

Pictorial representations of orotracheal intubation in the medical literature

S. Lütcke¹ · H. Mang² · H. J. Schmitt² · M. C. Schmid³

- 1 Klinik für Anaesthesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Fürth (Chefarzt: Dr. G. Gläsel)
- 2 Anästhesiologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen (Direktor: Prof. Dr. Dr. h.c. J. Schüttler)
- 3 Anästhesiologische Klinik, EuromedClinic Fürth (Chefarzte: Dr. M. Keilen, Dr. R. Zimmermann)

Zusammenfassung

Hintergrund: Die allgemein empfohlene Kopflagerung zur Intubation nach Jackson („Schnüffelstellung“) gründet auf Untersuchungen, die unter völlig anderen Bedingungen (z.B. gerader Laryngoskopspatel, keine Muskelrelaxierung) gemacht wurden. Wir haben diesen vermeintlichen „Goldstandard“ hinterfragt, indem wir die bildliche Darstellung und Beschreibung der orotrachealen Intubation in wissenschaftlichen Untersuchungen und Lehrbüchern untersuchten.

Methode: Literaturrecherche in lokaler Universitätsbibliothek und Medline zur Erfassung von Abbildungen und Beschreibungen der Intubationslage. Zur Überprüfung der Kriterien einer „Schnüffelposition“ wurden in jede gefundene Abbildung der HWS-Flexionswinkel und die Gesichtsebene eingezeichnet. Differenzen zwischen bildlicher Darstellung und der korrespondierenden Beschreibung im Text wurden erfasst.

Ergebnisse: Erfassung von 111 Publikationen, davon 15 Originalarbeiten, 81 Fach- bzw. Lehrbücher und 15 sonstige Publikationen in Fachzeitschriften. Beschreibende Textstellen passen häufig nicht zu den gezeigten Abbildungen: Bei einem Vergleich von Abbildung und beschreibendem Text bzgl. der Hals-Kopflagerung zeigte sich in Originalarbeiten und Lehrbüchern in 69 und 86 % der Fälle eine Übereinstimmung, in Zeitschriftenartikeln nur bei 22 %. In der

Die Darstellung der orotrachealen Intubation in der Fachliteratur

Mehrzahl der Lehrbücher (88 %) wird im Text eine Kopfunterlage erwähnt, seltener war dies in Originalarbeiten und Zeitschriftenartikeln (53 bzw. 44 %). Die Höhenangaben zum verwendeten Intubationskissen variierten in den gefundenen Literaturstellen zwischen 3 und 25 cm. In den untersuchten Abbildungen variierte der HWS-Flexionswinkel zwischen 12° und 47°. Auch ungeeignete oder falsche Abbildungen wurden von anderen Autoren einfach kopiert oder verfremdet übernommen.

Schlussfolgerung: Darstellungen und Beschreibungen des Goldstandards „Schnüffelstellung“ variieren in der Fachliteratur stark und sind häufig anatomisch unzutreffend. Die Auswirkungen der uneinheitlichen Darstellung der Jackson-Position auf die Lehre und Praxis der direkten Laryngoskopie und orotrachealen Intubation sind unbekannt.

Summary

Background: Current recommendations for head positioning for intubation, the “Jackson position” (“sniffing position”) originate in research work done 50 years ago under completely different circumstances (straight-blade laryngoscope, no muscle relaxation). We reviewed this presumed “gold standard” by examining the illustrations and descriptions of orotracheal intubation found in scientific publications and medical textbooks.

Method: Search of the relevant literature in the local university library and Medline for illustrations and descriptions of

Schlüsselwörter

Orotracheale Intubation – Schnüffelstellung – Jackson-Position

Keywords

Orotracheal Intubation – Sniffing Position – Jackson Position

positioning for intubation. To assess the criteria of the sniffing position, the cervical spine flexion angle and facial plane were superimposed on every illustration found. Differences between the images and the corresponding description in the text were analysed and recorded.

Results: We examined a total of 111 publications with illustrations, including 15 original papers, 81 technical/medical textbooks and 15 additional articles in other journals. Descriptive text passages were often not in line with the corresponding figures. A comparison of illustration and accompanying text with regard to head and neck position revealed agreement in original papers and medical textbooks of 69 % and 86 %, respectively, but only 22 % in other journal articles. In most textbooks (88 %) support of the head on a pillow was mentioned, while this was less frequently the case in original papers and other journal articles (53 % vs. 44 %). The proposed height of the pillow varied between 3 and 25 cm. The cervical flexion angle varied overall between 12 and 47 degrees. Even inappropriate or inaccurate figures were simply copied or modified ("falsified") by other authors.

Conclusion: The illustrations and descriptions of the gold standard "sniffing position" in the medical literature differ widely, and are even often anatomically inaccurate. The impact of such inconsistent representations of the Jackson position on the teaching and practice of direct laryngoscopy and orotracheal intubation are not known.

Einleitung

Die Intubationsnarkose im Sinne einer Kombinationsanästhesie mit Muskelrelaxation und künstlicher Beatmung hat sich ab Mitte des 20. Jahrhunderts in der operativen Medizin durchgesetzt. Die orotrachealen Intubation zur Durchführung einer Narkose liegen verschiedene Techniken zugrunde, die von Pionieren verschiedener Fachgebiete bereits Jahrzehnte früher entwickelt, erprobt und beschrieben worden waren. Die Chirurgen William MacEwen in Glasgow

[1] und Franz Kuhn in Kassel [2] haben die perorale Intubationsnarkose ab 1880 bzw. 1901 zu Operationszwecken am Menschen eingesetzt und damit die Operationsbedingungen und den Schutz des narkotisierten Patienten vor Asphyxie entscheidend verbessert. Beide verwendeten biegsame, „metallflexible“ Kanülen und Hartgummituben, die sie entweder nur mit den Fingern oder unter Zuhilfenahme eines Mundsperrers, einer Zungenzange oder eines an eine Kehlkopfzange erinnernden Trokars einführten. Diese Methode gelang nicht immer, und Druckschädigungen in den Luftwegen unter Zurückbleiben narbiger Stenosen waren gefürchtete Komplikationen. Obwohl Kuhn die Technik der direkten Laryngoskopie mit dem 1895 von dem Berliner HNO-Arzt Alfred Kirstein [3] entwickelten „Autoskop“ kannte, hat er sie nie selbst angewendet. Man kann heute nur spekulieren, ob die Intubation unter Sicht damals zu weniger Komplikationen und einer besseren Akzeptanz der Methode geführt hätte.

