

Persönliche PDF-Datei für T. S. Mutzbauer

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

www.thieme.de

Die Koniotomie

DOI 10.1055/s-0033-1357950
Notfallmedizin u2d 2014; 9: 1–3

Nur für den persönlichen Gebrauch bestimmt.
Keine kommerzielle Nutzung, keine Einstellung
in Repositorien.

Verlag und Copyright:
© 2014 by
Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
ISSN 1611-6550

Nachdruck nur
mit Genehmigung
des Verlags

 **Thieme**

Die Koniotomie

Till S. Mutzbauer

Ziel und Zweck der Koniotomie

Die Koniotomie hat die (Wieder-)Herstellung und Sicherung des Atemweges zum Ziel, wenn dieser verlegt oder anderweitig beeinträchtigt ist und konventionelle Methoden wie die endotracheale Intubation oder technisch damit verwandte Verfahren und auch Maskenbeatmung nicht verfügbar oder nicht durchführbar sind.

Indikationen und Kontraindikationen

Die Entscheidung zur Durchführung der Koniotomie wird anhand eines einfachen Algorithmus getroffen. Die Koniotomie gilt als Ultima Ratio für die verzweifelte Situation, in der weder (konventionell oder mit Hilfsmitteln) intubiert noch (mit Alternativmethoden) beatmet werden kann. Das Ligamentum cricothyroideum ist der am oberflächlichsten gelegene Bereich des Atemweges unterhalb der Glottisebene. Die Haut über diesem Areal ist selbst bei Veränderungen der Anatomie in der Regel gut verschiebbar und der Bereich zwischen Schild- und Ringknorpel ist dort gut tastbar.

Häufigkeit der Koniotomie in der prähospitalen bzw. innerklinischen Praxis

In der Literaturübersicht wird die Durchführungsnotwendigkeit der präklinischen Koniotomie mit allenfalls wenigen Promille bis in den zweistelligen Prozentbereich in Bezug auf die Zahl der insgesamt notfallmäßig gesicherten Atemwege angegeben [1]. Sowohl prä- als auch innerklinisch wird die Maßnahme im deutschsprachigen

Raum vermutlich eher seltener durchgeführt. Eine Besonderheit der innerklinischen Notwendigkeit der Koniotomie ist die fast regelhafte Verfügbarkeit mehrerer Personen, die entweder die Maßnahme bereits mindestens einmal durchgeführt haben oder mit chirurgischen Vorgehensweisen der konventionellen Tracheotomie in der Routine vertraut sind. Diese können dann auch im Bedarfsfall für eine Koniotomie zur Verfügung stehen.

Obwohl die Notwendigkeit in der Notfallmedizin häufiger auftreten dürfte als innerklinisch, sind die Möglichkeiten, eine Koniotomie durchzuführen, dort limitiert. Einerseits besteht aufgrund der Seltenheit der Maßnahme regelhaft wenig Routine, andererseits ist damit zu rechnen, dass die Umgebungssituation eingeschränkte Untersuchungs- und Behandlungsbedingungen vorgibt.

Die Koniotomie ist eine Ultima-Ratio-Maßnahme und sie gelingt nicht immer. Die Komplikationsrate wird mit 40% beziffert [2], könnte aber möglicherweise deutlich höher liegen, da anzunehmen ist, dass Fälle mit fatal endenden Folgen nicht publiziert werden.

Gefahren, Risiken und Fallstricke

Insbesondere für nicht aus dem chirurgischen oder Hals-Nasen-Ohren-ärztlich operativen Bereich der Medizin stammende Notfallmediziner kann durch regelmäßige Phantom- oder Anatomie-Präparatübung eine größere Vertrautheit mit der Anatomie der Region erzielt werden [3]. Es ist aber nicht gesichert, ob das hierdurch gesteigerte Selbstvertrauen die Entschlusskraft zu

einer tatsächlichen Durchführung der Koniotomie positiv beeinflusst. Ferner könnte der Entschluss zur Durchführung einer derartigen Maßnahme bei Fehleinschätzung der eigenen Fähigkeiten unter fehlender Berücksichtigung anderer lebensrettender Alternativmaßnahmen eventuell zu früh erfolgen. Daher ist eine einheitlich strukturierte, schriftlich fixierte Entscheidungshilfe (Algorithmus) [4] erforderlich. Rettungsdienst, Schockräume, Anästhesiearbeitsplätze, Aufwachräume und Intensivstationen des betreffenden Einsatzgebietes sollten eine identisch konfigurierte Ausstattung aufweisen, was kaum realistisch sein dürfte, aber zumindest realisierbar erscheint. Im Falle der Notwendigkeit der Durchführung der Koniotomie müssen die damit konfrontierten Notärztinnen und Notärzte ein ihnen in der Handhabung gut bekanntes und vertrautes Materialset vorfinden. Der Einsatz von unbekanntem Material könnte gerade in dieser Situation fatale Konsequenzen haben.

