

Management of the difficult airway – The updated recommendations of the Canadian Airway Focus Group

J.C. Schäuble¹ · T. Heidegger^{1,2}

► **Zitierweise:** Schäuble JC, Heidegger T: Management des schwierigen Atemwegs – Die aktualisierten Handlungsempfehlungen der Canadian Airway Focus Group. Anästh Intensivmed 2022;63:255–263. DOI: 10.19224/ai2022.255

- 1 Departement für Anästhesie, Spitalregion Rheintal Werdenberg Sarganserland, Schweiz (Chefarzt: Prof. Dr. T. Heidegger)
- 2 Universitätsklinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Inselspital Bern, Universitätsspital Bern

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Schlüsselwörter

Atemwegsmanagement – Schwieriger Atemweg – Leitlinie – Handlungsempfehlung – Kanada

Keywords

Airway Management – Difficult Airway – Guideline – Recommendation – Canada

Zusammenfassung

Die Canadian Airway Focus Group (CAFG) hat ihre überarbeiteten Handlungsempfehlungen zum Management des schwierigen Atemwegs veröffentlicht. Sie basieren auf der aktuellsten Evidenz zum Thema Atemwegsmanagement und wurden von einer repräsentativ zusammengesetzten Expertengruppe erstellt. Die CAFG empfiehlt den primären Einsatz der Videolaryngoskopie (VL). Nach einem ersten erfolglosen Versuch der trachealen Intubation oder Anwendung einer supraglottischen Atemwegshilfe (SGA) sollen weitere Versuche nur bei problemloser Ventilation und Oxygenierung erfolgen. Deren Anzahl soll limitiert sein.

Als „Exit-Strategien“ bei fehlgeschlagener trachealer Intubation werden Aufwachen Lassen des Patienten, Einsatz einer SGA zur Überbrückung, ein zusätzlicher Intubationsversuch mittels alternativer Technik und der infraglottische Atemwegszugang genannt. In einer „Cannot ventilate-cannot oxygenate“-Situation soll unverzüglich die Anlage eines infraglottischen Atemwegszugangs erfolgen. Die CAFG empfiehlt hierzu ausschließlich die Cricothyreotomie mittels Skalpell-Bougie-Tubus-Technik. Das Management von erwarteten Atemwegsproblemen erfordert eine adäquate Strategie und soll in komplexen Situationen mittels trachealer Wachintubation unter Erhalt der Spontanatmung erfolgen. Dafür kommen sowohl die flexible Bronchoskopie als auch die VL in topischer Anästhesie zur Anwendung. Die

Management des schwierigen Atemwegs – Die aktualisierten Handlungsempfehlungen der Canadian Airway Focus Group

Extubation des schwierigen Atemwegs soll ebenfalls sorgfältig geplant werden. Die CAFG empfiehlt bei entsprechender Indikation den Einsatz von Airway-Exchange-Kathetern.

Die überarbeiteten Leitlinien unterstreichen die Erkenntnis, dass für ein verbessertes Outcome im Fall von Atemwegskomplikationen die „Human Factors“ entscheidender sind als die Einführung neuer Tools und technische Fertigkeiten. Die Bedeutung von Planung, Kommunikation, Ausbildung und guter Teamdynamik für den Erfolg beim Atemwegsmanagement werden betont. In jeder Abteilung soll ein Mitarbeiter die Funktion des „Airway-Leads“ übernehmen.

Summary

In 2021 the Canadian Airway Focus Group (CAFG) published its updated, evidence-based practice recommendations for management of expected and unexpected airway difficulties. The CAFG recommends use of video laryngoscopy (VL) with an appropriately selected blade type to facilitate all tracheal intubations. If a first attempt at tracheal intubation or supraglottic airway (SGA) placement is unsuccessful, further attempts can be made as long as patient ventilation and oxygenation are maintained. Total attempts should be limited.

Exit strategy options in case of failed intubation include awakening, temporising with an SGA, a single further attempt at tracheal intubation using a

different technique or front of neck airway access (FONA). In case of a “cannot ventilate, cannot oxygenate” situation with current or imminent hypoxaemia, emergency FONA should occur without delay. In an adult patient, the CAFG solely recommends surgical cricothyrotomy by scalpel-bougie-tube technique. Prior to management of predicted airway difficulty, a defined strategy should be formulated. Awake tracheal intubation may provide an extra margin of safety when impossible VL or direct laryngoscopy is predicted, when difficulty is predicted with more than one mode of airway management or in case of predicted difficulty in combination with significant physiologic or contextual issues. Tracheal extubation of the “at risk” airway should be planned thoroughly.

Human factors often contribute to airway-related adverse events. The recommendations stress the importance of planning, communication, training and optimised team dynamics. All institutions should designate an “airway lead” to help institute difficult airway algorithms, ensure adequate training, provide the necessary equipment and help with quality improvement.

Einführung

Schwere Zwischenfälle beim Atemwegsmanagement sind wichtige Kofaktoren für Morbidität und Mortalität in Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin. Viele Zwischenfälle ereignen sich noch immer aufgrund einer fehlenden situationsgerechten Atemwegsstrategie. Obwohl sich der positive Einfluss von Airway-Algorithmen auf das Outcome des Patienten derzeit (noch) nicht eindeutig belegen lässt, besteht unter den Experten klare Übereinstimmung darüber, dass ihre Anwendung dazu beitragen kann, das Outcome zu verbessern [1–6]. Die „Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology“ fordert einen Atemwegsalgorithmus für jede Institution [7]. Folgerichtig empfehlen die nationalen Anästhesiefachgesellschaften und Expertengruppen im Fall von erwarteten und unerwarteten Atemwegsproblemen ein strukturiertes Vorgehen. Sie haben entsprechende

Leitlinien publiziert und mehrheitlich periodisch überarbeitet [1,2,8–15].

