



ABBILDUNGEN
1 A, B:

Beispiele für Erkrankungen, die eine Dyspnoe und somit die Durchführung einer Tracheotomie erfordern. A: Trauma im Bereich des Kopfes; B: Stenose der Nasengänge durch raumfordernden Prozess.

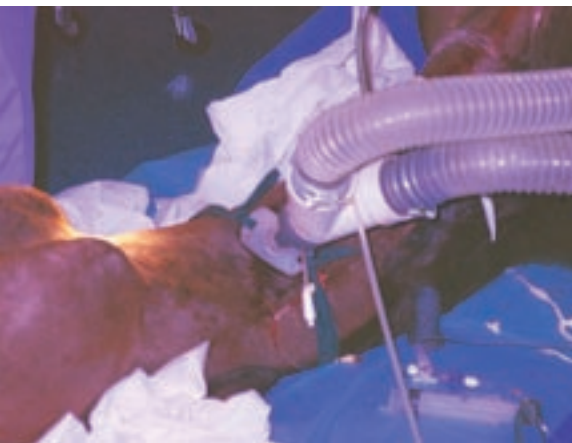
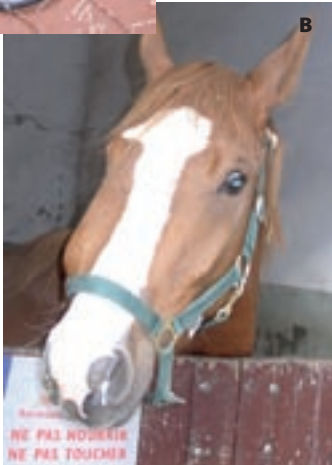


ABBILDUNG 2:
Bei chirurgischen Eingriffen im Kopf- oder Larynxbereich (z.B. Arythenoidektomie) kann das Pferd über den Tracheotomietubus intubiert und beatmet werden.

Die Tracheotomie beim Pferd

BIANCA CARSTANJEN UND ANNICK GABRIEL

Die Tracheotomie wird häufig als Notfalleingriff durchgeführt. Dieser Beitrag beschreibt Indikationen, Technik und Komplikationen.

DER LUFTRÖHRENSCHNITT (Tracheotomie) wird beim Pferd oft als Notfalleingriff bei Obstruktionen der oberen Atemwege durchgeführt wenn Erstickungsgefahr droht (z. B. als Folge eines Fremdkörpers, einer Luftsacktympanie, eines abszedierenden Lymphknoten (*Lnn. retropharyngei mediales*) oder einer Larynxparalyse; Abb. 1). Dieser chirurgische Eingriff erlaubt die Bildung eines Bypasses von Larynx und Nasengängen. Bei chirurgischen Eingriffen im Kopf- oder Larynxbereich (z. B. Arythenoidektomie) kann das Pferd über den Tracheotomiezugang intubiert und beatmet werden (Abb. 2). Die temporäre Tracheotomie wird gelegentlich mit chirurgischen Eingriffen kombiniert, wenn Larynx oder Nasengänge verlegt sind (z. B. Resektion des Nasenseptums). Die temporäre Tracheotomie wird häufig unter schwierigen Rahmenbedingungen angewandt. Die Notfalltracheotomie birgt daher auch Risiken und Komplikationen. Als *ultima ratio* kann eine Langzeittracheotomie mit teilweiser Resektion der Trachealknorpelspangen durchgeführt werden (z. B. bei Tumoren im Kopfbereich). Diese Technik weist jedoch eine hohe Komplikationsrate auf, wie die Stenose der Trachea oder die Aspirationspneumonie.

Anatomie

Die Luftröhre verbindet den Kehlkopf mit den Bronchien und setzt sich aus einem Hals- und einem Brustteil zusammen. Der Halsteil der Trachea des Pferdes ist ungefähr 80 cm lang und besteht aus 48–60 hyalinen Knorpelspangen (*Cartilagine tracheales*). Die anatomische Lage der Trachea ist in Abbildungen 3A und 3B gezeigt. Die Knorpelspangen sind nicht komplett geschlossen. Sie weisen dorsal zwei freie Knorpelenden auf, die mittels einer derben Membran verbunden sind. Die Knorpelspangen sind untereinander mittels der *Ligg. anularia* verbunden, so dass die Luftröhre beim Atmen oder

Schlucken geringgradig verlängert werden kann. Die Weite der Trachea beträgt beim ausgewachsenen Warmblutpferd in dorso-ventraler Richtung ungefähr 5 cm und im Querschnitt ungefähr 7 cm.

