

Laryngoskopie: Nun wird eine direkte Laryngoskopie wie bei einer geplanten endotrachealen Intubation vorgenommen (Kap. 31.4). Hierbei soll überprüft werden, ob der Kehlkopf einstellbar ist und ob ggf. eine endotracheale Intubation möglich wäre. Rutscht z. B. die mittels PDT frisch angelegte Trachealkanüle versehentlich heraus, dann gelingt es normalerweise nicht mehr, diese schnell wieder einzuführen. Es muss (!) dann stets zuerst eine endotracheale Intubation und Beatmung durchgeführt werden; danach muss nochmals wie bei der Erstanlage der PDT vorgegangen werden. Auch während der Anlage des Dilatationstracheostomas kann der Tubus herausrutschen und es muss dann eine unverzügliche endotracheale Intubation möglich sein.

Tubuspositionierung: Nun wird ein Kissen unter die Schulter des Patienten gelegt und der Kopf überstreckt gelagert, der Hals wird desinfiziert und mit einem Loch-

tuch abgedeckt. Ein Fiberbronchoskop wird – bei ununterbrochener Beatmung – über ein Winkelverbindungsstück (Abb. 3-6b) über den liegenden Endotrachealtubus bis tief in die Trachea eingeführt. Der Endotrachealtubus wird nun maximal weit zurückgezogen (sodass der Tubus gerade noch weit genug in der Trachea liegt, um nicht herauszurutschen, andererseits aber so weit zurückgezogen ist, dass das Tracheostoma distal der Tubusspitze angelegt werden kann). Der Tubus wird in dieser Position neu fixiert. Hierbei kommt die Blockermanschette im Bereich der Glottis zu liegen (Ciaglia et al. 1985). Die Gefahr einer versehentlichen Extubation ist hierbei deutlich erhöht. Außerdem ist bei dieser Tubuspositionierung kein sicherer Aspirationsschutz gegeben.

Als sinnvolle Alternative wurde die supraglottische Cuff-Positionierung empfohlen (Gründling et al. 2006). Hierbei wird vor Beginn der PDT der Endotrachealtu-

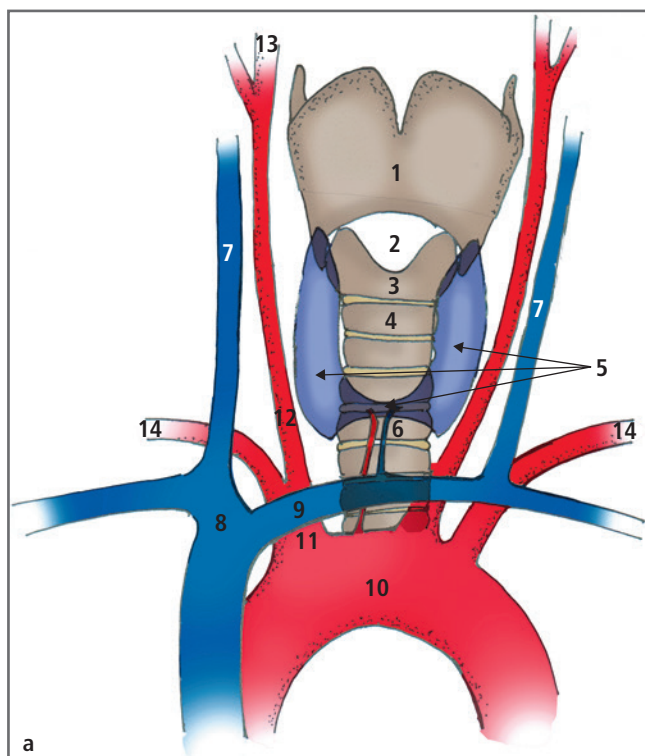


Abb. 3-6 Anatomie des Halses und fiberoptische Beobachtung der Anlage einer Dilatationstracheotomie von endotracheal.

a Anatomie des Halses. 1 = Schildknorpel; 2 = Membrana cricothyroidea; 3 = Ringknorpel; 4 = 1. Trachealspange; 5 = Schilddrüsenisthmus und rechter und linker Schilddrüsenlappen; 6 = 4. Trachealspange; 7 = V. jugularis interna; 8 = V. brachiocephalica dextra (= V. anonyma dextra); 9 = V. brachiocephalica sinistra (= V. anonyma sinistra); 10 = Aorta; 11 = Truncus brachiocephalicus; 12 = A. carotis communis; 13 = A. carotis interna; 14 = A. subclavia. **b** Fiberoptische Beobachtung der Anlage einer Dilatationstracheotomie von endotracheal: Nach überstreckter Lagerung des Kopfes und Absaugen des Rachens wird – bei ununterbrochener Beatmung – ein Fiberbronchoskop über ein Winkelverbindungsstück bis tief in



die Trachea eingeführt. Dann wird der liegende Endotrachealtubus maximal weit (bis in den Kehlkopfbereich) zurückgezogen. **c** Danach wird unmittelbar vor dem Tubusende mit dem Fiberbronchoskop eine Diaphanoskopie im Bereich der beabsichtigten Punktionsstelle durchgeführt, d. h. normalerweise zwischen dem 2. und 3. Trachealring (ca. 2 cm kaudal des Ringknorpels) (s. a. Abb. 3-7 und Abb. 3-8). Das externe Licht wird mit den Händen abgeschirmt, um die Diaphanoskopie besser erkennen zu können.