Die Canadian Airway Focus Group (CAFG) veröffentlichte erstmals 1998 eigene Empfehlungen zum Management der unerwartet schwierigen Intubation [16], ein Update erfolgte im Jahr 2013 [17,18]. Die jetzt vorliegende dritte Version wurde im vergangenen Jahr im Canadian Journal of Anesthesia veröffentlicht [13,14]. Sie basiert auf der aktuellsten Evidenz zum Thema Atemwegsmanagement und wurde von einer repräsentativ zusammengesetzten Expertengruppe erstellt. Bei fehlender hochwertiger Evidenz in Form von prospektiven randomisierten Studien werden Expertenmeinung und -konsens wiedergegeben. Die CAFG-Leitlinien entsprechen somit, wie alle derzeit publizierten Atemwegsleitlinien, den Kriterien einer S1-Leitlinie [3,19]. Sie sollen dem Anwender zur Orientierung und als Entscheidungshilfe für eine optimale klinische Praxis dienen, stellen jedoch keine allgemein akzeptierten Standards dar. Die überarbeiteten kanadischen Leitlinien unterstreichen die Erkenntnis, dass für ein verbessertes Outcome im Fall von Atemwegskomplikationen die „Human Factors“ entscheidender sind als die Einführung neuer Tools und die Beherrschung technischer Fertigkeiten. Die Bedeutung von Planung, Kommunikation, Ausbildung und guter Teamdynamik für den Erfolg beim Atemwegsmanagement werden betont.

Der Artikel gibt einen Überblick über die wichtigsten Neuerungen und Aussagen der aktualisierten CAFG-Leitlinien, die nach Meinung der Autoren als Referenzleitlinien für Handlungsempfehlungen zum Management von innerklinischen Atemwegsproblemen beim Erwachsenen angesehen werden können.

Teil 1 – Unerwartet schwieriger Atemweg beim erwachsenen Patienten

Definitionen von Atemwegsproblemen bei unerwartet schwierigem Atemweg

Die CAFG-Leitlinien beinhalten im Zusammenhang mit unerwartet auftreten-

den Atemwegsproblemen folgende Definitionen:

- Schwieriger Atemweg
- Schwierige und fehlgeschlagene Maskenbeatmung
- Schwieriger oder fehlgeschlagener Einsatz supraglottischer Atemwegshilfen
- Schwierige oder fehlgeschlagene direkte Laryngoskopie oder Videolaryngoskopie
- Schwierige oder fehlgeschlagene tracheale Intubation
- „Cannot ventilate-cannot oxygenate“-Situation
- Notfallmäßiger infraglottischer Atemwegszugang
- Eine fehlgeschlagene Beatmung mittels Gesichtsmaske (FMV) und supraglottischer Atemwegshilfe (SGA) definiert sich durch ein stark gedämpftes oder fehlendes Kapnographiesignal. Die tracheale Intubation (TI) gilt als fehlgeschlagen, wenn der Patient nach drei Versuchen durch einen erfahrenen Anwender nicht intubiert werden kann. Eine „Cannot ventilate-cannot oxygenate“-Situation (CVCO) besteht, wenn der Patient weder mittels FMV, SGA oder TI ventiliert werden kann (cannot ventilate) und deshalb eine Hypoxie droht oder bereits eingetreten ist (cannot oxygenate). Der Begriff CVCO ersetzt die bisherige Bezeichnung CICO (cannot intubate, cannot oxygenate). Einerseits wird dadurch die Wichtigkeit von Oxygenierung und Ventilation gegenüber der Fixation auf eine tracheale Intubation betont; andererseits kann ein fehlendes oder stark abgeschwächtes (wellenförmiges) Kapnographiesignal infolge unzureichender Ventilation nach suffizienter Präoxygenierung möglicher Vorbote einer schweren Hypoxie sein. Rechtzeitige Nutzung des Zeitfensters zwischen Erkennen der „Cannot-ventilate“-Situation und Einsetzen einer schweren Hypoxie ermöglicht durch die rechtzeitige Anlage eines notfallmäßigen infraglottischen Atemwegzugangs („emergency front of neck airway access“ – eFONA) ein bestmögliches Patientenoutcome.

Vorgehen bei unerwartet auftretenden Atemwegsproblemen – primärer Einsatz der Videolaryngoskopie

Die Handlungsoptionen für Schwierigkeiten bei FMV sowie Einlage und Beatmung mit SGA werden umfangreich aufgelistet. Wie auch andere Expertengruppen empfiehlt die CAFG bei schwieriger oder unmöglicher FMV den frühzeitigen Einsatz von Muskelrelaxantien, da diese die FMV erleichtern (und so gut wie nie erschweren.) Daher wird auch keine Empfehlung für die Durchführung einer Probebeatmung vor der Applikation von Muskelrelaxantien ausgesprochen.

Die CAFG propagiert die Verwendung von Zweitgenerations-SGA mit der Möglichkeit zur Einlage einer Magensonde sowie optimalerweise der Möglichkeit der TI über die positionierte Atemwegshilfe. Schwierigkeiten bei Visualisierung der Glottis und Intubation der Trachea können sowohl beim Einsatz der direkten Laryngoskopie (DL) als auch der Videolaryngoskopie (VL) auftreten. Auch für diese Probleme werden umfangreiche Handlungsempfehlungen aufgezeigt. Die CAFG empfiehlt unter Verwendung eines der jeweiligen Situation angemessenen Spateltyps (Macintosh oder hyperanguliert) den primären Einsatz der VL.

