

Airway Management

Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin*

Einleitung

Leitlinien für Airway Management sind seit 1993 für die USA, Canada, Frankreich und Italien formuliert worden [3, 7, 9, 12, 19]. Bei den nationalen Fachgesellschaften besteht Einigkeit darüber, dass ein für die landestypischen Bedingungen definierter Handlungsrahmen die Anzahl der atemwegsbezogenen Komplikationen vermindern kann.

In einer für die Formulierung der Leitlinie durchgeführten Umfrage zur Praxis des Atemwegs-Managements an deutschen Universitäts- und Lehrkrankenhäusern zeigte sich, dass sich das Repertoire der praktizierten Verfahren auf wenige beschränkt und dass alternative Verfahren wie Larynxmaske, Combitube und das Fiberbronchoskop u. a. zwar genutzt, aber nicht in der notwendigen Breite zum Einsatz kommen [13]. Die Weiterbildung ist im wesentlichen nicht strukturiert und es entsteht der Eindruck, dass in vielen Kliniken das sogenannte „Learning-by-doing“ im Sinne eines ungeordneten Sammelns von Erfahrungen erfolgt.

Eine Übersicht über die anästhesiologische Mortalität in westlichen Ländern zeigt, dass diese in einem Bereich zwischen 0,4 und 2 auf 10.000 liegt [10]. Aus der französischen INSERM-Studie ergibt sich, dass mehr als 50% der gravierenden anästhesiologischen Komplikationen sowohl bei tödlichen und zum irreversiblen Koma führenden als auch bei den beherrschbaren Ereignissen durch Defizite der Sicherung der Atemwege entstehen [26]. Die Dunkelziffer solcher Daten, für die man Hinweise aus Gutachter-tätigkeiten und klinischen Fallbesprechungen ableiten kann, scheint die publizierte Häufigkeit zu übersteigen.

Ziel

Das Ziel der Anwendung der Leitlinien ist die Sicherung der Qualität ärztlichen Handelns nach den spezifischen Leistungs- und Sorgfaltsanforderungen der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin. Das Niveau dieser Anforderungen orientiert sich an der Facharzt-qualität.

Entsprechend den Ergebnissen der Umfrage müssen die Bemühungen auch darauf gerichtet sein, alternative Methoden der Atemwegsfreihaltung zu verbreiten und besser in die anästhesiologische Praxis zu verankern sowie Kriterien für eine strukturierte Weiterbildung zu erarbeiten.

Voruntersuchungen zur Narkose

Eine auf die Freihaltung der Atemwege bezogene Anamnese sollte erhoben werden, wann immer dieses vor der anästhesiologischen Versorgung möglich ist. Dazu dienen sowohl die

gezielte Befragung als auch das Studium vorhandener Anästhesieprotokolle, wenn diese zugänglich sind.

Ebenso erforderlich ist eine atemwegsbezogene Untersuchung, die Besonderheiten von Mund, Gesicht, Zahnstatus, Kiefer, Zunge, Hals und Halswirbelsäule erfassen kann.

Die beschriebenen gezielten Untersuchungen mit abgestufter Risikovorhersage nach *Mallampati, Patil* u.a. [15, 18] für die erschwerte Laryngoskopie haben eine mäßige Sensitivität und Spezifität und sind damit für eine sichere Vorhersage der Schwierigkeiten der Technik nicht geeignet. Stattdessen gibt es Hinweise in der Literatur, dass einzelne Symptome und insbesondere ihre Häufung eine Vorhersage ermöglichen, ob eine schwierige Atemwegsversorgung zu erwarten ist [11, 20, 21]. Die nachfolgend genannten Kriterien können besonders bei einer Häufung darauf hinweisen, dass die Maskenbeatmung, die Platzierung eines pharyngealen Ateminstrumentes oder die konventionelle Intubation nicht möglich sind.

