

Redaktion

B. Dirks, Ulm
 U. Kreimeier, München
 C. Waydhas, Essen

H. Genzwürker¹ · K. Ellinger²

¹ Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin,
 Universitätsklinikum Mannheim

² Klinik für Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin und Schmerztherapie,
 Krankenhaus St. Elisabeth, Oberschwaben Klinik gGmbH, Ravensburg

Atemwegsmanagement: alternative Techniken

Die adäquate Oxygenierung des Notfallpatienten ist vorrangiges Ziel in den allermeisten Notfallsituationen. Dabei stehen verschiedene Techniken zur Verfügung (▣ Infobox 1). „Atemwegsmanagement“ steht nicht für die Anwendung einzelner Hilfsmittel, sondern vielmehr für ein Konzept, das alle Möglichkeiten berücksichtigt, um den Patienten mit Sauerstoff zu versorgen. Dabei muss neben dem aktuellen Sauerstoffbedarf ebenso berücksichtigt werden, welche Optionen zur Verfügung stehen und welche in der gegebenen Situation und mit der Qualifikation des verfügbaren Personals durchführbar sind.

Rolle alternativer Techniken

Hauptprobleme bei der Maskenbeatmung sind die Abdichtung der Maske und die suffiziente Ventilation der Lunge beim ungeschützten Atemweg. Gerade in Notfallsituationen sind häufig hohe Beatmungsdrukke notwendig, um die Ventilation des Patienten sicherzustellen, sodass die ösophagealen Sphinkterdrücke überschritten werden und es zur Magenbeatmung kommt (▣ Abb. 1). Beim Herz-Kreislauf-Stillstand kommt erschwerend hinzu, dass der Druck des unteren Ösophagusphinkters binnen weniger Minuten auf Werte um 5 cmH₂O fällt, [2] sodass in dieser Situation die anteilige Mageninsufflation selbst bei optimaler Maskenbeatmungstechnik vorprogrammiert ist.

Hier können Alternativverfahren als Rückfallebene bei Problemen mit der Abdichtung der Maske, aber auch als primärer Zugang zur Beatmung in Frage

kommen, um das Problem der Magenbeatmung zu umgehen. Das Hauptproblem ist dabei nicht die Erhöhung des beim Notfallpatienten immer gegebenen Aspirationsrisikos, sondern in erster Linie die Hypoventilation der Lunge.

Im Rahmen der endotrachealen Intubation muss neben dem Zeitaufwand und der damit einhergehenden Verzögerung anderer – häufig dringlicherer – Maßnahmen [8] besonders das Risiko der nicht erkannten ösophagealen Fehllage des Endotrachealtubus bedacht werden [11].

Beiden „Standardtechniken“, der Maskenbeatmung wie der Intubation, ist ein erheblicher Ausbildungsbedarf gemeinsam, sodass abhängig von der Qualifikation der Helfer möglicherweise andere leichter erlernbare Strategien zur Ventilation des Patienten in der Akutsituation zu bevorzugen sind [8]. Der Oxygenierung (Infobox 1) ist bei allen Überlegungen die höchste Priorität einzuräumen im Vergleich zu einem (potenziellen) Aspirationsrisiko [4].

Supraglottische Atemwege

Larynxmasken, Kombitubus und Larynx-tubus stellen diejenigen supraglottischen Hilfsmittel dar, die sich in den aktuellen Empfehlungen des European Resuscitation Council [8] wie auch in der Leitlinie „Airway Management“ der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin [3] finden. Entsprechend nehmen diese Hilfsmittel eine wichtige Position in entsprechenden Algorithmen zur Oxygenierung und Atemwegssicherung im Notfall ein (▣ Abb. 2). Supraglottische Alternativen zu Maskenbeatmung und In-

tubation sind mittlerweile in vielen Notarztsystemen verfügbar [5]. Die Bezeichnung „supraglottisch“ rührt von der Lage des Austrittspunkts der Beatmungsluft aus dem Hilfsmittel, in der Regel im Hypopharynx gegenüber der Glottis. Eine Passage der Stimmbandebene ist bei diesen Beatmungshilfen nicht regelhaft vorgesehen.