Vorgehensweise

Das Pferd wird einer Allgemeinuntersuchung unterzogen. Bei unbekanntem Impfstatus sollte ein Tetanusserum appliziert werden. Für die am stehenden Pferd durchzuführende Chirurgie wird das Tier mittels einer intravenösen Applikation eines α_2 -Agonisten (z. B. Xylazin [0,1 mg/kg]) sediert. Auf eine Sedation kann bei Notfalleingriffen gegebenenfalls verzichtet werden. Die Tracheotomie ist ebenfalls unter Allgemeinanästhesie durchführbar. Hierzu wird das Pferd abgelegt und mit geradem gestrecktem Hals in dorsaler Lage positioniert. Das für die Durchführung der temporären Tracheotomie benötigte Material ist in Tabelle 1 aufgelistet. Abbildung 4 zeigt verschiedene beim Pferd einsetzbare Tracheotomietubi. Im Notfall und bei Nichtvorhandensein eines Tracheotomietubus kann beispielsweise der Zylinder einer 10–20 ml Spritze (nach Entfernung von Kolben und Düse) temporär zur Offenhaltung der Tracheotomiestelle eingesetzt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass kein Fremdkörper in die Trachea fällt.

Der Standardzugang der Tracheotomie beim Pferd befindet sich am Übergang zwischen kranialem und mittlerem Drittel des Halses (Abb. 5A). Die Trachealspangen sind in diesem Bereich leicht zu palpieren. Im Falle einer Verlegung der oberen Luftwege muss die Tracheotomie distal der Obstruktion durchgeführt werden. Es wird ein ungefähr 10 cm x 10 cm großes Operationsfeld im Bereich des Operationsitus geschoren und aseptisch vorbereitet. Im Folgenden werden 10 ml Lokalanästhetikum (Lidocain 2%) subkutan und intramuskulär im Bereich der Inzisionslinie, d. h. auf einer

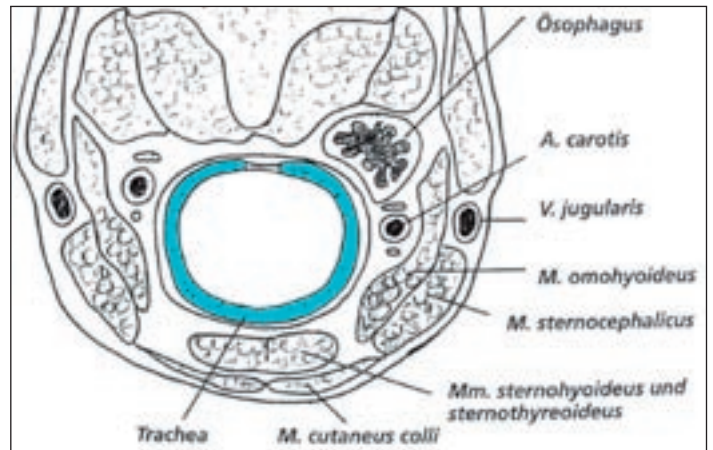
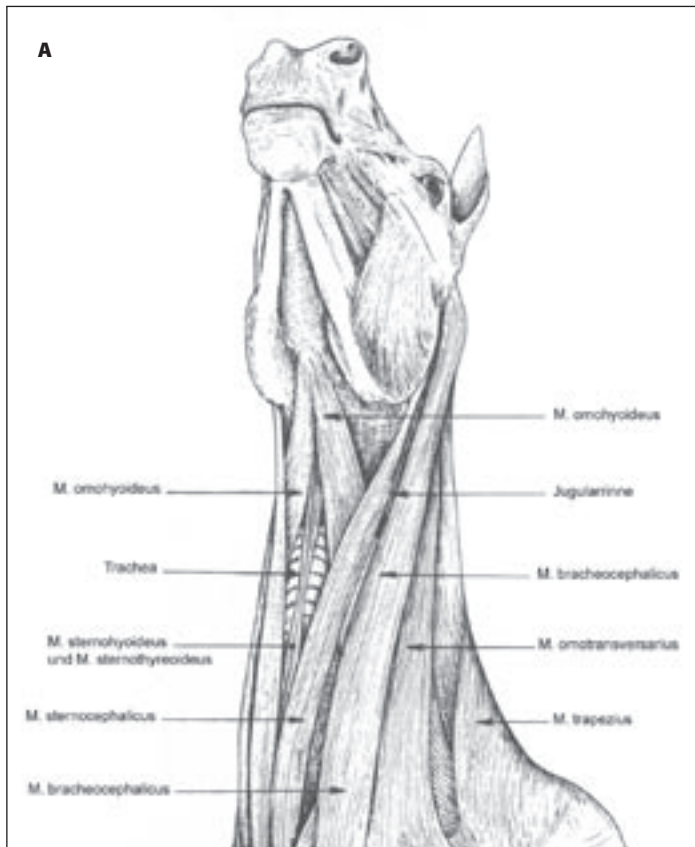