Wer sich beispielsweise nur für die Koniotomie mit einem Punktionsverfahren in der Lage sieht, dürfte durch ein chirurgisches Set überfordert sein. Eher chirurgisch Versierte könnten durch Fehlanwendung eines ihnen unbekanntes Punktionsbesteckes Komplikationen wie beispielsweise Fehllagen des Ventilationskatheters auslösen.

Das Blutungsrisiko wird anhand der Literatur zu Übungen am Leichenpräparat vermutlich unterschätzt. Die Blutung erschwert die beim chirurgischen Verfahren nötige Sicht auf anatomische Strukturen und kann die Ursache für weitere – möglicherweise letale – Komplikationen darstellen. Beschädigungen der laryngealen Knorpel und – im Extremfall – Tubusfehl-

lagen oder Verletzung von noch größeren Gefäßen könnten die Folge sein.

Das Koniotomieset muss parallel zu den Atemwegssicherungsmaßnahmen natürlich an der Notfallstelle verzugslos zur Verfügung stehen. Auch wenn sich die Ausrüstung „am Mann“ befindet, muss die mit dem Atemwegsmanagement beschäftigte notärztliche Person in einer vorausschauenden Planung das Vorbereiten dieser Ausrüstung – zumindest bis in den Bereich der Griffweite – anordnen, während die konventionellen Maßnahmen durchgeführt werden.

Prozedere der Notfalltechnik

Im Gegensatz zur Koniotomie am lebenden Menschen ist die Maßnahme am Phantom regelhaft ohne nachteiligen Einfluss einer Blutung durchzuführen. Daher muss eine mit dem Verfahren und den Besonderheiten vertraute Hilfsperson eine adäquate Absaugung des Blutes aus dem Operationsgebiet vornehmen. Hierfür sind die im Rettungsdienst vorhandenen flexiblen Absaugkatheter weniger geeignet. Ein starrer Sauger für die Chirurgie ist gut geeignet, da die Hilfsperson die Absaugmaßnahme damit ausführen kann, ohne den Operateur bei der Durchführung der Koniotomie zu behindern.

Da der Einsatzort, an dem die Koniotomie als Notfallmaßnahme durchgeführt werden muss, sich nicht notwendigerweise in der gut ausgestatteten und beleuchteten Umgebung des Rettungswagens befindet, muss das funktionsfähige Hilfsmaterial hierfür an der Person des Rettungsdienstes oder Notfallmediziners mitgeführt werden. Als Notbeleuchtung bieten sich Diodenlampen oder Laryngoskopieleuchten an.

Die Minimalausstattung befindet sich sinnvollerweise in einem vorgepackten Kit. Mittlerweile gibt es auf dem Markt bereits standardisierte Einwegprodukte.

Es ist umstritten, ob zur Durchführung einer Koniotomie eine horizontal oder eine vertikal verlaufende Hautschnittführung zu wählen ist.

Gegen die horizontal verlaufende und für die vertikale Schnittführung spricht die anatomische Gegebenheit vertikal verlaufender Blutgefäße am vorderen Halsbereich. Die Wahrscheinlichkeit, diese zu durchtrennen und damit durch eine verstärkte Blutung die optische Kontrolle über das OP-Feld zu verschlechtern, ist größer bei der horizontalen Schnittführung. Weiterhin ist durch die in der Regel gute Verschiebbarkeit der Weichteile über dem Lig. cricothyroideum damit zu rechnen, dass sich bereits bei der Durchführung des Hautschnittes die Lagebeziehung der Haut über der Zielregion ändert. Das heißt, das Ziel ist dann nicht mehr direkt erreichbar, gegebenenfalls ergibt sich sogar ein Kulissenphänomen und die Weichteile über dem Lig. cricothyroideum müssen durch Kraftaufwand wieder so positioniert werden, dass dem Operateur der direkte Weg zum Präparieren zum und durch das Lig. cricothyroideum wieder eröffnet wird.