Mit supraglottischen Hilfsmitteln wird im Vergleich zur Gesichtsmaske in der Regel eine bessere Abdichtung des Atemwegs und somit eine Reduktion des Risikos der Magenbeatmung erreicht. Im Vergleich zur endotrachealen Intubation kann die Platzierung schneller und einfacher sein und auch bei schwieriger Laryngoskopie gelingen, die Güte der Atemwegssicherung und der Schutz vor Aspiration ist aber – abhängig von der gewählten Alternative – wenig bis deutlich niedriger. Allerdings bedarf auch der Umgang mit diesen Beatmungshilfen, ebenso wie die Maskenbeatmung und endotracheale Intubation, einer Mindestausbildung, um im Notfall eine hohe Wahrscheinlichkeit der erfolgreichen Anwen-

Infobox 1

Möglichkeiten zur Oxygenierung des Notfallpatienten

Angeordnet nach steigender Invasivität

- ▣ Spontanatmung
 - ▣ Ohne Sauerstoffzufuhr
 - ▣ Mit Sauerstoffzufuhr
- ▣ Maskenbeatmung
 - ▣ Assistiert
 - ▣ Kontrolliert
- ▣ Sicherung des Atemwegs
 - ▣ Supraglottische Atemwege
 - ▣ Endotracheale Intubation
- ▣ Chirurgische Atemwegssicherung („ultima ratio“)

Hier steht eine Anzeige.





Abb. 1 ◀ Problematik der Magenbeatmung: im Vordergrund steht die Hypoventilation der Lunge

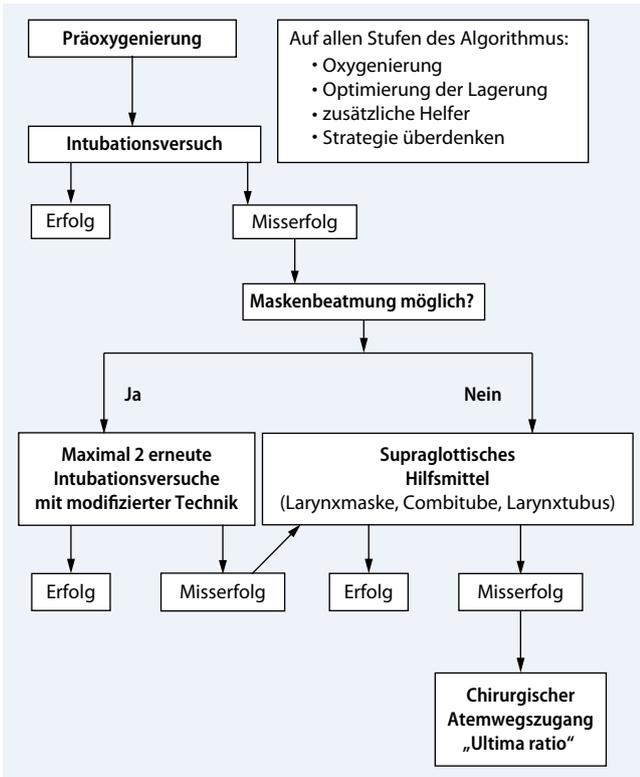


Abb. 2 ◀ Algorithmus „Atemwegsmanagement im Notfall“

derung zu erreichen. Ein Gesamtkonzept zur Atemwegssicherung, das allen Beteiligten bekannt ist, orientiert an einem einfachen Algorithmus, muss die Grundlage der Ausbildung für die Akutsituation darstellen.

Allen supraglottischen Hilfsmitteln sind mehrere wichtige Eigenschaften gemeinsam: diese Alternativen werden „blind“, ohne Hilfe eines Laryngoskops, eingeführt, sodass die Überprüfung der korrekten Lage und einer suffizienten Ventilation eine wichtige Rolle spielt. Der korrekten Größenauswahl kommt ebenso große Bedeutung zu wie der Platzierung unter Berücksichtigung der Besonderheiten des gewählten Hilfsmittels.