Die weitere Entwicklung der orotrachealen Intubation unter Sicht für Narkosezwecke erfolgte im englischsprachigen Raum. Chevalier Jackson war 1913 der Erste, der die Bedeutung einer optimalen Kopfposition zur Laryngoskopie erkannte und im Detail beschrieb [4]. Magills detaillierte und plastische Beschreibung der Kopflagerung zur „orotrachealen Anästhesie“ mit Flexion des Halses und Extension des Kopfes im Atlantookzipitalgelenk unter Verwendung eines Kopfkissens führte zu den bis heute gebräuchlichen Begriffen Schnüffelstellung („sniffing position“) bzw. verbesserte Jackson-Position [5,6]. Nachdem bereits 1944 unterschiedliche Beschreibungen der korrekten Kopflagerung zur direkten Laryngoskopie und Intubation existierten, untersuchten Bannister und Macbeth diese mit Hilfe von Röntgenaufnahmen [7]. Sie veröffentlichten eine Reihe von Zeichnungen und Röntgenbildern wacher Patienten, die zeigten, dass sich bei der direkten Laryngoskopie die Längsachsen von Larynx, Pharynx und Mundhöhle nur in der Schnüffelstellung und mit einem Kissen unter dem Hinterkopf in eine Fluchtlinie

bringen ließen. Über fünf Jahrzehnte wurde die „Drei-Achsen-Regel“ für die direkte Laryngoskopie und tracheale Intubation von zahlreichen Autoren übernommen. In der Fachliteratur finden sich aber auch häufig Beschreibungen und vor allem bildliche Darstellungen der Schnüffelstellung, die nicht zusammen passen, ungenau oder fehlerhaft sind. Die „Drei-Achsen-Regel“ wurde erst 1999 von Adnet angezweifelt [8], der darauf hinwies, dass Bannister und Macbeth die Längsachsen von Larynx, Pharynx und Mundhöhle nur in ihrer Zeichnung der Schnüffelstellung in eine Fluchtlinie gebracht hatten. Dies traf aber nicht auf das entsprechende Röntgenbild zu, das einen 36-Grad-Winkel zwischen hartem Gaumen und Larynx aufwies und bei dessen Aufnahme sich das Laryngoskop mit großer Wahrscheinlichkeit gar nicht im Mund befunden hatte. Daraufhin durchgeführte MRT-Untersuchungen ergaben keine Übereinstimmung der anatomischen Längsachsen von Mundhöhle, Pharynx und Larynx bei wachen Probanden, deren Kopf in der Schnüffelstellung gelagert war [9].

Diese Arbeit zeigt, wie die Kombination des bildhaften Ausdrucks „Schnüffelstellung“ mit der plausibel erscheinenden „Drei-Achsen-Regel“ über Jahrzehnte in wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Lehrbüchern unkritisch zum Goldstandard der Kopflagerung für die orotracheale Intubation erhoben und schließlich als „anatomischer Mythos“ [8] entlarvt wurde.

Material und Methoden

Zunächst wurden alle in den Bibliotheken der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg vorhandenen Fachbücher aus den Bereichen Anästhesie, HNO-Heilkunde, Intensivmedizin und Notfallmedizin nach den Schlüsselwörtern orale Intubation, orotracheale Intubation, Intubationslagerung, Kopflagerung zur Intubation (incl. HWS/HWS-Position und Atlantookzipitalgelenk), Schnüffelstellung, Jackson-Position und verbesserte Jackson-Position sowie allen englischen Entsprechungen durchsucht. In der Datenbank PubMed des National

Center for Biotechnology Information (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) wurde anhand derselben Schlagwörter recherchiert. Alle Abbildungen, die die Lagerung des Patienten und des Kopfes sowie die anatomischen Leitstrukturen erkennen ließen, wurden eingescannt. Die mit den Abbildungen korrespondierenden Textpassagen wurden kopiert.

Zur Überprüfung der Kriterien einer „Schnüffelposition“ wurden in jede Abbildung der Flexionswinkel der Halswirbelsäule (Winkel zwischen der Tischebene - oder einer Parallelle zu ihr - und der Halswirbelsäule) und die Gesichtsebene eingezeichnet (Adobe Photoshop Version 7.0). Alle so erfassten Abbildungen wurden hinsichtlich der Art und Richtigkeit der Darstellung geprüft und miteinander verglichen. Identische und sehr ähnliche Abbildungen wurden chronologisch geordnet, und es wurde versucht, ihren jeweiligen Ursprung zu ermitteln. Auf diese Weise wurde erfasst, welche Abbildungen übernommen worden waren und ob es zu Veränderungen oder Verfälschungen im Vergleich zu den Originalen gekommen war. Differenzen zwischen der bildlichen Darstellung und der korrespondierenden Beschreibung im Text wurden tabellarisch nach folgenden Kriterien erfasst: Hals-Kopflagerung, HWS-Position und Stellung des Atlan-tookzipitalgelenks. Weiterhin wurden für jede Abbildung der dargestellte Flexionswinkel der Halswirbelsäule und die Lage der Gesichtsebene (horizontal, hyperextendiert oder flektiert) dokumentiert.

Ergebnisse

Für diese Studie wurden insgesamt 153 Publikationen erfasst. 111 Quellen enthielten verwertbare Abbildungen. Darunter befanden sich 15 Originalarbeiten (11 Beiträge in Fachzeitschriften und vier Monographien), 81 Fach- bzw. Lehrbücher und 15 sonstige Publikationen in Fachzeitschriften (meist Übersichten). 27 Publikationen, in erster Linie Originalarbeiten, stammen aus der Zeit vor 1950.

Tabelle 1

Lagerung des Patienten bzw. Kopflagerung – Vergleich von Abbildung und korrespondierender Textpassage.

Lagerung	Originalarbeiten n=17 ¹		Fach- bzw. Lehrbücher n=81		Sonstige Publikationen n=17 ¹	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Text						
Kopfunterlage vorhanden	9	53	71	88	6	35
Abbildung						
Kopfunterlage vorhanden	2	12	64	79	2	12
kein Kissen bzw. flache Lagerung	6	35	10	12	3	18
sitzende Lagerung	4	24	0	0	2	12
keine Abbildung	4	24	2	2	7	41
nicht ersichtlich	1	6	5	6	3	18

¹ 17 Abbildungen in 15 Publikationen.

Tabelle 2

HWS-Position im Bild.

HWS Position im Bild	Originalien n=15/17 ¹		Fach-/Lehrbücher n=81		Sonst. Publikationen in Fachzeitschriften n=16/18 ²	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Extension	4	24	0	0	0	0
Flexion	5	29	67	83	2	12
neutral	1	6	9	11	4	24
keine Abb.	4	24	2	2	7	41
aus Abb. nicht ersichtlich	3	18	3	4	4	24

¹ 17 Abbildungen mit Bildbeschreibungen in 15 Originalarbeiten,

² 16 Zeitschriftenartikel, bei einer Arbeit 3 Textpassagen ohne Abb.