Maskenbeatmung

- Trauma, Narben, Tumoren, lokale Entzündungen von Lippen und Gesicht
- Kieferveränderungen
- Zahnverlust
- Sehr große Zunge oder andere pathologische Zungenveränderungen
- Pathologische Veränderungen von Pharynx, Larynx und Trachea.

Pharyngealer Atemweg

- Mundöffnung von 2 cm und darunter (Distanz zwischen den Schneidezähnen)
- Trauma, Narben, Tumoren, lokale Entzündungen von Pharynx und Larynx.

Tracheale Intubation

- Sehr lange obere Schneidezähne
- Starker maxillärer Überbiss
- Die unteren Schneidezähne können nicht an oder vor die oberen positioniert werden
- Mundöffnung unter 3 cm (Schneidezahndistanz)
- Uvula unsichtbar bei sitzender Position, ausgestreckter Zunge und Phonation
- Gaumendach spitzbogenartig oder sehr eng
- Die Gewebe des mandibulären Raumes erscheinen voluminös, fest bzw. wenig dehnbar
- Thyromentale Distanz kleiner als 3-fingerbreit (6 cm)
- Kurzer oder umfangreicher Hals
- Patient kann das Kinn nicht bis zur Brust bewegen und den Kopf nicht strecken.

* Verabschiedet vom Engeren Präsidium der DGAI am 06.03.2004.

Elektive Atemwegsfreihaltung

Die Freihaltung des Atemweges erfolgt mittels Gesichtsmaske, pharyngealem Instrument oder trachealer Intubation. Die sorgfältige Prüfung der weniger invasiven Techniken dient der Vermeidung der Risiken der stärker invasiven Methoden, wenn für diese keine Indikation besteht. Klinische Untersuchungen stützen die These, dass die Präoxygenation die Patientensicherheit erhöht [1, 6, 17, 28]. In der Regel wird die Gesichtsmaske, ein pharyngeales Instrument oder der Trachealtubus zur Narkose eingesetzt, letzterer unter Verwendung der Muskelrelaxation. Die Narkose wird mit der Gesichtsmaske durchgeführt, wenn die Indikation für ein pharyngeales Instrument nicht gegeben ist und wiederum mit einem pharyngealen Instrument, z.B. der Kehlkopfmaske, wenn die Indikation für eine Intubation nicht vorhanden ist. Die Instrumente der pharyngealen, supra-glottischen Atemwegsfreihaltung finden sich in Tabelle 1.

Die Entscheidung in Richtung auf mehr pharmakologische und methodische Invasivität sollte immer schrittweise erfolgen mit dem Ziel, dass jede Maßnahme rasch reversibel sein sollte und dass der nächste erfolgreiche Schritt zunächst überprüft wird. So ist zum Beispiel die Maskenbeatmung zu prüfen, bevor die Muskelrelaxation erfolgt. Bei schwieriger Maskenbeatmung wird der Zweihandgriff eingesetzt. Der Einsatz von langwirksamen, nicht-depolarisierenden Muskelrelaxantien ist nicht sinnvoll, wenn nicht sicher ist, ob die Intubation leicht durchführbar ist. Während einer Narkose sollen die Möglichkeiten der alternativen Atemwegsfreihaltung geprüft und dokumentiert werden, wenn dieses möglich ist, z.B. Maskenbeatmung bei Einsatz von pharyngealem Instrument oder Trachealtubus.

Das konventionelle Intubationsverfahren wird mit dem Macintosh-Spatel durchgeführt. Die laryngoskopische Aufsicht auf den Kehlkopf erlaubt eine Gradeinteilung der zunehmend schwierigen Laryngoskopie und Intubation, die von *Cormack* und *Lehane* angegeben wurde [8]. Sind Kehledeckel, Stimmlippen und Aryknorpel vollständig sichtbar, wird dies als Grad 1 bezeichnet. Bei Grad 2 sind die Stimmlippen nur teilweise erkennbar, bei Grad 3 ist nur der Kehledeckel sichtbar und bei Grad 4 ist keine dieser Strukturen im Blickfeld.

