

Volker Döriges
Christian Byhahn *Hrsg.*

Atemwegs- management

Ausgewählte Techniken, Verfahren
und Indikationen

 Springer

Atemwegsmanagement

Volker Döriges · Christian Byhahn
(Hrsg.)

Atemwegsmanagement

Ausgewählte Techniken, Verfahren
und Indikationen

 Springer

Hrsg.

Volker Döriges
Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein, Klinik für
Anästhesiologie Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein
Kiel, Deutschland

Christian Byhahn
Klinik für Anästhesiologie
Universitätsmedizin Oldenburg
Oldenburg, Niedersachsen, Deutschland

ISBN 978-3-662-54571-3 ISBN 978-3-662-54572-0 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-54572-0>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2023

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Dr. Anna Krätz

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Warum denn noch ein Buch über Atemwegsmanagement? Dafür gibt es doch schließlich Leitlinien. Amerikanische, britische, deutsche, indische, skandinavische. Da steht doch eigentlich alles drin.

Eigentlich.

Leitlinien decken einen Großteil unserer täglichen Arbeit ab, aber einen kleinen Teil eben nicht. Und genau auf diesen kleinen Teil möchten wir mit diesem Buch näher eingehen. Auf das, was uns abseits der Leitlinien begegnet und dann häufig für Unsicherheiten und schlimmstenfalls für Hektik – und leider auch Katastrophen – im OP sorgt.

Laserchirurgie in der HNO, Atemwegsmanagement bei Kindern, Seitentrennung der Atemwege oder auch die letzte Zeile in jedem Algorithmus – egal, aus welchem Land und von welcher Fachgesellschaft er kommt: der invasive Zugang zu den Atemwegen. Koniotomie und Tracheotomie. Aber: wie geht das alles eigentlich genau?

Die Videolaryngoskopie hat uns neue Gebiete eröffnet. Aber wo sind eigentlich deren Grenzen?

Welchen Wert haben tradierte Testverfahren? Kann man mit „sagen sie mal A“ bzw. dem Mallampati-Test tatsächlich Risikopatienten identifizieren? Und wenn nicht – wie denn dann?

Mit einem Team von im Atemwegsmanagement erfahrenen Autoren, die alle nicht nur exzellente Kliniker sind, sondern vielfach auch an der Erstellung von Leitlinien beteiligt waren, möchten wir Licht in die Nischen der Leitlinien bringen und Ihnen diese näher und praxisbezogen erläutern.

Im Namen aller Autoren wünschen wir Ihnen viel Spaß und Erkenntnisgewinn bei der Lektüre dieses Buches.

Im März 2023

Prof. Dr. Christian Byhahn
Prof. Dr. Volker Dörges

Inhaltsverzeichnis

1	Präoperative Untersuchung des Atemwegs.....	1
	Christian Byhahn	
2	Direkte Laryngoskopie und Intubation.	
	Allgemeine Grundlagen	9
	Hendrik Ilper	
3	Videolaryngoskopie	17
	Erol Cavus, Volker Dörges, Björn Hossfeld, Matthias Helm, Tim Piepho, Wiebke Köhne und Harald Groeben	
4	Flexible Intubationsendoskopie.....	37
	Jana Lohse und Rüdiger R. Noppens	
5	Tracheotomie – Tracheostomie, praktische	
	Vorbemerkungen	51
	Andreas Nowak, Eckart Klemm und Klaus Hahnenkamp	
6	Koniotomie	75
	Dirk Meininger	
7	Spezielle Methoden der Atemwegssicherung bei	
	laserchirurgischen Eingriffen in der HNO	83
	Hendrik Beeck und Andreas Radeloff	
8	Atemwegsmanagement in der Thoraxchirurgie	89
	Thomas Schilling und Thomas Hachenberg	
9	Atemwegsmanagement bei Kindern.....	109
	Katja Borchardt und Claudia Höhne	
10	Ausbildung und Training	127
	Hartmut Bürkle	
11	Aufbereitung der Instrumente	133
	Sebastian Schulz-Stübner	
	Stichwortverzeichnis.....	139

Autorenverzeichnis

Hendrik Beeck Klinikum Frankfurt-Höchst, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Frankfurt, Deutschland

Katja Borchardt Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

Christian Byhahn Klinik für Anästhesiologie, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsmedizin Oldenburg, Evangelisches Krankenhaus, Oldenburg, Deutschland