ABBILDUNG 3 A, B: Bei der Notfalltracheotomie relevante anatomische Strukturen (A) Ventrale Region des Halses (mod. nach Baroni). (B) Querschnitt des Halses im Bereich der Notfalltracheotomie: M. sternothyroideus, M. sternohyoideus, Trachea, M. omohyoideus, M. sternocephalicus, Vena jugularis. Die Trachealknopfspanne ist dorsal nicht geschlossen. (mod. nach Coumbe).

medianen Linie im Bereich der ventralen Trachea, injiziert. Der rechtshändige Chirurg steht seitlich neben der rechten Schulter des Pferdes (Abb. 5 B). Der Hals des Pferdes ist nach oben gestreckt. Die Trachea wird vom Chirurgen mit der linken Hand von proximal fixiert (Abb. 5 B, C). Mittels Skalpellklinge #21 wird ein ungefähr sechs cm langer Einschnitt der Haut und Unterhaut in der Medianen des Halses und über der Trachea durchgeführt (Abb. 3 B, 5 C). Die Faszie der paarigen *Mm. sternothyroidei* und *Mm. sternohyoidei* wird scharf durchtrennt,

so dass die Trachea freigelegt wird (Abb. 3 B, 5 D). Mittels eines Skalpells wird das sich zwischen zwei Knorpelspannen befindliche Lig. anularia und die innen liegende Schleimhaut in horizontaler Richtung mit Stichinzision eingeschnitten. Das Lig. *anularia* wird ungefähr auf 120° eröffnet (maximal 50 % des Luftröhrenumfangs). Der Trachealtubus wird in die Trachea (in Richtung Lunge) eingeführt und mittels Bändern fixiert (Abb. 5 E).

Post-operative Versorgung

Das Pferd wird abhängig von der Primärerkrankung mit systemischen Antibiotika und nicht steroidalen Antiphlogistika behandelt. Die Trachealsonde wird zwei- bis dreimal täglich auf mögliche Verschmutzung durch Sekretionen oder Blutgerinnsel kontrolliert. Der Tracheotomietubus und die Wunde werden zwei- bis dreimal täglich gereinigt. Die Haut im Bereich des peripheren Wundgebietes wird mit Vaseline abgedeckt und so vor Sekret und Entzündung geschützt. Der Trache-



ABBILDUNG 4: Beim Pferd einsetzbare Tracheotomietubi. Von links nach recht: Tubus mit aufblasbarem Ballon (v. a. für Anästhesie); Tracheotomietubus nach Pape; Tracheotomietubus nach Fields.

otomietubus kann sieben bis 10 Tage im Tracheotomiesitus belassen werden. Vor der Entfernung des Tracheotomietubus sollte die Tubusöffnung mit der Hand temporär verschlossen werden um eine normale Nüsternatmung zu verifizieren. Die Tracheotomiewunde heilt nach Entfernung der Sonde mittels sekundärer Wundheilung im Zeitraum von zwei bis drei Wochen ab (Abb. 6). Hierbei sollte die Wunde bis zur vollständigen Heilung zweimal täglich gesäubert werden.

Risiken und Komplikationen

Komplikationen im Zusammenhang mit einer temporären Tracheotomie basieren häufig auf der primären Erkrankung des Pferdes. Direkte Komplikationen der temporären Tracheotomie sind Wundinfektionen, Emphysem- oder Ödembildung im Wundgebiet, sowie die Bildung von Abszessen im Wundbereich. Ein unsachgemäß eingeführter Tracheotomietubus kann zum Tod durch Ersticken führen. Eine

TABELLE 1:

Zur Tracheotomie beim Pferd benötigte Materialien:
Schermaschine oder Rasierer
Material zur aseptischen Vorbereitung
Sterile Handschuhe
Lokalanästhesie (ca. 10ml) (steril)
Skalpell mit Skalpellgriff (steril)
Tupfer (steril)
Gefäßklemmen (steril)
Tracheotomietubus (steril)
Bänder / Tape zur Fixierung des Tubus

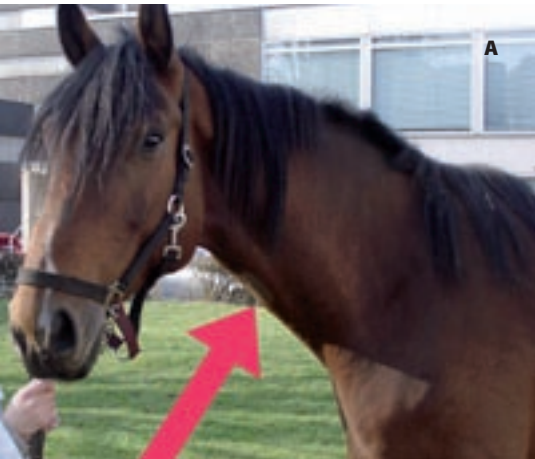


ABBILDUNG 6: Die Tracheotomiewunde heilt nach Entfernung der Sonde mittels sekundärer Wundheilung im Zeitraum von zwei bis drei Wochen ab.