Vorgehensweise nach einem ersten erfolgreichen Versuch der Atemwegssicherung

Tracheale Intubation als primär vorge-sehene Atemwegstechnik

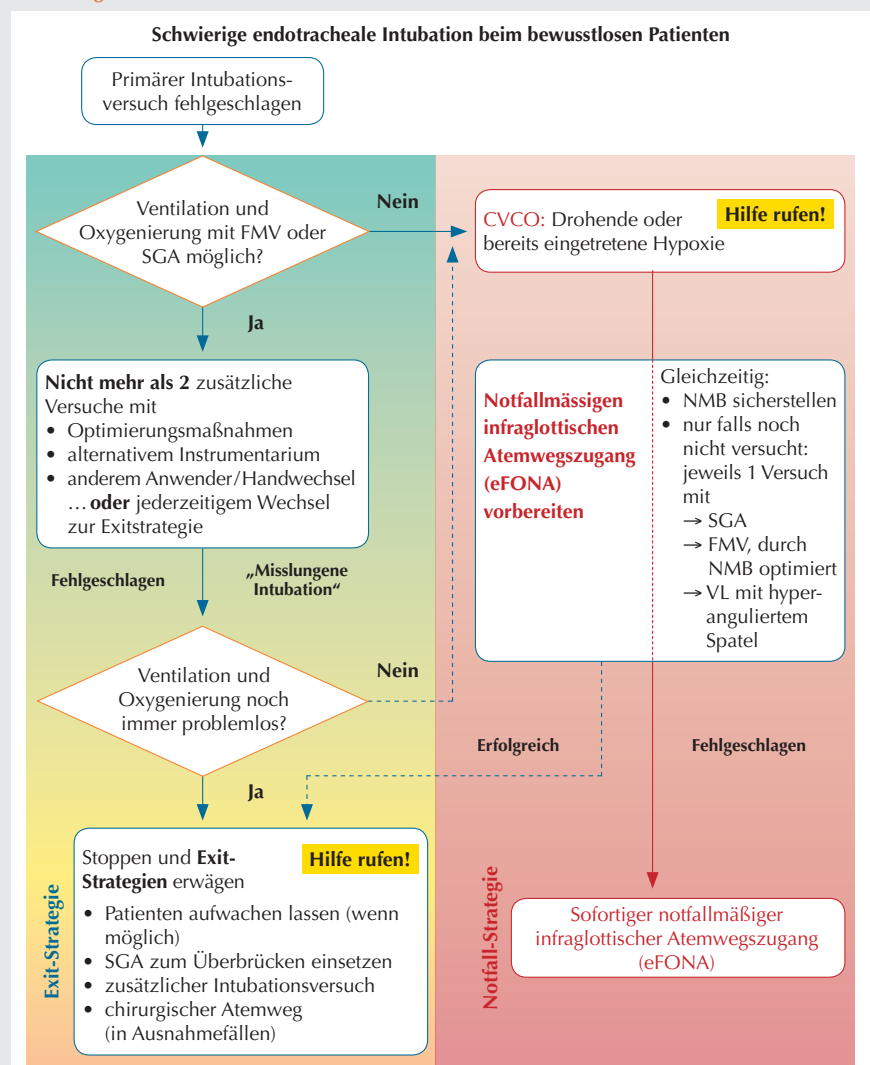
Der Algorithmus „Schwierige tracheale Intubation beim bewussten Patienten“ (Abb. 1) enthält die von der CAFG empfohlene Vorgehensweise nach einem ersten erfolglosen Intubationsversuch. Er gliedert sich in zwei Schenkel. Nach einem fehlgeschlagenen Intubationsversuch muss entschieden werden, ob eine Oxygenierung und Ventilation mittels FMV oder SGA möglich ist.

Weitere Intubationsversuche sollen nur erfolgen, wenn sich die Sauerstoffsättigung (SpO₂) noch oder wieder in einem als sicher angesehenen Bereich befindet

(≥ 90 %). Dies gilt auch für Situationen, in denen der Patient nicht beatmet wird, die SpO₂ aber nach einem ersten erfolglosen Versuch durch adäquate Präoxygenierung oder apnoeische Oxygenierung vorerst in einem sicheren Bereich gehalten werden kann. Für alle weiteren Versuche soll außerdem, sofern noch nicht erfolgt, der Einsatz apnoeischer Oxygenierungstechniken (5–15 l/Minute via Nasenbrille oder 50–70 l/Minute via Hochflusssystem)

erfolgen [20]. Wiederholte Versuche der Atemwegssicherung korrelieren mit einer erhöhten Rate von Komplikationen, sowohl bei der Anwendung von SGA als auch der TI [21]. Konsequenterweise sollen nicht mehr als 3 (+1) Intubationsversuche erfolgen. Optimierungsmaßnahmen beim zweiten Intubationsversuch müssen die vermutlichen Ursachen des fehlgeschlagenen Erstversuchs berücksichtigen (beispielsweise den Einsatz eines Videolaryngoskopiesystems mit

Abbildung 1



Canadian Airway Focus Group-Algorithmus – Schwierige tracheale Intubation beim bewussten Patienten [13].

FMV: Maskenbeatmung; **VL:** Videolaryngoskopie; **SGA:** Supraglottische Atemwegshilfe; **NMB:** Neuromuskuläre Blockade; **CVCO:** Cannot ventilate, cannot oxygenate; **eFONA:** Notfallmässiger infraglottischer Atemwegs zugang.

hyperanguliertem Spatel bei initialer Grad 3b- oder Grad 4-Darstellung der Glottis.) Ein dritter Versuch darf nur unter grundsätzlichem Wechsel der Technik, des einzusetzenden Materials oder des Anwenders erfolgen. Ist die Trachea nach diesem Versuch noch immer nicht intubiert, eine Oxygenierung und Ventilation aber weiterhin möglich, sollen spätestens jetzt Expertenhilfe geholt und mögliche Exit-Strategien erwogen werden:

- Atmung spontanisieren und Patienten aufwachen lassen (nicht immer möglich oder zweckmäßig)
- Überbrückung mit SGA zur Spontanisierung der Atmung oder bis zur Durchführung weiterer Atemwegssicherungsversuche (vierter und letzter Intubationsversuch, „Front of neck airway access“ (FONA))
- Ein weiterer Intubationsversuch (+1) durch einen erfahrenen Atemwegsexperten, bevorzugt mittels direkter TI mit flexiblem Bronchoskop (FB), TI mittels FB durch SGA oder kombiniertem Einsatz von FB und VL
- Chirurgischer Atemwegszugang mittels FONA oder Tracheotomie.

Aufgrund der hohen Sensitivität und Spezifität empfiehlt die CAFG den Einsatz der kontinuierlichen (wellenförmigen) Kapnographie als Goldstandard zur Bestätigung der korrekten Tubusposition. Dies gilt ebenso für die Bestätigung einer adäquaten Ventilation bei der Beatmung mittels Gesichtsmaske, der Verwendung einer SGA und nach Anlage eines eFONA.