bus gegen einen größeren Tubus ausgetauscht (Männer 9,5–10 mm ID, Frauen 8,5–9,5 mm ID). Lediglich die Tubusspitze wird durch die Glottis eingeführt, der Tubus-Cuff liegt direkt vor der Glottis und der Tubus wird – mit moderatem Druck des geblockten Cuffs gegen die Glottis – nun fixiert. Bei diesem Vorgehen kann ein relativ dickes Bronchoskop verwendet werden, über das gut abgesaugt werden kann. Die endoskopische Beurteilung des Kehlkopfes ist außerdem optimal möglich und während der Bronchoskopie ist auch eine gute Ventilation des Patienten durchführbar (Gründling et al. 2006).

Weitere alternative Methoden wie die Beatmung während der PDT über Tubuswechselstab, Larynxmaske, Larynxtubus, Kombitubus oder Jet-Ventilation sind beschrieben, werden aber meist nicht empfohlen (Gründling et al. 2006).

Markierung der Punktionsstelle: Mittels Palpation kann die korrekte Punktionsstelle eingegrenzt, mittels Endoskopie (anhand des durchschimmernden Lichts der Fiberbronchoskopspitze = Diaphanoskopie; Abb. 3-6b, c) und mittels Ultraschalluntersuchung kann sie zweifelsfrei festgelegt werden.

Fiberoptische Kontrolle: Während der Anlage des Dilatationstracheostomas ist von einem 2. Arzt über das Fiberbronchoskop kontinuierlich das Vorgehen von endotracheal zu beobachten und laufend zu kommentieren (Abb. 3-6). Durch die fiberoptische Kontrolle soll v. a. eine Verletzung der dorsalen Trachealwand vermieden werden.

Idealerweise wird das fiberbronchoskopische Bild auf ein Videogerät mit Bildschirm übertragen, sodass auch dem Arzt, der die Tracheotomie durchführt, eine Beobachtung möglich ist. Zusätzlich zu den beiden Ärzten wird noch mindestens eine Assistenzperson benötigt.

Punktion und Dilatation: Der markierte Zwischenraum zwischen der 1. und 4. Trachealspange (S. 58) wird aufgesucht. Unter genauer fiberbronchoskopischer Kontrolle von endotracheal wird dann die Punktionskanüle in der Tracheamitte und anschließend der Seldinger-Draht nach kaudal eingeführt. Nachdem die Punktionskanüle zurückgezogen wurde, wird rechts und links neben dem noch liegenden Seldinger-Draht eine Erweiterungsinzision vorgenommen. Es sollte jedoch möglichst wenig geschnitten, sondern v. a. dilatiert werden. Wird v. a. dilatiert, dann steht das Gewebe um das Tracheostoma unter deutlicher Spannung und evtl. verletzte Gefäße werden dadurch stark komprimiert. Die Blutungsgefahr ist somit deutlich vermindert.

Nun wird z. B. bei der Ciaglia-Blue-Rhino®-Methode (Abb. 3-7) nach einer Vordilatation mit einem 14-French-Dilatator über den Führungsdraht und den Führungskatheter der Dilatator vorgeschoben. Falls notwendig, wird die Stichinzision noch erweitert. Alternativ kann eine geschlossene Dilatationszange eingeführt und dann gespreizt werden (Methode nach Griggs). Die translaryngeale (retrograde) Dilatationstracheotomie nach Fantoni ist in Tab. 3-4 beschrieben.

Bei der PercuTwist®-Methode (Abb. 3-8) wird ein schraubenartiger Dilatator über den Führungsdraht ins