Dieser Aufwand müsste dann beispielsweise mittels eines Wundhakens durch eine – idealerweise darin geschulte – Hilfsperson aufgebracht werden. Bereits der Notfallmediziner am Einsatzort dürfte regelhaft

nicht in der routinemäßigen Durchführung der Koniotomie geschult sein. Andererseits kann regelhaft auch von der Hilfsperson keine Erfahrung in der Assistenz bei chirurgischen Notfalleingriffen erwartet werden.

Der Vertikalschnitt verzeiht Fehler bei der Palpation eher. Stellt man bei Palpation mit dem sterilen OP-Handschuh im OP-Feld fest, dass der Schnitt zu weit kranial oder kaudal liegt, ist es einfacher, diesen in die entsprechende Richtung zu erweitern. Der Kraftaufwand hier liegt lediglich im Offenhalten der Wunde, jedoch nicht im Zug der Hautöffnung in eine bestimmte Richtung oder über eine bestimmte präparatorische Zielregion.

Eine Alternative zur chirurgisch präparierten Koniotomie ist die Punktion des Lig. cricothyroideum durch die Haut mittels eines vorgefertigten Sets.

Ob die Maßnahme als Punktion oder als Präparierverfahren durchgeführt werden soll, ist umstritten. In der Notfallmedizin Tätige werden gut beraten sein, entweder das Verfahren zu wählen, in welchem sie sich sicher(er) fühlen bzw. welches ihren Haupttätigkeiten am ehesten nahekommst, oder sie wenden das im Rettungsdienstbereich, dem sie angehören, vorgegebene Verfahren an.



Abb. 1 Vorgepacktes Einwegset für chirurgisch-anatomische Koniotomietechnik (Surgicir II; mit freundlicher Genehmigung von VBM Medizintechnik GmbH, Sulz a. N.) – enthält als Basisausrüstung (von links): Killian-Spekulum, Tubusverlängerung („Gänsegurgel“), Metzenbaum-Schere, Tubus mit Führungstroker, Blockerspritze, Skalpell mit 11er Klinge.

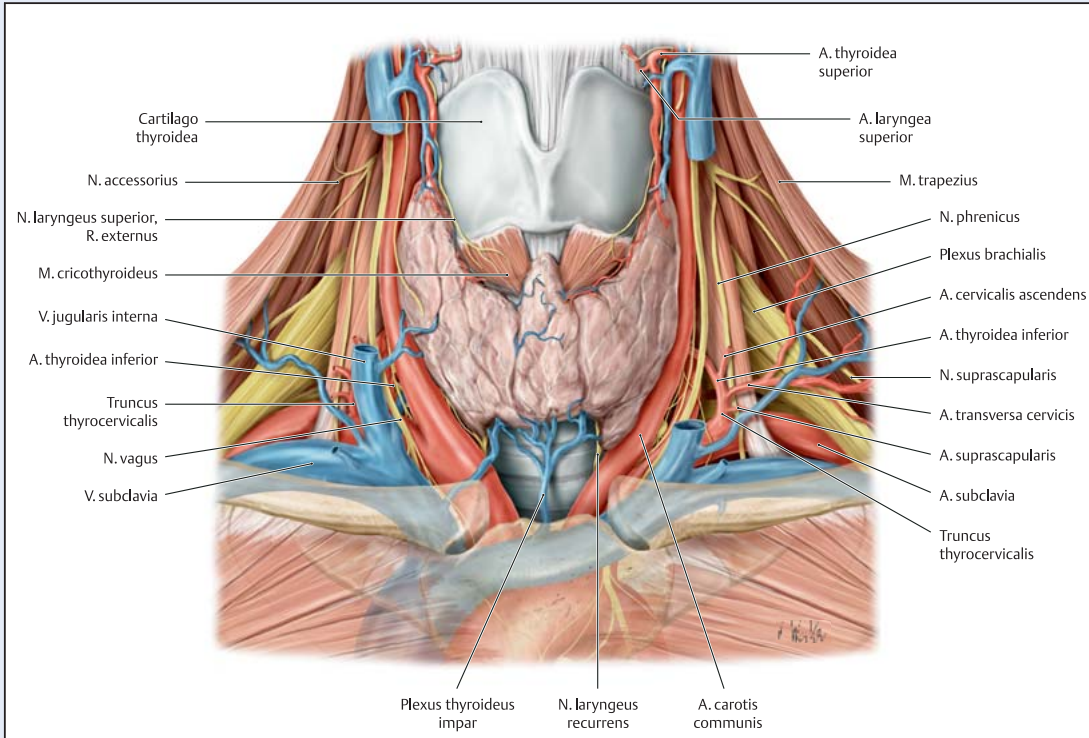


Abb. 2 Ansicht Halsweichteile von ventral. Eine erkennbare Problemzone ist der hier rudimentär ausgebildete Lobus pyramidalis der Schilddrüse. Kranial dieser Zone befindet sich das Lig. cricothyroideum (Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Kopf, Hals und Neuroanatomie. Illustrationen von K. Wesker. 3. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2012).

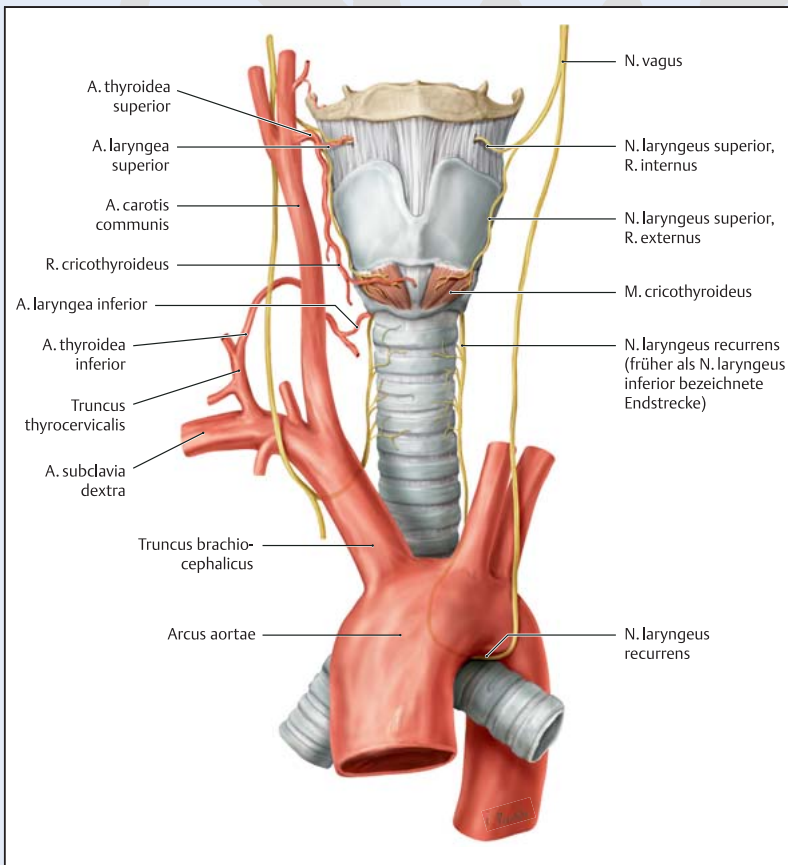


Abb. 3 Eine weitere Problemzone kann im R. cricothyroideus der A. thyroidea superior liegen, der bei entsprechender Ausbildung unmittelbar vor dem Lig. cricothyroideum gefunden werden kann (Quelle: Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Kopf, Hals und Neuroanatomie. Illustrationen von K. Wesker. 3. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2012).

Durchführung der Koniotomie

Schritt für Schritt



Abb. 4 Vertikale Schnittführung durch die Haut – diese Schnittrichtung wird gewählt, um eine Verletzung der überwiegend in kraniokaudaler Richtung verlaufenden Gefäße zu vermeiden.

