

Notfall Rettungsmed
<https://doi.org/10.1007/s10049-023-01261-7>
 Angenommen: 13. November 2023

© The Author(s) 2023

Redaktion

J. Hinkelbein, Köln
 B. Hossfeld, Ulm
 Ch. Both, Zürich



Videolaryngoskopie – Pro und Kontra

Eva Götz¹ · Lorenz Theiler² · Jürgen Knapp³

¹ Klinik für Innere Medizin, Kantonsspital Winterthur, Winterthur, Schweiz

² Klinik für Anästhesiologie, Kantonsspital Aarau, Aarau, Schweiz

³ Klinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Universitätsspital Bern, Inselspital, Universität Bern, Bern, Schweiz

In diesem Beitrag

- **Pro**
Erfolgsrate der endotrachealen Intubation • Steilere Lernkurve • Reanimation
- **Kontra**
Die direkte Laryngoskopie wird verlernt • Die direkte Laryngoskopie muss als Back-up-Technik beherrscht werden • Bei Blut oder Erbrochenem in den Atemwegen versagt die Videolaryngoskopie häufig • Die Laryngoskopie ist zwar einfacher mit dem Videolaryngoskop, aber nicht die endotracheale Intubation
- **Macintosh-Spatel oder hyperangulierter Spatel?**

Zusammenfassung

Die Videolaryngoskopie hat sich in den letzten Jahren von der Back-up-Technik bei schwieriger direkter Laryngoskopie zum Standardverfahren für die endotracheale Intubation entwickelt. Der vorliegende Beitrag gibt eine kurze Übersicht über den aktuellen Stand der Wissenschaft zu diesem Thema. Mögliche „Nachteile“ der Videolaryngoskopie, die in Diskussionen immer wieder vorgebracht werden, sollen kritisch betrachtet werden.

Schlüsselwörter

Atemwegsmanagement · Videolaryngoskopie/Ausbildung · Lernkurve · Direkte Laryngoskopie · Endotracheale Intubation

Einer der wichtigsten Fortschritte der vergangenen zehn Jahre im Atemwegsmanagement war die Einführung und breite Verfügbarkeit der Videolaryngoskopie (VL). Bis sich solche Neuerungen und Verbesserungen im Bereich der Notfallmedizin flächendeckend durchsetzen, gilt es jedoch meist, enorme Widerstände und Zweifel „an der modernen Technik“ zu überwinden. Daher sollen im Folgenden neben den Vorteilen auch oft aufgeführte Nachteile der VL kritisch diskutiert werden.

Pro

Erfolgsrate der endotrachealen Intubation

Zahlreiche Studien haben inzwischen die VL mit der direkten Laryngoskopie (DL) verglichen. Aktuell die größte randomisierte, kontrollierte Studie zu diesem Thema ist sicherlich die DEVICE-Studie bei *kritisch kranken* Patienten auf der Notaufnahme (70%) sowie der Intensivstation (30%), also bei Patienten, bei denen das Risiko einer Komplikation während der

endotrachealen Intubation, beispielsweise eines Herz-Kreislauf-Stillstands oder einer Hypoxämie, deutlich erhöht ist. Die Studie wurde frühzeitig (nach Einschluss von 1400 der geplanten 2000 Patienten) gestoppt, weil sich in einer Zwischenanalyse die klare Überlegenheit der VL zeigte [1]. Die Erfolgsrate im ersten Intubationsversuch („first pass success“ [FPS]) lag in der VL-Gruppe bei 85% im Vergleich zu nur 71% in der DL-Gruppe (absolute Risikoreduktion: 14,3%; 95%-Konfidenzintervall [KI] 9,9–18,7%; $p < 0,001$; ■ **Abb. 1**). Die mediane Dauer bis zur erfolgreichen Intubation war unter VL um 8 s kürzer als unter DL (38 vs. 46 s; 95%-KI 4–12 s). Hinsichtlich der Rate an schweren Komplikationen zeigte sich jedoch kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Kritikpunkt an dieser Studie war wiederholt, dass die Anwender relativ unerfahren in der Technik der endotrachealen Intubation waren. Sie hatten vor Teilnahme an der Studie in beiden Gruppen im Median nur 50 endotracheale Intubationen durchgeführt, maximal lediglich 250 Intubationen. In der Subgruppenanalyse von Anwendern mit mehr als 100 erfolg-