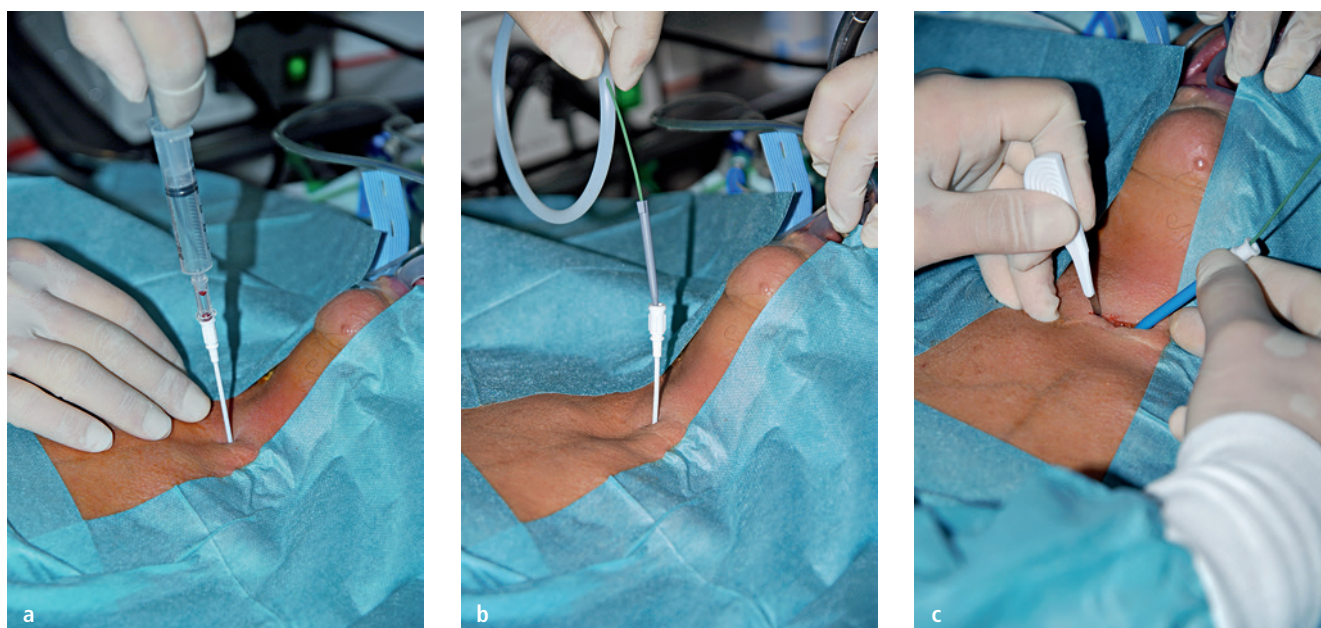


Abb. 3-7 Perkutane Dilatationstracheotomie (PDT) mittels Blue-Rhino®-Methode. **a** Nach Punktion im Bereich des diaphanoskopisch dargestellten Punktionsortes (s. a. Abb. 3-6c) Aspiration von Luft. **b** Nach Entfernen der Stahlkanüle unter Belassen der Plastikkanüle Einführen eines Seldinger-Drahtes durch die Plastikkanüle. Danach Entfernen der Plastikkanüle über den Seldinger-Draht. **c** Beidseitige Erweiterung des Stichkanals neben dem Seldinger-Draht mittels Skalpell.

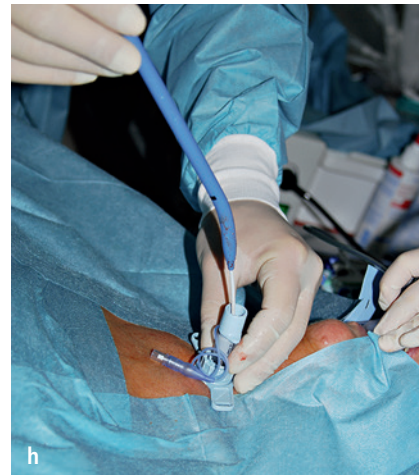
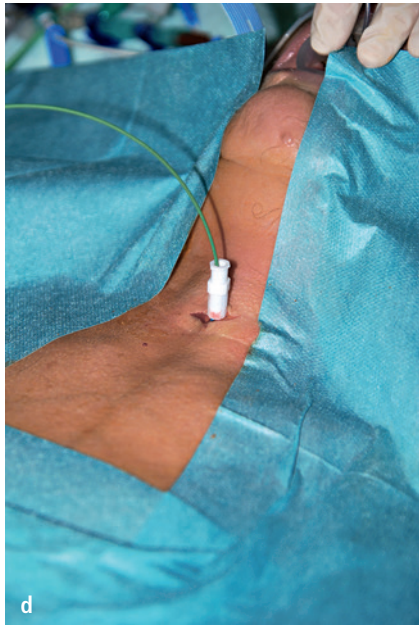


Abb. 3-7 Perkutane Dilatationstracheotomie (PDT) mittels Blue-Rhino®-Methode. **d** Vordilatation mit einem 4,5 cm langen 14-French-Dilatator. **e, f** Einführen des Blue-Rhino®-Dilatators mit eingeführtem (weißem) Führungskatheter (nachdem die hydrophile Beschichtung des Blue-Rhino®-Dilatators mit sterilem Wasser oder NaCl 0,9 % aktiviert wurde) über den liegenden Seldinger-Draht (ggf. nochmals Erweiterungsinzision). **g** Nach Entfernung des Blue-Rhino®-Dilatators Vorschieben der Trachealkanüle mit eingestecktem Einführdilatator über den noch liegenden Seldinger-Draht und den weißen Führungskatheter nach endotracheal. **h** Nach Platzierung der Trachealkanüle werden Einführdilatator, weißer Führungskatheter und Seldinger-Draht entfernt, die Trachealkanüle wird geblockt und (mit Halsband) fixiert. **i** Abschließende Beurteilung (Blutung?) mittels Fiberbronchoskop durch die Trachealkanüle.