Vergleich von Abbildung und Text in den untersuchten Quellen

Hals-Kopflagerung: Bei den Originalarbeiten und Lehrbüchern zeigte sich in den meisten Fällen eine Übereinstimmung von Text und Bild (69 % bzw. 86 %) während dies in den Zeitschriften nur bei 22 % der Fall war. In Zeitschriftenartikeln und Originalarbeiten war es jeweils bei einem hohen Prozentsatz nicht möglich, eine Aussage zur Übereinstimmung zu treffen (72 % bzw. 31 %). In allen verfügbaren Literaturstellen wurde die Beschreibung der Kopflagerung zur Intubation dahingehend überprüft, ob Unterschiede zwischen Abbildungen

und Text bestehen. Betrachtet man die Beschreibung der Kopflagerung im Text, so zeigt sich, dass in den meisten Lehrbüchern (88 %) eine Unterlage unter dem Kopf des Patienten erwähnt wird, während dies in Originalarbeiten und Zeitschriftenartikeln deutlich seltener der Fall ist (53 % bzw. 35 %). Entsprechend zeigen auch die Abbildungen in Lehrbüchern häufiger eine Unterlage unter dem Kopf (79%) als in Originalarbeiten (12 %) und Zeitschriftenartikeln (12 %). Eine flache Lagerung ohne Kopfkissen ist am häufigsten in Originalarbeiten (35 %), und deutlich seltener in Lehrbüchern (12 %) und Zeitschriftenartikeln (18 %) zu finden.

HWS-Position: Beim Vergleich der im Bild dargestellten HWS-Position mit der korrespondierenden Beschreibung im Text zeigt sich eine noch schlechtere Übereinstimmung: Bei Originalarbeiten und Büchern war nur bei 56 % bzw. 42 % der Fälle eine Übereinstimmung vorhanden, auch hier schnitten die Zeitschriftenartikel am schlechtesten ab (22 %). Betrachtet man die bildliche Darstellung der HWS-Position, so zeigt sich auch hier ein uneinheitliches Bild: Während die Abbildungen in der Mehrzahl der Lehrbücher (83 %) eine Flexion der HWS bei der Lagerung zur Intubation zeigen, ist dies in Originalarbeiten und Zeitschriftenartikeln deutlich seltener zu finden (29 und 12 %). Weiterhin fällt bei der Darstellung in Zeitschriften auf, dass hier eine neutrale HWS-Stellung in fast einem Viertel der Fälle (24 %) dargestellt wurde, während dies bei Lehrbüchern und Originalarbeiten deutlich seltener der Fall war (11 und 6 %). In 24 % der Bilder in Originalarbeiten, und nur hier, ist sogar eine Extension der HWS auf den Abbildungen dargestellt.

Stellung des Atlantookzipitalgelenks: Die Stellung des Atlantookzipitalgelenks im Bild und im beschreibenden Text stimmte bei Büchern in 63 % überein, während Originalarbeiten und Zeitschriftenartikel hier schlechter abschnitten (41 % bzw. 39 %). Vergleicht man die Stellung des Atlantookzipitalgelenks im Bild in den verschiedenen Literaturstellen, so zeigt sich eine Extension bei den meisten Lehrbüchern (84 %) jedoch seltener bei Originalarbeiten (53 %) und am wenigsten in Zeitschriftenartikeln (41 %). Eine neutrale Stellung im AO-Gelenk in den Abbildungen ist die seltene Ausnahme.

Die Jackson-Position gilt als Goldstandard für die Lagerung zur Intubation. Zur Analyse, wie gut die Jackson-Position in den 111 Quellen durch Text und Abbildungen vermittelt wird, wurden diese anhand verschiedener Kriterien verglichen (Tab. 1 - 3). Bei der bildlichen Darstellung der Intubationslagerung finden sich die meisten korrekten Abbildungen in den Lehrbüchern. In Zeitschriftenartikeln ist die Qualität der Abbildungen generell schlechter. Allerdings weisen viele gar keine Abbildungen auf. Lehrbücher

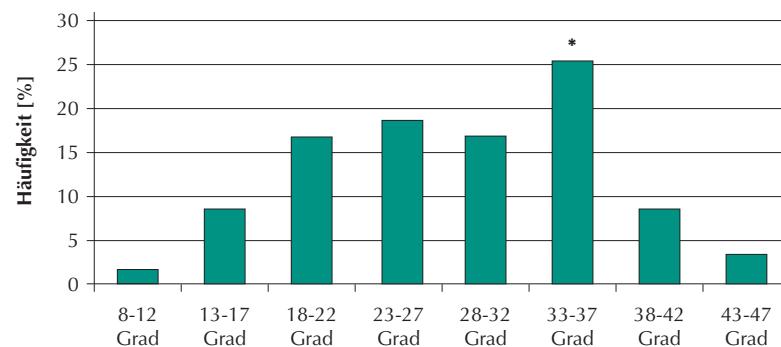
Tabelle 3

Atlantooccipitalgelenk (AO-Gelenk-Stellung im Bild).

AO-Gelenk Stellung im Bild	Originalien n=15/17 ¹		Fach-/Lehrbücher n=81		Sonst. Publikationen in Fachzeitschriften n=15/17 ²	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Extension	9	53	68	84	7	41
Keine Abb.	4	24	2	2	7	41
Aus Abb. nicht ersichtlich	2	12	4	5	3	18
Neutral	2	12	7	9	0	0

¹ 17 Abbildungen mit Bildbeschreibungen in 15 Originalarbeiten,² 15 Zeitschriftenartikel, bei einer Arbeit 3 Textpassagen ohne Abb.**Abbildung 1**

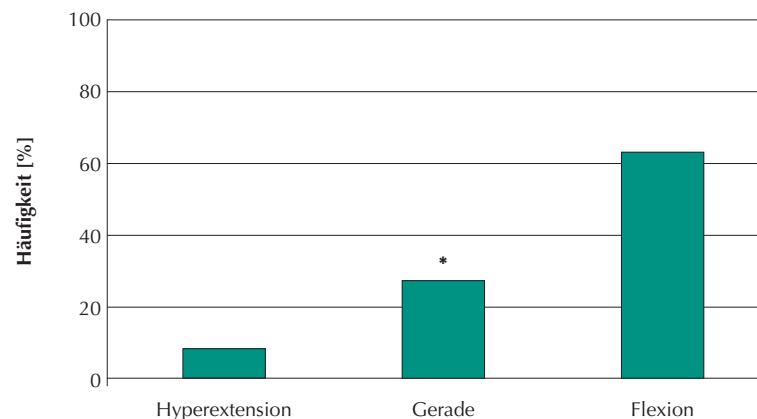
Flexionswinkel [Winkel zwischen Tischembene und Halswirbelsäule] n=59



Häufigkeiten unterschiedlicher Flexionswinkel (Winkel zwischen Tischembene und Halswirbelsäule) in den untersuchten Abbildungen.

*Die Klassenbildung erfolgte ausgehend vom empfohlenen Wert für den Flexionswinkel von $35 \pm 2^\circ$.**Abbildung 2**

Lage der Gesichtsebene n=59



Häufigkeiten der Lage der Gesichtsebene in den untersuchten Abbildungen.

* Empfohlene Lage.