Eine sorgfältige Ausbildung am Modell, ggf. ergänzt durch elektive Anwendungen in den Anästhesieabteilungen,

stellt die Grundlage des Anwendungserfolgs in Akutsituationen dar, damit supraglottische Hilfsmittel Probleme mit Maskenbeatmung und/oder endotrachealer Intubation bewältigen oder vermeiden helfen und nicht neue schaffen.

➤ **Eine sorgfältige Ausbildung stellt die Grundlage des Anwendungserfolgs in Akutsituationen dar**

Wichtige Einschränkungen aller supraglottischen Hilfsmittel sind die notwendige minimale Mundöffnung von 1,5–2,5 cm sowie das Versagen dieses Konzepts bei Verlegung der Glottis durch Boli, Schwellung oder Trauma. Bei pathologischen Veränderungen der Atemwegsanatomie (z. B. durch

Tumoren), welche eine Intubation behindern, kann mit supraglottischen Atemwegen teilweise eine Beatmung erreicht werden. Der Aspirationschutz der verschiedenen Hilfsmittel unterscheidet sich erheblich, von unvollständig bei einfachen Hilfsmitteln wie der Standardlarynxmaske bis annähernd vollständig bei Hilfsmitteln, welche die Möglichkeit zur Platzierung einer Magensonde bieten.

Ein wichtiger Vorteil der supraglottischen Atemwegshilfen gegenüber der Beatmung mit der Gesichtsmaske ist die bessere Trennung von Atmungs- und Verdauungstrakt durch Abdichtung im Bereich des Kehlkopfeingangs. Das „blinde“ Einführen erlaubt eine erfolgreiche Platzierung auch in Fällen einer schwierigen Intubation, gleichzeitig kann der Zeitaufwand bis zur ersten erfolgreichen Beatmung deutlich geringer sein. Ein Überstrecken des Kopfes kann das Platzieren von Larynxmaske, Kombitubus und Larynxtubus erleichtern, da der Übergang vom Mund in den Rachen einfacher wird. Allerdings gelingt das Einführen dem Geübten in der Regel auch in Neutralposition problemlos, was sich besonders beim Verdacht auf eine Schädigung der Halswirbelsäule als vorteilhaft erweist.

Ein wichtiger Unterschied im Vergleich zur endotrachealen Intubation gilt für alle supraglottischen Hilfsmittel: sie müssen nach dem Einführen unbedingt losgelassen werden, damit sie sich durch Füllen der Cuffs korrekt positionieren. Der Endotrachealtubus wird nach Platzierung festgehalten und fixiert, dies geschieht bei Larynxmaske, Kombitubus und Larynxtubus erst nach Blockung.

Larynxmasken

Seit Einführung der ersten Larynxmaske 1985 konnten in der Anästhesie und nachfolgend in der Notfallmedizin Konzepte für das Atemwegsmanagement etabliert werden. Zwar ist die Larynxmaske eigentlich zur Atemwegssicherung während Vollnarkosen bei elektiven Eingriffen entwickelt worden, doch kam es bald auch zur Anwendung im Rahmen des Atemwegsmanagements in Notfallsituationen. Verfügbar sind Größen für alle Altersstufen.