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

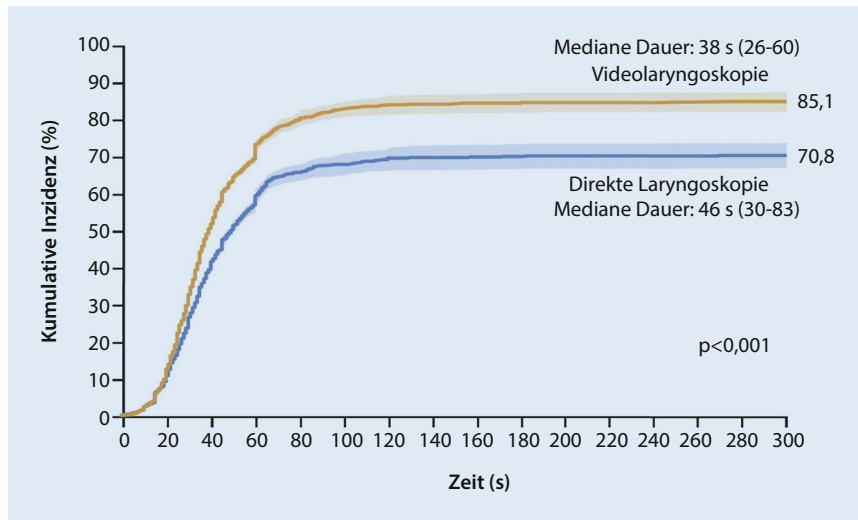


Abb. 1 ▲ Kumulative Inzidenz der im ersten Versuch erfolgreich endotracheal intubierten Patienten unter Einsatz der Videolaryngoskopie (gelb) bzw. der direkten Laryngoskopie (blau). Mediane Dauer bis zur erfolgreichen Intubation (über alle Versuche) mit Interquartilsabstand. (Modifiziert nach [1])

reichen Intubationen vor Studienbeginn ergab sich interessanterweise für die VL keinerlei Vorteil mehr gegenüber der DL.

Andererseits hat eine Metaanalyse unter Einschluss von gut 900 Patienten aus 8 Studien selbst bei Intubation durch einen erfahrenen Anästhesisten einen Vorteil hinsichtlich des FPS für die VL gezeigt (Odds Ratio für „kein FPS“ 0,34; 95%-KI 0,18–0,66; $p = 0,001$; [2]). Auch bei Anwendung durch erfahrene Fachärzte für Anästhesiologie im Setting der prähospitalen kardiopulmonalen Reanimation konnten für die VL klare Vorteile gegenüber der DL gezeigt werden: Die Odds Ratio für einen FPS war unter VL 12-fach höher als unter DL (95%-KI 6,70–23,65; [3]).

» Für jede Notaufnahme ist die Vorhaltung von Videolaryngoskopen zu fordern

Als Kritik am Outcome-Parameter FPS wird immer wieder aufgeführt, dass ja nicht nur die Anzahl der Intubationsversuche, sondern die Zeit bis zur endotrachealen Intubation für den Patienten entscheidend ist. Auch hinsichtlich dieses Parameters zeigte neben der DEVICE-Studie die oben erwähnte Metaanalyse (9 Studien mit mehr als 1100 Patienten) einen zwar statistisch nicht mehr signifikanten, aber klinisch durchaus relevanten Vorteil für die VL von fast 9s (95%-KI –18,6–1,2s)

selbst für das Kollektiv der erfahrenen Anwender [2].