Hartmut Bürkle Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Medizin. Fakultät Freiburg, Freiburg, Deutschland

Erol Cavus Anästhesie Partner Holstein, Bad Segeberg, Deutschland

Volker Döriges Klinik für Anästhesiologie Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland

Harald Groeben Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Schmerztherapie, Evang. HuysSENS-Stiftung, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Thomas Hachenberg Universitätsklinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Klaus Hahnenkamp Klinik für Anästhesie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

Matthias Helm Klinik für Anästhesiologie & Intensivmedizin, Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus, Ulm, Deutschland

Björn Hossfeld Klinik für Anästhesiologie & Intensivmedizin, Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus, Ulm, Deutschland

Claudia Höhne Klinik für Anästhesie, Schmerztherapie, Intensiv- und Notfallmedizin, DRK Kliniken Berlin Köpenick, Berlin, Deutschland

Hendrik Iper Abteilung für Anästhesie, Intensiv- und Rettungsmedizin. Zentrum für Schmerztherapie, BG Klinikum Hamburg, Hamburg, Deutschland

Eckart Klemm Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie, Plastische Operationen, Städtisches Klinikum Dresden, Dresden, Deutschland

Wiebke Köhne Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin & Schmerztherapie, Evang. Kliniken Essen-Mitte, Evang. HuysSENS-Stiftung Essen-Huttrop, Essen, Deutschland

Jana Lohse Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland

Dirk Meininger Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Main-Kinzig-Kliniken GmbH Gelnhausen, Gelnhausen, Deutschland

Rüdiger R. Noppens Department of Anesthesia and Perioperative Medicine, Western University, Ontario, Kanada

Andreas Nowak Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Städtisches Klinikum Dresden-Friedrichstadt, Dresden, Deutschland

Tim Piepho Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Trier, Trier, Deutschland

Andreas Radeloff Evangelisches Krankenhaus Oldenburg, Universitätsklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Oldenburg, Deutschland

Thomas Schilling Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Sebastian Schulz-Stübner Deutsches Beratungszentrum für Hygiene, BZH GmbH, Freiburg, Deutschland



Präoperative Untersuchung des Atemwegs

Christian Byhahn

Inhaltsverzeichnis

1.1	Inzidenz des schwierigen Atemweges.....	2
1.2	Bettseitige Screeningtests.....	3
1.2.1	Test nach Mallampati.....	3
1.2.2	Mundöffnung.....	4
1.2.3	Thyreomentaler Abstand.....	4
1.2.4	Weitere Testverfahren.....	5
	Literatur.....	6

Die überwiegende Mehrheit der kritischen Zwischenfälle im Atemwegsmanagement geschieht unerwartet, nämlich bei Patienten, deren Atemweg sich überraschend als anatomisch schwierig darstellt. Daher ist es wünschenswert, möglichst viele Patienten aus dieser Gruppe bereits im Vorfeld als potenziell „schwierig“ zu identifizieren, sodass entsprechende Vorbereitungen zum Management des Atemweges getroffen und ein entsprechender Aktionsplan entwickelt werden können. Umgekehrt ist es ebenso wünschenswert, Patienten mit einem normalen Atemweg auch korrekterweise als „nicht schwierig“ zu identifizieren, um einerseits personelle und technische Ressourcen zu

schonen, andererseits jedoch auch deswegen, um Patienten nicht unnötigerweise unangenehmen Prozeduren zu unterziehen, die überhaupt nicht notwendig gewesen wären.

Eine präinterventionelle Untersuchung des Atemweges sollte daher bei jedem Patienten erfolgen, bei dem eine anästhesiologische Maßnahme vorgenommen wird. An einen idealen Screeningtest sind daher folgende Anforderungen zu stellen, die in Tab. 1.1 dargestellt werden.

