

Präklinische Sicherung der Atemwege

Erfolgsraten und Komplikationen

Hintergrund und Fragestellung

Sicherung und Kontrolle der Atemwege zur Gewährleistung einer ausreichenden Oxygenierung und zum Schutz vor Aspiration gehören zu den zentralen Zielen der präklinischen Notfallmedizin. Diese Anforderungen entsprechen denen, die im Rahmen einer Allgemeinanästhesie für einen operativen oder diagnostischen Eingriff zu erfüllen sind.

Die präklinischen Verhältnisse sind jedoch mit denen in der klinischen Anästhesie nicht vergleichbar. Unterschiede bestehen v. a. in der Qualifikation des Personals, den Umgebungsbedingungen, dem Zustand des Patienten und der verfügbaren Ausrüstung.

Die Umgebungsbedingungen in der präklinischen Notfallmedizin unterscheiden sich häufig deutlich von denen in der klinischen Anästhesie. Witterungseinflüsse wie Regen oder Kälte, mangelnde Beleuchtung oder der eingeschränkte Zugang zum Patienten stellen typische Probleme dar.

Maßnahmen zur Sicherung der Atemwege werden präklinisch aber erst dann erforderlich, wenn eine notfallmäßige oder dringliche Indikation zu ihrer Durchführung vorliegt [26]. Beispiele hierfür sind Patienten mit Apnoe, schwerer Hypoxie oder großer Aspirationsgefahr.

Die beschriebenen umgebungsspezifischen und patientenimmanenten Faktoren können erheblichen Einfluss auf das präklinische Management der Atemwege nehmen.

In Abhängigkeit von dem ursächlichen Ereignis und der Qualifikation desjenigen, der die Maßnahmen vornimmt, werden in der Literatur sehr unterschiedliche Erfolgsraten für die endotracheale Intubation genannt.

Neben der reinen Erfolgsrate wurden jedoch die Nebenwirkungen der Maßnahmen, die im Zusammenhang mit der Sicherung der Atemwege stehen, bislang wenig beachtet.

Gefürchtete Komplikationen mit unmittelbaren Konsequenzen für Morbidität und Mortalität von Notfallpatienten sind insbesondere die unerkannte ösophageale Fehlintubation oder die akzidentelle Extubation, die einseitige Intubation eines Hauptbronchus sowie die massive Aspiration von Mageninhalt.

Andere Komplikationen betreffen nicht unmittelbar lebensbedrohliche Ereignisse, wie technische Defekte, Verletzungen der Schleimhaut oder von Zähnen bzw. Broncho- und Laryngospasmen.

Die Inzidenz von Komplikationen und unerwünschten Ereignissen bei der Sicherung der Atemwege in der anästhesiologischen Routine oder in der Notaufnahme war Gegenstand zahlreicher Publikationen. Exemplarisch werden hier lediglich einige Arbeiten aufgeführt, die sowohl prospektive Untersuchungen als auch retrospektive Analysen von Schadensersatzklagen umfassen [6, 13, 18, 21, 32, 20].

Im Gegensatz dazu gibt es vergleichsweise wenige Studien, die sich mit der präklinischen Sicherung der Atemwege und den dabei auftretenden Komplikationen beschäftigen. Der Großteil dieser

Untersuchungen beschreibt Teilaspekte der Sicherung der Atemwege, wie die Intubation von Kindern [6, 22], den Einsatz von Muskelrelaxanzien [19] oder die Nebenwirkungen einzelner Hilfsmittel [2, 4, 12, 25, 29].

Präklinische Daten aus dem anglo-amerikanischen Raum sind wegen der unterschiedlichen Rettungsdienstsysteme lediglich eingeschränkt mit der Situation in Mitteleuropa zu vergleichen. Darüber hinaus kann eine retrospektive Datenerhebung niemals alle Komplikationen und unerwünschten Ereignisse erfassen, die sich im Zusammenhang mit dem präklinischen Management der Atemwege ereignen.

Lediglich Adnet et al. [1] berichten über signifikante Unterschiede zwischen sog. mechanischen und allgemeinen Komplikationen bei Patienten, die aufgrund eines Herz-Kreislauf-Stillstands oder einer anderen Ursache intubiert wurden.

Die vorliegende Untersuchung hatte das Ziel, neben der Erfolgsrate prospektiv alle Komplikationen und unerwünschten Ereignisse im Zusammenhang mit der Sicherung der Atemwege durch Notärzte zu erfassen.

Studiendesign und Untersuchungsmethoden

In einem Zeitraum von 36 Monaten (August 1999 bis Juli 2002) wurden alle Pati-

Die Arbeit enthält Teile der Inaugural-Dissertation von Herrn S. Küster an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.

