung stehen, sind die technischen Hilfsmittel im Notarztdienst je nach Standort deutlich eingeschränkt.

Qualifikation des Durchführenden

Die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) definieren den „schwierigen Atemweg“ als eine Situation, in der ein gut ausgebildeter und in Alternativen geschul-

ter anästhesiologischer Facharzt Schwierigkeiten hat, den Atemweg freizuhalten [12].

Diese Definition basiert auf den Fähigkeiten und Erfahrungen eines anästhesiologischen Facharztes. Nichtfachärzte und Kollegen in Weiterbildung sind angehalten, in der klinischen Anästhesie beim „schwierigen Atemweg“ einen Facharzt hinzuzuziehen. Präklinisch jedoch fehlt diese Möglichkeit, sich Hilfe zu holen, in der Regel gänzlich. Dabei kommen nach einer Erhebung aus Baden-Württemberg nur etwa die Hälfte aller Notärzte aus der Anästhesie [13]. Wenn, wie oben beschrieben, bereits für in der Atemwegssicherung geschulte Anästhesisten das Risiko eines „schwierigen Atemwegs“ in der Präklinik etwa dreifach erhöht ist, dann dürften für Notärzte aus anderen Fachdisziplinen noch größere Schwierigkeiten angenommen werden.

Der Vorteil des Anästhesisten in der Atemwegssicherung liegt in der arbeitstäglichen Routine bei der klinischen Anwendung der Maskenbeatmung, der Laryn-

goskopie, der endotrachealen Intubation sowie supraglottischer Atemwegshilfen. Mehrere Publikationen konnten zeigen, dass die Häufigkeit der Atemwegssicherung in der Präklinik zu gering ist, um allein durch die Notarzttätigkeit ausreichend Routine für eine zeitkritische Durchführung dieser Techniken zu gewährleisten [13, 14]. Prolongierte Versuche, dem Goldstandard der endotrachealen Intubation in der präklinischen Versorgung gerecht zu werden, führen nach Beobachtungen von Dunford et al. zu relevanten Hypoxien [15]. Aus diesem Grund muss in die Überlegungen zur präklinischen Atemwegssicherung stets die Qualifikation des Durchführenden miteingehen. Die Entscheidung eines in der Laryngoskopie wenig erfahrenen Notarztes zum Verzicht auf die endotracheale Intubation mit primärem Ausweichen auf eine technisch einfachere (supraglottische) Alternative und mit einer zeitnahen suffizienten Oxygenierung des Patienten kann somit zum wesentlichen Faktor der Patientensicherheit in der präklinischen Notfallmedizin werden.

➤ Besonders brisant wird die Situation durch die Zusammensetzung des Notfallteams

Besondere Brisanz erhält die Situation zusätzlich durch die Zusammensetzung des Notfallteams. Unter Umständen arbeiten an einer solchen Einsatzstelle Notärzte und Rettungsdienstmitarbeiter zusammen, die keinen gemeinsamen Hintergrund im klinischen Alltag haben und somit nicht routiniert miteinander kommunizieren. In der Summe bedeuten alle diese Faktoren unter dem Zeitdruck eines perakut vital bedrohten Patienten eine immense Stressbelastung für das gesamte Notfallteam.

Algorithmusorientiertes Handeln

Es bieten sich also mannigfaltige erschwerende Faktoren bei der präklinischen Atemwegssicherung. Um dem Fehlerrisiko strukturiert zu begegnen, ohne dabei die zeitkritische Bedeutung der Maßnahmen aus dem Blick zu verlieren, hat sich ein algorithmusorientiertes Vorgehen bereits an anderer Stelle bewährt (MegaCode in der kardiopulmonalen Reanimation, ATLS©

in der Traumaversorgung etc.). Die einzelnen Schritte eines solchen Algorithmus für die Atemwegssicherung müssen dabei stets die schnellstmögliche Oxygenierung und Ventilation des Patienten zum Ziel haben. Die Ausbildung für die Atemwegsicherung in der präklinischen Notfallmedizin muss daher über die endotracheale Intubation hinaus auch Alternativen für den „schwierigen Atemweg“ sowie deren Bedeutung in der zeitlichen Abfolge beinhalten und die Qualifikationen des einzelnen Notarztes berücksichtigen.

Deshalb soll im Folgenden ein möglicher Algorithmus für den schwierigen Atemweg in der Präklinik vorgestellt werden. Es sei jedoch vorangestellt, dass Algorithmen an den jeweiligen Notarztstandort und die Erfahrungen des dort eingesetzten Personals angepasst sein müssen.

Präoxygenierung

Unter der Voraussetzung einer ausreichenden Spontanatmung des Patienten sollte die zur Vorbereitung der Intubation (Vorbereiten von Narkosemedikamenten und Material) nötige Zeit für eine ausgiebige Präoxygenierung genutzt werden. Dazu sollte der Patient mindestens 2 min Sauerstoff mit einer dicht aufgesetzten Maske und einer FiO_2 von 100% atmen. Dunford et al. zeigen bereits für präklinische Patienten, bei denen kein schwieriger Atemweg beschrieben wird, prolongierte Hypoxien während der Intubationsphase [15].

Umso zeitkritischer ist das Vorgehen beim „schwierigen Atemweg“. Deshalb müssen Versuche zur endotrachealen Intubation und zur Anwendung von Alternativverfahren auf ein Minimum beschränkt bleiben. Ziel muss die zeitnahe Oxygenierung des Patienten und nicht die Intubation sein.

Vorbereitungen

Grundsätzlich gilt es, die oben beschriebenen Probleme so weit als möglich bereits im Vorfeld zu minimieren. Dazu sind neben der Präoxygenierung weitere Aspekte zu beachten: Es ist elementar, ideale Arbeitsbedingungen herzustellen. Wenn immer möglich, sollte der Patient aus einer für die Intubation ungünstigen Position unter Analgosedierung und erhaltener Spontanatmung gerettet werden, um die Narkoseeinleitung und Intubation erst unter den für präklinische Verhältnisse optimalen Bedingungen beispielsweise im RTW durchzuführen. Die Intubation des eingeklemmten Patienten (z.B. im Fahrzeugwrack) muss die Ausnahme bleiben. Zahlen einer Untersuchung zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die präklinische Intubation haben gezeigt, dass Blut, Hypersalivation und Erbrochenes im Mund-Rachen-Raum die wesentlichen Ursachen für eine erschwerte Intubation in der Präklinik ausmachen [6]. Demzufolge ist eine einsatzbereite Absaugereinheit wesentlicher Teil des zur Atemwegsicherung notwendigen Equipments. Da-

Tab. 2 Maßnahmen zur Verbesserung der Intubationsbedingungen

Optimale Lagerung des Kopfes (verbesserte Jackson-Position/„Schnüffelstellung“)
Verwenden eines Führungsstabs
Absaugung
Externe Manipulation des Larynx
Wechsel auf einen Laryngoskopspatel anderer Länge
Vertiefen der Narkose

rüber hinaus muss der Notarzt bereits bei der Inspektion des Patienten erkennen, ob Schwierigkeiten bei der Laryngoskopie zu erwarten sind (s. auch Beitrag zur „Narkose im Notarztendienst“ in diesem Heft). Vor der Narkoseinduktion bietet die Frage nach möglichen Problemen bei Vornarkosen des Patienten eine letzte Möglichkeit, direkt über Alternativen nachzudenken. Um die Ventilation und damit die tracheale Tubuslage umgehend verifizieren zu können, muss die endexpiratorische CO_2 -Messung bereits vor der Atemwegsicherung einsatzbereit angeschlossen sein.

Algorithmus „schwieriger Atemweg“

Schlägt der erste Intubationsversuch fehl, gilt es, den Patienten mittels Maskenbeatmung zu oxygenieren. Ist dies suffizient möglich, hat der Notarzt Zeit, die beim ersten Intubationsversuch aufgetretenen Probleme zu analysieren und vor der nächsten Laryngoskopie zu beseitigen.

Hier steht eine Anzeige.



Möglichkeiten der Optimierung sind in **Tab. 2** dargestellt. Die Erfahrung der Autoren zeigt allerdings, dass die optimale Lagerung des Kopfes in „Schnüffelposition“ sowie die Verwendung eines Führungsstabs bereits zum ersten Intubationsversuch erfolgen sollte.

Wenn eine suffiziente Maskenbeatmung nicht gelingt, sollte umgehend ein supraglottisches Alternativverfahren zur Anwendung kommen. Gleiches gilt, wenn ein zweiter Intubationsversuch nach Maskenbeatmung ebenfalls scheitert. Die supraglottischen Hilfsmittel im Algorithmus sollten sich nach der Routine der Notärzte richten. Je nach klinischer Erfahrung werden Larynxmaske oder Larynxtrachealintubation in verschiedener Ausprägung zum Einsatz kommen (s. auch Beitrag von Genzwürker in diesem Heft).

Ist eine Oxygenierung und Ventilation auch über supraglottische Alternativen nicht möglich („cannot intubate – cannot ventilate“) stellt die Koniotomie als chirurgische Atemwegssicherung die einzige Option da und ist somit die Ultima ratio im Algorithmus für den schwierigen Atemweg in der präklinischen Notfallmedizin (s. auch Beitrag von Helm in diesem Heft). Die Inzidenz für diese Maßnahme im Notarztdienst ist so gering (0,1–3,3%), dass vom Durchführenden keine Routine erwartet werden kann, aber gleichzeitig doch so hoch, dass eine Ausbildung z. B. am Leichenpräparat unabdingbar ist (praxisorientierte Kurse für invasive Notfalltechniken der Fachgesellschaften; [17]).

Videolaryngoskopie

Eine offensichtliche Erleichterung bei der Visualisierung der Stimmbandebene offeriert zwischenzeitlich die Videolaryngoskopie [18] – aufgrund der abnehmenden Gerätegröße – auch für die Präklinik (**Abb. 1, 2**; s. Beitrag von Dörjes in diesem Heft). Zwei Aspekte sind aus Sicht der Autoren jedoch maßgeblich:

1. Die durch die Kamertechnik vereinfachte Laryngoskopie ist nicht grundsätzlich gleichbedeutend mit einer einfacheren endotrachealen Intubation und erfordert ebenfalls die Routine des Notarztes.
2. Bestehende *kurze* Algorithmen zur Beherrschung des schwierigen Atem-

wegs in der Präklinik dürfen nicht unter Inkaufnahme eines vergrößerten Hypoxierisikos durch neue zusätzliche Schritte verlängert werden. Um das Ziel einer zeitkritischen Atemwegssicherung nicht aus dem Blick zu verlieren, kann die Videolaryngoskopie nicht als zusätzliche Alternative in den Algorithmus eingebaut werden, sondern muss als Ersatz für die bisherige konventionelle Laryngoskopie den ersten Schritt der Atemwegssicherung darstellen. Zukünftige Studien werden zeigen, ob durch die primäre Videolaryngoskopie die Inzidenz des schwierigen Atemwegs in der Präklinik reduziert werden kann.

Fazit für die Praxis

- Die Inzidenz des „schwierigen Atemwegs“ ist in der Präklinik bereits für Anästhesisten etwa dreimal größer als in der klinischen Anästhesie. Bei gleichzeitig eingeschränkten materiellen und personellen Ressourcen in der präklinischen Notfallmedizin muss das Rettungsteam auf diese Situation vorbereitet sein.
- Es gilt, mögliche Schwierigkeiten bereits im Vorfeld einer Narkoseinduktion zu erkennen. Bei unerwarteten oder nicht vermeidbaren Schwierigkeiten in der Atemwegssicherung erfordert die häufig verminderte Hypoxietoleranz der Notfallpatienten ein zeitkritisches Vorgehen mit dem Ziel der schnellstmöglichen Oxygenierung. Dazu ist ein auf die regionalen Verhältnisse abgestimmter Algorithmus für den schwierigen Atemweg erforderlich, der die Fähigkeiten des Notarztes mitberücksichtigen muss.
- Standard sollte die endotracheale Intubation sein. Ist dies nicht möglich, muss die Atemwegssicherung über supraglottische Alternativen oder über die Koniotomie als finale lebensrettende Maßnahme erfolgen. Die Videolaryngoskopie darf keine zusätzliche Alternative zur konventionellen Laryngoskopie darstellen, sondern sollte diese als primäres Verfahren ablösen, sobald geeignete Geräte für die Präklinik auf dem Markt sind.

Korrespondenzadresse

Dr. B. Hossfeld

Abteilung für Anästhesiologie & Intensivmedizin, Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm
Oberer Eselsberg 40, 89081 Ulm
bjoern.hossfeld@extern.uni-ulm.de

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

Literatur

1. Katz SH, Falk JL (2001) Mislplaced endotracheal tubes by paramedics in an urban emergency medical service system. *Ann Emerg Med* 37:32–37
2. Jemmet ME, Kendal KM, Fourre MW et al (2003) Unrecognized misplacement of endotracheal tubes in a mixed urban to rural emergency medical services setting. *Acad Emerg Med* 9:961–965
3. Cobas MA, De la Pena MA, Manning R et al (2009) Prehospital intubations and mortality: a level 1 trauma center perspective. *Anaesth Analg* 109:489–493
4. Timmermann A, Russo SG, Eich C (2007) The out-of-hospital esophageal and endobronchial intubations performed by emergency physicians. *Anaesth Analg* 104:619–623
5. Adnet F, Jouriles NJ, Le Toumelin P et al (1998) Survey of out-of-hospital emergency intubations in the French prehospital medical system: A multicenter study. *Ann Emerg Med* 32:454–460
6. Helm M, Hossfeld B, Schaefer S et al (2006) Factors influencing emergency intubation in the pre-hospital setting – a multicentre study in the German Helicopter Emergency Medical Service. *Br J Anaesth* 96:67–71
7. Fullerton JN, Roberts KJ, Wyse M (2010) Should non-anesthetists perform pre-hospital rapid sequence induction? An observational study. *Emerg Med J online* first doi:10.1136/emj.2009.086645
8. Lecky F, Brydon D, Little R et al (2008) Emergency intubation for acutely ill and injured patients. *Cochrane Database Syst Rev* CD001429
9. Davis DP, Peay J, Sise MJ et al (2010) Prehospital airway and ventilation management: A trauma score and injury severity score-based analysis. *J Trauma* 69:294–301
10. El Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tman KJ et al (1996) Preoperative airway assessment. *Anaesth Analg* 82:1197–1204
11. Timmermann A, Eich C, Russo SG (2006) Prehospital airway management: A prospective evaluation of anaesthesia trained emergency physicians. *Resuscitation* 70:582–587
12. Braun U, Goldmann K, Hempel V et al (2004) Airway Management – Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI). *Anasth Intensivmed* 45:302–306
13. Gries A, Zink W, Bernhard M et al (2005) Einsatzrealität im Notarztdienst. *Notfall Rett Med* 8:391–398
14. Genzwürker H, Finteis T, Wegener S (2010) Inzidenz der endotrachealen Intubation im Notarztdienst: adäquate Erfahrung ohne klinische Routine kaum möglich. *Anaesth Intensivmed* 51:202–210
15. Dunford JV, Davis DP, Ochs M et al (2003) Incidence of transient hypoxia and pulse rate reactivity during paramedic rapid sequence intubation. *Ann Emerg Med* 42:721–728
16. Combes X, Jabre P, Jbeili C et al (2006) Prehospital standardization of medical airway management: incidence and risk factors of difficult airway. *Acad Emerg Med* 13:828–834
17. Bernhard M, Aul A, Helm M et al (2008) Invasive Notfalltechniken in der Notfallmedizin. Indikationen und Ausbildungskonzepte. *Notfall Rett Med* 11:304–309
18. Cavus E, Kieckhafer J, Doerges V (2010) The C-MAC videolaryngoscope. First experiences with a new device for videolaryngoscopy guided intubation. *Anaesth Analg* 110:473–477