Die Zusammenschau aller vorliegenden Studienergebnisse in der aktuellen S1-Leitlinie „Atemwegsmanagement“ unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin resultierte nun in der Empfehlung, dass bei erwartet schwieriger DL und bei Notfallpatienten einer VL gegenüber der DL primär der Vorzug gegeben werden sollte [4]. Der Verzicht auf den Gebrauch eines Videolaryngoskops bei einer notfallmäßigen Narkoseeinleitung oder unter Reanimation sollte mit Vorliegen dieser Empfehlung also gut begründet werden können. Demnach ist konsequenterweise auch für jede Notaufnahme die Vorhaltung von Videolaryngoskopen zu fordern. Dies wird momentan allerdings nur von 65% der Kliniken der Basisversorgung und 86% der Kliniken der umfassenden Notfallversorgung erfüllt [5].

Steilere Lernkurve

Bei Anfängern ist meist die Einstellung der Glottis der entscheidende Punkt für eine erfolgreiche Intubation [6, 7]. Der Ausbilder kann mit dem „Blick über die Schulter“ nur begrenzt unterstützen. Die Anwendung der VL hat den entscheidenden Vorteil, dass alle die gleiche Sicht wie der Durchführende haben und Feedback in Echtzeit geben können. Anmerkungen zu

anatomischen Orientierungspunkten oder Verbesserungen der Handhabung des Geräts können direkt umgesetzt werden. Der Ausbilder muss somit deutlich seltener das Laryngoskop übernehmen.

» Studien zeigten unter Videolaryngoskopie signifikant steilere Lernkurven hinsichtlich der Intubation

Mehrere Studien konnten unter Anwendung der VL im Vergleich zur DL signifikant steilere Lernkurven beim Erlernen der Intubation nachweisen [1, 8, 9]. Ein Vergleich der ersten 5 Intubationsversuche unerfahrener Personen innerhalb eines begrenzten Zeitintervalls (120s) zeigte neben einem höheren Anteil des FPS (FPS bei VL 93%; 95%-KI 86–97%; im Vergleich zum FPS bei DL 51%; 95%-KI 41–61%) auch einen deutlichen Unterschied in der benötigten Zeit (VL: 63 ± 30 s vs. DL: 89 ± 35 s; $p < 0,01$; [10]). Bei Betrachtung der Lernkurve über 3 Jahre konnte unter Anwendung der VL ein deutlich steilerer Anstieg der Erfolgsrate hinsichtlich des FPS beobachtet werden (von 74% auf 90%) als unter DL (von 70% auf 73%; $p < 0,001$; [11]). Dass aber auch die VL eine gewisse Vorerfahrung erfordert, auch wenn die Lernkurve sicher deutlich steiler ist als bei DL, erkennt man in der bereits oben erwähnten DEVICE-Studie [1]. Eine Subgruppenanalyse zeigt, dass die VL gegenüber der DL nur dann besser abschneidet, wenn mindestens 25% der zuvor absolvierten Intubationen ebenfalls videolaryngoskopisch durchgeführt wurden.

Die gemeinsame Sicht auf den Bildschirm bei der Intubation ist nicht nur für die supervidierende Person im Rahmen der Ausbildung hilfreich, sondern auch für assistierende Personen, da sie so mögliche Manipulationen wie das Backward-upward-rightward-pressure (BURP)-Manöver unter direkter visueller Kontrolle durchführen können.

Reanimation

Eine Registerstudie aus den USA mit über 22.000 Patienten konnte zwar eine signifikant höhere FPS-Rate bei Anwendung der VL während einer Reanimation zeigen (VL: 75% vs. DL: 70%; $p < 0,001$), jedoch zeigte

sich in der Regressionsanalyse keine Assoziation mit der Wahrscheinlichkeit einer Wiederherstellung eines Spontankreislaufs (Odds Ratio 1,0; 95 %-KI 0,97–1,2; [12]). Eine Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister unter Einschluss von mehr als 14.000 Patienten mit einem nichttraumatischen Herz-Kreislauf-Stillstand außerhalb eines Krankenhauses ergab dagegen, dass die Anwendung der VL zur endotrachealen Intubation während der Reanimation ein unabhängiger Prädiktor für ein Überleben mit gutem neurologischem Behandlungsergebnis ist (Odds Ratio 1,34; 95 %-KI 1,12–1,60; [13]). Eine weitere Studie zeigte, dass mit jedem zusätzlichen Intubationsversuch die relative Wahrscheinlichkeit eines guten neurologischen Behandlungsergebnisses um 59 % sinkt (adjustierte Odds Ratio 0,41; 95 %-KI 0,25–0,68; [14]). Da mit VL erwiesenermaßen – auch unter laufender Thoraxkompression – ein höherer FPS erreicht wird als mit DL, spricht auch dies für die Anwendung der VL zur endotrachealen Intubation von Patienten unter Reanimation [3, 15].

Kontra

Die direkte Laryngoskopie wird verlernt

Die Vorteile der VL sind prägnant. Kritische Stimmen geben jedoch zu bedenken, dass bei standardisierter Anwendung der VL (auch bei elektiven Eingriffen) die Anwendung der „konventionellen“ Laryngoskopie verlernt oder gar nicht mehr erlernt werden würde. Da die VL meist eine deutlich bessere Einsehbarkeit der Stimmbandebene bietet als die DL, gelingt mit der VL eine endotracheale Intubation auch bei nicht lehrbuchmäßiger Technik problemlos, beispielsweise wenn der Kopf nicht optimal gelagert ist, bei Aufladen der Zunge oder wenn die Spitze des Spatels nicht in der Vallecula epiglottica liegt. Im Falle einer tatsächlich schwierigen Laryngoskopie geht bei Anwendung dieser „unsauberen“ Technik möglicherweise ein Teil des Nutzens der VL verloren. Daher sollte man bei der Ausbildung von Notfallsanitätern und Assistenzärzten in der endotrachealen Intubation darauf achten, dass der Spatel unter direkter Sicht in Mund und Hypo-

pharynx eingeführt wird und die Zunge verdrängt. Erst dann sollte der Blick des Lernenden für die Laryngoskopie auf den Videobildschirm gerichtet werden und die Laryngoskopie durchgeführt werden. Dieser Schritt bei der Laryngoskopie kann erwiesenermaßen durch den Einsatz der VL viel effektiver und schneller erlernt werden [16].

Um die Technik dann weiter zu trainieren, kann ab einem bestimmten Ausbildungsstand der Bildschirm vom Auszubildenden weggedreht werden, sodass nur noch der Ausbilder Blick auf das Videobild hat und er den Auszubildenden anleiten kann („videounterstützte DL“). So kann gewährleistet werden, dass Notfallsanitäter und Assistenzärzte eine möglichst gute und präzise Technik beider Verfahren unter suffizienter Anleitung und möglichst hoher Patientensicherheit erlernen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Anwender mit einer technisch sauberen Handhabung des Laryngoskops auch bei für die endotracheale Intubation schwierigen anatomischen oder physiologischen Bedingungen von den Vorteilen der VL profitieren können. Zudem machen sie sich weniger von der Technik abhängig, auch wenn ein technischer Totalausfall des Videolaryngoskops heute sehr unwahrscheinlich ist. In der DEVICE-Studie kam es in der DL-Gruppe 4-mal zu einem technischen Versagen, in der VL-Gruppe dagegen nur 2-mal [17]. Sollte innerklinisch (im Bereich des Operationssaals, im Schockraum oder auf Intensivstation) das Gerät ausfallen, ist es sehr unwahrscheinlich, dass nicht innerhalb kürzester Zeit ein zweites Gerät verfügbar ist. Im Falle einer Reanimation auf Normalstation kann bei Ausfall des Videolaryngoskops zur Überbrückung, bis ein funktionierendes Gerät zur Verfügung steht, eine supraglottische Atemwegshilfe genutzt werden.