Bei einem Laryngoskopiebefund nach *Cormack* und *Lehane* von Grad 2 - 4 können einfache Handgriffe die Sicht verbessern. Als solche sind die OELM (optimal external laryngeal manipulation [4]) – bzw. BURP (backward upward rightward laryngeal displacement [24]) – Manöver sinnvoll. Daneben besteht aber auch die Möglichkeit, mit anderen Intubationsinstrumenten den bestmöglichen Laryngoskopiebefund zu erzielen. Neben traditionellen und alternativen Instrumenten und Spateln können dabei insbesondere neuere video-optische Laryngoskope von besonderem Nutzen sein. In der Tabelle 2 finden sich alternative starre Laryngoskope, für die die Kriterien von *Cormack* und *Lehane* mit der Ausnahme des Hebellaryngoskopes nach *McCoy* modifiziert einsetzbar sind.

Die Positionskontrolle des Instrumentes zur Freihaltung der Atemwege erfolgt wahlweise durch

- Inspektion des Larynx während und nach Passage des Tubus (Tracheale Intubation)

Tabelle 1: Pharyngeale Instrumente zur Atemwegsfreihaltung

Larynxmasken
Larynxtubus
Combitube

Tabelle 2: Alternative starre Instrumente zur Intubation

Hebellaryngoskop nach <i>McCoy</i>
Gerade Spatel nach <i>Miller</i> oder <i>Henderson</i>
Retromolares Intubationsfiberskop nach <i>Bonfils</i>
Bullardlaryngoskop

- Inspektion der Atembewegung des ventilierten Thorax
- Auskultation von Epigastrium und Pulmo bds. Monitoringverfahren wie
- Volumetrie
- Kapnometrie (eindeutiges Signal)
- Pulsoxymetrie (nicht kalibrierbar, verzögertes Signal)
- Endoskopische Kontrolle mit dem Fiberbronchoskop.

(Die schraffierten Methoden vermitteln die größte Sicherheit bei der Beurteilung einer trachealen Tubuslage).

Die Elemente der risikoarmen trachealen Intubation bei Aspirationsgefahr wie z.B. bei der Ileuseinleitung sind die medikamentöse Prophylaxe, Lagerung mit erhöhtem Oberkörper, Applikation einer Magensonde und Absaugen des Magens, die Bereitstellung eines leistungsfähigen Absauggerätes mit vorbereitetem großlumigen Absaugkatheter zur Narkoseeinleitung, suffiziente Präoxygenierung des wachen Patienten, Krikoiddruck, kurzwirksame Muskelrelaxation, Verzicht auf manuelle Beatmung und Trachealtubus mit Führungsstab.

Definition der schwierigen Atemwegsfreihaltung

Die Definitionen beziehen sich jeweils auf klinische Situationen, in denen ein gut ausgebildeter, mit alternativen Methoden geschulter anästhesiologischer Facharzt zum Einsatz kommt. Als schwierig gilt die Atemwegsfreihaltung, wenn die gewählte Technik aktuell nicht gelingt.

1. Schwierige Gesichtsmaskenbeatmung

Die Maskenbeatmung gelingt wegen nicht vermeidbarer Leckagen oder zu hohem Beatmungswiderstand nicht. Meist finden sich klinische Zeichen wie fehlende thorakale Atembewegungen, fehlende, ungenügende oder spastische Atemgeräusche, Zyanose, Magenblähung, niedrige oder fallende Sauerstoffsättigung, fehlende oder ungenügende Volumenmessung der Ausatemluft sowie die klinischen Zeichen der Hypoxie und Hyperkapnie.

2. Schwierige pharyngeale Atemwegsfreihaltung

Die Einlage eines pharyngealen Instrumentes ist auch nach mehreren Versuchen nicht möglich, so dass keine Ventilation erfolgen kann. Es gelingt nicht, auf der pharyngealen Ebene eine Dichtigkeit herzustellen.