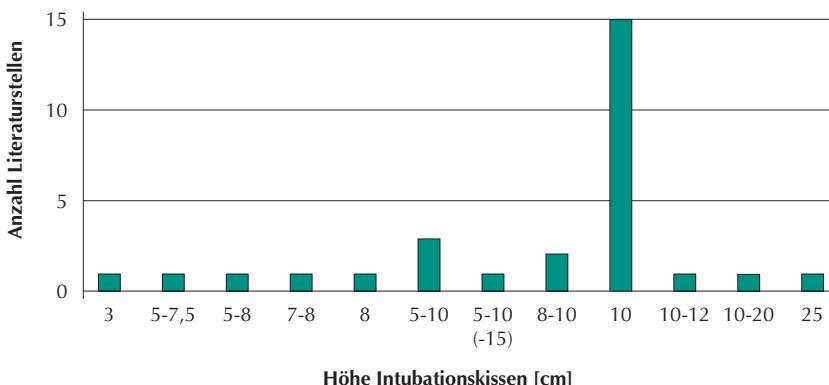
gefolgt von Originalarbeiten schneiden hinsichtlich der betrachteten Kriterien besser ab als Zeitschriftenartikel.

Vergleich der Abbildungen in den untersuchten Quellen mit den Kriterien für die korrekte „Schnüffelposition“

Alle erfassten bildlichen Darstellungen der Lagerung zur Intubation wurden tabellarisch hinsichtlich der abgebildeten Lage der Gesichtsebene und dem Flexionswinkel der Halswirbelsäule erfasst (Abb. 1 und 2). Als Referenz für eine korrekte „Schnüffelstellung“ haben wir bei einer gesunden 27-jährigen wachen Probandin MRT-Bilder der Halswirbelsäule angefertigt. Die Lagerung für die MRT-Aufnahme wurde streng nach den von Adnet [9] für die „Schnüffelstellung“ verwendeten Werten durchgeführt: Lagerung des Kopfes auf einem 7 cm hohen Kissen, Gesichtsebene parallel zur Tischebene, Flexionswinkel von 36° ($35^\circ \pm 2^\circ$) zwischen Tischebene und Halswirbelsäule. Nur bei 15 (25 %) der 59 vermessenen bildlichen Darstellungen lag der Flexionswinkel zwischen 33° und 37° . Die Abweichungen des Flexionswinkels reichen in den untersuchten Abbildungen von 12° bis 47° . In 35 Darstellungen (59 %) lagen die Abweichungen bei $\pm 8^\circ$. Bei der Darstellung der Gesichtsebene in den untersuchten Abbildungen, zeigt sich bei nur 17 (29 %) eine korrekte (gerade), bei 37 (63 %) Darstellungen hingegen eine hyperextendierte und bei fünf (8 %) eine flektierte Gesichtsebene.

Abbildung 3

Höhe Intubationskissen in Lehrbüchern n=29



Höhenangaben von Kopfkissen zur Intubation in Lehrbüchern.

Höhe von Intubationskissen

Der Text von 81 Lehrbüchern wurde nach Angaben zur Höhe des Intubationskissens untersucht. Bei 42 fand sich ein Hinweis auf eine Kopfunterlage, jedoch keine Angabe, wie hoch diese sein soll. Bei 29 Textstellen fanden sich Höhenangaben, die zwischen 3 und 25 cm variierten. Hierbei war in 52 % der Fälle 10 cm die häufigste Höhenangabe (Abb. 3).

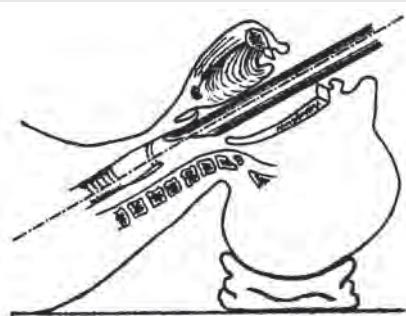
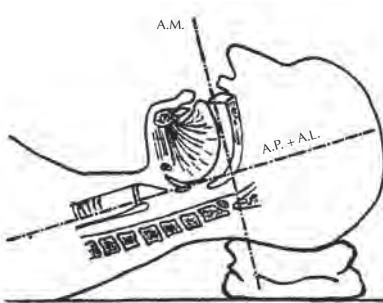
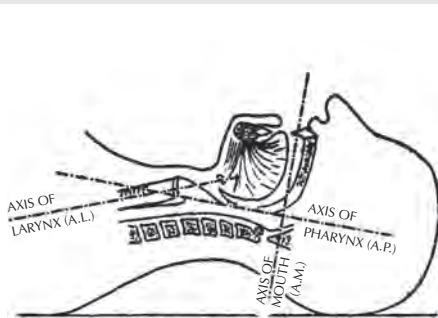
Wir haben bei allen Abbildungen in Lehrbüchern und Übersichtsartikeln versucht, die Ursprünge/Autoren der jeweiligen Abbildung zu finden. Bei offensichtlich ähnlichen Zeichnungen wurden die Abbildungen chronologisch geordnet, um so die Urheber bzw. Originale zu ermitteln und ggf.

Veränderungen/Verfälschungen an der Abbildung durch Kopie/Überarbeitung darzustellen.

Nur wenige Lehrbuchautoren übernahmen Abbildungen aus Originalarbeiten unverändert. Beispiele hierfür sind die Werke von Collins [10], Doenicke [11, 12] und Gravenstein [13] (Abb. 4, 5 und 6), die Zeichnungen aus dem Original von Bannister [7] enthalten.

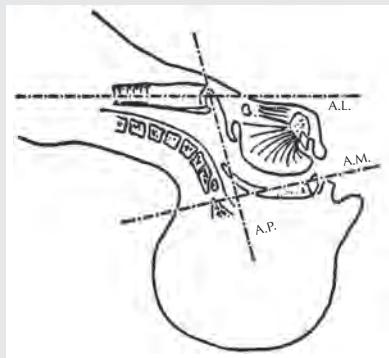
Bei der Weiterverwendung von Original-Abbildungen können sich auch Verwechslungen und Fehler einschleichen: Collins ging z.B. in seinem Lehrbuch [10] näher auf die Lagerung des Kopfes zur Intubation ein und kritisierte darin die Beschreibung der idealen Kopfposition von Jackson. Seine Kritik bezog sich jedoch auf eine Abbildung

Abbildung 4, 5 und 6



Zeichnungen von Bannister 1944 [7] – in Collins Werk 1976 erneut abgedruckt [10], © Elsevier Verlag 1944, Abdruck mit Genehmigung des Verlages.

Abbildung 7



Zeichnung von Bannister [7] – von Collins [10] fälschlicherweise als die von Jackson beschriebene ideale Position dargestellt. © Elsevier Verlag 1944, Abdruck mit Genehmigung des Verlages.

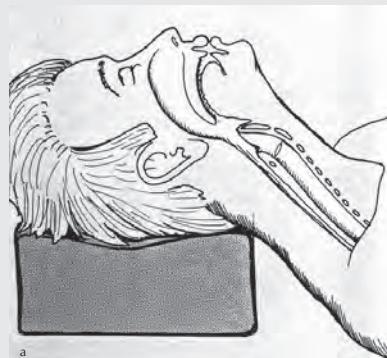
mit überhängendem Kopf (Abb. 7) die eigentlich von Bannister [7] stammt, d.h. die Jackson so nie beschrieben hatte. Eine weitere Fehlinterpretation im gleichen Werk war die Verwendung der Bezeichnung „Schnüffelstellung“ für die einfache Flexion des Halses. Collins kam aber zu dem Schluss, dass es erst zu einer Übereinstimmung aller drei Achsen kommen kann, wenn man im Atlantookzipitalgelenk extendiert.

Die wesentlich häufigere Variante des „Fortlebens“ von Abbildungen in Lehrbüchern und Übersichtsarbeiten ist jedoch die Übernahme und Abwandlung von Zeichnungen aus Lehrbüchern zeitgenössischer Autoren. Ein Beispiel ist das Lehrbuch von Larsen [14], in dem die optimale Lagerung korrekt beschrieben und gezeichnet wurde. Diese Abbildung (Abb. 8) findet sich in leicht abgewandelter Form in den Werken von Madler [15] und Hoffmann [16] wieder (Abb. 9).

Ein Beispiel dafür, dass selbst ungeeignete Abbildungen als Vorlage benutzt werden, findet sich im Buch „Rettungssanitäter-Rettungsassistent“ von Herbst (Abb. 11) [17]. Diese schematische Zeichnung scheint in leicht abgewandelter Form von Gorgaß (Abb. 10) [18] übernommen worden zu sein.

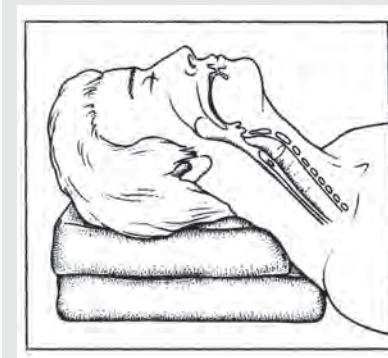
Ein kurioses Beispiel für eine völlig ungeeignete Abbildung findet sich in dem Lehrbuch „Foundations of Respiratory

Abbildung 8



Zeichnung von Larsen [14], © Elsevier Verlag 1994, Abdruck mit Genehmigung des Verlages.

Abbildung 9



Zeichnung von Hoffmann [16], © Walter de Gruyter Verlag, Abdruck mit Genehmigung des Verlages.

Care“ [19]. Hier wird in einer Abbildung die Anwendung einer Magill-Zange bei der nasalen Intubation gezeigt (Abb. 12). In der Abbildung finden sich zwei linke Hände, die Magill-Zange und Laryngoskop halten und das Bild wurde um 90° nach links gedreht, so dass der Eindruck eines sitzenden Patienten entsteht. Weiterhin scheint der Kopf in derselben Ebene wie der Oberkörper zu liegen, d.h. der Hals ist nicht flektiert. Dasselbe Bild (Abb. 13) wurde zwei Jahre später von Tobin [20] unter Angabe der Quelle in „Principles of Mechanical Ventilation“ verwendet, jedoch wurde das Bild um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht, so dass zumindest eine liegende

Position des Patienten suggeriert wird. Weitere Fehler wurden jedoch nicht korrigiert; die Halswirbelsäule ist nicht flektiert, eine Unterlage unter dem Kopf fehlt.

Ein positives Beispiel in der englischsprachigen Literatur findet sich bei Benumof [21]. Hier wurde die Wichtigkeit der korrekten Kopflagerung im Text betont und richtig im Bild dargestellt (Abb. 14).

In Zeitschriftenartikeln und Übersichtsarbeiten finden sich wenige Beispiele, die die korrekte Position des Kopfes im Text exakt beschreiben und mit einer dazu passenden Photographie bzw. Abbildung illustrieren. Oftmals fehlen

Abbildung 10 und 11



Schematische Darstellungen neuerer Zeit: links von Gorgaß (Original) [18] und rechts von Herbst [17]. Abb. 10 © Springer Verlag 1999; Abb. 11 © Thieme Verlag 1992, Abdruck mit Genehmigung der Verlage.

Abbildung 12

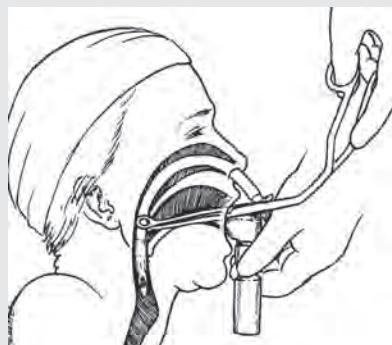


Abbildung von Pierson [19], © Elsevier Verlag 1992, Abdruck mit Genehmigung des Verlages.

Abbildung 13



Tobin [20], © Elsevier Verlag 1994, Abdruck mit Genehmigung des Verlages.

Abbildungen ganz oder werden durch MRT- bzw. Röntgenbilder ersetzt. Häufig fehlt die Unterlage unter dem Kopf oder ist nicht deutlich dargestellt.

Ein weiteres positives Beispiel für die Darstellung der Intubation findet sich in der Übersichtsarbeit „Management of the Difficult Airway“ von Schwartz [22]. Um die drei Achsen in eine Linie zu bringen, empfahl er eine Flexion des Halses und eine Extension des Kopfes im Atlantookzipitalgelenk. Zur Illustration übernahm er die Abbildung von Latto [23] und zitierte diese Quelle auch (Abb. 15).

Abbildung 14

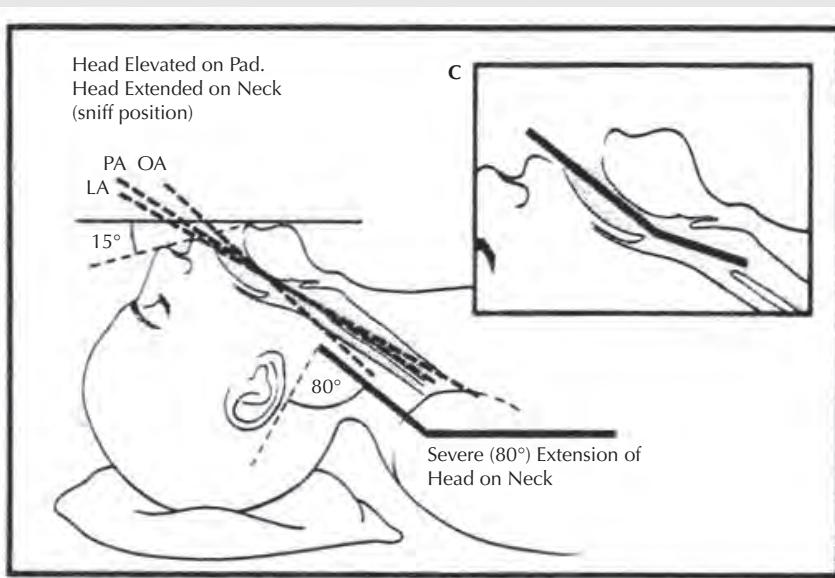


Abbildung von Benumof [21], © Elsevier Verlag 1996, Abdruck mit Genehmigung des Verlages.

