

Tödliche arterielle Arrosionsblutung als Komplikation der Tracheostomie

E. SCHULZ und H. WITSCHEL

Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Würzburg
(Direktor: Prof. Dr. W. SCHWERD)

Eingegangen am 13. März 1968

Die Tracheostomie, bis zum letzten Krieg ein relativ seltener und meist nur bei Kindern mit Diphtherie angewandter Eingriff [18, 29, 34], nimmt ständig zu [2, 3, 5, 11, 22, 25, 30] und wird sowohl therapeutisch als auch prophylaktisch heute vor allem bei Erwachsenen, und hier häufig bei schweren Unfallverletzungen, vorgenommen. Wie jeder operative Eingriff geht leider auch die Tracheostomie mit einer Reihe von Komplikationen einher. Auf die bereits während der Operation selbst auftretenden Schwierigkeiten soll hier nicht weiter eingegangen werden. Wichtiger und auch meist mit ernsteren Folgen behaftet sind die sog. Spätkomplikationen, vor allem die Fistelbildungen, die Trachealstenosen und die Arrosionsblutungen aus den großen Halsgefäßen. Letztere verlaufen fast immer tödlich und betreffen, wie bereits erwähnt, immer häufiger Unfallverletzte. Sie treten damit zunehmend in den Gesichtskreis des Gerichtsmediziners. Die Häufigkeit der tödlichen Arrosionsblutung als Spätkomplikation der Tracheostomie wird in der Literatur unterschiedlich beurteilt. Während um die Jahrhundertwende eine große Zahl von einschlägigen Fällen gesammelt werden konnte, so von SCHLÄFFER [29] 115, von TAUTE [34] 85, und sich der Anteil der Arrosionsblutungen an der Gesamtzahl der Tracheostomie mit 0,5 bis 4,5% [16] beziffern ließ, wurden in den letzten 20 Jahren nur etwa 60 einschlägige Beobachtungen mitgeteilt. Die Häufigkeit der tödlichen Blutungen bewegt sich nach Angaben einiger Autoren zwischen 1,25 und 2% [4, 20, 30]. Andererseits finden sich Arbeiten, in denen bei Gesamtzahlen von 189 [11], 310 [22], 400 [31] und 240 [40] Tracheostomien arterielle Arrosionsblutungen nicht erwähnt werden. Selbst NELSON [22] schenkt dieser Spätkomplikation in seiner Monographie kaum Aufmerksamkeit. Wir halten es daher für angebracht, im folgenden durch die Mitteilung eigener Beobachtungen wieder auf die Arrosionsblutung hinzuweisen. Unser Vorhaben wird durch die Tatsache gestützt, daß in einem unserer beiden Fälle der Arrosion ein Mechanismus zugrunde lag, wie wir ihn in der uns zugänglichen Literatur bisher nicht beschrieben fanden.

Eigene Beobachtung

Fall 1. S. Sch., 26 Jahre, Lungenlappenresektion wegen verkäsender Lungentuberkulose. Während der Operation Narkosezwischenfall und 17minütiger Herzstillstand. Zwei Tage nach der Operation wegen Atemstörungen Tracheostomie erforderlich. Im weiteren Verlauf teils kontrollierte, teils assistierte Beatmung.



Abb. 1. Truncus brachiocephalicus mit Arrosion, Tracheostoma mit spitzen Knorpelfragmenten (→). Blutung in die Halsweichteile

Zahlreiche, von der Tracheostomie unabhängige Komplikationen, schlechter Allgemeinzustand. 32 Tage nach Anlegen des Tracheostomas bei der Bronchialtoilette massive, arterielle Blutung in die Trachea, nach wenigen Minuten Exitus letalis.