3. Schwierige Laryngoskopie

Es ist auch nach mehreren Versuchen nicht möglich, das Laryngoskop so einzusetzen, dass Teile der Stimmlippen sichtbar werden.

4. Schwierige tracheale Intubation

Die tracheale Intubation gelingt nicht, obwohl die Laryngoskopie die Stimmlippen mindestens teilweise sichtbar macht. Pathologische Veränderungen von Larynx oder Trachea können diesen Schwierigkeiten zugrunde liegen.

5. Misslungene Intubation

Die Platzierung des Trachealtubus ist endgültig gescheitert.

Die schwierige Atemwegsfreihaltung

Vorbereitungen

Der Patient wird über die notwendigen Maßnahmen und die Vor- und Nachteile der verwendeten Techniken informiert. Ein mobile Einheit mit dem notwendigen Instrumentarium zur schwierigen Atemwegsfreihaltung (Tab. 3) wird bereitgestellt. Neben Anästhesist oder Anästhesistin und Anästhesie-Schwester oder -Pfleger wird eine ärztliche oder nichtärztliche Hilfsperson hinzugezogen. Die Präoxygenierung ist ein wichtiger Bestandteil der einzelnen Maßnahmen. In der Tabelle 3 sind einige Instrumente und Materialien für eine solche mobile Einheit benannt.

Strategie

Die Strategie des Vorgehens hängt vom Allgemeinzustand des Patienten, vom Eingriff und von den Möglichkeiten des Anästhesisten ab. Die grundsätzlichen Optionen sind Atemwegsinstrumentierung im Wachzustand oder nach Narkoseeinleitung, die Erhaltung oder Unterbrechung der Spontanatmung und die Auswahl einer nichtinvasiven oder invasiven Technik (Koniotomie, Tracheotomie). Eine Planung für die Art des Vorgehens und für die Reihenfolge der Maßnahmen ist unverzichtbar. Die Planung muss auch die Frage beantworten, welche Möglichkeiten es gibt, wenn einzelne Schritte nicht erfolgreich sind und wo Hilfe verfügbar ist, wenn die Situation mit den vorhanden Mitteln und Personen nicht beherrschbar ist.

Die erwartet schwierige Atemwegsfreihaltung

Es gilt, das Bewusstsein und die Spontanatmung solange zu erhalten, bis der Luftweg mit einem pharyngealen oder trachealen Instrument zur Freihaltung der Atemwege gesichert ist. Im Falle einer fehlenden Patientenkooperation sollte mindestens die Spontanatmung erhalten werden. Die fiberoptische Intubation oder die Einlage einer Larynxmaske im wachen Zustand bzw. mit leichter Sedierung und topischer Anästhesie ist in einem hohen Prozentsatz erfolgreich und mit einem geringen Risiko verbunden. Ein Rückzug ist jederzeit möglich.

In Ausnahmefällen, wenn eine Verlegung an ein ausgewiesenes Schwerpunktkrankenhaus nicht mehr möglich ist, kann vor einem chirurgischen Eingriff mit schwieriger Atemwegsfreihaltung die elektive Tracheotomie in Lokalanästhesie erforderlich sein, insbesondere wenn alternative Methoden der Atemwegsfreihaltung nicht verfügbar sind oder nicht beherrscht werden.

Tabelle 3: Inhalt einer fahrbaren Einheit für die schwierige Atemwegsfreihaltung

Alternative Laryngoskope
Führungsstäbe, Gum elastic bougie, Tubuswechsler
Larynxmasken, Intubations-Larynxmasken
Combitube
Andere pharyngeale Instrumente nach eigener Wahl
Instrumentarium für die Fiberbronchoskopie
Instrumentarium für die Jet-Ventilation, z.B. Manu-Jet
Koniotomie-Sets
Chirurgische Messer

Ein anderer Ansatz ist die Atemwegsinstrumentierung nach Narkoseeinleitung. Er sollte gewählt werden, wenn eine Instrumentierung des wachen Patienten nicht durchführbar ist. Ein pharyngealer Atemweg kann als Conduit zur Intubation verwendet werden, wenn eine Intubation indiziert ist. Der Einsatz von Regionalanästhesie (RA) ist prinzipiell dazu geeignet, atemwegsbezogenen Morbidität und Mortalität zu vermeiden. Allerdings werden die Probleme der schwierigen instrumentellen Versorgung nicht grundsätzlich gelöst, da gelegentlich eine Umstellung auf die Allgemeinanästhesie erfolgen muss. Es sollte daher in den Fällen, in denen die Regionalanästhesie zur Vermeidung schwieriger Atemwegsverhältnisse eingesetzt wird, immer auch ein Konzept zur Beherrschung des schwierigen Atemweges erarbeitet werden.

Die unerwartet schwierige Atemwegsfreihaltung

Die unerwartet schwierige Atemwegsfreihaltung, insbesondere die Intubation, ist das zentrale Problem der bekannten Atemwegsalgorithmien. Zur Strategie der Beherrschung gehört auch die Möglichkeit, einen Hilferuf abzusetzen bzw. eine Notfallalarmierung zu aktivieren.

Da das Bewusstsein ausgeschaltet ist und meist eine Muskelrelaxation durchgeführt wurde, bleiben in dieser Situation 4 Optionen, die von der Konzeption her in Richtung auf eine geringere Invasivität laufen:

1. Weitere Intubationsbemühungen am anästhesierten, muskelrelaxierten Patienten, auch mit alternativen Intubationsmethoden und einem Wechsel des Anästhesisten. Zwischenzeitlich ist die Gesichtsmaskenbeatmung erforderlich.
2. Rückkehr auf die Versorgung mit Larynxmaske, Intubationslarynxmaske oder einem anderen pharyngealen Instrument. Falls erforderlich, kann jetzt die Intubation blind oder endoskopisch z.B. über die Larynxmaske erfolgen.
3. Warten auf die Spontanatmung und Durchführung der fiberoptischen Intubation bei sicherer Spontanatmung.
4. Spontanes Wiedererwachen des Patienten abwarten. Einleitung der Narkose zu einem anderen Zeitpunkt, z.B. geplante fiberoptische Intubation am wachen Patienten.

Die erste Option bringt das Risiko von Verletzungen und Ödembildung mit sich. Sie sollte nur sehr zurückhaltend mit dem erfahrendsten verfügbaren Anästhesisten verfolgt werden und frühzeitig aufgegeben werden, um den Patienten

nicht zu gefährden. Die zweite Möglichkeit wird gewählt, um die Hände frei zu haben und zunächst ausreichende Narkosebedingungen zu erzeugen. Jetzt folgt die Entscheidung, ob eine Intubation erforderlich ist. Ist dies der Fall, so kann sie blind über die Intubationslarynxmaske oder mittels Fiberoptik unter Sicht erfolgen. Gelingt die Intubation nicht, so bleiben die Optionen 3 und 4.

Für die schwierige Intubation gibt es methodische Alternativen, die dann genutzt werden können, wenn mit den einzelnen Methoden ausreichende Erfahrungen gesammelt wurden (Tab. 4). Tabelle 5 zeigt einige Hilfsmittel für das Management der erschwerten Intubation.

Can't intubate, can't ventilate-Situation

Falls bei intensiven Bemühungen zur Maskenbeatmung und Intubation eine Oxygenierung und Ventilation nicht möglich ist (can't intubate, can't ventilate-Situation), so sind pharyngeale Instrumente (Larynxmaske, Combitube) oder die Vorwärtsstrategie in Richtung auf Koniotomie oder Notfalltracheotomie indiziert.