Abbildung 15



Schematische Darstellung von Schwartz [22], © Elsevier Verlag 1991, Abdruck mit Genehmigung des Verlages.

Diskussion

Schon bald nachdem Alfred Kirstein 1895 [3] als erster die direkte Laryngoskopie beschrieben hatte, begann die Suche nach der idealen Lagerung des Halses und Kopfes, um den Kehlkopfengang optimal darzustellen. Die wichtigste Arbeit in diesem Zusammenhang stammt von Chevalier Jackson [4], der 1913 eine detaillierte Beschreibung der Lagerung des Kopfes zur orotrachealen Intubation lieferte. Jackson lagerte den Kopf des Patienten erstmals auf einem Kissen, was bis heute üblich ist und deshalb

als „Jackson-Position“ bezeichnet wird. Jackson schrieb: „The patient's head must be in full extension with the vertex firmly pushed down toward the feet of the patient, so as to throw the neck upward and bring the occiput down as close as possible beneath the cervical vertebrae.“ [4]. 1927 beschrieb Jackson die Position der Nase noch einmal ausführlicher: „...the nose of the patient should be directed toward the zenith...“ [24]. Diese Beschreibung der idealen Lagerung des Kopfes zur Intubation deckt sich mit dem bildlichen Begriff der „Schnüffelposition – sniffing position“, der so jedoch erst später durch Magill geprägt wurde. Magill versuchte als Anästhesist, die orotracheale Intubation als Standardmethode bei Operationen zu etablieren. Er legte ebenfalls großen Wert auf eine exakte Lagerung des Kopfes und beschrieb diese 1930 [5]: „...The position of the head in relation to the neck and trunk should be the same in the recumbent as in the erect position; this may involve the insertion of a pillow below the occiput. When the position on the table is correct, the cervical vertebrae are in normal relation to the dorsal vertebrae and are not extended. The head itself is slightly extended on the

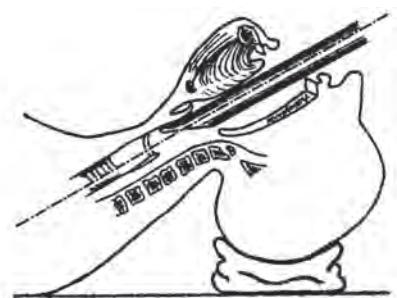
atlas, thus bringing the mandible into a position approximately at right angles to the table. These, in fact, are the relative positions of the air passages instinctively adopted by a man standing in the normal erect position when he scents the air." 1936 [6] führte er diesen letzten Satz noch etwas weiter aus: "When he wishes to sniff the air a man in the normal erect posture instinctively and unconsciously takes this attitude, throwing his chin slightly upwards, and leaves the natural air passage from nose to glottis as free as possible...". Mit diesem Ausdruck „...to sniff the air“ lieferte Magill die bildliche Beschreibung, die später als „sniffing position“ bzw. „Schnüffelstellung“ bekannt wurde und bis heute so bezeichnet wird.

Um die Richtigkeit der von Jackson und Magill propagierten Lagerung wissenschaftlich zu überprüfen, führten Bannister und Macbeth 1944 [7] Röntgenuntersuchungen durch, mit denen sie zu zeigen versuchten, dass die orale, pharyngeale und laryngeale Achse nur dann in eine Linie zu bringen sind, wenn man im Nacken flektiert und den Kopf im Atlantookzipitalgelenk extendiert. Betrachtet man jedoch das in der Arbeit abgebildete Röntgenbild (Abb. 16), das diese These beweisen soll, kommen Zweifel auf: Hätte der Untersucher das abgebildete Laryngoskop wie dargestellt in die Mundhöhle eingeführt, hätte er dabei die Zähne und den Oberkiefer des Patienten verletzen müssen. Dies begründet den Verdacht, dass es sich um eine gestellte Aufnahme handelt, bei der sich das abgebildete Laryngoskop nicht im Mund befunden hat.

Obwohl Magill die „Schnüffelstellung“ seinerzeit nur für die Anwendung von geraden Spateln an nicht relaxierten Patienten beschreiben konnte, wird sie bis heute in der Klinik in der ursprünglichen Form praktiziert und gelehrt.

Erst 1999 griff Adnet das Thema unter Zuhilfenahme einer neuen Technik wieder auf [8]. Über die möglichen Gründe für einen derart langen Zeitraum ohne weitere Forschung auf diesem Gebiet kann nur spekuliert werden: Die meisten Patienten lassen sich in der Jackson-

Abbildung 16



Korrekte Kopfposition nach Bannister und Macbeth, Röntgenbild und Zeichnung, 1944 [7], © Elsevier Verlag, Abdruck mit Genehmigung des Verlages.

Position gut intubieren, insbesondere seit die Laryngoskopie durch die Einführung des Macintosh-Spatels und der Muskelrelaxierung zur Intubation [25] vereinfacht wurde. Außerdem versuchen viele Anästhesisten während der direkten Laryngoskopie entweder durch Druck von außen auf den Kehlkopf oder Veränderung der Kopflagerung eine bessere Sicht auf die Glottis zu erzielen. Dies hat möglicherweise dazu beigetragen, dass die Jackson-Position nicht wissenschaftlich hinterfragt wurde. Der bildhafte Ausdruck „Schnüffelposition“ ist derart einprägsam, dass er sich im Bewusstsein der Anwender und in der Fachliteratur wie ein Dogma festsetzte und vielleicht auch aus diesem Grund über ein halbes Jahrhundert unangetastet blieb.

In MRT-Untersuchungen an nicht relaxierten Patienten ließen sich bei der Laryngoskopie weder eine Übereinstimmung der drei Achsen in der Schnüffelstellung nachweisen [9] noch ein signifikanter Unterschied zwischen der Schnüffelstellung und der einfachen Kopfüberstreckung [26]. Obwohl diese Untersuchungen in mehreren Leserbriefen angegriffen und die Schnüffelstellung verteidigt wurde [27-30], ist die ursprüngliche anatomische Begründung der Schnüffelstellung zur orotrachealen Intubation unter laryngoskopischer Sicht hältlos.

Der von Magill geprägte bildhafte Ausdruck „Schnüffelposition“ wird in nahezu allen großen Lehrbüchern der Anästhesie als optimale Lagerung des Kopfes zur Intubation verwendet.