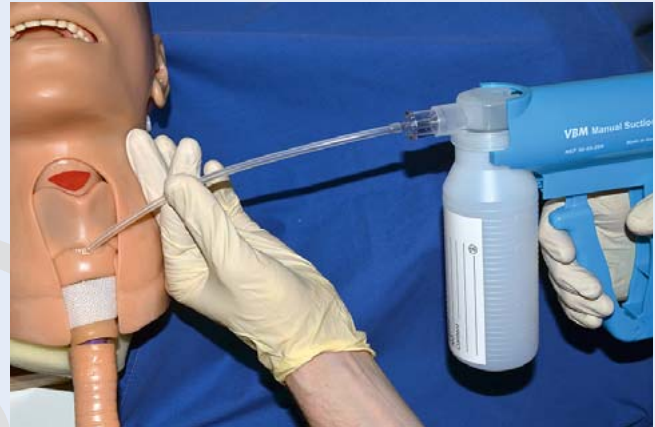


Abb. 5 Die unter den Bedingungen der chirurgischen Koniotomie zu erwartende(n) Blutungsquelle(n) können zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Sicht führen. Daher muss das Blut effektiv abgesaugt werden. Dies gelingt mit flexiblen Absaugkathetern (wie hier dargestellt angeschlossen an ein manuell bedientes Absaugsystem) nur, wenn der Katheter durch die Hilfsperson nahe am Katheterende fixiert und geführt wird.



Abb. 6 Besser gelingt das Absaugen des Blutes mit einem starren Absauger. Der hier zur besseren Darstellung aus Metall bestehende Katheter kann auch an Systeme wie das in Abb. 5 gezeigte angeschlossen werden.



Abb. 7 Die stumpf spreizende Präparation mit der Metzenbaum-Präparierschere wird abwechselnd in vertikaler und horizontaler Richtung geführt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Schere nicht im Gewebe geschlossen, sondern nur geöffnet wird. Bei der Schließbewegung darf die Schere nicht mit dem Gewebe in Kontakt bleiben. Auf der Abbildung sind die Oberkanten der Claviculae und die Incisura thyroidea des Schildknorpels eingezeichnet. Oberhalb der Schere ist ein blutgefülltes Gefäß zu erkennen: der R. cricothyroideus der A. thyroidea superior. Während der Präparation wird der Larynx von beiden Seiten mit Daumen und Zeigefinger der Nichtarbeits hand stabilisiert.

Durchführung der Koniotomie

Schritt für Schritt

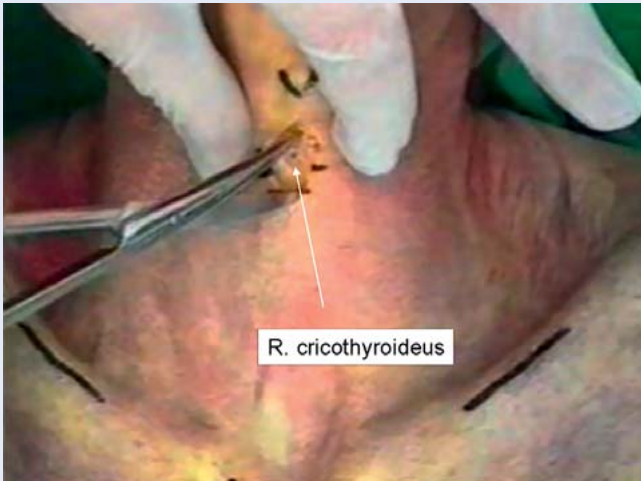


Abb. 8 R. cricothyroideus der A. thyroidea superior zwischen den Branchen der Präparierschere.

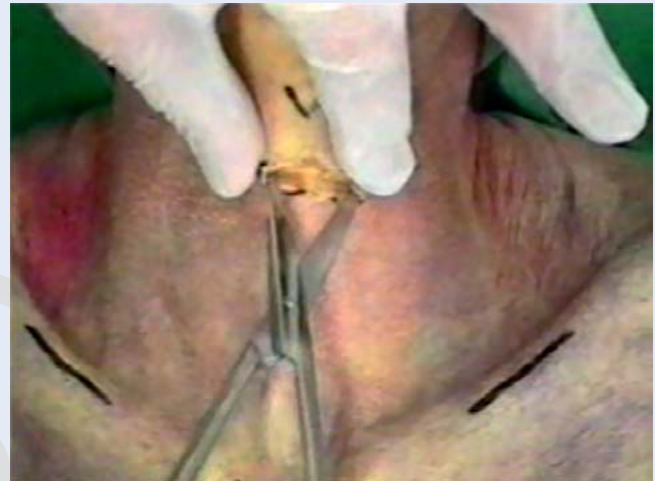


Abb. 9 Die Präparation wird hier stumpf spreizend mit der Schere kaudal des R. cricothyroideus der A. thyroidea superior geführt.