Tab. 1.1 Anforderungen an einen idealen Screeningtest zur Untersuchung des Atemweges

- Hohe Sensitivität (hohe Rate korrekt positiver und niedrige Rate falsch negativer Befunde)
- Hohe Spezifität (hohe Rate korrekt negativer und niedrige Rate falsch positiver Befunde)
- Bettseitige Durchführbarkeit ohne technisches Equipment
- Geringer Zeitaufwand
- Hohe Akzeptanz beim Patienten (nichtinvasiv)

C. Byhahn (✉)
 Klinik für Anästhesiologie, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsmedizin Oldenburg, Evangelisches Krankenhaus, Oldenburg, Deutschland
 E-Mail: Christian.Byhahn@uni-oldenburg.de

1.1 Inzidenz des schwierigen Atemweges

In großen Registerstudien zeigte sich eine Inzidenz der schwierigen Maskenbeatmung, definiert durch die Notwendigkeit des beidhändigen Haltens der Gesichtsmaske, eines Abfalls der Sauerstoffsättigung auf unter 90 % oder die Notwendigkeit eines Hilfsmittels, z. B. eines Guedel-Tubus, von etwa 1:50 (2 %). Die Unmöglichkeit der Maskenbeatmung trat bei einem von etwa 700 Patienten (0,14 %) auf [1–3]. Diese Zahlen müssen jedoch im Kontext des während der Datenerhebung noch geltenden Dogmas gesehen werden, einen Patienten erst nach Etablierung einer ausreichenden Maskenbeatmung zu relaxieren. Insbesondere die Inzidenz der schwierigen Maskenbeatmung ist nach der Änderung der anästhesiologischen Praxis dahingehend, das Muskelrelaxans unmittelbar nach Erlöschen des Lidreflex zu verabreichen und eben nicht mehr an einem unrelaxierten, möglicherweise zudem auch inadäquat anästhesierten Patienten eine Maskenbeatmung regelrecht erzwingen zu wollen, deutlich zurückgegangen.

Dennoch ist es erstrebenswert, Patienten, bei denen die Maskenbeatmung erschwert oder gar

Tab. 1.2 Prädiktoren einer erschwerten Maskenbeatmung (modifiziert nach [4])

– Narben, Tumoren, Entzündungen oder Verletzungen von Lippen und Gesicht
– Makroglossie und andere pathologische Zungenveränderungen
– Bestrahlung oder Tumor im Bereich der Halsregion
– Pathologische Veränderungen von Pharynx, Larynx und Trachea
– Mediastinal Mass Syndrom
– Retrognathie; komplexe Fehlbildungen des Gesichtsschädels
– Thyreomentaler Abstand <6 cm
– Zahnlosigkeit
– Vollbart
– Männliches Geschlecht
– Alter >55 Jahre
– Schlafapnoesyndrom
– Adipositas (Body Mass Index > 30 kg/m ²)

unmöglich sein könnte, im Vorfeld zu identifizieren. Die in Tab. 1.2 dargestellten klinischen Parameter – insbesondere dann, wenn sich mehrere Faktoren addieren – sind ein mehr oder minder starker Prädiktor für eine erschwerte Beatmung eines Patienten mit der Gesichtsmaske.

Die Inzidenz der schwierigen, direkten Laryngoskopie liegt in einem unselektionierten Patientenkollektiv zwischen 1,5 und 8,0 % [5, 6]. Als „schwieriger“ Laryngoskopiebefund gilt eine Sicht auf die Glottis, die den Graden 3 (nur Epiglottis ist sichtbar, jedoch keine glottischen Strukturen) und 4 (keine laryngealen Strukturen sichtbar) der modifizierten Klassifikation nach Cormack und Lehane [7] entspricht. Die große Schwankungsbreite dürfte hauptsächlich dem völlig inhomogenen Trainings- und Erfahrungsstand der Intubateure geschuldet sein. Eine höhere Rate an schwierigen Laryngoskopiebefunden – auch für erfahrene Intubateure – tritt hingegen patientenseitig insbesondere in der HNO, der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, der Geburtshilfe sowie in der Notfallmedizin auf. Die Inzidenz der schwierigen oder gar misslungenen Intubation ist bei Verwendung der direkten Laryngoskopie niedriger als die der schwierigen Laryngoskopie.

Umgekehrt verhält es sich bei Verwendung einer indirekten Laryngoskopiertechnik, wobei die Datenlage für das GlideScope (Verathon Medical) und das C-MAC-System (Karl Storz GmbH & Co. KG) mit Abstand am umfangreichsten ist. Durch Verwendung eines Videolaryngoskops kann die Inzidenz der schwierigen Laryngoskopie deutlich gesenkt werden und nahezu regelhaft eine Verbesserung um mindestens einen, häufig sogar um zwei Grade nach der Klassifikation von Cormack und Lehane erreicht werden. Dennoch ist – im Gegensatz zur direkten Laryngoskopie – eine gute Sicht auf die Glottis nicht gleichbedeutend mit einer sich anschließenden, komplikationslosen Intubation. Aufgrund dessen, dass anatomische und optische Achse bei der indirekten Laryngoskopie keine identische Gerade mehr bilden, sondern, insbesondere beim Einsatz stark gekrümmter Spatel, erheblich divergieren können, ist bei dieser Technik nicht die Visualisierung der Glottis