Die direkte Laryngoskopie muss als Back-up-Technik beherrscht werden

Die Argumentation, dass die DL als Back-up-Technik beherrscht werden müsse, wenn die endotracheale Intubation unter VL nicht gelingt, ist bei der Verwendung von Laryngoskopen mit Macintosh-Spatel unlogisch, da in einem solchen Fall die DL kaum eine bessere Sicht auf die

Stimmbandebene bieten kann. Auch bei langjähriger Erfahrung wird bei solch schwierigen Verhältnissen die DL in den seltensten Fällen zu einer erfolgreichen Intubation führen. Hier muss entsprechend internationalen Algorithmen statt prolongierter Intubationsversuche auf einen supraglottischen Atemweg oder (innerklinisch) eine fiberoptische Intubation ausgewichen werden.

Bei Blut oder Erbrochenem in den Atemwegen versagt die Videolaryngoskopie häufig

Weiterhin wird aufgeführt, dass bei Erbrochenem oder Blut im Bereich der Atemwege die DL überlegen wäre. Dies wird durch mehrere Arbeiten aber klar widerlegt. Selbst im Falle eines mit Blut kontaminierten Atemwegs wurde in einer Beobachtungsstudie bei notfallmäßiger Narkoseeinleitung und Einsatz der VL zwar ein schlechterer FPS als ohne Blutung nachgewiesen, aber immerhin noch ein FPS von 81 % erreicht [18]. Bei Erbrochenem im Rachen oder Mund war der FPS nicht schlechter als bei nichtkontaminiertem Atemweg. Die Ergebnisse der DEVICE-Studie zeigen für die VL in einer Post-hoc-Analyse beim mit Blut oder Erbrochenem kontaminierten Atemweg sogar einen höheren FPS als für die DL (75 vs. 60 %; absolute Differenz 15 %-Punkte; 95 %-KI 3,0–27,3 %; [17]). Zudem bieten Videolaryngoskope mit Macintosh-Spatel jederzeit die Möglichkeit, bei Verschmutzung der Linse auf die DL zu wechseln [18].

Die Laryngoskopie ist zwar einfacher mit dem Videolaryngoskop, aber nicht die endotracheale Intubation

Eine randomisierte Studie an 371 Patienten zum Vergleich des FPS unter VL bzw. DL zur notfallmäßigen Intubation auf einer Intensivstation zeigte keinen Vorteil für die VL. Als Grund für die misslungene Intubation im ersten Versuch mit der VL (mit Macintosh-Spatel) wurde tatsächlich in 71 % der Fälle die Unmöglichkeit der trachealen Platzierung des Tubus angegeben, dagegen bei der DL in ebenfalls 71 % die Unmöglichkeit der Einsehbarkeit der Stimmbandebene [19]. Dies spricht nach Ansicht der Autoren des vorliegen-

den Beitrags aber eher für eine mangelnde Ausbildung der Anwender mit dem entsprechenden Videolaryngoskop (in diesem Fall dem McGrath-MAC-Videolaryngoskop, Medtronic, Meerbusch, Deutschland). Gemäß dem publizierten Studienprotokoll wurde erst im Rahmen der Studie dieses Equipment den Intensivstationen zur Verfügung gestellt und ein Training am Mannequin durchgeführt [19]. Aus unserer Erfahrung tritt das in der Arbeit von Lascarrou et al. [19] beschriebene und im Klinikjargon häufig mit „you see that you fail“ beschriebene Problem vor allem dann auf, wenn die VL nicht technisch sauber durchgeführt wird. Wie oben bereits aufgeführt, „verzeiht“ die VL sehr viele technische Unsauberkeiten, sodass man dennoch eine gute Sicht auf die Stimmbänder erlangt. Wenn allerdings die Zungenmuskulatur nicht nach links verdrängt, die Lagerung nicht optimiert oder die Spitze des Videolaryngoskops nicht in der Vallecula epiglottica positioniert wurde, kann dies die endotracheale Intubation erschweren, weil die Positionierung und Steuerung des Tubus erschwert ist.

Macintosh-Spatel oder hyperangulierter Spatel?

Diese Frage lässt sich rein evidenzbasiert leider nicht beantworten. Der Grund dafür ist zum einen, dass ein Videolaryngoskop mit hyperanguliertem Spatel seinen Vorteil nur bei einem tatsächlich schwierigen Atemweg ausspielen kann. Zum anderen ist bei der VL mit hyperanguliertem Spatel eine etwas andere Technik zur endotrachealen Intubation notwendig als bei der Verwendung eines Macintosh-Spatels (mit VL oder DL), sodass sich ein Anwender ohne ausreichende Erfahrung mit dem hyperangulierten Spatel – insbesondere in Notfallsituationen – schwertun wird. Die eigentliche Schwierigkeit bei der Intubation mit dem hyperangulierten Spatel ergibt sich nämlich dadurch, dass trotz optimaler Visualisierung der Tubus nicht platziert werden kann (das bereits oben erwähnte You-see-that-you-fail-Problem), da Sicht- und Arbeitsachse nicht mehr auf einer Geraden liegen und die Handhabung daher ein spezifisches Training benötigt. Dementsprechend empfiehlt die aktuelle S1-Leitlinie zum prähospitalen Atemwegsma-

nagement auch die primäre Verwendung eines Macintosh-Spatels [4]. Dennoch sollten – auch gemäß der Leitlinie – hyperangulierte Spatel für schwierige Atemwege verfügbar sein, sodass der darin geübte Anwender beim tatsächlich schwierigen Atemweg auf diese zurückgreifen kann [4].

Fazit für die Praxis

- Die Videolaryngoskopie (VL) sollte heute gemäß den aktuellen Leitlinien für Patienten mit erwartet schwieriger direkter Laryngoskopie (DL) – dazu zählen beispielsweise auch Patientinnen vor Sectio – sowie für Notfallpatienten und Patienten unter kardiopulmonaler Reanimation die Standardtechnik zur endotrachealen Intubation sein.
- Als Notfallpatienten zählen hier nicht nur Patienten, die im prähospitalen Bereich, im Schockraum, im Neuroangiographie-raum oder auf der Intensivstation notfallmäßig intubiert werden müssen, sondern beispielsweise auch Patienten vor dringlichen Eingriffen im Bereich des Operationsaals (beispielsweise jede „rapid sequence induction“).
- Darüber hinaus bietet die VL deutlich bessere und sicherere Bedingungen für die Ausbildung von medizinischem Personal in der Technik der endotrachealen Intubation.
- Im Rahmen der Ausbildung sollte wie bei der DL auch bei Anwendung der VL auf eine optimale Lagerung des Patienten zur Intubation sowie auf eine technisch einwandfreie Positionierung des Spatels geachtet werden, um auch bei schwierigen Intubationsverhältnissen von den Vorteilen der VL profitieren zu können.

Korrespondenzadresse

PD Dr. Jürgen Knapp

Klinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Universitätsspital Bern, Inselspital, Universität Bern
Freiburgstrasse, 3010 Bern, Schweiz
juergen.knapp@insel.ch