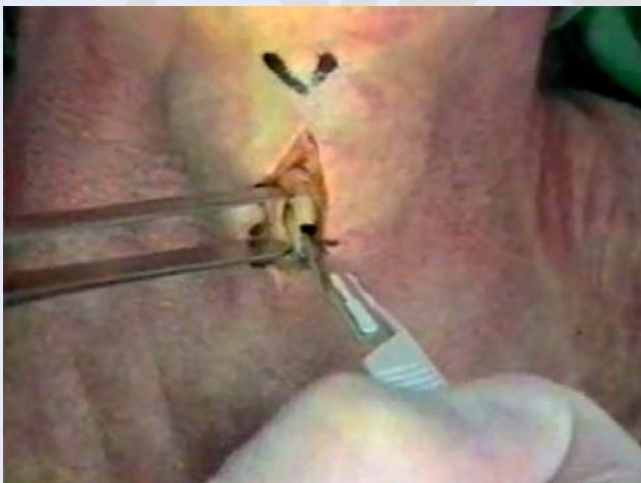


Abb. 10 Horizontaler Schnitt mit der Skalpellklinge durch das Lig. cricothyroideum.

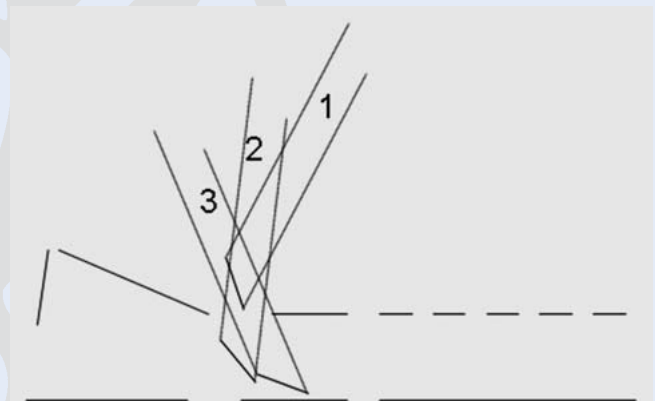


Abb. 11 Schematische Darstellung der Bewegung eines konventionellen Endotrachealtubus (für Erwachsene nicht größer als 6,5) in der Mediansagittalen mit angeschliffenem Tubusende. Es ist darauf zu achten, dass der Schliff beim Beginn der Einführung des Tubus nach oben zeigt, damit dieser im Verlauf der Drehbewegung des Tubus an der Hinterwand des Atemweges möglichst flach anliegt. Wird diese Art Drehbewegung nicht ausgeführt, besteht das Risiko, dass der Tubus nach oben hin abknickt und in die falsche Richtung vorgeschoben wird. Bei Tuben mit stumpfem Führungstrokar und/oder integriertem Dilatator ist dieses Risiko geringer.

Durchführung der Koniotomie

Schritt für Schritt

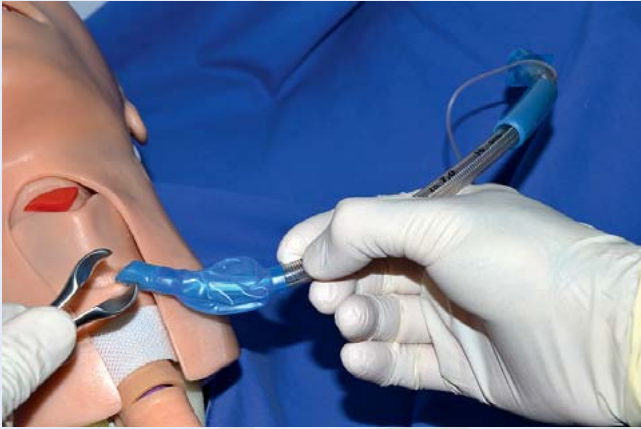


Abb. 12 Schematische Darstellung am Phantom – Tubusschliff zeigt vor dem Einführen nach oben. Das Killian-Spekulum dient beim Einführen des Tubus bzw. Ventilationskatheters nur zum Stabilisieren der Haut über dem gespaltenen Lig. cricothyroideum. Tubus und Branchen des Killian-Spekulums passen *nicht* gleichzeitig zwischen die Unterkante des Schild- und die Oberkante des Ringknorpels.



Abb. 13 Haltung des Killian-Spekulums in der Nichtarbeitshand.