Neben der ursprünglichen Larynxmaske aus Silikon sind inzwischen auch Einmalvarianten aus PVC erhältlich, die äh-

Notfall Rettungsmed 2007 · 10:488–493
 DOI 10.1007/s10049-007-0956-x
 © Springer Medizin Verlag 2007

H. Genzwürker · K. Ellinger
**Atemwegsmanagement:
 alternative Techniken**

Zusammenfassung

Die adäquate Oxygenierung des Notfallpatienten ist vorrangiges Ziel in den allermeisten Notfallsituationen. „Atemwegsmanagement“ steht nicht für die Anwendung einzelner Hilfsmittel, sondern vielmehr für ein Konzept, das alle Möglichkeiten berücksichtigt, um den Patienten mit Sauerstoff zu versorgen. Maskenbeatmung und Intubation unterliegen aufgrund des Ausbildungsbedarfs und der Besonderheiten der präklinischen Situation Limitationen, die eine Rückfallebene unabdingbar machen. Die Anwendung von supraglottischen Alternativen zu Maskenbeatmung und endotrachealer Intubation wie Larynxmasken, Kombitubus und Larynx-tuben stellt heute eine wichtige Option im Rahmen des Atemwegsmanagements dar. Verfügbarkeit, Ausbildung und Anwendung geeigneter Hilfsmittel sind deshalb als Standard zu betrachten. Die Notkriothomie stellt eine „Ultima-ratio-Maßnahme“ dar, die nur beim Scheitern anderer, weniger invasiver Strategien zum Einsatz kommen sollte.

Schlüsselwörter

Atemwegsmanagement · Larynxmaske · Kombitubus · Larynx-tube · Intubation

Airway management: alternative techniques

Abstract

Adequate oxygenation of the patient is the key principle in most emergencies. Airway management is not the use of specific devices, but a concept that considers all options to deliver oxygen to the patient. Mask ventilation and intubation are subject to restrictions due to the need for training and the specifics of the prehospital setting. The use of supraglottic alternatives to mask ventilation and tracheal intubation such as laryngeal masks, combitube and laryngeal tubes is an important option in contemporary airway management. Availability, training and use of adequate devices must be considered a standard. Emergency cricothyrotomy should only be considered as a last resort when less invasive strategies fail.

Keywords

Airway management · Laryngeal mask · Combitube · Laryngeal tube · Intubation



Abb. 3 ▲ Intubationslarynxmaske (LMA-Fastrach™; mit freundlicher Genehmigung von LMA Deutschland GmbH)

liche oder sogar bessere Eigenschaften bezüglich der Platzierung und der Abdichtung des Atemwegs bieten.

Eine Variante der ursprünglichen Larynxmaske stellt die Intubationslarynxmaske (LMA-Fastrach™) dar. Sie ist in Größen ab dem Schulkindalter verfügbar und demonstriert einen wichtigen Grundgedanken des Atemwegsmanagements: zunächst wird durch Platzieren der Larynxmaske die Oxygenierung des Patienten sichergestellt. Das Einführen soll durch einen anatomisch geformten Schaft erleichtert werden (■ **Abb. 3**). Nach Sicherstellung der Ventilation kann mit einem speziellen, atraumatischen Endotrachealtubus der Versuch einer – allerdings blinden – Intubation über die liegende Larynxmaske erfolgen. Die Angaben zu den Erfolgsraten sind dabei schwankend, korrelieren aber sicher mit der Ausbildung des Anwenders, sodass dieses Hilfsmittel in erster Linie in der Hand des Erfahrenen eine sinnvolle Ergänzung darstellt.

Eine sorgfältige Lagekontrolle sowohl der Larynxmaske als auch des Endotrachealtubus mittels Auskultation und Kapnometrie ist unabdingbar. Die Abdichtung des Atemwegs ist – vermutlich durch die etwas andere Form dieser Larynxmaske – besser als mit dem Standardmodell, ein Aspirationschutz ist aber auch hier nicht vorhanden.

Kombitubus

Der Kombitubus (Combitube®) wurde etwa zeitgleich zur Larynxmaske einge-

führt, war aber von vorneherein auf die Atemwegssicherung unter Notfallbedingungen ausgerichtet. Im Prinzip handelt es sich um einen Endotrachealtubus, der mit einem zweiten, distal verschlossenen Tubus mit seitlichen Öffnungen im Bereich des Kehlkopfeingangs kombiniert wurde (■ **Abb. 4**).