SGA-Anwendung als primär vorgesehene Atemwegstechnik

Verschiedene Optimierungsmaßnahmen bei schwieriger Einlage einer SGA werden präsentiert. Auch wiederholte SGA-Einlageversuche erhöhen das Risiko für eine Traumatisierung des Atemwegs. Daher soll die Anzahl der Einlageversuche auch auf maximal drei limitiert werden. Danach soll zur SGA-Exitstrategie übergegangen werden:

- Verfahrenswechsel auf TI
- Überbrückung mittels FMV bis zum Wechsel auf andere Technik oder mittels FMV fortfahren
- Patienten aufwachen lassen (Tab. 1).

CVCO-Situation

Ist eine Oxygenierung und Ventilation nach dem ersten oder den nachfolgenden (optimierten) Intubationsversuchen nicht möglich, erfolgt der Wechsel in den rechten Algorithmusschenkel (CVCO-Situation.) Diese wird als drohende oder bereits eingetretene Hypoxie infolge einer misslungenen TI oder mehrfach gescheiterten Ventilationsversuchen mittels FMV oder SGA definiert.

- Eingetretene Hypoxie: $\text{SpO}_2 < 90\%$
- Drohende Hypoxie: SpO_2 aufgrund adäquater Präoxygenation oder apnoeischer Oxygenation derzeit noch $\geq 90\%$. Ein fehlendes oder stark gedämpftes (wellenförmiges) Kapnographiesignal jedoch signalisiert eine „Cannot ventilate“-Situation, infolge derer es wahrscheinlich rasch zu einer Hypoxie kommen wird.

Es muss sofort Hilfe angefordert werden. Während das Material für einen eFONA vorbereitet wird, sollen am Patienten die notwendigen Landmarken identifiziert werden. Der erfahrenste, unmittelbar anwesende Anwender soll die Durchführung der Maßnahme übernehmen. Neben der Sicherstellung einer ausreichenden Relaxation des Patienten kann jeweils ein Versuch folgender Maßnahmen unternommen werden (allerdings nur, falls bisher noch nicht versucht!):

- SGA-Anwendung
- Versuch der optimierten FMV mittels zweihändiger FMV, Verwendung

eines Oropharyngealtubus und Einsatz von Muskelrelaxantien

- Einsatz der VL mit hyperanguliertem Spatel (muss unmittelbar verfügbar sein).

Ermöglichen diese Massnahmen eine Oxygenierung und Ventilation ist der Atemweg entweder durch eine TI gesichert, oder es erfolgt der Wechsel zur Exit-Strategie. Misslingt auch dieses Vorgehen, muss ohne Verzögerung ein eFONA etabliert werden. Wie auch die Difficult Airway Society (DAS) limitiert die CAFG die Zugangstechniken beim Erwachsenen dabei neu allein auf die Cricothyreotomie mittels Skalpell-Bougie-Tubus-Technik (scalpel-bougie-tube-approach) [8,13,15].

Spezielle Patientengruppen

Der Abschnitt „Spezielle Patientengruppen“ im Teil 1 der neuen CAFG-Leitlinien beschäftigt sich mit Handlungsempfehlungen für geburtshilfliche und pädiatrische Problemsituationen.

Weitere Empfehlungen

40–100 % der „Adverse events“ beim Atemwegsmanagement stehen im Zusammenhang mit „Human factors“ [21]. Lokales multidisziplinäres Teamtraining kann die Teamdynamik verbessern, wird aber nicht flächendeckend durchgeführt. In jeder Anästhesieabteilung soll ein Mitarbeiter die Funktion des „Airway-Leads“ übernehmen. Dessen Aufgabe besteht u. a. in der Einführung von Atemwegsleitlinien, der Materialbeschaffung und

Tabelle 1

Handlungsoptionen bei erschwelter Einlage einer supraglottischen Atemwegshilfe.

Handlungsoptionen bei erschwelter Einlage einer supraglottischen Atemwegshilfe (SGA)

- Ausreichende Anästhetietiefe gewährleisten
- Sofern nicht kontraindiziert: „Schnüffelposition“ durch Flexion der unteren Halswirbelsäule und Extension im Atlantooccipitalgelenk herstellen
- Beim Vorschieben über die Zunge 90°-Rotation der SGA erwägen
- SGA mit anderer Größe oder alternativem Design einsetzen, evtl. Wechsel zu SGA mit unterschiedlichem Cuffmaterial erwägen
- Bei SGA-Anwendung infolge misslungener trachealer Intubation den gegebenenfalls angewendeten Krikoiddruck für die SGA-Einlage aufheben
- Den Einsatz von Muskelrelaxantien erwägen
- Den Einsatz der direkten oder der Videolaryngoskopie zur Unterstützung der SGA-Einlage erwägen
- Bei Verwendung einer Zweitgenerations-SGA: Ein im Arbeitskanal platzierter Bougie kann in den Ösophagus vorgeschoben werden, um die Positionierung der SGA zu unterstützen.

-standardisierung, der Organisation von Ausbildungsveranstaltungen und dem Debriefing kritischer Atemwegsereignisse zwecks Qualitätsverbesserung.

Zusammenfassung der wichtigsten Aussagen im Teil 1 der CAFG-Leitlinien

- Der Einsatz der VL soll bereits beim ersten Intubationsversuch erfolgen.
- Wiederholte Intubationsversuche und auch SGA-Einlageversuche erhöhen das Komplikationsrisiko. Es sollen maximal drei Versuche der primär vorgesehenen Atemwegstechnik erfolgen.
- Nach dem ersten fehlgeschlagenen Versuch sollen weitere Versuche (der primär vorgesehenen Technik) nur unter Optimierungsmaßnahmen und bei erhaltener Oxygenierung/Ventilation erfolgen.
- Exit-Strategien sind: Aufwachen Lassen des Patienten, Überbrückung mittels SGA, ein letzter kontrollierter Intubationsversuch oder der FONA.
- Die CAFG empfiehlt die Skalpell-Bougie-Tubus-Technik als alleinige Technik für den eFONA beim Erwachsenen.
- „Adverse events“ beim Atemwegsmanagement stehen häufig im Zusammenhang mit „Human factors“. In jedem Krankenhaus soll ein Mitarbeiter die Funktion des „Airway-Leads“ übernehmen.

Teil 2 – Erwartet schwieriger Atemweg beim erwachsenen Patienten

Definitionen von Atemwegsproblemen bei erwartet schwierigerem Atemweg

- Erwartet schwieriger Atemweg
- Tracheale Wachintubation
- Schwierige Extubation.