Allgemeine Angaben	Leitstellenummer: _____	
Datum: _____	Uhrzeit: _____	Notfallort: _____
Erstdiagnose: _____	Alter: _____	Geschlecht: M <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/>

Anzahl der Versuche bis zur Sicherung der Atemwege	
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
≥5 <input type="checkbox"/>	

Methoden zur Atemwegssicherung		
	Ja	Nein
Orotracheal - Laryngoskopisch:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nasotracheal - Laryngoskopisch:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intubation von vorne (inverse Intubation):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Combitubus:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Larynxmaske:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koniotomie:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____		

Während der Sicherung der Atemwege aufgetretene unerwünschte Ereignisse und Komplikationen: (x-fach Nennung möglich)			
Zahnschäden: <input type="checkbox"/>	Laryngospasmus: <input type="checkbox"/>	Erbrechen: <input type="checkbox"/>	
Schleimhautverletzung: <input type="checkbox"/>	Bronchospasmus: <input type="checkbox"/>	Tubus verlegt: <input type="checkbox"/>	
Fehlintonation Ösophagus: <input type="checkbox"/>	einseitige Intubation: <input type="checkbox"/>	Aspiration: <input type="checkbox"/>	
Intubation nicht möglich: <input type="checkbox"/>	mehrere Versuche: <input type="checkbox"/>	Tubus verlegt: <input type="checkbox"/>	
Sonstiges: _____			

Abb.1 ▲ Fragebogen zur Datenerfassung

enten in die Untersuchung einbezogen, bei denen die Notärzte eines Standorts eine präklinische Sicherung der Atemwege durchführten.

Der Notarztstandort versorgt ca. 250.000 Einwohner, die in einer mittelgroßen Stadt und in Teilen eines Landkreises auf einer Fläche von rund 500 km² leben.

Die Datenerfassung fand prospektiv auf bodengebundenen Rettungsmitteln statt, die ausschließlich durch Ärzte einer Anästhesieabteilung besetzt werden. Voraussetzung für die ärztliche Tätigkeit an diesem Standort war eine der neuen Zusatzbezeichnung Notfallmedizin vergleichbare Qualifikation. Darüber hinaus wurde vor dem Einsatz als Notarzt eine mindestens 3-jährige anästhesiologische Weiterbildung vorausgesetzt; nahezu 50% der Einsätze wurden durch Fachärzte für Anästhesie durchgeführt. Ausreichende Kenntnisse und Fertigkeiten des Managements der Atemwege sowie die Kenntnis des internen Algorith-

mus [28] wurden regelmäßig überprüft und trainiert.

Als generelle Indikationen zur Sicherung der Atemwege galten die Kriterien „Apnoe“, „ausgeprägte respiratorische Insuffizienz“, „ein Wert von weniger als 9 im Glasgow-Coma-Score“, Patienten mit „Poly-“ oder „schweren Schädel-Hirn-Traumata“ sowie „großer Aspirationsgefahr“, die sich nicht mit weniger invasiven Maßnahmen beseitigen lies.

Unabhängig von dieser Untersuchung erfolgte die notärztliche Therapie anhand von Leitlinien und Algorithmen. Außerdem wurden die Protokolle aller Notarzteinsätze durch den ärztlichen Leiter des Notarztstandorts regelmäßig überprüft, um einen einheitlichen Behandlungsstandard zu gewährleisten.

Die Kontrolle der korrekten Lage des Endotrachealtubus erfolgte nach einem standardisierten Ablauf, der klinische und apparative Methoden umfasste. Bei der Intubation wurden nach Möglichkeit der Verlauf des Tubus und die La-

ge der schwarzen Markierung zwischen den Stimmbändern als sicheres Zeichen der korrekten Tubuslage objektiviert. Anschließend erfolgten mit der Auskultation von Thorax und Epigastrium 2 weitere klinische Tests, die jedoch keine sicheren Zeichen darstellen. Zusätzlich wurde anschließend eine Kapnometrie begonnen, um bei allen Patienten mit Spontankreislauf einen weiteren Nachweis der Lage des Endotrachealtubus zu erhalten.

Die Erhebung der Daten erfolgte mit einem Fragebogen (■ Abb. 1), den der jeweilige Notarzt während oder unmittelbar nach jedem Einsatz, bei dem Maßnahmen zur Sicherung der Atemwege erforderlich wurden, ausfüllte. Die Datenerfassung war in Bezug auf die Patienten und die Notärzte anonymisiert. Die Dokumentation der Leitstellenummer diente lediglich zur Kontrolle der Erfassung aller Patienten.

Komplikationen und unerwünschte Ereignisse konnten in den im Fragebogen genannten Auswahlfeldern oder, falls nicht genannt, als Freitext festgehalten werden.

Mit Hilfe des Computerprogramms „FileMaker Pro (Version 4.1; FileMaker Inc. USA)“ wurden die Korrelationen der einzelnen Parameter untereinander überprüft und mit „SPSS (Version 10.0; SPSS Inc., USA)“ ausgewertet. Ein p-Wert <0,05 wurde im Wilcoxon-Test für unverbundene Stichproben als signifikant angesehen.

Ergebnisse

Während der Studienphase erfolgte die Erfassung der Daten von insgesamt 598 Patienten. Der Altersmedian der Patienten betrug 65 Jahre (Minimum 1 Monat; Maximum 101 Jahre). Von den Maßnahmen wurden 2,6% bei Kindern oder Jugendlichen bis zum 14. Lebensjahr durchgeführt. Männliche Patienten hatten einen Anteil von 61,6%.

Die durch den Notarzt gestellten Diagnosen bei Patienten mit einer Indikation zur Sicherung der Atemwege betrafen zu 72,4% nichttraumatische Ursachen wie akute Erkrankungen. Bei weiblichen Patienten wurden kardiopulmonale (25,3%) und neurologische (15,8%) Erkrankungen im Vergleich zu männlichen

Anaesthesist 2004 · 53:543–550
DOI 10.1007/s00101-004-0679-z
© Springer-Verlag 2004

A. Thierbach · T. Piepho · B. Wolcke · S. Küster · W. Dick

Präklinische Sicherung der Atemwege. Erfolgsraten und Komplikationen

Zusammenfassung

Hintergrund. Oxygenierung und Ventilation sowie der Schutz vor Aspiration haben für Notfallpatienten eine hohe Priorität. Die präklinischen Verhältnisse sind jedoch mit denen der klinischen Anästhesie nicht vergleichbar. Spezifische Daten über die Häufigkeit von potenziell lebensbedrohlichen Komplikationen und weniger gravierenden unerwünschten Ereignissen im Rahmen der Sicherung der Atemwege durch Notärzte liegen bisher nicht vor.

Material und Methoden. In einer prospektiven Untersuchung wurden in einem Zeitraum von 36 Monaten alle – überwiegend durch Notärzte – getroffenen Maßnahmen zur präklinischen Sicherung der Atemwege mit ihren Auswirkungen auf die Patienten erfasst.

Ergebnisse. Insgesamt konnten 598 Patienten in die Studie eingeschlossen werden; bei allen wurden die Atemwege erfolgreich gesichert. In

bis zu 3 Versuchen wurden 98,5% der Patienten orotracheal intubiert, bei 84,6% war lediglich 1 Intubationsversuch erforderlich, 9 Patienten benötigten eines anderen Verfahrens der präklinischen Sicherung der Atemwege, wie des Kombitubus. Über 80% der Maßnahmen verliefen ohne Komplikationen oder unerwünschte Ereignisse, potenziell lebensbedrohliche Komplikationen traten mit insgesamt 9% selten auf.

Schlussfolgerung. Erfolgt die präklinische Sicherung der Atemwege durch in der Sicherung der Atemwege qualifizierte Notärzte, ist mit geringer Komplikations- und hohen Erfolgsrate zu rechnen.

Schlüsselwörter

Intubation · Präklinische Sicherung der Atemwege · Komplikationen · Morbidität · Notfallmedizin

Prehospital emergency airway management procedures. Success rates and complications

Abstract

Background. Oxygenation and ventilation as well as prevention of aspiration are of vital importance for emergency patients. Prehospital airway management is not comparable to clinical anaesthesia. However, prehospital data of the occurrence of potential life-threatening complications and less severe adverse events of airway management procedures by emergency physicians are not yet available.

Methods. All airway management procedures predominantly performed by emergency physicians over a period of 36 months were recorded prospectively.

Results. Data of 598 consecutive patients were collected, in all patients prehospital airway management could be accomplished successfully. Of the patients 98.5% were successfully intuba-

ted endotracheally with a maximum of 3 attempts, 84.6% of patients were intubated at the first attempt, and in 9 patients other techniques such as the Combitube were required. In more than 80% of procedures, no complications or adverse events were recorded and potentially life-threatening complications occurred in 9% of patients only.

Conclusions. Prehospital airway management by emergency physicians experienced in anaesthesia is associated with low complication and high success rates.

Keywords

Intubation · Prehospital airway management · Complications · Morbidity · Emergency medicine

chen Patienten häufiger als Begründung für die Sicherung der Atemwege aufgeführt. Bei männlichen Patienten hingegen führten sowohl Herz-Kreislauf-Stillstände (38,2%) als auch schwere Traumata (12,4%) häufiger zu einer Sicherung der Atemwege (■ Abb. 2).

Die absolute Erfolgsrate für die Sicherung der Atemwege lag bei 100%. Kein Patient, der einer Sicherung seiner Atemwege bedurfte, wurde mit ungesicherten Atemwegen, z. B. unter Beutel-Maskenbeatmung, in eine Klinik eingeliefert.

Von den 598 dokumentierten Atemwegssicherungen verliefen 479 (80,1%) unauffällig. Bei 19,9% der Patienten wurden unerwünschte Ereignisse oder Komplikationen dokumentiert. Mehrere unerwünschte Ereignisse oder Komplikationen ließen sich lediglich bei 4,5% der Patienten registrieren.

Das am häufigsten dokumentierte unerwünschte Ereignis war die Notwendigkeit von mehr als einem Intubationsversuch zur Sicherung der Atemwege (■ Tabelle 1). Bei 85,4% aller Patienten gelang die endotracheale Intubation im ersten Versuch. Bei lediglich 2,7% waren mehr als 2 Versuche erforderlich, bei 1,5% (9 Patienten) wurden nach dem 3. erfolglosen Intubationsversuch supralaryngeale Hilfsmittel, wie der Kombitubus (7 Patienten), die Larynxmaske (1 Patient) oder eine Kriothyreotomie (1 Patient), angewendet.

Der Vergleich zwischen dem Geschlecht der Patienten und der Anzahl der zur Sicherung der Atemwege erforderlichen Versuche zeigte, dass bei Männern signifikant häufiger als bei Frauen mehr als ein Versuch erforderlich war. Weibliche Patienten konnten zu 90,5% im ersten Versuch intubiert werden, männliche Patienten lediglich in 81,7% ($p=0,02$).

Patienten mit schweren Traumata wiesen signifikant häufiger unerwünschte Ereignisse und Komplikationen als nichttraumatisierte Patienten auf ($p=0,001$). Bei 31,1% der traumatisierten Patienten wurde mindestens ein Ereignis dokumentiert. Im Vergleich dazu lag die Rate der nichttraumatisierten Patienten für ein oder mehrere unerwünschte Ereignisse mit 18,7% deutlich niedriger. Auch die Anzahl der zur Intubation benötigten Versuche war bei traumatisierten Patienten signifikant erhöht ($p=0,007$; ■ Abb. 3).

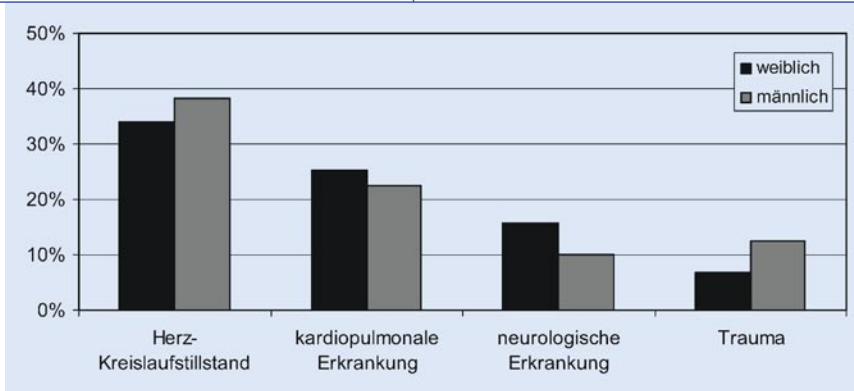


Abb.2 ▲ Diagnosen in Abhängigkeit vom Geschlecht der Patienten

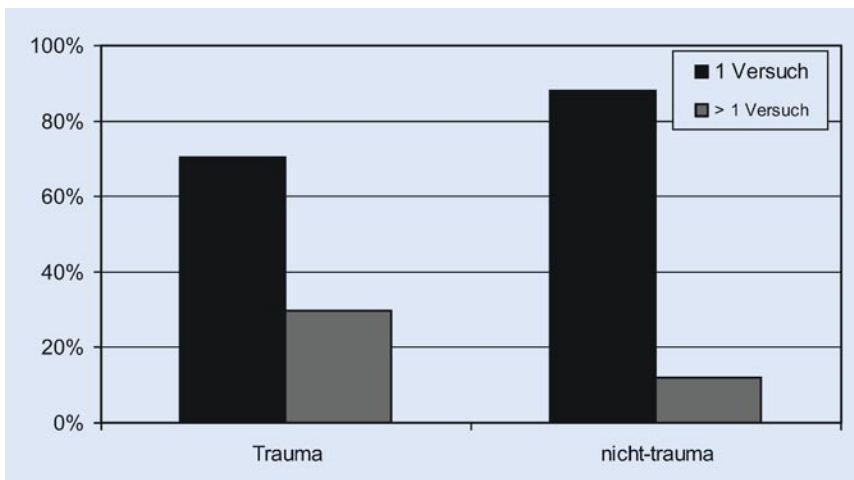


Abb.3 ▲ Diagnosen (n=598) in Abhängigkeit von der Anzahl der Versuche (p=0,007)

Die Aspiration – für diese Untersuchung definiert als im Rahmen der direkten Laryngoskopie in der Glottis sichtbare Flüssigkeiten oder feste Fremdkörper – trat mit 5,0% als zweithäufigstes Ereignis auf.

Bei 10 der von Notärzten intubierten Patienten ergab die sich unmittelbar anschließende Kontrolle eine ösophageale Tubusfehlage. Bei jedem dieser Patienten war der zweite Intubationsversuch erfolgreich. Eine endobronchiale Tubusfehlage wurde bei 5 Patienten erkannt und unmittelbar korrigiert.

Nichtärztliches Rettungsdienstpersonal oder zufällig anwesende Ärzte unternahmen bei insgesamt 16 Patienten Intubationsversuche vor dem Eintreffen des Notarztes. Bei 9 dieser Patienten bestand beim Eintreffen des Notarztes eine primär unerkannte ösophageale Tubusfehlage, die von diesem entweder bei der direkten Laryngoskopie oder – bei 2 Patienten – durch die Kapnometrie nachgewiesen wurde.

Diskussion

Die endotracheale Intubation im Rahmen der qualifizierten präklinischen Versorgung von Notfallpatienten wird seit Jahren als Methode der Wahl für die Sicherung der Atemwege, zumindest im Rahmen von Reanimationsmaßnahmen, bezeichnet [7]. Nachteile dieser Technik betreffen jedoch die insbesondere bei Notfallpatienten erforderliche Erfahrung mit der Technik der direkten Laryngoskopie, aber auch die Kontrolle und die Verifikation der Lage der Tubusspitze in der Trachea.

Durch das Vorgehen anhand eines Algorithmus, der die einzelnen Schritte zur Sicherung der Atemwege in Abhängigkeit vom aktuellen Stand der Wissenschaft, von der Qualifikation des Personals sowie der verfügbaren Ausrüstung festschreibt, können unerwünschte Ereignisse und Komplikationen reduziert werden [8]. Ein standardisiertes Vorgehen an-

hand von Algorithmen vereinfacht die Kommunikation im Team und die Durchführung der Maßnahmen, wenn alle Teammitglieder die Abfolge der erforderlichen Schritte und den Einsatz der Ausrüstung kennen. Die im Vorfeld festgelegte Anwendung alternativer supralaryngealer Techniken, wie des Kombitubus, bei bestimmten Indikationen stellt eine weitere Maßnahme zur Verbesserung der Sicherheit der Patienten dar.

Die Datenerfassung erfolgte mit Hilfe eines Fragebogens. Da die erhobenen Daten von den beteiligten Notärzten selbst, wenn auch in anonymisierter Form, erhoben wurden, besteht die Gefahr einer subjektiven Interpretation der Ergebnisse. Außerdem konnten die Notärzte lediglich diejenigen Ereignisse und Komplikationen erfassen, die während der präklinischen Diagnostik und Therapie deutlich wurden.

Trotzdem betrug die Inzidenz von unerwünschten Ereignissen und Komplikationen in der vorliegenden Untersuchung 19,9% und lag damit über den Angaben von Adnet et al., die für Patienten ohne Herz-Kreislauf-Stillstand eine Rate mechanischer Komplikationen von 15,9% beschreiben [1]. In einigen Publikationen wurde der Versuch unternommen, Komplikationen in lebensbedrohliche und nichtlebensbedrohliche unerwünschte Ereignisse zu klassifizieren [14, 23]. Der Wert einer solchen Klassifizierung ist jedoch begrenzt, da auch primär nichtlebensbedrohliche unerwünschte Ereignisse in einer vitalen Gefährdung des Patienten resultieren können. Ein Funktionsfehler der Lichtquelle des Laryngoskops ist ein typisches und in der Regel undramatisches Ereignis, kann jedoch ohne ein unmittelbar verfügbares Ersatzgerät schwerwiegende und potenziell vital bedrohliche Komplikationen nach sich ziehen.

Die Erfolgsrate von 100% für die Sicherung der Atemwege liegt über der von anderen Studien aus der Notfallmedizin. Auch beim Vergleich der Erfolgsrate der ersten 3 Intubationsversuche konnten die Patienten in dieser Untersuchung innerhalb von weniger Versuchen intubiert werden (■ Tabelle 2).

Adnet et al. beschrieben bei präklinischen Intubationen, die von Fachärzten für Anästhesie (3,8%), erfahrenen Notärz-

ten (68,0%), Assistenzärzten (10,8%) und Anästhesiepflegekräften (17,4%) durchgeführt wurden, eine absolute Erfolgsrate von 99,1% und eine Erfolgsrate von 67,4% im ersten Versuch [1]. Während in der vorliegenden Untersuchung in 2,7% ein dritter Versuch oder die Anwendung einer alternativen Technik erforderlich war, war dies bei Adnet et al. in 12,1% aller Patienten erforderlich. In einer Untersuchung von Orliaguet et al. [15] zur präklinischen Erfolgsrate der endotrachealen Intubation durch Notärzte betrug diese im ersten Versuch 74,5%. In 13,3% waren mehr als 2 Versuche oder ein Verfahrenswechsel erforderlich.

Erfolgt die Maßnahmen zur Sicherung der Atemwege – wie in den Vereinigten Staaten von Amerika – durch nicht-ärztliches Rettungsdienstpersonal, lag die absolute Erfolgsrate teilweise erheblich niedriger. In Abhängigkeit von der Ausbildung des Personals, der verwendeten Technik, dem Einsatz von Anästhetika sowie der Ursache der Atemstörung des Patienten betrug die absolute Erfolgsrate zwischen 50% und 97% [9, 10, 14, 17, 30, 31].

Die deutlichen Unterschiede im Vergleich zwischen verschiedenen Untersuchungen sind vermutlich durch die persönliche Erfahrung der beteiligten Notärzte mit der Sicherung schwieriger Atemwege, das Arbeiten anhand definierter Algorithmen und die Verfügbarkeit von bestimmten supralaryngealen Hilfsmitteln, wie dem Kombitubus, bedingt.

Das Geschlechtsverhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten lag in der vorliegenden Untersuchung bei 1,6. Bei Adnet et al. [1] (1,97) und Jacobs et al. [9] (2,7) war die Geschlechtsverteilung noch deutlicher zu männlichen Patienten hin verschoben. Ursache für dieses Missverhältnis kann die Tatsache sein, dass vor allem schwere Traumata [11] und Herz-Kreislauf-Stillstände bei Männern häufiger als bei Frauen auftreten.

Beim Herz-Kreislauf-Stillstand kann die Notwendigkeit einer schnellstmöglichen Sicherung der Atemwege zu unerwünschten Ereignissen und Komplikationen führen, nach einer schweren Traumatisierung muss immer mit direkten oder indirekten Auswirkungen auf die Atemwege gerechnet werden. Frakturen

Tabelle 1

Alle unerwünschten Ereignisse und Komplikationen (in Prozent; n=201)

Unerwünschte Ereignisse und Komplikationen	Gesamt	Männliche Patienten	Weibliche Patienten
Mehrere Intubationsversuche ^a	14,4	18,3	9,5
Aspiration	5,0	5,6	4,5
Ösophageale Tubusfehlage	3,2	3,7	2,7
Erbrechen	1,8	2,8	0,5
Schleimhautverletzung	1,7	1,4	2,3
Technischer Defekt, z. B. des Laryngoskops	1,2	1,1	1,4
Endobronchiale Intubation	0,8	0,8	0,9
Intubation unmöglich	0,7	0,3	1,4
Bronchospasmus	0,5	0,6	0,5
Tubus abgeknickt	0,3	0,3	0,5
Zahnschäden	0,3	0,6	0,0
Glottisödem	0,2	0,3	0,0
Sonstige	3,5	4,5	2,3