Funding. Open access funding provided by University of Bern

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. E. Götz, L. Theiler und J. Knapp geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Prekker ME, Driver BE, Trent SA et al (2022) Video versus direct laryngoscopy for tracheal intubation of critically ill adults. *N Engl J Med* 389:418–429
2. Pieters BMA, Maas EHA, Knappe JTA et al (2017) Videolaryngoscopy vs. direct laryngoscopy use by experienced anaesthetists in patients with known difficult airways: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia* 72:1532–1541
3. Hossfeld B, Thierbach S, Allgöwer A et al (2021) First pass success of tracheal intubation using the C-MAC PM videolaryngoscope as first-line device in prehospital cardiac arrest compared with other emergencies: an observational study. *Eur J Anaesthesiol* 38:806–812
4. Piepho T, Kriege M, Byhahn C et al (2023) S1 Leitlinie Atemwegsmanagement. https://register.awmf.org/assets/guidelines/001-0281_S1_Atemwegsmanagement_2023-09.pdf. Zugegriffen: 10. Nov. 2023
5. Michael M, Bax S, Finke M et al (2022) Aktuelle IST-Analyse zur Situation des nichttraumatologischen Schockraummanagements in Deutschland. *Notfall Rettungsmed* 25:107–115
6. Bernhardt M, Mohr S, Weigand MA et al (2012) Developing the skill of endotracheal intubation: implication for emergency medicine. *Acta Anaesthesiol Scand* 56:164–171
7. Sakles JC, Mosier J, Patanwala AE et al (2014) Learning curves for direct laryngoscopy and GlideScope® video laryngoscopy in an emergency medicine residency. *West J Emerg Med* 15:930
8. Kelly FE, Frerk C, Bailey CR et al (2023) Implementing human factors in anaesthesia: guidance for clinicians, departments and hospitals: guidelines from the difficult airway society and the association of anaesthetists: guidelines from the difficult airway society and the association of anaesthetists. *Anaesthesia* 78:458–478
9. Hickman J, McNarry AF, Kelly FE (2021) Practical strategies for delivering airway training in the COVID-19 era. *Br J Anaesth* 127:188–191
10. Nouruzi-Sedeh P, Schumann M, Groeben H (2009) Laryngoscopy via Macintosh blade versus GlideScope: success rate and time for endotracheal

- intubation in untrained medical personnel. *Anesthesiology* 110:32–37
11. Sakles JC, Mosier J, Patanwala AE et al (2014) Learning curves for direct laryngoscopy and GlideScope® video laryngoscopy in an emergency medicine residency. *West J Emerg Med* 15:930–937
 12. Huebinger RM, Stilgenbauer H, Jarvis JL et al (2021) Video laryngoscopy for out of hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 162:143–148
 13. Risse J, Fischer M, Meggiolaro KM et al (2023) Effect of video laryngoscopy for non-trauma out-of-hospital cardiac arrest on clinical outcome: a registry-based analysis. *Resuscitation* 185:109688
 14. Murphy DL, Bulger NE, Harrington BM et al (2021) Fewer tracheal intubation attempts are associated with improved neurologically intact survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 167:289–296
 15. Steffen R, Hischier S, Roten FM et al (2023) Airway management during ongoing chest compressions—direct vs. video laryngoscopy. A randomised manikin study. *PLoS ONE* 18:e281186
 16. Kelly FE, Cook TM (2016) Seeing is believing: getting the best out of videolaryngoscopy. *Br J Anaesth* 117(1):i9–i13
 17. Prekker ME, Driver BE, Trent SA et al (2023) Video versus direct laryngoscopy for tracheal intubation of critically ill adults. Supplementary appendix. *N Engl J Med* 389:418–429
 18. Knapp J, Eberle B, Bernhard M et al (2021) Analysis of tracheal intubation in out-of-hospital helicopter emergency medicine recorded by video laryngoscopy. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 29:49
 19. Lascarrou JB, Boisrame-Helms J, Bailly A et al (2017) Video laryngoscopy vs direct laryngoscopy on successful first-pass orotracheal intubation among ICU patients: a randomized clinical trial. *JAMA* 317:483–493

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Video laryngoscopy—pros and cons

In recent years, video laryngoscopy has evolved from a backup procedure for difficult direct laryngoscopy to a standard device for tracheal intubation. In the following article, a brief overview of the current state of knowledge on this topic is given and possible “disadvantages” of video laryngoscopy, which are repeatedly brought up in discussions, are critically considered.

Keywords

Airway management · Video laryngoscopy/training · Learning curve · Laryngoscopy, direct · Intubation, endotracheal