Abb. 14 Tubus mit Dilatatorspitze aus dem Surgicric II (VBM Medizintechnik GmbH, Sulz a. N.).



Abb. 15 Perkutane drahtgeführte Dilatationstechnik. Einführen eines Dilators durch die Punktionsstelle der Haut über dem Lig. cricothyroideum.



Abb. 16 Punktionstracheotomie mit Quicktrach II. Auch bei dieser Technik ist darauf zu achten, dass der Larynx seitlich stabilisiert wird.

Durchführung der Koniotomie

Schritt für Schritt



Abb. 17 Hier wird deutlich, dass der Kopf des Patienten in der Halswirbelsäule möglichst weit rekliniert werden muss, damit die Einschubrichtung des Tubus korrekt ist und die Tracheahinterwand nicht verletzt wird. Das rote Stoppelement aus Gummi hält die Kanülenspitze davon ab, zu nah an die Schleimhaut des hinteren Krikoidanteils bzw. der Trachea zu geraten.



Abb. 18 Ist die Kanüle nicht mehr weiter vorzuschieben, während das rote Stoppelement direkten Hautkontakt hat, kann durch eine Aspirationsprobe über die mit der Punktionskanüle verbundene Spritze die intraluminale Lage dieser Kanüle verifiziert werden. Das Bild zeigt den Status des Systems vor Aspiration. In diesem Status umgreift das grüne Sicherheitselement noch den Iso-Konnektor des Ventilationskatheters.



Abb. 19 Nach Entfernen des roten Stoppelementes wird der Ventilationskatheter über die Punktionskanüle geschoben, ohne dass diese weiter Richtung Tracheahinterwand bewegt werden darf. Das grüne Sicherheitselement rastet schließlich über dem Iso-Konnektor ein und verhindert somit, dass die Punktionskanüle versehentlich wieder in den Ventilationskatheter vorgeschoben wird. Dennoch kann das gesamte System im gezeigten Status (das grüne Sicherheitselement sitzt dabei dem Iso-Konnektor des Ventilationskatheters auf) in die Trachea vorgeschoben werden. Der Ventilationskatheter wird durch die Punktionskanüle stabilisiert und kann nach dem Platzieren des Katheters in der Tiefe aus diesem entfernt werden. Der gesamte Vorgang ist also ähnlich wie beim Punktionsvorgang mit einer Venenverweilkanüle.

Interessenkonflikt: Der Autor erhält regelmäßig für Schulungen Material von VBM Medizintechnik GmbH, Sulz a. N.

Literatur

- 1 Langvad S, Hyldmo PK, Nakstad AR et al. Emergency cricothyrotomy – a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2013; 21: 43
- 2 Helm M, Gries A, Mutzbauer T. Surgical approach in difficult airway management. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2005; 19: 623–640
- 3 Bernhard M, Zink W, Sikinger M et al. Das Heidelberger Seminar „Invasive Notfalltechniken“ (INTECH) 2001–2004 – Detaillierte Auswertung eines praxisorientierten notfallmedizinischen Ausbildungskonzepts. *Notfall- und Rettungsmedizin* 2005; 8: 399–407
- 4 Timmermann A, Byhahn C, Wenzel V et al. Handlungsempfehlung für das präklinische Atemwegsmanagement – Für Notärzte und Rettungsdienstpersonal. *Anästh Intensivmed* 2012; 53: 294–308

PD Dr. Dr. med. Till S. Mutzbauer



Jahrgang 1964. Facharzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (Bremerhaven 1989–1991 und an der Universität Zürich 2003–2008). Promotionen in Mainz 1988 und Münster 1990. Facharzt für Anäs-

thesiologie (Ausbildung Universität Ulm 1991–1996). Oberarzt am Bundeswehrkrankenhaus Ulm Abt. Anästhesie 1999–2002. Taucherarzt Bundesmarine (1998). Habilitation und Venia Legendi Universität Zürich 2008. Seit 2008 Praxis für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und zahnärztliche Anästhesiologie in Zürich. Umhabilitation an die Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Venia Legendi dort 2011.

Korrespondenzadresse

PD Dr. Dr. med. Till S. Mutzbauer
Mutzbauer & Partner
Tiefenhöfe 11
CH-8001 Zürich, Schweiz
E-Mail: mutzbauer@gmail.com

Koordination der Rubrik
„Schritt für Schritt“:
Dr. med. Michael Bernhard, Leipzig