^aGeschlechtsspezifische Unterschiede, p=0,02

Tabelle 2

Erfolgsraten der präklinischen Sicherung der Atemwege durch Notärzte (in Prozent)

	Adnet et al. [1]	Orliaguet et al. [15]	Eigene Ergebnisse
Versuch 1	67,4	74,5	85,4
Versuch 2	20,4	14,8	10,4
Versuch 3	11,3	8,1	2,7
Anderes Verfahren	0,9	2,6	1,5

des Gesichtsschädels, eine immobilisierte Halswirbelsäule oder Blutungen in den oberen Respirationstrakt können die Sicht auf den Larynx bei der direkten Laryngoskopie erschweren. Häufig wird bei dieser Patientengruppe auch die präklinische Einleitung einer Allgemeinanästhesie vor der Intubation erforderlich. In der vorliegenden Untersuchung waren bei traumatisierten Patienten signifikant mehr Versuche zur Sicherung der Atemwege erforderlich als bei nichttraumatisierten Patienten. Die Intubation gelang bei nahezu jedem dritten traumatisierten Patienten nicht beim ersten Versuch. Stewart et al. beschreiben bei dieser Patientengruppe sogar eine deutlich geringere Erfolgsrate als bei nichttraumatisierten Patienten [24].

Das Risiko einer Regurgitation und nachfolgenden Aspiration wird v. a. durch

Reanimationsmaßnahmen und eine Beutel-Masken-Beatmung des nichtnüchternen Patienten erhöht [25]. Die konsequente Anwendung des Krikoiddrucks nach Sellick bei der Beutel-Masken-Beatmung und die schnellstmögliche Sicherung der Atemwege stellen die wichtigsten präklinischen Maßnahmen zu ihrer Vermeidung dar. Vor Eintreffen des Notarztes erfolgte in der vorliegenden Untersuchung bei allen apnoischen Patienten eine Beutel-Masken-Beatmung durch nichtärztliches Rettungsdienstpersonal, jedoch häufig ohne die Durchführung des Krikoiddrucks. Die Aspirationsrate von 5,0% in dieser Untersuchung ist mit dem Ergebnis von Schwartz et al. vergleichbar, der über Patienten berichtet, die in einer Klinik außerhalb der Anästhesieabteilung durch Anästhesisten notfallmäßig intubiert werden mussten [21].

Hier steht eine Anzeige
This is an advertisement



Springer

Bei einem Vergleich der in verschiedenen Untersuchungen genannten Aspirationsraten ist jedoch die jeweilige Definition und die Methode des Nachweises zu beachten. In dieser ausschließlich präklinischen Untersuchung konnte eine Aspiration nur dann mit Sicherheit festgestellt werden, wenn Flüssigkeiten oder feste Fremdkörper bei der direkten Laryngoskopie im Bereich des Kehlkopfes sichtbar waren.

Die Überprüfung der korrekten Lage des Endotrachealtubus stellt eine unabdingbare Maßnahme unmittelbar nach jeder Intubation dar, da die unerkannte Fehlintonation des Ösophagus häufig zu schweren hypoxischen Hirnschäden oder zum Tod des Patienten führt. Zum Nachweis der korrekten Tubuslage steht eine Reihe von Techniken und Methoden zur Verfügung [27], die jedoch unter präklinischen Bedingungen nicht die gleiche Sicherheit wie in der klinischen Anästhesie bieten. Bei allen 10 Patienten (1,76%), bei denen eine ösophageale Tubusfehlage nach Intubationsversuchen durch einen Notarzt vorlag, wurde diese unmittelbar erkannt und behoben. In der Untersuchung von Adnet et al. fand sich mit 5,3% (37 von 691 Patienten) eine deutlich höhere Rate ösophagealer Tubusfehlagen [1], die jedoch ebenfalls alle präklinisch erkannt und behoben werden konnten. Von einer mit 1,8% ebenfalls sehr niedrigen Rate ösophagealer Tubusfehlagen berichten Stewart et al., die die präklinische Intubation von 779 Patienten durch speziell qualifizierte Paramedics bzw. Rettungsassistenten analysierten [24]. Von den insgesamt beschriebenen 14 ösophagealen Tubusfehlagen wurden jedoch 3 erst bei Aufnahme in die Klinik erkannt.

Sehr bedenklich muss das Ergebnis stimmen, dass von den insgesamt 16 Patienten, bei denen Intubationsversuche durch nichtärztliches Rettungsdienstpersonal oder zufällig anwesende Ärzte unternommen worden waren, 9 beim Eintreffen des Notarztes eine primär unerkannte ösophageale Tubusfehlage aufwies. Auf das strikte Befolgen eines an die präklinische Situation angepassten Algorithmus zur Kontrolle der Tubuslage sollte deswegen unbedingt geachtet werden.