Ein erwartet schwieriger Atemweg liegt vor, wenn der Anwender mit einer oder allen der folgenden Techniken Probleme antizipiert: FMV, SGA-Anwendung, TI oder eFONA. Die tracheale Wachintubation (ATI) wird definiert als Intubation bei einem Patienten, der ausreichend bei Bewusstsein und in der Lage ist, seinen

Atemweg selbst offen zu halten, diesen gegen Aspiration zu schützen und der ausreichend spontan atmet. Eine ATI kann nasal, oral oder infraglottisch (FONA) erfolgen.

Prädiktoren von Atemwegsproblemen

Die CAFG betont die Notwendigkeit einer umfassenden Beurteilung des Atemwegs des Patienten, da sie eine entscheidende Grundlage für die Planung der Atemwegssicherung bildet. Mögliche Prädiktoren für Schwierigkeiten bei FMV, SGA-Anwendung, TI mittels DL und VL, eFONA sowie zusätzliche physiologische und eingriffsspezifische Risikofaktoren werden umfangreich dargestellt.

Entscheidungsfindung bei erwartet schwieriger Intubation

Für die Entscheidungsfindung bei erwartet schwierigem Atemweg enthalten die Leitlinien einen differenzierten Flowchart (Abb. 2). Mit dessen Hilfe kann der verantwortliche Anästhesist entscheiden, ob die Atemwegssicherung am wachen und spontan atmenden Patienten erfolgen soll oder erst nach Anästhesieeinleitung erfolgen kann.

Die Entscheidungsfindung erfolgt anhand von vier Grundsatzfragen:

- Ist eine ATI klar indiziert und besteht keine Aussicht auf eine erfolgreiche DL oder VL?
- Sind bei FMV oder SGA-Anwendung ebenfalls Schwierigkeiten zu erwarten?
- Gibt es physiologische Risikofaktoren, z. B. verminderte Apnoetoleranz, die die Entscheidung beeinflussen könnten?
- Gibt es andere fallbezogene Risikofaktoren, z. B. mangelnde Erfahrung oder fehlendes Equipment, die die Entscheidung beeinflussen könnten?

Falls eine ATI indiziert ist muss zusätzlich geklärt werden, ob der Patient diese toleriert und für die Durchführung genügend Zeit verbleibt. Mangelnde Patientencompliance kann die Durchführung der ATI auch für den erfahrenen Anwender zu einer Herausforderung werden lassen.

Ist eine Wachintubation nicht möglich und soll die Intubation, trotz erwarteter Schwierigkeiten, erst nach Anästhesieeinleitung erfolgen, wird eine Induktion mittels „double-setup“ empfohlen (Einleitung der Allgemeinanästhesie unter entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen, z. B. zwei erfahrene Anwender und in Cricothyreotomiebereitschaft.)

Tracheale Wachintubation

In der Hand des erfahrenen Anwenders bietet die tracheale Wachintubation beim Patienten mit einem erwartet schwierigen Atemweg ein hohes Maß an Sicherheit bei niedrigem Komplikationsrisiko und bestmöglichem Schutz vor einer Hypoxie. Die CAFG empfiehlt, dass alle für den Atemweg Verantwortlichen über die entsprechende Kompetenz in der Technik der ATI verfügen müssen, sowohl beim Einsatz des FB als auch der VL. Methoden der topischen Anästhesie des Atemwegs sowie die Vorteile und Risiken der zusätzlichen Applikation von Sedativa und Opiaten werden diskutiert.