Obwohl auch andere Lagerungen zur Intubation ähnlich gute und im individuellen Fall auch eine bessere Sicht auf die Kehlkopf- und Glottisregion ermöglichen, hat dieses Wissen bisher noch nicht ausreichend Einzug in viele der aktuellen Lehrbücher gefunden: Adnet [26] zeigte, dass die Jackson-Position (hier mit 7 cm Kissen unter dem Kopf) bei der Laryngoskopie einer einfachen Kopfüberstreckung in flacher Kopfposition nicht signifikant überlegen war. Allerdings wurden diese Untersuchungen ohne Muskelrelaxierung durchgeführt und spiegeln deshalb die Situation im OP nur eingeschränkt wieder. MRT-Aufnahmen während direkter Laryngoskopie an relaxierten Patienten oder Versuchspersonen sind uns nicht bekannt.

Untersuchungen zum Einfluss alternativer Kopfpositionen auf die laryngoskopische Sicht haben gezeigt, dass sowohl eine Flexion des Kopfes (im Gegensatz zur Extension bei der Jackson-Position Position) als auch eine zunehmende Flexion der Halswirbelsäule die Sicht auf die Glottis signifikant verbessern kann [31, 32].

In den meisten Lehrbüchern wird der Kopf des Patienten zur Intubation sowohl in der Abbildung als auch in der dazu gehörenden Beschreibung auf einem Kissen erhöht gelagert. Die angegebene Kissenhöhe ist jedoch sehr uneinheitlich; sie schwankt in den 81 untersuchten Lehrbüchern zwischen drei und 25 Zentimetern. Die häufigste Höhenangabe (52 %) ist zehn Zentimeter. Ob gerade diese Empfehlung für die Mehrzahl der

Patienten die zur Intubation optimale Höhe ist, wurde bislang nicht systematisch untersucht. Die Höhenangabe von zehn Zentimetern könnte auf der persönlichen Erfahrung des jeweiligen Autors oder auf einer einfachen Schätzung der in den meisten OPs gebräuchlichen Lagerungskissen beruhen. Auch eine ungeprüfte Übernahme des eingängigen Werts von zehn Zentimetern aus der Literatur ist wahrscheinlich. Die Empfehlung einer einheitlichen Kissenhöhe, wie sie auch von aktuellen Lehrbüchern ausgesprochen wird, ist medizinisch fragwürdig, da anatomische Faktoren bei jedem Patienten zu einem anderen Flexionswinkel der Halswirbelsäule führen und die effektive Kissenhöhe je nach Gewicht des Kopfes und Material des Kissens variieren kann.

Die Lagerung zur Intubation ist u.a. durch den Flexionswinkel, d.h. den Winkel zwischen der Tischemebene (oder einer Parallele zu ihr) und der Halswirbelsäule und durch die Lage der Gesichtsebene (Ebene des Gesichts in Relation zur Tischemebene) charakterisiert. Je nach Kopflagerung und anatomischen Gegebenheiten resultiert daraus ein bestimmter Flexionswinkel der Halswirbelsäule. Ob es für die Intubation überhaupt einen Flexionswinkel (oder Winkelbereich) gibt, bei dem die Sicht auf die Stimmbänder optimal ist, wurde bislang nicht an größeren Kollektiven untersucht. Betrachtet man die Abbildungen in der Literatur, so zeigen sich erhebliche Unterschiede beim dargestellten Flexionswinkel: Dieser variierte in den Abbildungen von 59 vermessenen Literaturstellen zwischen 12 und 47 Grad. Auch die Lage der Gesichtsebene ist in diesen Abbildungen nur in 29 % der Fälle nach den Vorgaben der „Schnüffelposition“ d.h. gerade, parallel zur Tischemebene, dargestellt. Auch in diesem Zusammenhang zeigt sich, dass viele der Abbildungen in der Literatur ungenau oder falsch sind. Dies wirft die Frage auf, ob die betreffenden Autoren einfach nur nachlässig bei der Erstellung der Zeichnungen waren, die ursprüngliche Definition der „Schnüffelstellung“ nicht kannten oder ob sie die Lagerung des Kopfes aus ihrer Erinnerung der täglichen Praxis darstellten.

Zur Erklärung einer Methode in der Fachliteratur ist eine genaue, detaillierte und verständliche Beschreibung in Verbindung mit einer aussagekräftigen Abbildung erforderlich. Legt man diese Maßstäbe an die Darstellung der Lagerung zur Intubation in den untersuchten Quellen an, so zeigen sich erhebliche Unterschiede. Während in den entscheidenden Originalarbeiten großer Wert auf die exakte Beschreibung und Abbildung gelegt wurde, sind in vielen „auch aktuellen“ Lehrbüchern und Übersichtsarbeiten schlechte, häufig sehr schematische und von anderen Werken kopierte oder geringfügig modifizierte Abbildungen zu sehen, die oft nur noch wenig von der Intention der Originalarbeit wiedergeben. Selbst ungeeignetes Bildmaterial und technisch schlechte Reproduktionen wurden von einzelnen Autoren kopiert, so dass das verwendete Bildmaterial im Laufe der Jahre immer schlechter wurde. In vielen Quellen fehlen Abbildungen völlig oder die Beschreibung im Text ist ungenau bzw. stimmt nicht mit der Abbildung überein. Der Grund hierfür kann in der unterschiedlichen Zielsetzung der Publikationen liegen: Darstellung und Beschreibung sind in den Originalarbeiten in der Regel besser und genauer, da ja eine neue Methode beschrieben wurde, während Lehrbücher ein bereits etabliertes Verfahren unter didaktischen Gesichtspunkten wiedergeben müssen. Weiterhin finden sich ggf. falsche/ungenaue Abbildungen, weil die Vorlage für den Zeichner bereits mangelhaft ist, die entscheidenden Komponenten der Lagerung aus den Originalpublikationen nicht ausreichend bekannt sind oder der Autor der Illustration nur einen geringen Stellenwert einräumt. In vielen Lehrbüchern lässt sich ein Zusammenhang mit Darstellungen aus Originalarbeiten häufig überhaupt nicht mehr erkennen. So wird die Lagerung häufig als „Jackson-Position“, „verbesserte Jackson-Position“ oder als „sniffing position“ bezeichnet, ohne dass die entscheidenden Inhalte der Originalarbeiten, auf die diese Begriffsbezeichnungen zurückzuführen sind, überhaupt noch erkennbar wären.