Die Koniotomie ist in drei Versionen anwendbar [2, 25, 27]: Perkutan mit einer 2 mm-Kanüle zur Sauerstoffinsufflation bzw. Jet-Ventilation oder mit einer 4 mm-Kanüle sowie als chirurgische Technik für die Insertion eines 6 mm-Tubus. Mit der dünnen Kanüle sollte kurzfristig die Oxygenation gesichert werden, die Ventilation ist meist nicht möglich. Der sichere Abfluss der Atemgase nach kranial ist zur Vermeidung eines Barotraumas unerlässlich. Die besten Ventilationsbedingungen schafft die chirurgische Koniotomie. Die Notfalltracheotomie sollte den regelmäßig chirurgisch tätigen Kollegen der Chirurgie und HNO-Heilkunde vorbehalten bleiben.

Die Atemwegsfreihaltung bei pathologischen Zuständen der HWS

Besondere klinische Situationen wie ein Trauma der HWS oder eine fortgeschrittene rheumatoide Arthritis gelten durch die speziellen Lagerungs- und Laryngoskopiebedingungen als gefährlich für die Integrität des cervicalen Rückenmarks [5]. Es kommt darauf an, dieses Risiko durch vorsichtige Lagerung und Anlage von Halsmanschette bzw. Kopfextension zu minimieren. Die wache fiberoptische Intubation bzw. die Intubation über die Intubationskehlkopfmaste vermeiden Bewegungen von Kopf und HWS weitestgehend, so dass diese Verfahren in diesem Zusammenhang als sehr sicher angesehen werden können.

Andererseits ist die Gefährdung des cervicalen Rückenmarks durch konventionelle Intubationsbemühungen nicht zweifelsfrei belegt [16, 22, 23]. Es gibt keine Literaturdaten, die dafür sprechen, dass herkömmliche Intubationstechniken einen Schaden verursachen, wenn die speziellen Behandlungskriterien wie Kopf- und Halslagerung, Halsmanschette bzw. Extension eingehalten werden und die methodentypischen Grenzen der Bewegungen der HWS nicht überschritten werden.

Dokumentation und Patienteninformation

Die besonderen Umstände der erschwerten Atemwegsfreihaltung sollten im Narkoseprotokoll sorgfältig dokumentiert werden. Es empfiehlt sich eine allgemein verständliche

Tabelle 4: Alternative Intubationsmethoden

Alternative starre Methoden (siehe Tab. 2)
Intubationslarynxmaske und andere pharyngeale Instrumente zur Intubation
Instrumentarium für die fiberoptische Intubation
Intubationstracheoskop (Notrohr)
Blinde Intubation
Transillumination (Trachlight)
Retrograde Intubation

Tabelle 5: Hilfsmittel für die schwierige Atemwegsfreihaltung

Führungsstäbe
Gum elastic Bougie
Tubuswechsler
Magill-Zange
Zungen-Fasszange
Mainzer Adapter
Endoskopiemaske
Optosafe
Geschlitzter Guedel-Tubus

Patienteninformation mit Zeitpunkt, Klinik und Art der erfolgten Versorgung in schriftlicher Form. Zusätzlich ist ein Eintrag in den von der DGAI herausgegebenen Anästhesiepass erforderlich.

Entfernung des Instrumentes zur Freihaltung der Atemwege

Entsprechend der Strategie der schwierigen Intubation ist auch für die Entfernung des Trachealtubus ein Konzept erforderlich. Dieses hängt von der Art der Chirurgie, dem Allgemeinzustand des Patienten und den Erfahrungen des Anästhesisten ab. Günstig sind Orte wie ein Operationsaal oder eine Intensivstation, wo alle Verfahren der Atemwegssicherung verfügbar sind, falls sich eine ungestörte Spontanatmung nicht einstellt. Das Konzept und die vorbereiteten Methoden richten sich nach den zu erwartenden Problemen.

Nachsorge

Die Dokumentation einer schwierigen Atemwegsversorgung in der Krankenakte muss in der Weise erfolgen, dass eine zukünftige Versorgung sicher abgewickelt werden kann. Dazu gehören auch ein Eintrag in die Krankenakte und eine Erwähnung im Arztbrief sowie eine Information des behandelnden Chirurgen. Der Patient sollte über die eingetretenen Schwierigkeiten informiert sein und sowohl die schriftliche Information als auch den ausgefüllten Anästhesie-Pass vorweisen können. Aus den schriftlichen Informationen muss hervorgehen, welche Methoden der einzelnen Versorgungsstufen schwierig waren und welche Methoden mit Erfolg eingesetzt werden konnten und daher empfehlenswert sind.

Darüber hinaus sollten Name des behandelnden Arztes, Klinik, sowie Zeitpunkt und Art der Versorgung enthalten sein.

Weiterbildung

Das Erlernen der Prinzipien der Atemwegssicherung erfordert theoretische Kenntnisse und praktische Übungen an Modellen und am Patienten. Es sollte weitgehend in die Weiterbildungszeit integriert sein, kann jedoch weit darüber hinaus gehen. Zweckmäßig ist die Entwicklung der Kenntnisse und Fertigkeiten in 4 Schritten [14]. Ein versierter Facharzt im Sinne der Zielvorstellungen dieser Leitlinien muss in allen vier Schritten unterwiesen worden sein.

Eine Tätigkeit als Ausbilder für einzelne Methoden kann ab Schritt 3 erfolgen. Versierte Experten für die Atemwegssicherung, die Facharzt- und Oberarztstatus haben, übernehmen die Weiterbildung der nachwachsenden Anästhesisten und insbesondere auch die Unterweisung der zukünftigen Ausbilder.

1. Das Erlernen theoretischer Grundkenntnisse, Kennen lernen der Instrumente
2. Erlernen der Grundprinzipien der Atemwegssicherung an Modellen, in der Simulation und am Patienten, Teilnahme an einem Kurs Atemwegssicherung
3. Erlernen alternativer Methoden der Atemwegssicherung unter Aufsicht. Durchführung der fiberoptischen Intubation beim anästhesierten Patienten ohne Atemwegsprobleme und später mit Atemwegsproblemen am wachen Patienten.
4. Vervollkommnung der Fertigkeiten. Durchführung der Atemwegssicherung bei Patienten mit extremer Pathologie, ständiges Training, Teilnahme an Kursen für Fortgeschrittene.

Die Aufmerksamkeit für die Freihaltung der Atemwege prägt die Arbeitsweise und die Einstellung des Anästhesisten. Diese Einstellung wird während der Weiterbildungszeit verinnerlicht. Die ärztliche Leitung einer Abteilung trägt in Zusammenarbeit mit den Oberärzten die Verantwortung dafür, dass Defizite der Einstellung und der Handlungsfähigkeit erkannt und behoben werden. Die Elemente der Atemwegsfreihaltung müssen auch Bestandteil der Weiterbildungsgespräche und der Facharztprüfung sein.

Literatur

1. Berthoud MC, Peacock JE, Reilly CS. Effectiveness of preoxygenation in morbidly obese patients. *Brit J Anaesth* 1991; 67: 464-466
2. Biro P. Emergency transtracheal jet ventilation in high grade airway obstruction. *J Clin Anaesth* 1997; 9: 604
3. Boisson-Bertrand D, Bourgain JL, Camboulives J, Crinquette V, Cros AM, Dubreuil M, Eurin B, Haberer JP, Pottecher T, Thorin D, Ravussin P, Riou B (Expertise collective). Article spécial: Intubation difficile. *Société française d'anesthésie et de réanimation. Ann Fr Anesth Réanim* 1996; 15: 207-214
4. Benumof JL, Cooper SD: Quantitative improvement in laryngoscopic view by optimal external laryngeal manipulation. *J Clin Anesth* 1996; 8:136
5. Bollensen E, Schönlé PW, Braun U, Prange HW: Unbemerkt Dislokation des Dens axis bei einer Patientin mit PCP unter Intensivtherapie. *Der Anästhesist* 1991; 40: 294-297

