

C. Byhahn V. Lischke K. Westphal (Hrsg.)

---

**Tracheotomie** ■ Indikation und Anwendung  
in der Intensivmedizin

C. Byhahn V. Lischke K. Westphal (Hrsg.)

# **TRACHEOTOMIE**

Indikation und Anwendung  
in der Intensivmedizin

Mit 43 zum Teil farbigen Abbildungen und 18 Tabellen

STEINKOPFF  
DARMSTADT



Dr. med. CHRISTIAN BYHAHN  
Priv.-Doz. Dr. med. VOLKER LISCHKE  
Priv.-Doz. Dr. med. KLAUS WESTPHAL  
Zentrum der Anästhesiologie und Wiederbelebung  
Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin  
und Schmerztherapie  
Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität  
Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt

ISBN 978-3-642-63328-7      ISBN 978-3-642-57702-4 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-642-57702-4

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme  
Ein Titeldatensatz für diese Publikation  
ist bei der Deutschen Bibliothek erhältlich

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000  
Ursprünglich erschienen bei Steinkopff Verlag Darmstadt 2000  
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 2000

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Redaktion: Dr. Maria Magdalene Nabbe    Herstellung: K. Schwind  
Umschlaggestaltung: Erich Kirchner, Heidelberg  
Satz: K+V Fotosatz GmbH, Beerfelden

SPIN 10754481      80/7231-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

---

# Vorwort

Durch den unaufhaltsamen Fortschritt der Intensivmedizin nimmt die Zahl der über Wochen und Monate beatmeten Patienten stetig zu. Da in den Anfangstagen der modernen Intensivmedizin solche Patienten oftmals lange Zeiträume endotracheal intubiert blieben, zeigten sich zunehmend die Nachteile der prolongierten Intubation. Mit der elektiven Tracheotomie wurden neue Wege im Atemwegsmanagement beschritten.

Während bis vor etwa 15 Jahren die Tracheotomie eines Intensivpatienten stets mit einem hohen logistischen und personellen Aufwand verbunden war, stehen nunmehr auch perkutane Techniken zur Anlage eines Tracheostomas zu Verfügung, die einfach durchführbar sind und daher zunehmend auch von nicht chirurgisch ausgebildeten Intensivmedizinern eingesetzt werden. Diese Faktoren haben dazu geführt, daß die konventionell-chirurgische Tracheotomie in der Behandlung eines langzeitbeatmeten Patienten gegenwärtig nur noch eine untergeordnete Rolle besitzt.

Von einem Fachbuch zum Thema „Tracheotomie“ wird erwartet, daß alle gegenwärtig auf dem Markt befindlichen Techniken der Tracheotomie ausführlich beschrieben und ihre typischen Vor- und Nachteile sowie mögliche Komplikationen aufgezeigt werden. Ebenso stellt die Frage nach dem „wer“ und „wann“ hinsichtlich der Tracheotomie in der Intensivmedizin einen zentralen Punkt dar. Da viele Fragen auf diesem noch relativ jungen Gebiet der Intensivmedizin gegenwärtig noch nicht definitiv beantwortet werden können, war es nicht unser Ziel, mit dem vorliegenden Buch starre Leitlinien etablieren zu wollen, sondern vielmehr dieses komplexe Thema aus möglichst vielen Sichtweisen facettenreich zu beleuchten und zu diskutieren. Hierbei gilt unser Dank in ganz besonderem Maße den an

diesem Buch beteiligten Kolleginnen und Kollegen, die – erstklassige Kenner ihres Fachs – unsere Bitte um Mitarbeit gerne aufgenommen und somit wesentlich zur Entstehung des vorliegenden Buchs beigetragen haben.

Durch die ausführliche, aktuelle und vielschichtige Betrachtung eines „kleinen Eingriffs“ aus der Sichtweise der intensivmedizinisch tätigen Autoren der Fachrichtungen HNO, Chirurgie, Pneumologie, Anästhesie, Pädiatrie und Kiefer-/Gesichtschirurgie soll dem Leser eine möglichst differenzierte Abwägung potentieller Vor- und Nachteile der von ihm durchzuführen beabsichtigten Tracheotomietechnik und -variante ermöglicht werden.