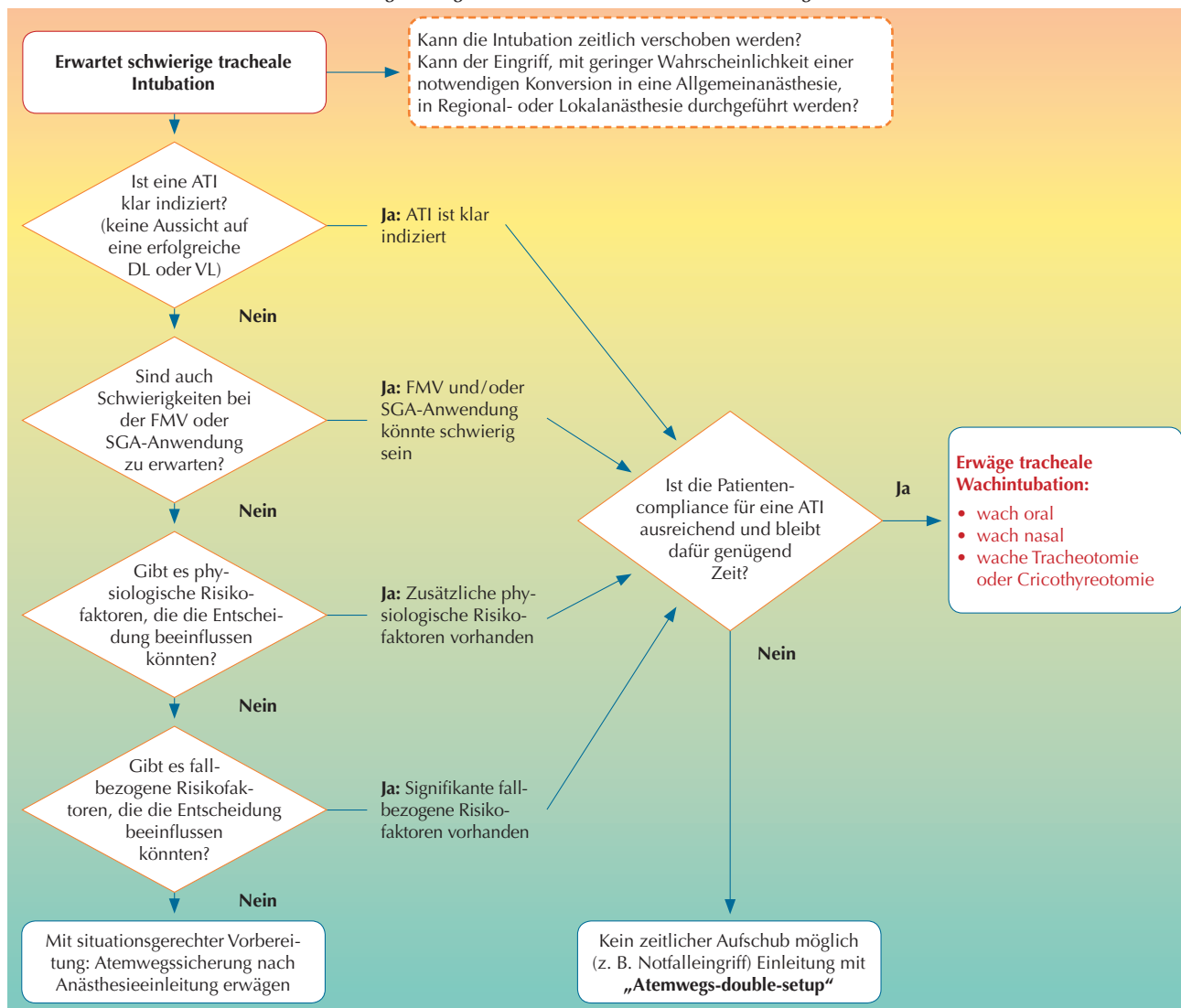
Techniken der trachealen Wachintubation

Die ATI wurde lange Zeit fast ausschließlich mittels FB durchgeführt. Zunehmend wird auch über den erfolgreichen Einsatz der VL in topischer Anästhesie berichtet, sowohl für die orale als auch die nasale Zugangstechnik. Jede dieser Techniken hat spezifische Vor- und Nachteile. Ausdrücklich wird darauf verwiesen, dass die ATI mittels VL bei bestimmten anatomischen Pathologien keine geeignete Option darstellt. Als weitere Techniken zur erleichterten Durchführung einer ATI werden der kombinierte Einsatz von VL und FB sowie die Verwendung einer, in topischer Anästhesie platzierten, SGA als Conduit für die fiberoptische Intubation mittels FB erwähnt (Tab. 2).

Für den Fall einer misslungenen Wachintubation werden verschiedene Handlungsoptionen genannt, bei dringlichen Eingriffen beispielsweise ist die Anästhesieeinleitung mittels „double-setup“ eine mögliche Alternative. Liegt eine fortgeschrittene obstruierende Atemwegspathologie vor, wird zu besonderer Vorsicht ermahnt. Eine zu starke Sedie-

Abbildung 2

Entscheidungsfindung bei einem Patienten mit erwartet schwieriger Intubation



Canadian Airway Focus Group-Algorithmus – Entscheidungsfindung beim Patienten mit erwartet schwieriger Intubation [14].

ATI: Tracheale Wachintubation; **VL:** Tracheale Intubation mittels Videolaryngoskopie; **DL:** Tracheale Intubation mittels direkter Laryngoskopie; **FMV:** Maskenbeatmung; **SGA:** Supraglottische Atemwegshilfe.

zung oder der Kollaps des Atemwegs mit Verlust der Durchgängigkeit als Nebenwirkung der topischen Anästhesie können in einer kompletten Obstruktion des Atemwegs resultieren. Bei hochkomplexen Atemwegspathologien, z. B. zerfallenden Tumoranteilen oder hochgradigen Stenosen, stellt der elektive FONA mittels Tracheotomie oder Cricothyreotomie in Lokalanästhesie eine mögliche Alternative dar.

Präoxygenierung und apnoeische Oxygenierung

Die CAFG empfiehlt zur Vermeidung von Hypoxämien vor der Einleitung einer Allgemeinanästhesie eine konsequente Präoxygenierung. Verschiedene Strategien inklusive Optimierungsmaßnahmen werden beschrieben. Eine mögliche Vorgehensweise in Hochrisikosituationen mit therapierefraktärer Hypoxämie besteht in der Kombination von ATI und

gleichzeitiger Sauerstoffgabe mittels nasalen Hochflussapplikationssystemen (HFNO).

Apnoeische Oxygenierungstechniken sind dazu geeignet, die Apnoezeit während Laryngoskopie und TI sowohl im Erwachsenenalter als auch bei pädiatrischen Patienten zu verlängern. Die Applikation erfolgt dabei entweder mit einer Standard-Nasenbrille (5–15 l/Minute) oder über Spezialsysteme (40–70 l/

Tabelle 2

Vorteile und Limitationen beim Einsatz von Videolaryngoskopie und flexiblem Bronchoskop für die tracheale Wachintubation.

Einsatz der Videolaryngoskopie (VL) mit hyperanguliertem Spatel zur trachealen Wachintubation (ATI)

- VL ermöglicht einen umfassenden anatomischen Überblick und eine gute räumliche Wahrnehmung; erleichtert die Umsetzung von gemeinsamen mentalen Konzepten (shared mental models) mit anderen Teammitgliedern
- Trachealtubus kann unter Sicht in Richtung der Stimmbandebene geführt werden; Tubuspassage durch die Stimmbänder unter Sicht möglich
- Vermeidung des „Pink-out“, der bei Kontakt des flexiblen Bronchoskops (FB) mit der Schleimhaut auftreten kann
- Verschiedene, mit Führungsstab bestückte Trachealtuben können vorbereitet werden; ist der initial verwendete Tubus zu groß, ist es einfacher, einen kleineren Tubus einzusetzen, als ein FB mit einem kleineren Tubus zu bestücken und erneut einzuführen
- Bei Einsatz der VL können die Raumverhältnisse im Oropharynx durch vorsichtiges Anheben des Spatels optimiert werden
- Als vertraute Technik kann die VL eine schnellere ATI ermöglichen als der Einsatz des FB
- Beim Vorliegen bestimmter anatomischer oder pathologischer Anomalien ist die VL u. U. keine Option (z. B. stark eingeschränkte Mundöffnung, Versteifung der Halswirbelsäule, vergrößerte Zunge, Zungengrundtumore)

Einsatz des flexiblen Bronchoskops (FB) zur trachealen Wachintubation (ATI)

- Passage von FB und Tubus auch nasal möglich
- Navigation in allen Ebenen möglich, FB kann um obstruierende Strukturen herumgeführt werden (z. B. Läsionen im Zungengrundbereich)
- FB dient als Führungsschiene beim Vorschieben des Tubus durch und über den Larynx hinaus. Ermöglicht die Bestätigung der erfolgreichen trachealen Intubation und der korrekten Tubusposition oberhalb der Carina
- Einsatz in Situationen, in denen die anatomischen Verhältnisse den Einsatz der VL verunmöglichen. Der für den Atemweg Verantwortliche muss in der Lage sein, eine ATI mittels FB durchzuführen
- Routinemäßiger Einsatz der FB für die ATI gewährleistet die Beherrschung einer erfolgsentscheidenden Atemwegstechnik
- Ermöglicht die Beurteilung der Trachea zum Ausschluss von Verletzungen und die Kontrolle der korrekten Tubusposition distal einer penetrierenden Trachealverletzung

Minute) mit der Option einer zusätzlichen Erwärmung und Befeuchtung des Sauerstoffs. Die CAFG empfiehlt den Einsatz im Fall von erwarteten Intubationsproblemen und eingeschränkter Apnoetoleranz. Diese Techniken setzen eine Durchgängigkeit des Atemwegs voraus und sind im Fall einer Atemwegsobstruktion ineffektiv.

Anästhesieeinleitung mit Erhalt der Spontanatmung – ja oder nein?

Theoretisch besteht auch bei erwachsenen Patienten mit erwarteten Atemwegsproblemen die Option der inhalativen Anästhesieeinleitung unter Erhalt der Spontanatmung. Durch Bewusstseinsverlust, Tonusverlust der Muskulatur und dem infolge erhaltener Spontanatmung negativen Atemwegsdruck erhöht sich jedoch das Risiko eines Atemwegskollapses signifikant. Ausdrücklich wird in diesem Zusammenhang vor den Risiken

einer inhalativen Einleitung bei erwarteter schwieriger Intubation in Kombination mit einer obstruierenden Atemwegspathologie gewarnt. Die CAFG rät davon ab, sich bei erwachsenen Patienten mit erwarteten Atemwegsproblemen auf die inhalative Einleitung als alleinige Atemwegsstrategie zu verlassen.

Alternative Optionen bei erwartet schwierigem Atemweg

Vor- und Nachteile alternativer Optionen bei erwarteten Atemwegsproblemen werden diskutiert. Dazu zählen die Durchführung des chirurgischen Eingriffs in Lokal-/Regionalanästhesie, die Verlegung des Patienten in ein Zentrum mit entsprechender Expertise im Management des schwierigen Atemwegs und das Verschieben des Eingriffs von Rand- in Kernarbeitszeiten mit entsprechenden Personalressourcen.

Spezielle Patientengruppen

Der Abschnitt „Spezielle Patientengruppen“ beschäftigt sich unter anderem mit den Themen hochinfektiöse respiratorische Erkrankungen (SARS-CoV-2), Blutungen der oberen Atemwege, obstruierende Atemwegspathologien und Atemwegsmanagement bei Patienten mit Adipositas.

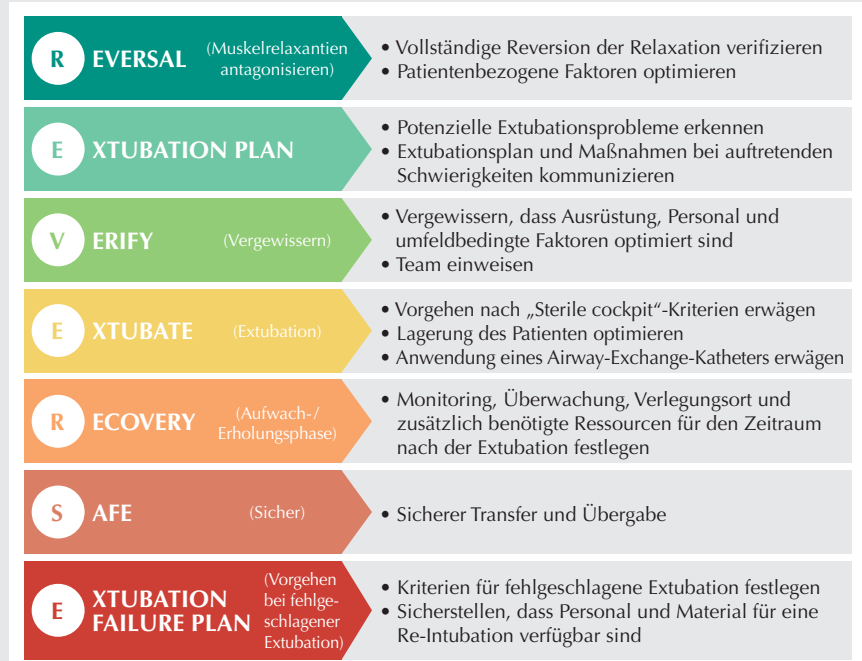
Sichere Extubation des schwierigen Atemwegs

Rund 25 % aller Atemwegskomplikationen ereignen sich im Rahmen der Extubation. Die CAFG-Leitlinien unterscheiden zwischen niedrigem (lower risk/routine) und hohem (at-risk) Extubationsrisiko. Ursachen für eine schwierige Extubation und auch die schwierige Re-Intubation werden detailliert aufgelistet. Die Empfehlungen für die Planung einer voraussichtlich schwierigen Extubation werden in Abbildung 3 dargestellt. Die CAFG empfiehlt bei entsprechender Indikation den Einsatz von Airway-Exchange-Kathetern.

Zusammenfassung der wichtigsten Aussagen im Teil 2 der CAFG-Leitlinien

- Dem Atemwegsmanagement muss immer eine umfassende Evaluation des Atemwegs vorausgehen. Dazu gehört die klinische Inspektion, die Suche nach entsprechenden Prädiktoren für Atemwegsprobleme sowie die Beachtung zusätzlicher physiologischer und eingriffsbezogener Risikofaktoren. Vorbestehende Anästhesieprotokolle, entsprechende Datenbanken/Atemwegsausweise sowie die Krankengeschichte (inklusive bildgebender Diagnostik) sollen eingesehen werden.
- Bei Verdacht auf (supra)glottische Pathologien kann eine Nasopharyngoskopie oder Inspektion mittels VL in Lokalanästhesie wertvolle Informationen liefern.
- Beim Vorliegen relevanter Atemwegsprobleme, besonders in Kombination mit zusätzlichen physiologischen und fallbezogenen Risikofaktoren, bietet die tracheale Wachintubation ein hohes Maß an

Abbildung 3



Canadian Airway Focus Group-Algorithmus – Handlungsempfehlungen für die Planung der sicheren Extubation.