Durchtrennung von mehr als einem Drittel des *Lig. anularia* kann zu einer Strikturen im Bereich der Trachea führen. Die Nekrose der Trachealknorpel ist häufig auf eine traumatische Beschädigung der Knorpelspannen zurückzuführen. Durch die Tracheotomienarbe ausgelöste Strikturen oder durch die Trachealsonde bedingte Traumata der Trachealschleimhaut mit nachfolgender Chondrom- oder Granulombildung können die Ursache erneuter Atembeschwerden sein. Eine häufige Komplikation der Tracheotomie ist die Aspirationspneumonie.

Schlussfolgerung

Die temporäre Tracheotomie kann unter Praxisbedingungen am stehenden Pferd unter Sedation und Lokalanästhesie durchgeführt werden. Die Notfalltracheotomie wird jedoch häufig unter erschwerten Rahmenbedingungen durchgeführt. Aufgrund des Risikos (für Tierarzt und Pferd) und möglicher Komplikationen ist höchster Wert auf die chirurgische Vorgehensweise und den postoperativen Verlauf zu legen.

Literatur

1. BARONI, R.: Atlante di osteo-artro-miologia del cavallo e del bovino. 3. Aufl. Edagricole, Bologna, Italien (1987).

ABBILDUNG 5A: Standardzugang der Tracheotomie beim Pferd am Übergang zwischen kranialem und mittlerem Drittel des Halses.

ABBILDUNG 5B: Subkutane und intramuskuläre Injektion von 10 ml Lokalanästhetikum (Lidocain 2%) im Bereich der Inzisionslinie, d.h. auf einer medianen Linie im Bereich der ventralen Trachea. Der rechtshändige Chirurg steht seitlich neben der rechten Schulter des Pferdes.

ABBILDUNG 5C: Mittels Skalpellklinge #21 wird ein ungefähr 6 cm langer Einschnitt der Haut und Unterhaut in der Medianen des Halses und über der Trachea durchgeführt.

ABBILDUNG 5D: Die Faszie der paarigen *Mm. sternothyreoides* und *Mm. sternohyoidei* wird scharf durchtrennt, so dass die Trachea freigelegt wird.

ABBILDUNG 5E: Mittels eines Skalpells wird das sich zwischen zwei Knorpelspannen befindliche *Lig. anularia* und die innen liegende Schleimhaut in horizontaler Richtung mit Stichinzision eingeschnitten. Das *Lig. anularia* wird ungefähr auf 120° eröffnet (maximal 50 % des Luftröhrenumfangs). Der Trachealtubus wird in die Trachea (in Richtung Lunge) eingeführt und mittels Bändern fixiert.

2. COURCELLE, K.: Kopfverletzungen. In: DYSON, S (Hrsg.). Leitfaden für Notfallmedizin im Pferdesport. FNVerlag der Deutschen Reiterlichen Vereinigung GmbH, Warendorf, Deutschland. S. 89–102 (1998).
3. ORSINI, J. A., und C. KREUDER: Tracheotomy. In: Orsini, J. A., und T. J. Divers (Hrsg.): Manual of equine emergencies. Treatment and procedures. 2. Aufl. W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA, S. 67–69 (2002).
4. TURNER, A. S., und C. W. MCILWRAITH: Tracheotomy. In: TURNER, A. S., und C. W. MCILWRAITH (Hrsg.): Techniques in Large Animal Surgery. 2. Aufl. Lea & Febiger, Philadelphia, USA, S. 219 (1989).
5. WISSDORF, H., B. OTTO, und B. HUSKAMP: Nasenhöhle und Nasennebenhöhlen. In: WISSDORF, H., H. GERHARDS, und B. HUSKAMP (Hrsg.) Praxisorientierte Anatomie des Pferdes. 1st ed. Verlag M. & H. Schaper Alfred, Hannover, Deutschland. S. 139–148 (1998).

Anschrift der Verfasserin: Bianca Carstanjen, PD, Dr med vet habil, PhD, Zugspitzstr.11, D-82362 Weilheim, E-Mail: carstanjen@t-online.de