Schlussfolgerung

Unsere Untersuchung zeigt, dass bildliche Darstellungen und Beschreibungen der Lagerung des Kopfes zur Intubation („Schnüffelstellung“) in der Fachliteratur uneinheitlich und sogar häufig falsch sind. Obwohl Abbildungen einen Sachverhalt „nur“ illustrieren sollen und nicht unbedingt Anspruch auf absolute anatomische Korrektheit haben, müssen Sie hinreichend genau sein, um Ausbildungszwecken dienen zu können. Außerdem ist die Lagerung des Patientenkopfes zur direkten Laryngoskopie nur ein Faktor, der die Visualisierung der Stimmbandebene bei der orotrachealen Intubation beeinflusst. Das Zusammentreffen individueller Faktoren seitens des Patienten (z.B. Anatomie, Narkose- und Relaxierungsgrad) und seitens des Intubierenden (Erfahrung, Instrumentarium und Beherrschung von Alternativen) ist für den Erfolg der Laryngoskopie und damit der Intubation entscheidend. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob es für einen derart multifaktoriellen Prozess sinnvoll ist, an der Schnüffelstellung als einem vermeintlichen Goldstandard, der in Wirklichkeit nicht einheitlich definiert wird und der sich in ganz unterschiedlichen Situationen und bei verschiedenen Patienten auch nicht einheitlich umsetzen lässt, festzuhalten und für alle Patienten gleichermaßen zu empfehlen. Auch wenn dies in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht wurde, muss aufgrund des heutigen Erkenntnisstandes die 1913 etablierte Jackson-Position in Frage gestellt werden. Anstatt am Goldstandard „Schnüffelstellung“ für jeden Patienten starr festzuhalten, sollten patientenindividuelle Konzepte zum Einsatz kommen. Wünschenswert wäre eine neu zu entwickelnde Systematik der Lagerung zur direkten Laryngoskopie, die alle in der täglichen Praxis entsprechend der Situation und den Patientenbedürfnissen bereits heute eingesetzten Alternativen umfasst. Diese müsste dann mit prospektiven klinischen Studien untermauert werden. Sehr hilfreich wären auch systematische MRT-Untersuchungen unter Muskelrelaxierung, wie sich

die unterschiedlichen Arten der Kopflagerung auf die Sicht bei der direkten Laryngoskopie auswirken.

Literatur

1. Macewen W. Clinical Observations on the Introduction of Tracheal Tubes by the Mouth instead of performing Tracheotomy or Laryngotomy. *Brit Med J* 1880;122-124,163-165.
2. Kuhn F. Die perorale Intubation. 1. Auflage, Berlin: Verlag von S. Karger; 1911:131-143.
3. Kirstein A. Autoskopie des Larynx und der Trachea. *Arch Laryngol Rhinol* 1895;3:156-164.
4. Jackson C. The Technique of Insertion of Intratracheal Insufflation Tubes. *Surgery, Gynecology and Obstetrics* 1913;17:507-509.
5. Magill IW. Technique in Endotracheal Anaesthesia. *Br Med J* 1930;2:817-819.
6. Magill IW. Endotracheal Anaesthesia. *Am J Surg* 1936;34:450-455.
7. Bannister FB, Macbeth RG. Direct Laryngoscopy and Tracheal Intubation. *Lancet* 1944;651-654.
8. Adnet F, Borron SW, Lapostolle F, Lapandry C. The three axis alignment theory and the „sniffing position“: Perpetuation of an Anatomic Myth? *Anesthesiology* 1999;91:1964-1965.
9. Adnet F, Borron SW, Dumas JL, Lapostolle F, Cupa M, Lapandry C. Study of the „Sniffing Position“ by Magnetic Resonance Imaging. *Anesthesiology* 2001;94:83-86.
10. Collins VI. Principles of Anaesthesia. 2 ed. London: Henry Kimpton Publishers; 1976:364-372.
11. Doenicke A, Kettler D, List WF, Tarnow J, and Thomson D. Lehrbuch der Anästhesiologie und Intensivmedizin. 6. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 1992:341-344.
12. Doenicke A, Kettler D, List FW, Radke J, Tarnow J. Anästhesiologie. 7. ed. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 1995: 466-467.
13. Gravenstein N, Kirby RR. Complications in Anesthesiology. 2 ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1996: 214-218.
14. Larsen R. Anästhesie. 4 ed. München, Wien: Urban & Schwarzenberg; 1994:145-147,159-164.
15. Madler C, Jauch K-W and Werdan K. Das NAW-Buch. 1. Auflage, München, Wien: Urban & Schwarzenberg; 1995:141-145.
16. Hoffmann P, Schöckenhoff B. Kompendium der Anästhesiologie. 1. Auflage. Berlin, New York: Walter de Gruyter; 1997:74-75.
17. Herbst H, Bause J. Rettungssanitäter - Rettungsassistent. 3. Auflage. Stuttgart: Hippokrates-Verlag GmbH; 1992:132.
18. Gorgaß B, Ahnefeld FW, Rossi R. Rettungsassistent und Rettungssanitäter. 5. Auflage Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 1999:168-173.
19. Pierson DJ, Kacmarek RM. Foundations of Respiratory Care. 1. Auflage, New York: Churchill Livingstone Inc; 1992:830-833.
20. Tobin MJ. Principles and Practice of Mechanical Ventilation. 1. Auflage. New York: McGraw-Hill Professional Publishing; 1994:703-706.
21. Benumof JL. Airway management: Principles and Practice. St. Louis: Mosby Year Book; 1996:261-272.
22. Schwartz DE, Wiener-Kronish JP. Management of the Difficult Airway. *Clin Chest Med* 1991;12:483-495.
23. Latto IP, Rosen M, Harmer M, Murrin KR, Ng WS, Vaughan RS. Difficulties in Tracheal Intubation. 1 ed. London, Philadelphia: Baillière Tindall; 1985: 75-76.
24. Jackson C. Bronchoscopy and Esophagoscopy. 2 ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1927:87-95,100-101.
25. Bourne JG. Thiopentone-nitrous oxide-oxygen anaesthesia with curare for head and neck surgery. *Brit Med J*;1947: 654-655.
26. Adnet F, Baillard C, Borron SW, Denantes C, Lefebvre L, Galinski M, et al. Randomized Study Comparing the „Sniffing Position“ with Simple Head Extension for Laryngoscopic View in Elective Surgery Patients. *Anesthesiology* 2001;95:836-841.
27. Froelich MA. The „Sniffing Position“ is not an Anatomic Myth. *Anesthesiology* 2001;95:1044.
28. Chen TH. Sniffing Position: An Easy Way to Carry Out, Not a Glottic Exposure Guarantee. *Anesthesiology* 2002;97:750.
29. Benumof JL. Comparison of Intubating Positions: The end point for position should be measured. *Anesthesiology* 2002;97:750.
30. Daley MD, Norman PH. The sniffing position. *Anesthesiology* 2002;97: 751-752.
31. Schmitt H, Mang H. Head and neck elevation beyond the sniffing position improves laryngeal view in cases of difficult direct laryngoscopy. *J Clin An* 2002;14:335-338.
32. Levitan R, Mechem C, Ochroch E, Shofer FS, Hollander JE. Head-elevated laryngoscopy position: Improving laryngeal exposure during laryngoscopy by increasing head elevation. *Ann Emerg Med* 2003;322-330.

Korrespondenzadresse

**Dr. med.
Markus C. Schmid, DESA**

Klinik für Anästhesie
EuromedClinic
Europaallee 1
90763 Fürth, Deutschland
Tel.: 0911 9714541
Fax: 0911 9714542
E-Mail: m.c.schmid@googlemail.com