Frankfurt am Main,  
im Frühjahr 2000

CHRISTIAN BYHAHN  
VOLKER LISCHKE  
KLAUS WESTPHAL

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Historische Entwicklung der Tracheotomie</b> . . . . .	<b>1</b>
	MICHAEL SACHS	
1.1	Verbreitung der Tracheotomie im 19. Jahrhundert . . . . .	7
1.2	Indikation und Technik der Tracheotomie um 1900 . . . . .	10
1.3	Technik der operativen Tracheotomie heute . . . . .	10
1.4	Entwicklung der perkutanen Tracheo[s]tomie . . . . .	11
	Literatur . . . . .	12
<b>2</b>	<b>Topographische Anatomie der vorderen Halsregion</b> . . . . .	<b>15</b>
	GIOVANNINA BOTEZ und JÜRGEN WINCKLER	
2.1	Grenzen und Form des Halses . . . . .	15
2.2	Subkutane Strukturen . . . . .	18
2.3	Faszien und Bindegewebsräume . . . . .	19
2.4	Halseingeweide . . . . .	20
2.5	Gefäße im mittleren Halsdreieck . . . . .	23
2.6	Operativer Zugang zur Trachea . . . . .	24
<b>3</b>	<b>Indikation und Zeitpunkt der Tracheotomie in der Intensivmedizin</b> . . . . .	<b>25</b>
	CHRISTIAN BYHAHN	
3.1	Vor- und Nachteile der prolongierten translaryngealen Intubation	25
3.1.1	Laryngotracheale Intubationsschäden . . . . .	25
3.1.2	Nosokomiale Infektionen . . . . .	27
3.1.3	Atemphysiologie . . . . .	28
3.1.4	Akzidentelle Extubation . . . . .	29
3.2	Indikationen zur Tracheotomie . . . . .	30
3.2.1	Laryngotracheale Schäden . . . . .	30
3.2.2	Nosokomiale Infektionen . . . . .	31
3.2.3	Atemphysiologie . . . . .	31
3.2.4	Logistische, ökonomische und pflegerische Aspekte . . . . .	32
3.3	Zeitpunkt der Tracheotomie . . . . .	34
3.3.1	Gibt es prädiktive Faktoren für die Notwendigkeit einer Tracheotomie? . . . . .	35
3.4	Zusammenfassung . . . . .	36
	Literatur . . . . .	36

<b>4</b>	<b>Perkutane Tracheotomie – Techniken und Komplikationen</b> . . . . .	39
	<b>VOLKER LISCHKE und KLAUS WESTPHAL</b>	
4.1	Allgemeine Vorbemerkungen . . . . .	39
4.1.1	Beatmungsverfahren und Monitoring während der perkutanen Tracheotomie . . . . .	39
4.1.2	Vorbereitung des Patienten und benötigte Materialien . . . . .	40
4.1.3	Personelle Voraussetzungen . . . . .	41
4.1.4	Anatomische Landmarken . . . . .	41
4.2	Allgemeine Komplikationen während perkutaner Tracheotomie . . . . .	42
4.3	Gegenwärtige Techniken der perkutanen Tracheotomie und ihre speziellen Komplikationen . . . . .	46
4.3.1	Perkutane Dilatationstracheotomie (PDT) . . . . .	46
4.3.2	Guide Wire Dilating Forceps (GWDF) . . . . .	52
4.3.3	Translaryngeale Tracheotomie (TLT) . . . . .	58
4.3.4	Ciaglia Blue Rhino (CBR) . . . . .	69
4.4	Besonderheiten des Trachealkanülenwechsels nach perkutaner Tracheotomie . . . . .	72
4.5	Spätkomplikationen der Tracheotomie . . . . .	74
	Literatur . . . . .	76
<b>5</b>	<b>Respiratorische Insuffizienz, Gerinnungsstörungen und andere typische Probleme in der Intensiv- medizin – Tracheotomie bei wem und wie?</b> . . . . .	81
	<b>CHRISTIAN BYHAHN</b>	
5.1	Respiratorische Insuffizienz . . . . .	81
5.1.1	Konventionell-offene Tracheotomie . . . . .	82
5.1.2	Perkutane Techniken . . . . .	83
5.2	Gerinnung . . . . .	86
5.3	Schwierige anatomische Verhältnisse . . . . .	87
	Literatur . . . . .	92
<b>6</b>	<b>Die Tracheotomie aus Sicht der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde</b> . . . . .	93
	<b>PHILIPP DOST</b>	
6.1	Tracheotomie in der Kopf-Hals-Chirurgie . . . . .	93
6.2	Tracheotomie in der Intensivmedizin . . . . .	94
6.3	Technik . . . . .	95
6.4	Kontraindikationen der trachealen Punktionstechniken . . . . .	96
6.5	Koniotomie . . . . .	97
6.6	Stomaverschluß . . . . .	97
6.7	Komplikationen der Tracheotomie . . . . .	98
6.8	Postoperative Komplikationen . . . . .	98
	Literatur . . . . .	99