Sicherheit und den bestmöglichen Schutz vor einer Hypoxie.

- Bei unkooperativen Patienten oder hohem Zeitdruck, der eine ATI erschwert oder verunmöglicht, soll die Anästhesieeinleitung mittels „Double-setup“-Vorbereitung (in Cricothyreotomiebereitschaft) erfolgen.
- Bei erwartet schwierigem Atemweg muss die Indikation für eine Atemwegssicherung nach Anästhesieeinleitung kritisch gestellt werden. Sie erfordert eine angemessene und klar definierte Strategie sowie situationsgerechte personelle und logistische Voraussetzungen.
- Die gewählte Atemwegsstrategie muss vor Anästhesieeinleitung im Team klar kommuniziert werden. Dazu gehören auch definierte Trigger für einen Wechsel der Technik oder der Eskalationsstufe.
- Die Extubation des schwierigen Atemwegs soll umsichtig geplant werden. Es muss vorab geklärt werden, ob eine Extubation prin-

zipiell toleriert wird und im Fall einer erforderlichen Re-Intubation Probleme zu erwarten sind.

- In jeder Anästhesieabteilung müssen strukturierte Handlungsempfehlungen und das Material für das Management von erwarteten und unerwarteten Atemwegsproblemen vorhanden sein.

Abschlussbemerkung

Die überarbeiteten Handlungsempfehlungen zum Management des unerwartet und erwartet schwierigen Atemwegs der CAFG stellen einmal mehr strukturierte, didaktisch hervorragend aufgearbeitete „Step-by-step“-Guidelines dar. Neben den entsprechenden Fähigkeiten, die es zweifelsohne braucht, wird die Bedeutung von „Human factors“ in den Vordergrund gestellt. Die vorliegenden Algorithmen können entweder direkt übernommen werden oder als hervorragende Grundlage zur Erstellung oder Anpassung eines Atemwegsalgorithmus innerhalb der eigenen Abteilung dienen.

Literatur

1. Popat M, Mitchell V, Dravid R, Patel A, Swampillai C, Higgs A: Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia* 2012;67:318–340
2. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al: 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2022;136:31–81
3. Schauble JC, Heidegger T: Management des schwierigen Atemwegs-Übersicht über die aktuellen Leitlinien. *Anaesthesist* 2018;67:725–737
4. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, Duggan LV, Mincer SL, Domino KB: Management of Difficult Tracheal Intubation-A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology* 2019;131:818–829
5. Heidegger T, Hagberg CA: Algorithms for Management of the Difficult Airway, in: Hagberg CA, Benumof JL (Hrsg) Hagberg and Benumof's Airway Management. Elsevier, 4th ed. 2018;203–214
6. Cook TM, Woodall N, Frerk C on behalf of the Fourth National Audit Project: Major complications of airway management in the UK: results of the fourth national audit project of the Royal college of anaesthetists and the difficult airway society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth* 2011;106:617–631
7. Mellin-Olsen J, Staender S, Whitaker DK; Smith A: The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology. *Eur J Anaesth* 2010;27:592–595
8. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al: Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 2015;115:827–848
9. Piepho T, Cavus E, Noppens R, Byhahn C, Dörge V, Zwissler B et al: S1-Leitlinie: Atemwegsmanagement. *Anästhesiologie* 2015;56:505–523
10. Ahmad I, El-Boghdady K, Bhagrath R, Hodzovic I, McNarry AF, Mir F, et al: Difficult Airway society guidelines for awake tracheal intubation (ATI) in adults. *Anaesthesia* 2020;75:509–528
11. Myatra SN, Shah A, Kundra P, Patwa A, Ramkumar V, Divatia JV, et al: All India Difficult Airway Association 2016 guidelines for the management of unanticipated difficult tracheal intubation in adults. *Indian J Anaesth* 2016;60:885–898
12. Langeron O, Bourgain JL, Francon D, Amour J, Baillard C, Buroche G, et al:

Guidelines and Recommendations

Special Articles

Difficult intubation and extubation in adult anaesthesia. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2018;37:639–651

13. Law JA, Duggan LV, Asselin M, Baker P, Crosby E, Downey A, et al: Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 1. Difficult airway management encountered in an unconscious Patient. *Can J Anesth* 2021;68:1373–1404
14. Law JA, Duggan LV, Asselin M, Baker P, Crosby E, Downey A, et al: Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 2. Planning and implementing safe management of the patient with an anticipated difficult airway. *Can J Anesth* 2021;68:1405–1436
15. Higgs A, McGrath BA, Goddard C, Rangasami J, Suntharalingam G, Gale R: Guidelines for the management of tracheal intubation in critical ill patients. *Br J Anaesth* 2018;120:323–352
16. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P, et al: The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anesth* 1998;45:757–776
17. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griedale DE, et al: The difficult airway with recommendations for management – Part 1 – Difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anesth* 2013;60:1089–1118
18. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, et al: The difficult airway with recommendations for management – Part 2 – The anticipated difficult airway. *Can J Anesth* 2013;60:1119–1138
19. <https://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk/II-entwicklung/awmf-regelwerk-01-planung-und-organisation/po-stufenklassifikation/klassifikation-s1.html> (Zugriffsdatum: 10.12.2021)
20. Milette BH, Athanassoglou V, Patel A: High flow nasal oxygen therapy in adult anaesthesia. *Trends Anaesth Crit Care* 2018;18:29–33
21. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, Duggan LV, Mincer SL, Domino KB: Management of Difficult Tracheal Intubation: A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology* 2019;131:818–829.

Korrespondenz-
adresse

**Dr. med.
Jörg Christoph
Schäuble**



Departement für Anästhesie
Spitalregion Rheintal Werdenberg
Sarganserland
Spitalstrasse 44, CH-9472 Grabs,
Schweiz

Tel.: +41 81772 5650

E-Mail: joerg.schaeuble@gmx.ch

ORCID-ID: 0000-0003-1510-645X