6. Braun U, Hudjetz W. Dauer der Preoxygenation bei Patienten mit regelrechter und gestörter Lungenfunktion. *Anaesthesist* 1980, 29: 125-131
7. Caplan RA, Benumof JL, Berry FA, Blitt CD, Bode RH, Cheney FW, Connis RT, Guidry OF, Nickinovic DG, Ovassapian A: Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway 2003. publications@asahq.org
8. Cormack RS, Lehane J: Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39: 1105
9. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P, Muir H, Murphy MF, Preston RP, Rose DK, Roy L. Special Article-The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth* 1998; 45: 757-776
10. Desmots J-M, Duncan PG. A perspective on studies of anaesthesia morbidity and mortality. *Europ J Anaesth* 1993, 10 (Suppl 7) 33-37
11. El-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, Tanck EN, Ivankovic AD. Preoperative Airway Assessment : Predictive Value of a Multivariate Risk Index. *Anesth Analg* 1996, 82: 1197-204
12. Frova G. SIAARTI Guidelines for difficult intubation and for difficult airway management. Italian Society of Anaesthesiology Analgesia Reanimation and Intensive Care (1998). frova@bshosp.osp.unibs.it
13. Goldmann K. Die Praxis des Atemwegs-Managements in der Anästhesie an deutschen Universitäts- und Lehrkrankenhäusern. Ergebnisse einer bundesweiten Repräsentativumfrage. Inaugural-Dissertation, Medizinische Fakultät der Georg-August-Universität zu Göttingen 2003
14. Krier C, Georgi R (eds). Airway Management-Sicherung der Atemwege. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2000
15. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD; Desai SP, Waraksa B, Freiburger D, Liu PL. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: A prospective Study. *Can Anaesth Soc J* 1985, 32: 429-434
16. McCleod ADM, Calder I. Spinal cord injury and direct laryngoscopy – the legend lives on. *Brit J Anaesth* 200, 84: 705-709
17. Neidhard G, Rinne T, Kessler P, Bremerich DH. Preoxygenation with the NasOral® system for the standard face mask? *Anaesthesist* 2002, 51: 634-639
18. Patil V, Stehling L, Zauder H. Fiberoptic endoscopy in anesthesia 1983 Year book medical publishers, inc. Chicago, London p. 79
19. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 1993;78:597-602
20. Rocke DA, Murray WB, Rout CC, Gouws E. Relative Risk Analysis of Factors Associated with Difficult Intubation in Obstetric Anesthesia. *Anesthesiology* 1992, 77: 67-73
21. Rose DK, Cohen MM. The airway: problems and predictions in 18 500 patients. *Can J Anesth* 1994, 41: 372-383
22. Rosen P, Wolfe RE. Therapeutic legends of emergency medicine. *J Emerg Med* 1989, 7: 387-389
23. Suderman VS, Crosby ET, Lui A. Elective oral tracheal intubation in cervical spine-injured adults. *Can J Anaesth* 1991, 38: 785-789
24. Takahata O, Kubota M, Mamyia K. The efficacy of the „BURP“ maneuver during a difficult laryngoscopy. *Anesth Analg* 1997; 84: 419
25. Tighe SQ. Surgical Cricothyroidotomy. Difficult Airway Society Annual Meeting Glasgow 4-5 December 2003, Proceedings
26. Tiret L, Desmots JM, Hatton F, Vourch G. Complications associated with anaesthesia – a prospective survey in France. *Can Anaesth Soc J* 1986, 33: 336-344
27. Vanner R. Large Cannula techniques for emergency cricothyrotomy. Annual Meeting Difficult Airway Society, Glasgow 4-5 December 2003, Proceedings
28. Xue FS, Tong SY, Wang XL, Deng XM, An G. Study of optimal duration of preoxygenation in children. *J Clin Anaesth* 1995, 7: 93-96.

Erarbeitet von:

Ulrich Braun, Göttingen (federführend)
Kai Goldmann, Marburg
Volker Hempel, Konstanz
Claude Krier, Stuttgart