<b>7</b>	<b>Die Tracheotomie in der pneumologisch-internistischen Intensivmedizin . . . .</b>	<b>101</b>
	J. CHRISTIAN VIRCHOW	
7.1	Neue Techniken . . . . .	102
7.2	Indikationen zur Tracheotomie . . . . .	103
7.2.1	Schutz der Atemwege vor Komplikationen der Langzeitintubation?	103
7.2.2	Tracheotomie nach translaryngealer Intubation? . . . . .	104
7.2.3	Zeitpunkt der Tracheotomie . . . . .	104
7.2.4	Logistik der Tracheotomie . . . . .	108
7.3	Tracheotomie und nicht-invasive Beatmung . . . . .	109
7.4	Management von Trachealstenosen nach Tracheotomie oder translaryngealer Langzeitintubation . . . . .	110
7.5	Zusammenfassung . . . . .	111
	Literatur . . . . .	112
<b>8</b>	<b>Die Tracheostomie heute – aus der Sicht der Chirurgie . . . . .</b>	<b>115</b>
	MARTIN K. WALZ	
8.1	Moderne Methoden . . . . .	116
8.2	Indikationen und Kontraindikationen . . . . .	117
8.3	Aktueller Stand und Ausblick . . . . .	119
	Literatur . . . . .	119
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Tracheotomie aus der Sicht der Kinderheilkunde . . . . .</b>	<b>123</b>
	WILFRIED SCHNEIDER	
	Literatur . . . . .	128
<b>10</b>	<b>Die Tracheotomie in der Kiefer- und Gesichtschirurgie</b>	<b>131</b>
	CORNELIUS KLEIN	
10.1	Tumorchirurgie . . . . .	131
10.2	Kongenitale Anomalien . . . . .	132
10.3	Gesichtstraumatologie . . . . .	132
10.4	Dentogene Entzündungen . . . . .	133
10.5	Operative Aspekte . . . . .	133
10.6	Aspekte der stationären Nachsorge . . . . .	134
10.7	Schlußbemerkung . . . . .	134
	Literatur . . . . .	134



<b>11</b>	<b>Nottracheotomie, Notkoniotomie und Notfälle bei Tracheostomaträgern</b> .....	137
	<b>VOLKER LISCHKE und CHRISTIAN BYHAHN</b>	
11.1	Tracheotomie bei respiratorischen Notfällen .....	137
11.2	Die notfallmäßige Koniotomie .....	138
11.2.1	Nu-Trake Krikotomie Set .....	138
11.2.2	Melker Notfall-Krikothyrotomie-Katheterset .....	139
11.3	Der Trachealkanülenträger als Notfallpatient .....	140
	Literatur .....	142
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	143

---

# Autorenverzeichnis

Dr. GIOVANNINA BOTEZ  
Zentrum der Morphologie  
Institut für Anatomie III (Makroskopische und mikroskopische Anatomie)  
Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt

Dr. CHRISTIAN BYHAHN  
Zentrum der Anästhesiologie  
und Wiederbelebung  
Klinik für Anästhesiologie,  
Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt

Priv.-Doz. Dr. PHILIPP DOST  
Klinik und Poliklinik für Hals-,  
Nasen- und Ohrenheilkunde  
Universitätsklinikum Essen  
Hufelandstraße 55  
45122 Essen

Priv.-Doz. Dr. Dr. CORNELIUS KLEIN  
Zentrum für Zahn-, Mund-  
und Kieferheilkunde  
Klinik und Poliklinik für Kiefer-  
und Plastische Gesichtschirurgie  
Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt

Priv.-Doz. Dr. VOLKER LISCHKE  
Zentrum der Anästhesiologie  
und Wiederbelebung  
Klinik für Anästhesiologie,  
Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt

Priv.-Doz. Dr. MICHAEL SACHS  
Zentrum der Chirurgie  
Klinik für Allgemein-  
und Gefäßchirurgie  
Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt

Dr. WILFRIED SCHNEIDER  
Zentrum für Kinderheilkunde  
und Jugendmedizin  
Abteilung für Kinderheilkunde II  
Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt

Priv.-Doz. Dr.  
J. CHRISTIAN VIRCHOW  
Abteilung Pneumologie  
Medizinische Universitätsklinik  
Hugstetter Straße 55  
79106 Freiburg

Priv.-Doz. Dr. MARTIN K. WALZ  
Klinik für Chirurgie und Zentrum  
für minimalinvasive Chirurgie  
Kliniken Essen-Mitte  
Huysens-Stiftung  
Henricistraße 92  
45136 Essen

Priv.-Doz. Dr. KLAUS WESTPHAL  
Zentrum der Anästhesiologie  
und Wiederbelebung  
Klinik für Anästhesiologie,  
Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-  
Universität  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt

Prof. Dr. JÜRGEN WINCKLER  
Zentrum der Morphologie  
Institut für Anatomie III (Makroskopi-  
sche und mikroskopische Anatomie)  
Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-  
Universität  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt