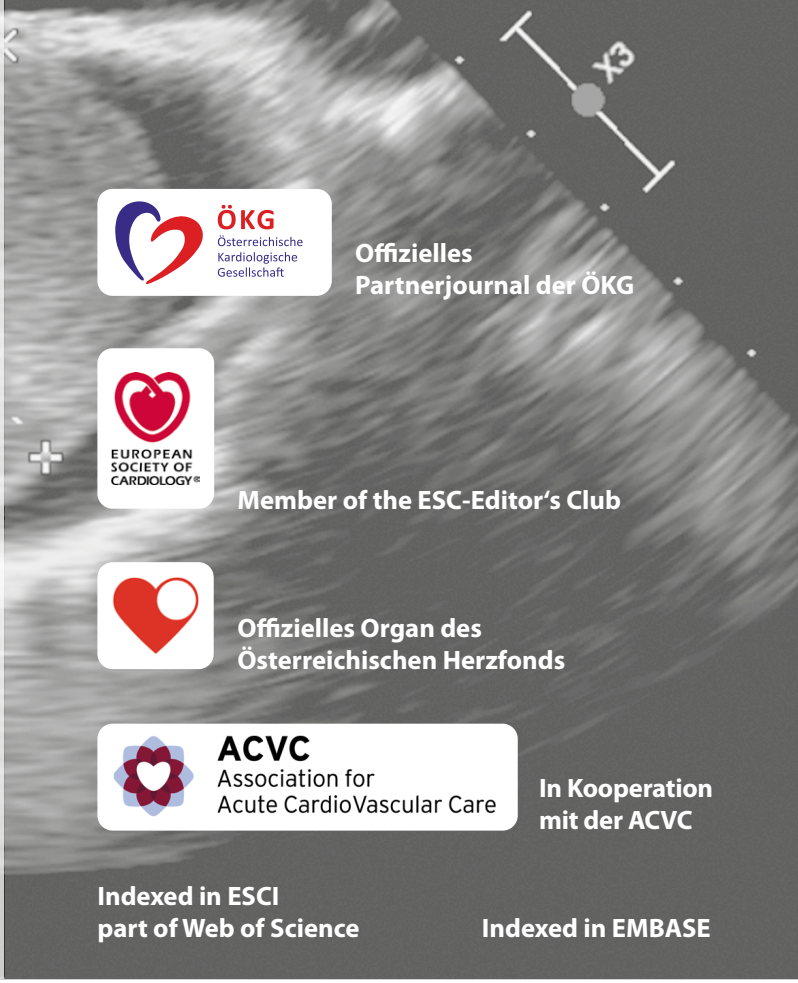
Journal für
Kardiologie
Austrian Journal of Cardiology
Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauferkrankungen

Perkutane Dilatationstracheotomie: Techniken und Indikationen aus kardiologisch-internistischer Sicht

Beythien Ch, Frick M, Henschel J
Nienaber CA

Journal für Kardiologie - Austrian Journal of Cardiology 2003; 10 (12), 532-540

Homepage:
www.kup.at/kardiologie
Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz
P.b.b. 02Z031105M, Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21 Preis: EUR 10,–

16. LANDSTEINER TAGUNG

SCIENCE UPDATE: HERZ, HIRN UND GEFÄSSE

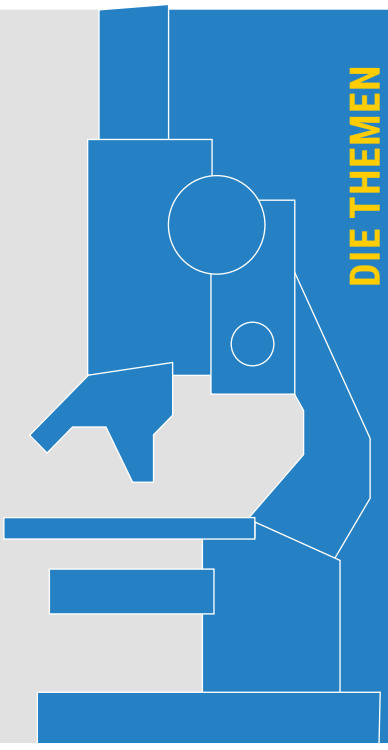
Sa, 7. Nov. 2026
ab 8:30 bis 13 Uhr

Klinik Floridsdorf,
Brünner Straße 68, 1210 Wien

ANMELDEN

Anmeldung & Information:
www.karl-landsteiner.at
events@karl-landsteiner.at

Die Teilnahme ist kostenlos.



DIE THEMEN

- Neue Methoden in der pAVK Therapie
  Thomas Rand
- Der Roboter in der Herzchirurgie
  Bernhard Winkler
- Der totalimplantierbare Herzschrittmacher
  Thomas Aschacher
- Interventionelle Septotomie
  Hubert Trnka
- Chronisches Koronarsyndrom: Revaskularisation vs konservative Therapie. Was ist prognoserelevant?
  Georg Delle-Karth
- Neues in der Sekundärprophylaxe des ischämischen Schlaganfalls
  Peter Lackner
- Vorhofflimmern 2026: Frühe Rythmuskontrolle und Antikoagulation. Was ist neu?
  Ekaterini Skyllouriotis
- Herzklappenersatz bei jungen Patientinnen und Patienten
  Dominik Wiedemann

DFP Die Veranstaltung ist mit 5 DFP-Punkten der ÖÄK approbiert (ID 1061761).

In Kooperation mit: Wiener Gesundheitsverbund | Für die Stadt Wien

Mit freundlicher Unterstützung durch: MSD INVENTING FOR LIFE

ABBOTT

HeartMate 3™ LVAD

Die LVAD-Therapie ist für ausgewählte Patient:innen mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz in den **ESC-Leitlinien 2026 nun eine Klasse I Empfehlung.**

Abbott Medical Austria GmbH | Perfektastrasse 84A | 1230 Wien | www.cardiovascular.abbott

Kurze Zusammenfassung: Bitte beachten Sie vor der Anwendung dieser Produkte die vollständige Aufzählung der Indikationen, Kontraindikationen, Warnhinweise, Vorsichtsmaßnahmen, potenziellen Komplikationen und Anwendungsvorschriften in der Gebrauchsanweisung.
© 2026 Abbott. Alle Rechte vorbehalten. | ™ Bezeichnet eine Marke der Abbott Unternehmensgruppe. | MAT-2680469 v1.0 | Dieses Dokument ist nur zur Verwendung in Österreich zugelassen.

Perkutane Dilatationstracheotomie: Techniken und Indikationen aus kardiologisch-internistischer Sicht

C. Beythien[1], M. Frick[2], J. Henschel, C. A. Nienaber[3]

Kurzfassung: Langzeitbeatmungen können trotz modernster Techniken ein Problem auf Intensivstationen darstellen. Bei oraler Intubation besteht die Gefahr der bakteriellen Kontamination und der Ausbildung von Druckläsionen an Stimmbändern, Kehlkopf, Gaumen und Zunge. Der Tubus wird insbesondere während der Entwöhnungsphase meist nur kurze Zeit toleriert. Die nasale Intubation sollte wegen der erhöhten Inzidenz von Nekrosenbildung in der Nase und von Sinusitiden nur in Ausnahmefällen noch Verwendung finden. Trachealtuben hingegen reduzieren das Totraumvolumen, erhöhen den Patientenkomfort, erleichtern somit die Entwöhnungsphase und können auf diesem Wege die Krankenhausliegezeiten verkürzen. Seit Mitte der 1980er Jahre werden zunehmend als Alternativen zur chirurgischen Technik perkutane Tracheotomien nach Ciaglia, Griggs oder Fantoni unter bronchoskopischer Kontrolle durchgeführt. Diese sind weniger traumatisch und mit weniger Trachealstenosen assoziiert. Nach Ende der Respiratortherapie werden die Trachealtuben lediglich entfernt, und in der Regel kommt es innerhalb von drei bis fünf Tagen zu einem spontanen Verschluß des Stoma.

Abstract: Percutaneous Tracheostomy: Techniques and Indications from a Cardiologist's Point of View. Despite latest technologies prolonged mechanical ventilation therapy still may be a problem on intensive care units. Orally intubated patients tend to bacterial contaminations and lesions on vocal cords, larynx, palate, and tongue due to the tube. During weaning the tubes are hardly tolerated. Nasotracheal intubation bears the risk of sinusitis, turbinate fracture and necrosis and should solely be performed in special cases. Tracheostomy tubes do not have these problems; they improve airway conditions, have better patient comfort, and so could shorten weaning time and hospital stay. As an alternative to surgical technique since the mid-eighties the percutaneous tracheostomy was performed under bronchoscopic guidance in Ciaglia, Griggs or Fantoni method. These techniques are less traumatic, and associated with less tracheal stenoses. After respiratory therapy is abandoned, tracheostomy tubes are only removed, and the stoma closes spontaneously after three to five days. **J Kardiol 2003; 10: 532–40.**

■ Einleitung

Tracheotomien wurden bereits vor 3500 Jahren von den alten Ägyptern durchgeführt und stellen somit eine der ältesten Medizintechniken überhaupt dar. In den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts erkannte man die Bedeutung in der Behandlung ateminsuffizienter Patienten [1]. Trotz moderner Medizin können Langzeitbeatmungen auch heute noch, insbesondere bei kardiorespiratorisch insuffizienten Patienten, auf Intensivstationen ein Problem darstellen. Durch translaryngeale Tuben können Schäden an Zunge, Gaumen, Stimmbändern und Kehlkopf schon innerhalb weniger Stunden auftreten [2]. Zudem wird ein oraler Tubus insbesondere während der Aufwachphase schlecht toleriert. Durch die eingeschränkten Möglichkeiten der Mundtoilette kann es zu Infektionen im Mund und Rachen kommen. Nasopharyngeale Tuben sollten wegen der erhöhten Gefahr von Sinusitiden und Verletzungen der Nasenscheidewand nur noch in Ausnahmefällen Verwendung finden [3].

Bei Anwendung von Trachealtuben treten all diese Probleme nicht auf. Sie verringern den intrinsischen PEEP (positive end-expiratory pressure), den Totraum, den Atemwiderstand und somit die Atemarbeit [4], erleichtern so durch einen erhöhten Patientenkomfort die Entwöhnungsphase, reduzieren die Inzidenz von Pneumonien und können damit die Liegezeiten um bis zu 50 % verkürzen [5–7]. Die perkutane Dilatationstracheotomie ist mittlerweile eine anerkannte Alternative zur herkömmlichen chirurgischen Tracheotomie [8, 9]. Diese Arbeit soll einen Überblick über Indikationen, Techniken und eigene Erfahrungen dieser „Bedside-Methode" auf internistisch-kardiologischen Intensivstationen geben.

Aus der Universitätsklinik Rostock, Klinik für Innere Medizin, [1]Internistische Intensivtherapie, [2]Pneumologie und [3]Kardiologie, Rostock
Korrespondenzadresse: PD Dr. med. habil. Christian Beythien, Universitätsklinikum Rostock, Klinik für Innere Medizin, Internistische Intensivtherapie, Ernst-Heydemann-Straße 6, D-18055 Rostock; E-Mail: christian.beythien@med.uni-rostock.de

■ Patientenauswahl

Auf kardiologischen Intensivstationen werden Langzeitbeatmungen überwiegend durch Herzinsuffizienz, zerebrale Ischämiefolgen nach Reanimation sowie durch pulmonale Infektionen, bedingt durch kardiopulmonale Stauung, notwendig [10]. Der Zustand nach einer Bypassoperation oder Thorakotomie stellt *per se* keine Kontraindikation für eine Tracheotomie dar. Auf der allgemeininternistischen Intensivstation kommen u. a. noch schwere Sepsiszustände, primäre Pneumonien, fortgeschrittene Abwehrschwäche bei Tumorerkrankungen und Altersinvolution dazu. Auch können Patienten, die bereits einmal tracheotomiert worden sind, ohne weiteres ein zweites Mal tracheotomiert werden. Eine weitere, seltenere Indikation war bei uns die Tracheotomie eines Patienten mit beidseitiger Nervus-recurrens-Parese mit progredienter Dyspnoe und Heiserkeit bei zugrundeliegendem Mediastinaltumor. Grundsätzlich sollte die Indikation zur Tracheotomie bei zu erwartender Beatmung von mehr als 14 Tagen erwogen und nach heutiger Erkenntnis großzügig gestellt werden. Kontraindikationen stellen unklare anatomische Verhältnisse mit nicht sicher identifizierbaren Strukturen dar. Hierzu gehören z. B. selbst nach Präparation nicht tastbare oder tief sitzende Ringknorpel, eine Struma III° beziehungsweise Patienten mit extrem kurzem Hals bei fortgeschrittenem Lungenemphysem. Bei Verdacht auf größere Gefäße im Tracheostomabereich oder unklaren anatomischen Verhältnissen ist eine vorherige sonographische Abklärung bzw. Duplexsonographie sinnvoll. In unserer Kohorte befand sich außerdem ein Patient mit fortgeschrittenem Morbus Bechterew, bei dem eine chirurgische Tracheotomie durchgeführt werden mußte, da keine ausreichende Dorsalflexion des Kopfes zur perkutanen Technik möglich war. Bei bekannter Infektion, Malignom oder Verdacht auf Malignom im Tracheostomabereich sollte grundsätzlich nicht tracheotomiert werden. Diese Patienten sollten gar nicht oder konventionell chirurgisch tracheotomiert werden. Ist bei einem Patienten die dauerhafte Unterbringung in einem Pflegeheim vorgesehen,

For personal use only. Not to be reproduced without permission of Krause & Pachernegg GmbH.

sollte, je nach Erfahrung der jeweiligen Einrichtung mit perkutanen Tracheostomata, aufgrund des leichteren Kanülenwechsels die chirurgische Technik vorgezogen werden.

Schwere Gerinnungsstörungen oder Thrombozytenzahlen unter 30 Mrd/l müssen bei der chirurgischen wie auch bei der perkutanen Technik zuvor ausgeglichen werden. Der Eingriff kann aber auch direkt unter laufender Thrombozytengabe bzw. Substitution von Gerinnungsfaktoren durchgeführt werden [10]. Zu den Kontraindikationen siehe Tabelle 1.

■ Techniken

Zur Zeit werden weltweit hauptsächlich vier Techniken zur perkutanen Tracheotomie angewendet: jene nach den Autoren Ciaglia, Griggs und Fantoni sowie die nach Ciaglia modifizierte „Blue Rhino-Methode". Anhand der Technik nach Griggs wird im folgenden das Prinzip der perkutanen Tracheotomie beschrieben.

Der analgosedierte Patient wird mit rekliniertem Kopf gelagert. Nach sorgfältiger chirurgischer Desinfektion und Abdecken erfolgen unter zusätzlicher lokaler Betäubung ein genau vertikaler Hautschnitt und eine stumpfe Präparation hinunter bis zur Trachea. Sickerblutungen lassen sich durch Kompression meist gut beherrschen. Kleine arterielle Gefäße können mit einer Naht ligiert werden. Unter bronchoskopischer Kontrolle wird dann der Endotrachealtubus zurückgezogen und mittels Diaphanoskopie optimal plaziert. Dann erfolgt die Punktion der Trachea entweder zwischen dem Ringknorpel und der ersten Trachealspange, besser aber zwischen der ersten und zweiten oder zwischen der zweiten und dritten Trachealspange (Abb. 1). Danach wird ein Seldingerdraht eingeführt (Abb. 2) und über einen Vordilatator die Trachea bereits ein wenig eröffnet. Über den Draht erfolgt dann eine Spreizung mit einer speziellen Dilatationspinzette nach Griggs [12] (Abb. 3, 4; SIMS Portex®, Hythe, UK). Als Alternative kann auch eine Bougierung über Dilatatoren mit steigenden Größen bis 36 French nach Ciaglia [13] bzw. mit dem sogenannten „Blue Rhino" (Abb. 5; Cook® Critical Care, Bloomington, USA) erfolgen. Schließlich wird die Positionierung des Trachealtubus über den liegenden Seldingerdraht durchgeführt. Fantoni stellte 1993 erstmals seine Technik der perkutanen Tracheotomie vor [14]. Dabei wird die Trachea nicht von außen nach innen bougiert, sondern über einen translaryngeal eingebrachten Tubus die Trachea von innen nach außen aufdilatiert (Abb. 6; Mallinckrodt Inc.®, St. Louis, USA). Zum Abschluß erfolgt jeweils eine bronchoskopische Inspektion und ggf. eine Absaugung von Blut- und Sekretresten. Der Eingriff sollte unter ständiger Kontrolle von EKG, Blutdruck und arterieller O_2-Sättigung vorgenommen werden. Der erste routinemäßige Trachealkanülenwechsel sollte frühestens nach dem siebten postinterventionellen Tag erfolgen, da zu einem früheren Zeitpunkt nicht mit einem stabilen Tracheotomiekanal zu rechnen ist. Regelmäßige bzw. routinemäßige Kontrollbronchoskopien nach Extubation sind in der Regel nicht notwendig.

Tabelle 1: Kontraindikationen gegen die Punktionstracheotomie (modifiziert nach [11])

Tracheotomie grundsätzlich kontraindiziert
– Im Notfall
– Bei nicht korrigierbaren kombinierten Gerinnungsstörungen
– Bei hochgradiger Kreislaufinstabilität
Konventionelle Tracheotomie möglich
– Bei Patienten unter 18 Jahren
– Bei Unmöglichkeit der Trachealpunktion
– Bei instabilen Halswirbelsäulenfrakturen
– Bei Trachealtumoren
– Bei allen supratrachealen Atemwegshindernissen
– Bei frischer Trachealnaht
– Falls Kanülengröße ≥10 mm (Innendurchmesser) notwendig
– Bei Notwendigkeit der seitengetrennten Beatmung
– Bei frischer Bronchusnaht
– Bei vorbestehender Tracheomalazie
– Als endgültiges Stroma
– Bei mobilen, nicht beatmeten Patienten

■ Mögliche Komplikationen

Unter unseren Patienten kam es in zwei Fällen zu einer akzidentellen Extubation während des Eingriffs. Die erneute orale Intubation war problemlos. Bei der Punktion der Trachea ist es möglich, daß Knorpelspangen verletzt werden. Das ist insbesondere bei einer schmalen und nach vorne spitz zulaufenden Trachea möglich. Bei einer Patientin kam es zur Ausbildung eines ausgedehnten Hautemphysems der oberen Thoraxapertur, bei zwei Patienten wurde versehentlich der

Abbildung 1: Die Punktion der Trachea erfolgt zwischen dem Ringknorpel und der ersten Trachealspange

Abbildung 2: Positionierung eines Seldingerdrahts mit anschließendem Zurückziehen der Schleuse

Ösophagus punktiert. Dies blieb jedoch ohne klinische Folgen. Die im Intervall durchgeführte Bronchoskopie zeigte keinen auffälligen Befund. Bei einem anderen Patienten kam es durch die Ruptur von Trachealspangen zu einer bilateralen Rekurrensparese. Aufgrund von Cuff-Defekten mußten bei drei Patienten die Kanülen vorzeitig gewechselt werden. In diesen Fällen wurde ein abgeschnittener Absaugkatheter als Führung genommen. Bei allen Patienten verliefen diese Trachealkanülenwechsel ohne Probleme. Alle anderen Tracheotomien waren bis auf gelegentlich gesehene Hautrötungen unauffällig.

In unserem Krankengut befand sich außerdem eine 65jährige Patientin, die wegen einer fast 4monatigen Langzeitbeatmung chirurgisch tracheotomiert wurde. Sie klagte 6 Wochen nach Verschluß des Tracheostomas über zunehmende Dyspnoe mit inspiratorischem Stridor. Bronchoskopisch fand sich eine prolabierende Stenose mit sichtbaren Fadenresten (Abb. 7). Diese konnte mittels Lasertherapie (30–60 Watt) weitgehend beseitigt werden (Abb. 8). Auch bei der Kontrolle nach drei Wochen zeigte sich ein gutes Ergebnis (Abb. 9).

In der aktuellen Literatur werden auch noch andere Komplikationen beschrieben. So werden intraoperativ unter anderem paratracheale Punktionen, Defekte der Pars membranacea, Pneumothoraces und Verlust des Atemwegs beschrieben. Als Spätfolgen können entsprechend ösophagotracheale

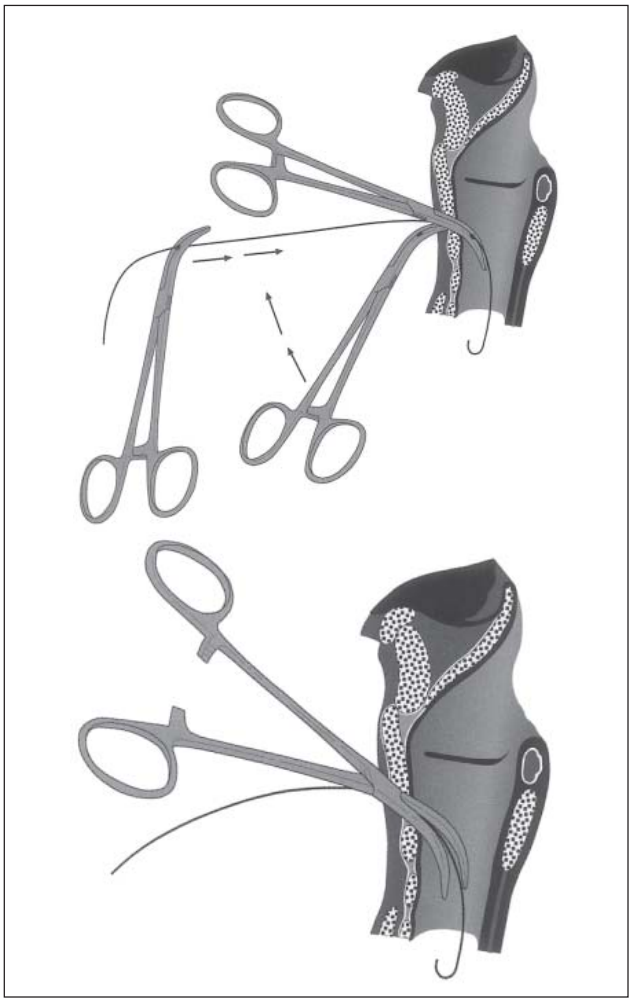


Abbildung 3: Einführen der „Dilatationspinzette" und horizontale Aufspreizung der Trachea zwischen den Knorpelspangen