Tab. 1.3 Prädiktoren einer erschwerten Intubation mithilfe der direkten Laryngoskopie (modifiziert nach [4])

- Schwierige oder misslungene Intubation in der Anamnese (mit Abstand stärkster Prädiktor!)
- Stridor
- Raumforderung im Kopf-, Hals- oder Mediastinalbereich
- Z. n. Bestrahlung im Kopf- und Halsbereich
- Z. n. Operation an Pharynx und/oder Larynx
- Progenie, Dysgnathie
- Raumfordernde Struma
- Makroglossie
- Mandibulo- und maxillofaziale Dysostosen
- Eingeschränkte Mundöffnung
- Eingeschränkte Beweglichkeit der Halswirbelsäule (z. B. nach langstreckiger Stabilisierung oder bei Morbus Bechterew)
- Verminderter thyreomentaler Abstand; kurzer und/oder umfangreicher Hals
- Subglottische Stenose, Trachealstenose, Trachealverlagerung
- Schlafapnoesyndrom
- Schwangerschaft

die entscheidende Herausforderung, sondern die nachfolgende Tubusplatzierung, die bisweilen ungeachtet einer exzellenten Darstellung der Glottis misslingen kann.

In Tab. 1.3 sind die klinischen Prädiktoren für eine schwierige Intubation mithilfe der direkten Laryngoskopie zusammengefasst. Valide Prädiktoren für die schwierige Videolaryngoskopie existieren bislang nicht, da die wenigen Untersuchungen hierzu erhebliche methodische Schwächen aufweisen. Die einzig belastbaren Prädiktoren für eine unmögliche Videolaryngoskopie stellen eine derart stark eingeschränkte Mundöffnung bzw. eine oropharyngeale Raumforderung dar, die eine Passage des Laryngoskopspatels sowie nachfolgend eines Endotrachealtubus anatomisch nicht zulassen (Abb. 1.1).

Eine Situation, in der weder die Beatmung mithilfe der Gesichtsmaske oder anderer Hilfsmittel noch eine Intubation möglich ist („cannot intubate, cannot oxygenate“), tritt mit einer Häufigkeit von 1:13.000 bis 1:25.000 auf. Gerade aufgrund dieser glücklicherweise niedrigen Inzidenz ist es jedoch umso wichtiger,



Abb. 1.1 Angioödem nach Einnahme eines ACE-Hemmers. Aufgrund der Zungenschwellung war eine Videolaryngoskopie anatomisch unmöglich. Die Atemwegsicherung erfolgte unter Zuhilfenahme eines flexiblen Videoendoskops

gedanklich und praktisch auf eine solche Situation vorbereitet und trainiert zu sein.

1.2 Bettseitige Screeningtests

“The clinical value of bedside screening tests for predicting difficult intubation remains limited”.

Toshiya Shiga, 2005 [8]

Ungeachtet der weiten Verbreitung und der jährlich zig-millionenfachen Anwendung bettseitiger Screeningtests zur Evaluation des Atemweges ist diesem nunmehr bereits 15 Jahre alten Zitat (immer noch) nichts hinzuzufügen.

1.2.1 Test nach Mallampati

Am weitesten verbreitet ist sicherlich der dreistufige Test nach Mallampati, der von Sam-

soon und Young vierstufig modifiziert wurde [9]. Letztere Variante hat sich in der klinischen Praxis auch durchgesetzt. Hierbei wird der Patient gebeten, den Mund maximal weit zu öffnen und die Zunge maximal weit herauszustrecken. Beurteilt wird nun die Sichtbarkeit der oropharyngealen Strukturen nach vier Graden (Grad 1: Uvula, Tonsillen, weicher Gaumen und seitliche Gaumenbögen sichtbar; Grad 2: Uvula, Tonsillen und weicher Gaumen sichtbar; Grad 3: Basis der Uvula und weicher Gaumen sichtbar; Grad 4: lediglich harter Gaumen sichtbar). Für die Grade 3 und 4 wird eine erschwerte Intubation postuliert.