Die Intubation eines der beiden Hauptbronchien kann – insbesondere bei Notfallpatienten mit einer Störung des Gasaustausches – rasch zu einer schwerwiegenden Hypoxämie führen. In der vorliegenden Untersuchung trat diese Komplikation mit 0,8% lediglich sehr selten auf. Bei allen Patienten handelte es sich um Erwachsene.

Bissinger et al. ermittelten retrospektiv die Häufigkeit unentdeckter endobronchialer Intubationen durch Notärzte mithilfe radiologischer Techniken [3]. Hier kam in 7% der Fälle eine zu tiefe einseitige Intubation erst durch die Röntgenaufnahme zur Darstellung. Die ringförmige Markierung proximal des Tubuscuffs, die nach der Intubation auf Höhe der Stimmbänder liegen soll, stellt bei erwachsenen Patienten die einzige zuverlässige Methode zur Verifizierung der korrekten Lage der Spitze des Endotrachealtubus in der Trachea unter präklinischen Bedingungen dar [16]. Eine zusätzliche Kontrolle sollte durch die Auskultation der Lunge erfolgen.

Fazit für die Praxis

Die Sicherung der Atemwege durch Notärzte, die im Rahmen ihrer Tätigkeit als Anästhesisten regelmäßig mit diesbezüglichen Problemen konfrontiert werden, führt zu einer hohen Erfolgsrate bei der Intubation und einer geringen Rate von Komplikationen und unerwünschten Ergebnissen. Ein regelmäßiges Training der endotrachealen Intubation und alternativer Verfahren, eine Ausrüstung, die supraglottische Hilfsmittel umfasst, sowie die konsequente Befolgung von Algorithmen, können zu diesem Ergebnis beitragen.

Korrespondierender Autor

Dr. med. A. Thierbach

Klinik für Anästhesiologie,
Johannes Gutenberg-Universität,
Langenbeckstr. 1, 55131, Mainz
E-Mail: Thierbach@uni-mainz.de

Interessenkonflikt: Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen.

Literatur

- Adnet F, Jouriles NJ, 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
- Akhtar TM, Street MK (1994) Risk of aspiration with the laryngeal mask. *Br J Anaesth* 72:447–450
- Bissinger U, Lenz G, Kuhn W (1989) Unrecognized endobronchial intubation of emergency patients. *Ann Emerg Med* 18:853–855
- Boyle MF, Hatton D, Sheets C (1993) Surgical cricothyrotomy performed by air ambulance flight nurses: a 5-year experience. *J Emerg Med* 11:41–45
- Brownstein D, Shugerman R, Cummings P et al. (1996) Prehospital endotracheal intubation of children by paramedics. *Ann Emerg Med* 28:34–39
- Domino KB, Posner KL, Caplan RA et al. (1999) Airway injury during anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 91:1703–1711
- Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (2000) Adjuncts for oxygenation, ventilation and airway control. *Circulation* 102:195–104
- Heidegger T, Gerig HJ, Keller C (2003) Vergleich von Algorithmen für das Management des schwierigen Atemweges. *Anaesthesist* 52:381–392
- Jacobs LM, Berrizbeitia LD, Bennett B et al. (1983) Endotracheal intubation in the prehospital phase of emergency medical care. *JAMA* 250:2175–2177
- Karch SB, Lewis T, Young S et al. (1996) Field intubation of trauma patients: complications, indications, and outcomes. *Am J Emerg Med* 14:617–619
- Kingma J (1994) The young male peak in different categories of trauma victims. *Percept Mot Skills* 79:920–922
- Levine PA (1980) Hypopharyngeal perforation. An untoward complication of endotracheal intubation. *Arch Otolaryngol* 106:578–580
- Loh KS, Irish JC (2002) Traumatic complications of intubation and other airway management procedures. *Anesthesiol Clin North Am* 20:953–969
- O'Brien DJ, Danzl DF, Hooker EA et al. (1989) Prehospital blind nasotracheal intubation by paramedics. *Ann Emerg Med* 18:612–617
- Orliaguet G, Tartière S, Lejay M et al. (1997) A prospective in-field evaluation of endotracheal intubation by emergency medical services physicians. *J Eur Urgences* 1:27–32
- Owen RL, Cheney FW (1987) Endobronchial intubation: a preventable complication. *Anesthesiology* 67:255–257
- Pointer JE (1988) Clinical characteristics of paramedics' performance of endotracheal intubation. *J Emerg Med* 6:505–509
- Rashkin MC, Davis T (1986) Acute complications of endotracheal intubation. Relationship to reintubation, route, urgency, and duration. *Chest* 89:165–167
- Rhee KJ, O'Malley RJ (1994) Neuromuscular blockade-assisted oral intubation versus nasotracheal intubation in the prehospital care of injured patients. *Ann Emerg Med* 23:37–42
- Ross BK (2003) ASA closed claims in obstetrics: lessons learned. *Anesthesiol Clin North Am* 21:183–197
- Schwartz DE, Matthay MA, Cohen NH (1995) Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults. A prospective investigation of 297 tracheal intubations. *Anesthesiology* 82:367–376
- Sing RF, Reilly PM, Rotondo MF et al. (1996) Out-of-hospital rapid-sequence induction for intubation of the pediatric patient. *Acad Emerg Med* 3:41–45
- Stewart RD, Paris PM, Pelton GH et al. (1984) Effect of varied training techniques on field endotracheal intubation success rates. *Ann Emerg Med* 13:1032–1036

24. Stewart RD, Paris PM, Winter PM et al. (1984) Field endotracheal intubation by paramedical personnel. Success rates and complications. *Chest* 85:341–345
25. Stone BJ, Chantler PJ, Baskett PJ (1998) The incidence of regurgitation during cardiopulmonary resuscitation: a comparison between the bag valve mask and laryngeal mask airway. *Resuscitation* 38:3–6
26. Thierbach A, Lipp M, Dick W (1997) Management der Atemwege im Notfall. *Notfallmedizin* 23:352–361
27. Thierbach A, Maybauer M, Piepho T et al. (2003) Monitoring in der Notfallmedizin. *Notfall Rettungsmed* 6:206–218
28. Thierbach AR (2002) Advanced prehospital airway management techniques. *Eur J Emerg Med* 9:298–302
29. Urtubia RM, Carcamo CR, Montes JM (2000) Complications following the use of the Combitube, tracheal tube and laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 55:597–599
30. Wang HE, Kupas DF, Paris PM et al. (2003) Multivariate predictors of failed prehospital endotracheal intubation. *Acad Emerg Med* 10:717–724
31. Wang HE, O'Connor RE, Schnyder ME et al. (2001) Patient status and time to intubation in the assessment of prehospital intubation performance. *Prehosp Emerg Care* 5:10–18
32. Weber S (2002) Traumatic complications of airway management. *Anesthesiol Clin North Am* 20:503–512

J. Eckart, H. Forst, H. Burchardi (Hrsg.)

Intensivmedizin

Kompodium und Repetitorium zur interdisziplinären Weiter- und Fortbildung.

9. Ergänzungslieferung 04/2004

Landsberg/Lech: Ecomed Verlagsgesellschaft 2004. (ISBN 3-609-10189-X)

Bei dem Loseblattwerk „Intensivmedizin“ der Herausgeber Eckart, Forst und Burchardi handelt es sich um ein Lehrbuch der interdisziplinären Intensivmedizin mit fachübergreifenden Autorenschaften, in dem die wichtigsten Themen der Intensivmedizin abgehandelt werden. Die Form des Loseblattwerkes erlaubt eine kontinuierliche Aktualisierung auf den neuesten Wissensstand und die Erweiterung um noch nicht ausreichend behandelte Themen.

In der im April 2004 erschienenen 9. Ergänzungslieferung beschäftigt sich W. Müllges – mit einem besonderen Augenmerk auf das praktische Vorgehen – mit der Differentialdiagnose des prolongierten Komas. Dieser Beitrag über ein sehr häufiges intensivmedizinisches Krankheitsbild ist besonders für den nichtneurologischen Intensivmediziner sehr informativ und hilfreich im klinischen Alltag.

Schwerpunkt der 9. Ergänzungslieferung ist die Lunge. Der Beitrag von K. Lewandowski ermöglicht es dem interessierten Leser, sich schnell unter Berücksichtigung der aktuellsten Literatur einen umfassenden Überblick über Definition, Pathophysiologie, Pathogenese und Epidemiologie des akuten Lungenversagens zu verschaffen. Als Reaktion auf den zunehmenden Einsatz der Nicht-invasiven Beatmung in der Intensivmedizin wurde das Kompodium „Intensivmedizin“ um den Beitrag von B. Schönhoffer über nicht-invasive Beatmung als Therapie akuter respiratorischer Insuffizienz erweitert. In diesem Beitrag werden wichtige praxisrelevante Informationen zu dieser neuen Beatmungsform vermittelt, die vor allem dem Unerfahrenen es erleichtern, die nicht-invasive Beatmung bei hyperkapnischer oder hypoxämischer akuter respiratorischer Insuffizienz oder zum Weaning vom Respirator einzusetzen.

Dem hohen klinischen Stellenwert entsprechend wurde der Artikel Flüssigkeitstherapie bei akutem Lungenversagen von J. Bettecken und A. Benzig aktualisiert und erweitert. Auch der Beitrag „Was ist gesichert in der Prophylaxe und Therapie des akuten Lungenversagens?“ von R. Kopp und R. Rossaint wurde unter

Berücksichtigung der neusten Studien aktualisiert. Im Zeitalter von evidence-based medicine und der Vielfalt der klinisch eingesetzten Therapieverfahren liegt der Schwerpunkt des Artikels nun auf der Wertung, inwieweit die Therapieverfahren auf gesichertem medizinischen Wissen beruhen.

In dem ebenfalls neu hinzugefügten Kapitel „Die akute Ösophagusvarizenblutung – Diagnostik und Therapie“ von A. Probst und H. Messmann werden unter Berücksichtigung der neusten Verfahren die aktuelle Diagnostik und Therapie der akuten Ösophagusvarizenblutung dargestellt. Abgerundet wird die 9. Ergänzungslieferung durch den Beitrag „Peritonitisbehandlung“ heute von H. Bartels und H. J. Stein.

Wie die vorhergehenden Ergänzungen vermittelt auch die 9. Ergänzungslieferung aus dem Loseblattwerk „Intensivmedizin“ in der Intensivmedizin tätigen Ärzten den theoretischen Hintergrund von praxisrelevanten intensivmedizinischen Themen. Zudem ist sie sehr hilfreich bei der praktischen Durchführung einer Intensivtherapie auf aktuellem und höchsten Niveau.

René Gust (Heidelberg)