■ Grundgedanke war, die Beatmung unabhängig von der Lage des Hilfsmittels nach blinder Platzierung zu ermöglichen.

Ein großer, proximaler Ballon dient der Abdichtung des Rachenraums zum Mund und zur Nase hin, ein kleiner distaler Ballon blockt – abhängig von der Lage des Ösophago-trachealen Kombitubus – die Luft- oder Speiseröhre. Verfügbar sind 2 Größen für Erwachsene.

Der Kombitubus wird entweder blind oder zur Vermeidung einer Traumatisierung unter laryngoskopischer Sicht eingeführt. Die Ösophageale Lage ist bei blinder Platzierung erheblich wahrscheinlicher (>98%) als die zufällige tracheale Platzierung. Nach Blockade der Cuffs über 2 unterschiedliche Zuleitungen entsprechend den Herstellerangaben wird zunächst über das „Ösophageale“ Lumen beatmet, die Luft strömt dabei über die seitlichen Öffnungen zwischen den Ballons in die Luft-röhre. Über das andere Lumen kann abgesaugt und eine Magensonde platziert werden. In den selteneren Fällen einer trachealen Lage funktioniert das 2. Lumen wie ein konventioneller Endotrachealtubus.

Außer der Notwendigkeit einer sorgfältigen Identifikation der Position zur korrekten Ventilation sind wesentliche Probleme die Rigidität des Hilfsmittels und der Latexgehalt des pharyngealen Cuffs.

Eine neueres, sehr ähnliches Produkt, der EasyTube®, adressiert mehrere der genannten Probleme: Dieses Einmalprodukt zur Sicherung des Atemwegs ist latexfrei. Verfügbar sind eine Größe für Erwachsene und eine Größe für Kinder ab 90 cm Größe. Das 2. Lumen neben dem Trachealtubusanteil endet auf Höhe der Glottis, sodass die Spitze des Tubus in ihrem Umfang einem regulären Endotrachealtubus (7,5 bzw. 5,0) entspricht. Allerdings ist auch dieses Hilfsmittel relativ rigide, sodass eine Traumatisierung des Atemwegs

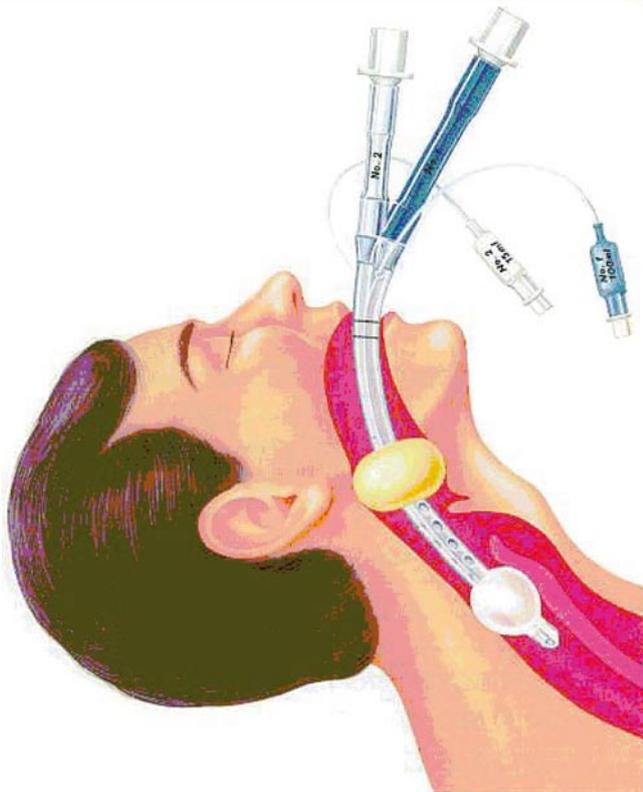


Abb. 4 ◀ Kombitubus in ösophagealer Position. (Mit freundlicher Genehmigung von Prof. M. Frass, Wien)