Tatsächlich jedoch beträgt die Sensitivität des Tests nach Mallampati knapp unter 50 %. Die Spezifität beträgt hingegen 86 % [8]. Somit ist dieses Screeningverfahren zwar nicht dazu geeignet, Patienten mit einem schwierigen Atemweg zu identifizieren – die Sensitivität eines Testverfahrens von 50 % entspricht der Genauigkeit eines Münzwurfs – aber das Vorliegen eines Grad 1 oder 2 schließt wiederum einen schwierigen Atemweg mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit aus.

Um jedoch eine akzeptable Sensitivität zu erreichen, ist die korrekte Durchführung des Tests nach Mallampati Voraussetzung. In einer Untersuchung bei zwei großen internationalen Anästhesiekongressen konnten jedoch lediglich gut 30 % der befragten Anästhesisten alle vier Grade des Tests korrekt definieren. Kurzum: Die Mehrheit der Anästhesisten weiß eigentlich gar nicht, was man eigentlich sehen sollte. Auch bei der praktischen Durchführung an einer Probandin war die Fehlerrate erheblich (v. a. fehlender Hinweis zur Zungenprotrusion sowie der Hinweis zum Verzicht auf eine Phonation) [10]. Unter diesen Kautelen rückt die klinische Wertigkeit des Tests nach Mallampati noch weiter in den Hintergrund. Ungeachtet dessen überprüft man jedoch (ungewollt) einen weitaus entscheidenderen Prädiktor für eine einfache bzw. erschwerte Intubation: die Mundöffnung nämlich.

1.2.2 Mundöffnung

Ein sehr einfaches Screeningverfahren stellt die Überprüfung einer ausreichenden Mundöffnung dar. Dieser Test kann – und sollte! – auch in zeitkritischen Notfallsituationen durchgeführt werden, da er bei einem kooperativen Patienten nur wenige Sekunden in Anspruch nimmt und vitale Informationen liefert. Wer einmal in seinem Leben bei einer Notsectio nach Narkoseeinleitung überraschend mit einer Kieferklemme konfrontiert wurde, hat den Sinnhaftigkeit des Überprüfens der Mundöffnung verstanden.

Während bei der Anwendung der direkten Laryngoskopie eine Mundöffnung bzw. korrekterweise ein Abstand zwischen den Schneidezähnen von Ober- und Unterkiefer von etwa 5 cm als unkritisch erachtet wird, sind bei der Verwendung stark gekrümmter Videospatel Werte von weniger als 2,5 cm gleichermaßen unproblematisch, solange die Mundöffnung anatomisch noch das Einsetzen des Spatels ermöglicht [11].

Ungeachtet einer sehr schlechten Sensitivität von nur etwa 20 % besitzt dieser Test von allen gängigen bettseitigen Screeningverfahren die höchste Spezifität, nämlich nahezu 100 %. In Worten ausgedrückt bedeutet dies, dass eine unbeeinträchtigte Mundöffnung eine schwierige Intubation nahezu ausschließt. Einschränkend muss jedoch bedacht werden, dass auch ungeachtet der hohen Spezifität die Überprüfung der Mundöffnung nur einen einzelnen Mosaikstein innerhalb eines Gesamtbildes aus einer Vielzahl von Testverfahren darstellt und daher in seiner alleinigen Aussagekraft nicht überbewertet werden darf.

1.2.3 Thyreomentaler Abstand

Im Jahr 1983 von Patil erstmals beschrieben [12], hat sich dieser Test zu einer weiteren festen Größe innerhalb der bettseitigen Screeningverfahren entwickelt. Hierbei wird – bei ma-

ximal rekliniertem Kopf – der Abstand von der Mitte des Unterkieferknochens bis zur Prominenz des Schildknorpels gemessen. Ursprünglich wurde von Patil et al. ein Abstand von weniger als 6 cm als prädiktiv für eine schwierige direkte Laryngoskopie erachtet, während in nachfolgenden Validierungsstudien diese Schwelle in Richtung von 7 cm verschoben wurde.

Mit dem thyreomentalen Abstand verhält es sich ähnlich wie bei der Mundöffnung: Der Test verfügt über sehr hohe Spezifität (94 %) bei extrem schlechter Sensitivität (20 %). Somit dient er wiederum primär dem Ausschluss und nicht der Identifikation eines potenziell schwierigen Atemweges.

Analog zur Durchführung des Tests nach Mallampati sind auch hier die praktischen Kenntnisse in der Ärzteschaft eher bescheiden. So waren auf zwei großen internationalen Anästhesiekongressen nur jeweils etwa 40 % der Teilnehmer in der Lage, den Test nach Patil in der Praxis an einer Probandin korrekt durchzuführen. Die korrekte theoretische Definition und die fehlerfreie praktische Durchführung waren hingegen sogar nur noch jedem 17. Teilnehmer möglich. Der Hauptfehler war, dass der Abstand zwischen Kinn und Schildknorpel mithilfe eines auf der Haut aufgelegten Maßbandes erfolgte, anstatt die direkte Distanz in Form einer Geraden zu ermitteln. Wird die Distanz entlang der Körperoberfläche gemessen, resultieren daraus falsch hohe Werte. Häufig wurde auch nach erfolgter Messung des thyreomentalen Abstandes die Gelegenheit genutzt, in Reklinationsstellung des Kopfes rasch noch einen vermeintlichen Test nach Mallampati durchzuführen [13].

1.2.4 Weitere Testverfahren

Zu den weniger gängigen singulären Testverfahren gehören der Upper-Lip- Bite-Test [14] sowie der Palm-Print-Test [15].

Beim Upper-Lip-Bite-Test handelt es sich um ein dreistufiges Verfahren, das die Beweglichkeit des Unterkiefers überprüft. Kann mit den unteren Schneidezähnen das Lippenrot der

Oberlippe komplett verdeckt werden, so ist von einer unkomplizierten Intubation auszugehen. Ist dies nur partiell möglich, liegt ein potenziell schwieriger Atemweg vor, und wenn die unteren Schneidezähne die Oberlippe gar nicht erreichen, muss von einem schwierigen Atemweg ausgegangen werden. Mit einer niedrigen Sensitivität, aber einer akzeptablen Spezifität von knapp 90 % handelt es sich bei diesem Verfahren erneut eher um einen Test zum Ausschluss anstatt zur Identifikation eines schwierigen Atemweges. Interessanterweise wurde die niedrige Sensitivität des Upper-Lip-Bite-Test in zwei jüngeren Metaanalysen widerlegt und dieser Test als das sensitivste Screeningverfahren identifiziert [16, 17]. Einschränkend sollte jedoch erwähnt werden, dass die meisten Studien zu diesem Test, die in die Metaanalysen eingingen, an selektionierten Patientengruppen vorgenommen wurden, z. B. solchen mit Akromegalie.

Dem Palm-Print-Test liegt die Überlegung zugrunde, dass es bei Menschen mit Diabetes mellitus zu einer progredienten Versteifung der Gelenke kommt, die in den kleinen Gelenken ihren Beginn findet, z. B. am Kiefer. Bei diesem indirekten Testverfahren legt der Patient seine Handinnenfläche auf ein Stempelkissen und macht dann einen Handabdruck auf einem Blatt Papier. Idealerweise (Grad 0) sind alle Phalangen abgebildet. Sind die interphalangealen Areale von D4 und D5 partiell oder komplett ausgespart, entspricht dies Grad 1. Grad 2 liegt vor, wenn sich die Aussparungen bis D2 fortsetzen. Sind letztlich nur noch die Fingerspitzen abgebildet, handelt es sich um Grad 3, bei dem ein schwieriger Atemweg sehr wahrscheinlich erscheint. Die Aussagekraft der Arbeit wird durch das extrem kleine Patientenkollektiv (n=50) jedoch erheblich geschwächt.

Da das routinemäßige Anfertigen eines präoperativen Handabdruckes mithilfe von Stempelfarbe bei allen Patienten mit Diabetes mellitus möglicherweise die Akzeptanz dieses Testverfahrens schwächen könnte, kann der Palm-Print-Test auch virtuell durchgeführt werden. Hierbei bittet man den Patienten, die Hände in Betstellung zu bringen. Liegen hierbei die

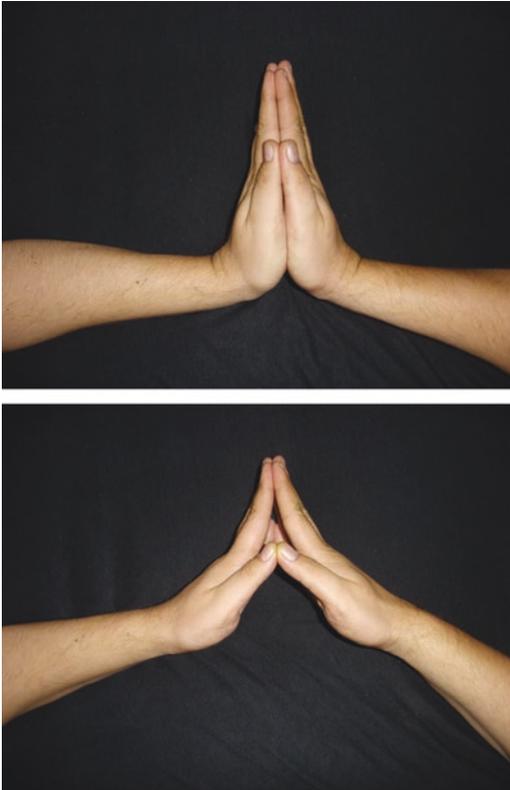


Abb. 1.2 Virtueller Palm-Print-Test mit unauffälligem (oben) und pathologischem Ergebnis (unten)

Handflächen plan aufeinander, ist der Test unauffällig. Gelingt es dem Patienten jedoch nicht, seine Hände in die Betstellung zu bringen, sollte das pathologische Testergebnis als ein Mosaikstein von mehreren in die Gesamtevaluation des Atemweges einbezogen werden (Abb. 1.2).

Eine Kombination aus verschiedenen Testverfahren bildet der Wilson-Score ab [18]. In diesen gehen fünf Variablen, nämlich Körpergewicht, Umfang der Kopfreklination, Schneidezahndistanz, Ausmaß der Retrognathie sowie Überbiss ein. Semiquantitativ stehen für jede Variable jeweils drei Aussagen zur Verfügung im Sinne von „keine“, „leichte“ und „schwere“ Auffälligkeit, die mit null, einem bzw. zwei Punkten bewertet werden. Somit können insgesamt zwischen null und zehn Punkten erreicht werden (0–2 Punkte: schwierige Intubation sehr unwahrscheinlich, 3–7 Punkte: potenziell schwie-

riger Atemweg, 8–10 Punkte: schwierige Intubation ist zu erwarten).

Merke

Ungeachtet einer Vielzahl gängiger Screeningtests gibt es *das* Testverfahren nicht. Die Kombination mehrerer und vor allem auch korrekt durchgeführter Screeningverfahren kann Hinweise auf einen potenziell schwierigen Atemweg geben, wobei jedoch der Ausschluss eines solchen deutlich sicherer gelingt als dessen Identifikation.

Viel entscheidender sind daher eine kurze, prägnante Anamnese und vor allem der klinische Blick, der sich jedoch erst mit zunehmender klinischer Erfahrung entwickelt. Die Frage, ob daher die präoperative Evaluation des Atemweges, insbesondere in solchen Bereichen mit einer bekanntermaßen höheren Inzidenz schwieriger Intubationen, wie vielerorts üblich, Aufgabe des Berufsanfängers sein sollte, ist damit beantwortet.

Literatur

1. Kheterpal S, Han R, Tremper KK, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, Ludwig TA (2006) Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology* 105:885–891
2. Kheterpal S, Healy D, Aziz MF, Shanks AM, Freundlich RE, Linton F, Martin LD, Linton J, Epps JL, Fernandez-Bustamante A, Jameson LC, Tremper T, Tremper KK; Multicenter Perioperative Outcomes Group (MPOG) Perioperative Clinical Research Committee. Incidence, predictors, and outcome of difficult mask ventilation combined with difficult laryngoscopy: a report from the multicenter perioperative outcomes group. *Anesthesiology* 2013;119:1360–9
3. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM, Tremper KK (2009) Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics. *Anesthesiology* 110:891–897
4. Piepho T, Cavus E, Noppens R, Byhahn C, Döriges V, Zwissler B, Timmermann A (2015) S1-Leitlinie Atemwegsmanagement. *Anaesth Intensivmed* 56:505–523
5. Lavery GG, McCloskey BV (2008) The difficult airway in adult critical care. *Crit Care Med* 36:2163–2173
6. Adnet F, Racine SX, Borron SW, Clemessy JL, Fournier JL, Lapostolle F, Cupa M (2001) A sur-