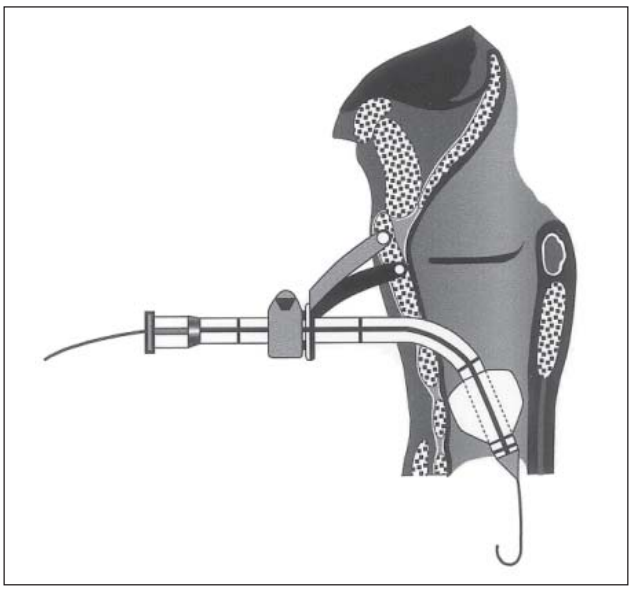


Abbildung 4: Positionierung der Trachealkanüle über den Seldingerdraht mit anschließender Entfernung des Drahts

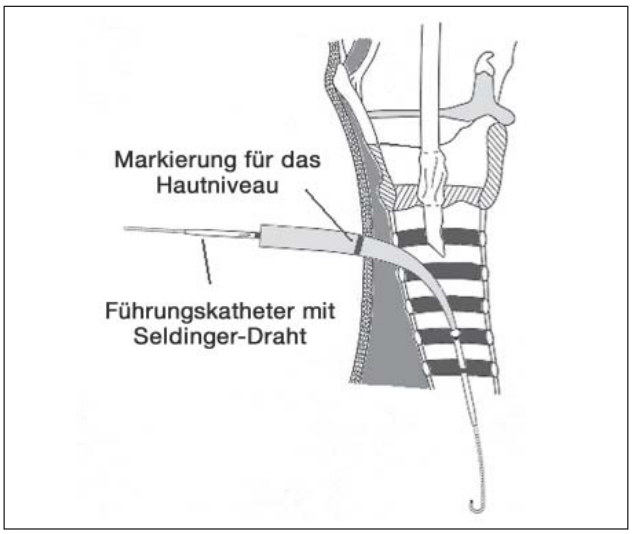


Abbildung 5: Bougierung der Trachea mit dem sog. „Blue Rhino"-Dilatator (modifiziert nach [13])

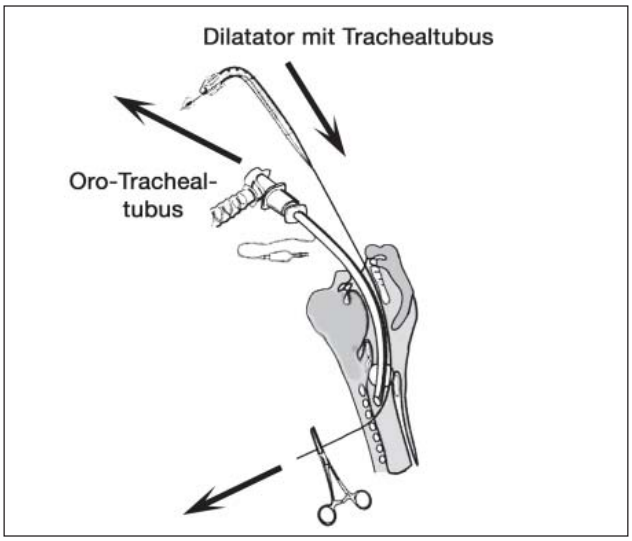


Abbildung 6: Schematische Darstellung der Tracheotomietechnik nach Fantoni (modifiziert nach [14])

Abbildung 7: Blick in die Trachea auf eine Stenose nach chirurgischer Tracheotomie. Sichtbare Fadenreste

Abbildung 8: Status direkt nach Laserabtragung der in Abb. 7 gezeigten Stenose

Abbildung 9: Verlaufskontrolle 3 Wochen nach Laserabtragung

Fisteln, Trachealerosionen, Larynx- und Trachealstenosen bis zur Tracheomalazie entstehen [15]. Des weiteren ist von mindestens fünf Todesfällen im direkten zeitlichen Zusammenhang mit der Tracheotomie auszugehen. Bei einem Patienten kam es zu einer akuten kardialen Dekompensation, allerdings ist diese eher als unabhängig von der Tracheotomie zu bewerten [16]. In dem anderen Fall kam es beim Kanülenwechsel zu einer irreversiblen Kanülendislokation [17]. Zu einem hypoxischen Zwischenfall mit letalem Verlauf kam es bei einer Patientin mit einem posttraumatischen dissezierenden Aortenaneurysma; postoperativ entwickelte sich nach der Extubation ein Stridor bei beidseitiger Rekurrensparese [18]. Es wurde bei Spontanatmung in Lokalanästhesie eine Dilatationstracheotomie versucht, die jedoch zu einer Kanülenfehllage führte. Bei dem dann folgenden Versuch einer konventionellen Intubation kam es zur Hypoxie. Marelli und Mitarbeiter beschreiben einen arrhythmiebedingten Todesfall bei insgesamt 61 Dilatationstracheotomien [19]. Toursarkissian berichtet von einem schweren Bronchospasmus beim Einführen des Seldingerdrahtes. Die Prozedur wurde zwar abgebrochen, trotzdem kam es in der Folge zu einer schweren Hypoxie mit Herzstillstand [20]. Außerdem findet sich in der Literatur ein Fall, bei dem eine Arrosion eines anomal in Punktionsnähe verlaufenden Gefäßes durch

Abbildung 10: Tracheostoma direkt nach Entfernung der Trachealkanüle

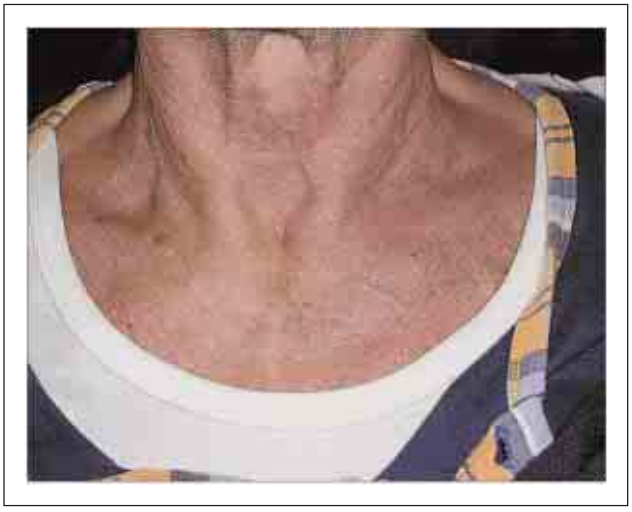


Abbildung 11: Tracheostoma vor Entlassung des Patienten

den Trachealtubus als Langzeitfolge 29 Tage nach dem Primäreingriff beschrieben wird [21] (Tab. 2, 3).

■ Extubation

Nach Beendigung der Respiratortherapie wird der Trachealtubus bereits auf der Station entfernt und das Stoma abgeklebt (Abb. 10). Innerhalb von 3–5 Tagen kommt es in der Regel zu einem spontanen Stoma-Verschluß. Die Notwendigkeit zu einem chirurgischen Verschluß war bei unserer Klientel in keinem von insgesamt 153 Fällen gegeben. Nach kompletter Abheilung war lediglich eine kleine Hautnarbe zu sehen (Abb. 11). Keiner der perkutan tracheotomierten Patienten klagte im Verlauf über Stridor, Heiserkeit oder Dysphagie.

Abbildung 12: Endoskopischer Blick auf die Stimmbänder mit Demonstration deutlicher Schleimhautläsionen an der Basis

Abbildung 13: Schleimhautläsionen in der Trachea nach einer Beatmungsdauer von 12 Tagen

Aufgrund ihrer Grunderkrankung starb auf der Intensivstation etwa die Hälfte der Patienten, bei etwa einem Fünftel konnte der Trachealtubus bereits auf der Station entfernt werden. Die übrigen wurden in weiterführende Rehabilitationseinrichtungen verlegt. Wenn bei Patienten die pulmonale Situation noch nicht dauerhaft stabil erscheint, besteht die Möglichkeit, das Tracheostoma mittels einer Sprechkanüle offenzuhalten, um im Notfall eine erneute Tubusversorgung zu gewährleisten.

■ Diskussion

Langzeitbeatmete Patienten sind bei naso- bzw. orotrachealer Tubuslage durch mechanische Schäden und Infektionen bedroht. Bei einer Intubationsdauer von mehr als vier Tagen werden bei über 90 % der Patienten Ulzerationen der Mund-, Rachen und Trachealmukosa gefunden (Abb. 12) [12]. Nach 7–10 Tagen hat dieses Trauma seine maximale Ausdehnung erreicht [22]. Einige Autoren beschreiben bei nasal intubierten Patienten in mehr als 10 % sogar Nasenmuschelfrakturen [23]. Die Komplikationsrate nach Langzeitintubation liegt insgesamt bei 7–10 %. Die Tracheotomie stellt eine Alternative dar, birgt allerdings die Gefahr einer erhöhten Inzidenz von Trachealstenosen. Diese beträgt bei konventionellen chirurgischen Tracheotomien 5 % [24] und bei perkutanen Tracheotomien 0–4 % [7, 19]. Je später der Zeitpunkt der Tracheotomie gewählt wird, desto größer kann die Gefahr des sekundären Schadens durch diesen Eingriff sein. Dieses gilt insbesondere für die chirurgische Technik.

Abbildung 14: Trachealkanüle *in situ* nach chirurgischer Tracheotomie

Abbildung 15: Trachealkanüle *in situ* nach perkutaner Tracheotomie

Tabelle 2: Mögliche Komplikationen während bzw. nach perkutaner dilatativer Punktionstracheotomie

Intraoperativ	In situ	Nach Dekanülierung
Blutung	Blutung	Kosmetischer Defekt
Paratracheale Punktion	Infektion	Larynxstenose
Pneumothorax	Kanülendislokation	Trachealgranulation
Hautemphysem	Kanülenobstruktion	Tracheomalazie
Hypoxie	Cuff-Leckage	
Hypotension	Trachealerosion	
Verlust des Atemweges	Ösophagotracheale Fistel	
Tod	Tod	

Tabelle 3: Prozentuale Verteilung der möglichen Komplikationen bei konventioneller Tracheotomie (nach [11])

Intraoperative Komplikationen	Häufigkeit
Blutung	0,3–2,0 %
– Durch Medikamente induziert (Marcumar, ASS)	
– Bei Blutungsneigung (Hepatopathie, Hämophilie, Thrombopenie)	
– Verletzung größerer oder atypisch gelegener Blutgefäße (A. thyreoidea, A. innominata, A. thyr. ima)	
Pneumothorax	1,0–5,0 %
Verletzung des N. recurrens	1,0 %
Ringknorpelschädigungen	Selten
Herzstillstand	<1 %
– Durch Vagusreiz	
– Bei chronischer Obstruktion und Wegfall des Hypoxiestimulus	
Kardiale Arrhythmien	3,0–4,0 %
Pulmonales Ödem	Bei Kleinkindern
Frühe postoperative Komplikationen	
Postoperative Blutungen	2,0–5,0 %
Wundinfektion	0,5–6,0 %
Mediastinalabszeß/Mediastinitis	Selten
Subkutanes Emphysem/Mediastinalemphysem	2,0–4,0 %
Schluckbehinderung	Selten
Späte postoperative Komplikationen	
Granulationen	2,0–3,0 %
Erschwertes Dekanülement	3 %
Späte tracheoösophageale Fistel	<1 %
Tracheoaortale Fistel	<1 %
Bleibende Fistel nach Dekanülierung	1,0–3,0 %
Laryngotracheale Stenose/Malazie	3,0–12 %

Durch lange Tubuslage kann es zu unterschiedlich ausgeprägten Druckläsionen durch den Cuff kommen. Durch die Tracheotomie wird ein weiteres Trauma gesetzt, wodurch die Gefahr von Sekundärschäden noch verstärkt wird (Abb. 13) [25]. Durch eine rechtzeitige Tracheotomie bis zum 7. Tag nach Intubation können die Beatmungs- und damit auch die Behandlungsdauer auf der Intensivstation bzw. im Krankenhaus verkürzt und die Gesamtkosten reduziert werden [3, 26]. Aufgrund unserer im Verlauf gewonnenen Erfahrungen und nach Literaturrecherche haben wir die Dauer bis zur Tracheotomie von initial 9 auf 4–5 Tage reduziert. Bei Patienten, die absehbar mindestens 14 Tage beatmet werden müssen, sollte um den 4. Tag die Entscheidung über eine Tracheotomie gefällt werden. Diese muß natürlich unter Berücksichtigung der Grunderkrankung und des individuellen Krankheitsverlaufs des einzelnen Patienten getroffen werden. Einen Sonderfall stellen zum Beispiel Patienten dar, die im Rahmen eines Herzinfarkts reanimiert wurden und während der Koronarintervention einen Stent implantiert bekommen haben. Diese können erst nach ca. 3 Wochen tracheotomiert werden, da sie im Regelfall über mindestens 14 Tage die Aggregationshemmer Aspirin und Clopidogrel erhalten.

Die Tracheotomie unter fiberbronchoskopischer Kontrolle wird heute von den meisten Autoren als absoluter Standard angesehen. Dadurch wird die Gefahr der Fehlpunktion und somit der Tubusfehllage minimiert [27]. Durch zu laterale Plazierung kann die Narbenbildung und damit eine Trachealstenose begünstigt werden. Bei der Punktion durch die Trachealhinterwand in den Ösophagus besteht die Gefahr der Fistelbildung und der Mediastinitis. Bei unserer perkutan tracheotomierten Patientenklientel ist es nie zu einer solchen Komplikation gekommen. Aufgrund anatomischer Besonderheiten kam es nur in einem Fall zur Verletzung von Knorpelspangen mit Ausbildung eines Hautemphysems der gesamten oberen Thoraxapertur, die eine chirurgische Korrektur mit Anlage eines konventionellen Tracheostomas notwendig machte. In zwei Fällen kann es zu einer akzidentellen Extubation. Ausgeprägte Blutungen, Infektionen oder Cuff-Defekte bei der Erstversorgung traten nicht auf. Damit ist unsere Komplikationsrate vergleichbar mit der anderer Zentren [8, 9, 21]. Der Austausch der Trachealkanülen kann in den ersten Tagen schwierig sein und sollte über einen Führungskatheter oder Dilatator erfolgen. Nach etwa sieben Tagen hat sich das Tracheostoma dann aber soweit konsolidiert, daß ein Wechsel auch ohne Führungshilfe erfolgen kann [8]. Handelt es sich bei den zur Tracheotomie anstehenden Patienten jedoch um reine Pflegefälle ohne Prognose auf Besserung, sollte eine konventionelle Tracheotomie durchgeführt werden, wenn die nachbehandelnden Zentren keine Erfahrung mit perkutanen Tracheostomata besitzen.

Im Vergleich zum herkömmlichen chirurgischen Tracheostoma sahen wir bei der perkutanen Tracheotomie deutlich sauberere Wundverhältnisse. Ein im Vergleich deutlich größeres Tracheostoma bei konventioneller Technik mit „paratubärem" Sekretaustritt ist grundsätzlich ein guter Nährboden für Infektionen (Abb. 14). Bei unserem Kollektiv kam es in keinem Fall zu höhergradigen lokalen Infektionszeichen. Eine geringgradige Hautrötung wurde jedoch häufiger beobachtet (Abb. 15).

■ Fazit

Die perkutane Tracheotomie stellt somit eine Alternative zur konventionellen chirurgischen Tracheotomie auf der Intensivstation dar, sie ist im Vergleich dazu nur gering invasiv. Insbesondere unter fiberoptischer Kontrolle ist sie komplikationsarm und zeigt auch in randomisierten Studien einen Vorteil gegenüber der chirurgischen Technik [28]. Sie kann auch von geübten nichtchirurgischen Kollegen auf internistischen Intensivstationen sicher durchgeführt werden. Ist mit einer längerfristigen Beatmung zu rechnen, sollte innerhalb der ersten Beatmungswoche über die Notwendigkeit einer Tracheotomie entschieden werden.

■ Danksagung

Wir danken Herrn Dr. Gloger und Frau Sylvia Lehr für die Erstellung der Bilder.

Literatur

1. Bause H, Prause A. Stellenwert und Komplikationen der minimalinvasiven perkutanen Tracheotomieverfahren. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 1999; 34: 659–64.

2. Shimokojin T, Takenoshita M, Sakai T, Yoshikawa K. Vocal cordal bowing as a cause of long-lasting hoarseness after a few hours of tracheal intubation. Anesthesiology 1998; 89: 785–7.

3. Deutschman CS, Wilton P, Sinow J, Dibbel D, Konstantinides FN, Cerra FB. Paranasal sinusitis associated with nasotracheal intubation: A frequently unrecognized and treatable source of sepsis. Crit Care Med 1986; 14: 111–4.

4. Moscovici da Cruz V, Demarzo SE, Sobrinho JB, Amato MB, Kowalski LP, Deheinzelin D. Effects of tracheotomy on respiratory mechanics in spontaneously breathing patients. Eur Respir J 2002; 20: 112–7.

5. Rodrigues JL, Steinberg SM, Luchetti FA. Early tracheostomy for primary airway management in the surgical care setting. Surgery 1990; 108: 655–9.

6. Kluger Y, Paul DB, Lucke J, Cox P, Colella JJ, Townsend RN, Raves JJ, Diamond DL. Early tracheostomy in trauma patients. Eur J Med 1996; 3: 95–101.

7. Lesnik I, Rappaport W, Fulginiti J, Witzke D. The role of early tracheostomy in blunt, multiple trauma. Am Surg 1992; 58: 346–9.

8. Bause H, Prause A, Schulte am Esch J. Indikation und Technik der perkutanen Dilatationstracheotomie für den Intensivpatienten. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 1995; 30: 492–7.

9. Heuer B, Deller A. Früh- und Spätresultate der perkutanen Dilatationstracheotomie (PDT Ciaglia) bei 195 Intensivpatienten. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 1998; 33: 306–12.

10. Beythien C, Terres W, Meinertz. Elektive perkutane Tracheotomie bei langzeitbeatmeten Patienten auf einer kardiologischen Intensivstation. DMW 1999; 124: 1123–6.

11. Bause H, Dost P, Kehrl W, Walz MK. Punktionstracheostomie versus konventionelle Tracheotomie. Ein interdisziplinäres Gespräch. HNO 1999; 47: 58–70.

12. Griggs WM, Myburgh JA, Worthley LIG. A prospective comparison of a percutaneous tracheostomy technique with standard surgical tracheostomy. Intensive Care Med 1991; 17: 261–-3.

13. Ciaglia P, Firshing R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy: A new simple bedside procedure. Chest 1985; 87: 715–7.

14. Fantoni A, Ripamonti D. A non-derivative, non-surgical tracheostomy: the translaryngeal method. Intensive Care Med 1997; 23: 386–92.

15. Colice GL, Stukel TA, Dain B. Laryngeal complications of prolonged intubation. Chest 1989; 96: 877–84.

16. Walz MK, Eigler FW. Methodik der Punktionstracheostomie. Chirurg 1996; 67: 436–43.

17. Walz MK, Thurauf N, Eigler FW. Die Punktionstracheostomie beim Intensivpatienten. Technik und Ergebnisse einer minimal-invasiven Methode. Zentralbl Chir 1993; 118: 406–11.

18. Wang MB, Berke GS, Ward PH, Calcaterra TC, Watts D. Early experience with percutaneous tracheotomy. Laryngoscope 1992; 102: 157–62.

19. Marelli D, Paul A, Manolidis S, Walsh G, Odim JN, Burdon TA, Shennib H, Vestweber KH, Fleiszer DM, Mulder DS. Endoscopic guided percutaneous tracheostomy: early results of a consecutive trial. J Trauma 1990; 30: 433–35.

20. Toursarkissian B, Zweng TN, Kearney PA, Pofahl WE, Johnson SB, Barker DE. Percutaneous dilational tracheostomy: Report of 141 cases. Ann Thorac Surgery 1994; 57: 862–7.

21. Hürter H, Post-Stanke A, Tolksdorf W. Tödliche Gefäßarrosion nach Dilatationstracheotomie. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2000; 35: 658–60.

22. Bishop MJ, Hibbard AJ, Fink BR, Vogel AM, Weymuller EA. Laryngeal injury in a dog model of prolonged endotracheal intubation. Anesthesiology 1985; 62: 770–3.

23. Holdgaard HO, Juhl B, Melsen NC, Pedersen J, Schurizek BA. Complications and late sequelae following nasotracheal intubation. Acta Anasthesiol Scand 1996; 37: 475–80.

24. Heffner JE, Miller KS, Sahn SA. Tracheostomy in the intensive care unit. Part 2: Complications. Chest 1989; 90: 430–6.

25. Stock MC, Woodward CG, Shapiro BA, Cane RD, Lewis V, Pecaro B. Perioperative complications of elective tracheostomy in critically ill patients. Crit Care Med 1986; 14: 861–3.

26. Brook AD, Sherman G, Malen J, Kollef MH. Early versus late tracheostomy in patients who require prolonged mechanical ventilation. Am J Crit Care 2000; 9: 352–9.

27. Muhl E, Franke C, Bruch P. Verbesserte Technik der Dilatationstracheotomie und erste Ergebnisse. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 1995; 30: 497–500.

28. Freeman BD, Isabella K, Lin N, Buchman TG. A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. Chest 2000; 118: 1412–8.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☑ Medizintechnik-Produkte

Neues CRT-D Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik

Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH

Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH

InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☑ Bestellung e-Journal-Abo

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

Impressum **Disclaimers & Copyright** **Datenschutzerklärung**