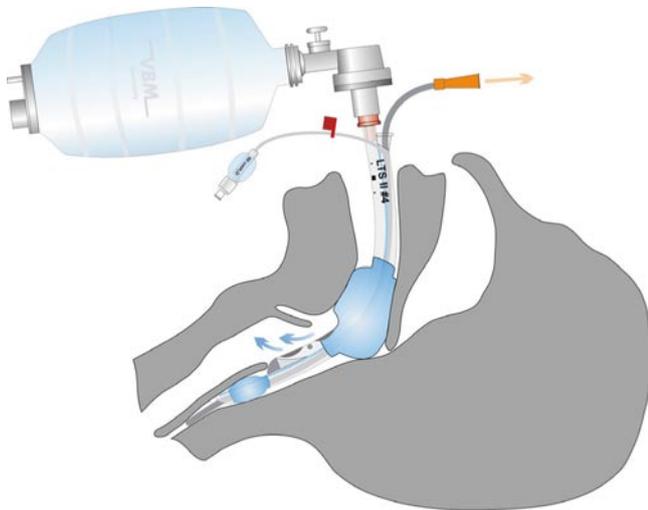


Abb. 5 ◀ LTS® (Larynxtubus mit Absaugkanal) in korrekter Position. (Mit freundlicher Genehmigung von VBM Medizintechnik)

gerade bei blinder Platzierung nicht ausgeschlossen werden kann. Empfohlen wird bei der Anwendung des EasyTube® allerdings, eine tracheale Platzierung unter laryngoskopischer Sicht anzustreben und das Hilfsmittel gezielt ösophageal zu platzieren, falls dies nicht gelingt.

Larynxtubus

Vermutlich eine der wichtigsten Neuentwicklungen für das Atemwegsmanagement im Notfall ist der 1999 erstmals vorgestellte Larynxtubus. Wie die Larynxmaske ursprünglich für die Atemwegs-

icherung bei elektiven Eingriffen entwickelt, fand diese supraglottische Alternative aufgrund ihrer günstigen Eigenschaften rasch Verbreitung in der Notfallmedizin und wurde bereits 2004 in die Leitlinie „Airway Management“ der DGAI [3] und 2005 in die Empfehlungen des European Resuscitation Council aufgenommen [8].

Der einfache Larynx-Tubus LT® ist ein einlumiger, am unteren Ende verschlossener Silikon- oder PVC-Tubus, dessen Spitze im Eingang des Ösophagus zu liegen kommen soll. Ein kleinerer distaler Cuff verschließt den Eingang der Speiseröhre, während ein größerer 2. Cuff den Rachenraum

zu Mund und Nase hin abdichtet, sodass über die zwischen den Ballons gelegene Öffnung ventiliert werden kann. Beide Cuffs werden über eine gemeinsame Zuleitung mit Hilfe einer farbcodierten Spritze geblockt, wodurch eine schnelle und einfache Handhabung ermöglicht wird. Der LT ist als Mehrwegartikel in verschiedenen Größen für alle Altersstufen verfügbar, als Einmalartikel ab dem Schulkindalter. Der Larynxtubus ist latexfrei und atraumatisch.

Für die Anwendung in der Notfallmedizin besonders geeignet ist eine Weiterentwicklung des Larynxtubus, die zusätzlich einen Zugang zum Magen bietet: der LTS® (Laryngeal Tube Suction, ▶ **Abb. 5**) ist von der Grundkonzeption und der Handhabung dem LT vergleichbar, verfügt aber über ein zweites Lumen, das bei korrekter Position die Platzierung einer Magensonde erlaubt und so das einfache Einführen und die gute Abdichtung des Atemwegs, die beiden Larynxtubusmodellen gemeinsam ist, um eine zusätzliche Reduktion des Aspirationsrisikos ergänzt. Das zusätzliche Lumen des LTS dient einerseits der Dekompression eines möglicherweise durch vorangegangene Maskenbeatmung geblähten Magens, kann aber nach Einlage einer Magensonde auch ganz gezielt zur Entleerung von Mageninhalt genutzt werden. Auch dieses Hilfsmittel ist als Mehrwegartikel für Patienten aller Altersstufen verfügbar, in der Einmalvariante ab dem Schulkindalter.

Pädiatrische Größen

Gerade weil die Erfahrung der Notfallmediziner mit pädiatrischen Patienten in der Regel nur begrenzt ist, scheint die Vorhaltung geeigneter Alternativen zur Oxygenierung von Kindern noch wichtiger als für Erwachsene. Hier muss beachtet werden, dass nur Larynxmaske und Larynxtubus entsprechende Größen zur Versorgung des gesamten Altersspektrums – vom Neugeborenen bis zum Erwachsenen – bieten. Der EasyTube® bietet eine Größe für Kinder ab 90 cm, der Combitude® kann nur bei Erwachsenen angewendet werden. Bezüglich der Vorhaltung entsprechender, für Kinder geeigneter Alternativen scheint es zum jetzigen Zeitpunkt noch erheblichen Nachholbedarf im deutschen Notarztdienst zu geben [5, 10].

Notkoniotomie

Seit Entwicklung der supraglottischen Atemwegshilfen hat die Notkoniotomie ihren Stellenwert als Alternative zur endotrachealen Intubation eindeutig verloren. Lediglich bei kompletter Verlegung des Larynx durch Boli, Schwellung oder Trauma oder einem Scheitern von Alternativen wie Larynxmaske, Kombitubus und Larynxtubus aufgrund einer zu geringen Mundöffnung oder anderer Probleme wird diese Maßnahme noch als „ultima ratio“ empfohlen. Die geringe Häufigkeit der Koniotomie im klinischen wie außerklinischen Bereich führt zu einer außerordentlich niedrigen Erfahrung der Notärzte, sowohl mit Punktionstechniken als auch mit herkömmlicher chirurgischer Präparation. Im Vergleich dieser beiden Techniken fanden sich für die Punktion Vorteile bezüglich Zeitbedarf und Blutungskomplikationen [7].

► Die Notkoniotomie hat ihren Stellenwert als Alternative zur endotrachealen Intubation verloren

Die Qualität des auf diese Weise zu erzielenden Atemwegs wird von vielen Kollegen überschätzt: Anders als nach Durchführung einer in der Notfallsituation nicht zu empfehlenden Tracheotomie erlaubt eine Koniotomie häufig lediglich eine vorübergehende Oxygenierung des Patienten bis zur definitiven Versorgung in einer HNO-Abteilung nach vorheriger Anmeldung. Ist keine Verlegung der Glottis vorhanden, kann durch Entweichen großer Luftmengen in Richtung Rachen die Tamponade des Hypopharynx notwendig werden, um überhaupt eine angemessene Oxygenierung erzielen zu können.

In wenigen, für den Einzelnen außerordentlich seltenen Ausnahmesituationen stellt die Notkoniotomie eine lebensrettende Maßnahme dar [6]. Eine sorgfältige Ausbildung an Phantomen, am Tiermodell oder an der Leiche kann die Sicherheit des Anwenders deutlich erhöhen. Einfache Notkoniotomiesets und eine Ausschöpfung aller anderen Möglichkeiten zur Oxygenierung des Patienten tragen zusätzlich zur Vermeidung schwerwiegender Komplikationen wie Blutungen im Bereich der

Luftwege oder tracheale Verletzungen durch nicht indizierte oder unsachgemäße Durchführung dieser Maßnahme bei.

Fiberoptik

Der Einsatz von flexiblen und starren Fiberoptiken durch erfahrene Anwender ist wichtiger Bestandteil des innerklinischen Atemwegsmanagements. Die flexiblen Fiberoptiken kommen hierbei allerdings in erster Linie bei Patienten mit entsprechenden Hinweisen auf Intubationsschwierigkeiten im Rahmen der Wachintubation zum Einsatz, einer Technik, die im Rahmen der präklinischen Notfallmedizin keine Rolle spielt. Berichte über die Verfügbarkeit entsprechender Hilfsmittel in diesem Bereich sind nur von vereinzelt Standorten bekannt [9]. Einen wichtigen Ansatz im Rahmen des Atemwegsmanagements bietet allerdings die innerklinische fiberoptische Intubation nach präklinischer Atemwegssicherung mit einem supraglottischen Hilfsmittel.

Starre Optiken, wie beispielsweise das Intubationsendoskop nach Bonfils, können in der Hand des Erfahrenen eine wichtige Option bei der Sicherung des Atemwegs darstellen. Limitierender Faktor neben der notwendigen Ausbildung unter elektiven Bedingungen ist vor allem die Verfügbarkeit der kostenintensiven Systeme, auch wenn sie durch entsprechende netzunabhängige leistungsstarke Lichtquellen prinzipiell für den präklinischen Bereich zur Verfügung stehen. Diese wichtigen Hilfsmittel bleiben deshalb in der Regel dem innerklinischen Einsatz vorbehalten.

Fazit für die Praxis

Die Anwendung von supraglottischen Alternativen zu Maskenbeatmung und endotrachealer Intubation mit Larynxmasken, Kombitubus und Larynxtuben stellt heute eine wichtige Option im Rahmen des Atemwegsmanagements dar. Verfügbarkeit, Ausbildung und Anwendung geeigneter Hilfsmittel sind deshalb als Standard zu betrachten. Die Notkoniotomie stellt eine „Ultima-ratio-Maßnahme“ dar, die nur beim Scheitern anderer weniger invasiver Strategien zum Einsatz kommen sollte.

Korrespondenzadresse

Dr. H. Genzwürker



Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Mannheim Theodor-Kutzer-Ufer 1–3, 68167 Mannheim harald.genzwuerker@anaes.ma.uni-heidelberg.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehungen hin: Vortragstätigkeiten für Ambu Deutschland GmbH und VBM Medizintechnik GmbH.

Literatur

1. American Society of Anaesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway (2003) Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anaesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 98: 1269–1277
2. Bowman FP, Menegazzi JJ, Check BD, Duckett TM (1995) Lower esophageal sphincter pressure during prolonged cardiac arrest and resuscitation. *Ann Emerg Med* 26: 216–219
3. Braun U, Goldmann K, Hempel V, Krier C (2004) Airway management – Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin. *Anästh Intensivmed* 45: 302–306
4. Genzwürker H (2006) Airway management im Rettungsdienst. In: Ellinger K, Osswald PM, Genzwürker H (Hrsg) *Kursbuch Notfallmedizin – orientiert am bundeseinheitlichen Curriculum Zusatzbezeichnung Notfallmedizin*. Deutscher Ärzteverlag, Köln, S 152–172
5. Genzwürker H, Lessing P, Ellinger K et al. (2007) Strukturqualität im Notarztdienst: Vergleich der Ausstattung arztbesetzter Rettungsmittel in Baden-Württemberg in den Jahren 2001 und 2005. *Anaesthesist* 56: 665–672
6. Gerich TG, Schmidt U, Hubrich V et al. (1998) Prehospital airway management in the acutely injured patient: the role of surgical cricothyrotomy revisited. *J Trauma* 45: 312–314
7. Mutzbauer TS, Munz R, Helm M et al. (2003) Notfallkoniotomie-Punktion oder chirurgisch-anatomische Präpariertechnik? *Anaesthesist* 52: 304–310
8. Nolan JP, Deakin CD, Soar J et al. (2005) European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 4: Adult advanced life support. *Resuscitation (Suppl 1)* 67: 39–86
9. Thierbach A, Lipp A (1999) Fiberoptische Intubation im Notfall. *Notfall Rettungsmed* 2:105–110
10. Thöns M, Sefrin P (2007) Vorhaltung notfallmedizinischer Equipments für den Kindernotfall. *Notarzt* 23: 117–122
11. 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