Obduktionsbefund (G. S. 125/67). In Trachea und Bronchien reichlich teils geronnenes, teils flüssiges Blut. 4 cm unterhalb der Stimmritze, in Höhe des 4. bis 5. Trachealknorpels ovales Stoma in der Vorderwand der Trachea. 6 cm unterhalb des Stomas und 5 cm oberhalb der Carina, in der Vorderwand der Trachea rechts ein 1 cm im Durchmesser betragendes Schleimhautgeschwür. In dessen Grund etwa stricknadeldicke Öffnung in den Truncus brachiocephalicus, etwa 2 cm nach seinem Abgang aus der Aorta. Allgemeine Blutleere der Organe.

Fall 2. E. E., 21 Jahre, Verkehrsunfall mit Schädel-Hirntrauma. Einlieferung ins Krankenhaus in bewußtlosem Zustand. Am gleichen Abend plötzlicher Atem-

stillstand. Tracheostomie, künstliche Beatmung. Besserung des Allgemeinzustandes, Aufhellung des Bewußtseins. 4 Tage nach dem Unfall plötzlicher Tod mit Blutung aus dem Trachealbaum.

Obduktionsbefund (V. S. 75/66). Mäßig viel flüssiges oder locker geronnenes Blut in Luftröhre und Bronchien. 7 cm unterhalb der Stimmritze Stoma in der Vorderwand der Trachea, Ränder der Öffnung unregelmäßig zerfetzt. 2 Bruchstücke von Knorpelspangen nach rechts vorne und oben ragend und den hier verlaufenden Truncus brachiocephalicus berührend (Abb. 1). In dessen Wand an entsprechender Stelle ein ca. 6×6 mm großer Defekt. Ausgedehnte Blutung in die Weichteile der rechten Halsseite und ins obere Mediastinum.

Besprechung

Der Truncus brachiocephalicus gilt als die Prädispositionsstelle für arterielle Arrosionsblutungen bei Tracheostomie [1, 4, 6, 12, 18, 24, 26, 32, 33, 37, 39]. Nach SCHLÄPFER [29] war bei 115 Arrosionsblutungen 83mal der Truncus beteiligt, nach TAUTE [34] in etwa 65% der Fälle. Blutungen aus anderen Gefäßen, etwa der Arteria carotis communis [10, 14, 20, 28] oder der Arteria thyreoidea ima [39] sind vergleichsweise selten. Der Truncus brachiocephalicus liegt der Trachea in Höhe des 3. Brustwirbels vorne an und kreuzt sie nach rechts ziehend. Diese Stelle wird bei einer Tracheostomia inferior vom unteren Kanülenende im allgemeinen erreicht. Aber auch bei einer höher gelegenen Tracheostomie kann das Kanülenende den Truncus erreichen, wenn dieser nämlich, wie in etwa 25% aller Fälle, einen sog. hohen Verlauf nimmt, d.h. länger als gewöhnlich der Trachea anliegt [1, 4, 6, 13, 26, 29, 32]. Unter diesen Umständen muß dann bei einer tiefen Tracheostomie natürlich bereits das Stoma selbst in bedenkliche Nähe zum Truncus rücken. Unteres Kanülenende und Stoma sind nun aber die beiden gefährlichen Punkte, von denen aus es zur Gefäßarrosion kommen kann [16, 26, 33]. Der mechanische Druck der meist dem natürlichen Verlauf der Luftröhre nur schlecht angepaßten Kanüle führt hier in Verbindung mit entzündlichen und trophischen Faktoren zu Läsionen der Trachealwand. Die Trachealschleimhaut, einerseits zwar sehr regenerationsfähig, ist aber andererseits gegenüber Druck offenbar recht empfindlich [8]. Nach FLORANGE et al. [8] kann es bereits nach 2 Std zu umschriebenen entzündlichen Veränderungen, nach 6—7 Std zu Wandphlegmonen mit Freilegung und Arrosion des Knorpels kommen. Andere Autoren beobachteten schwere Wandveränderungen ebenfalls schon nach relativ kurzer Zeit, so GLAS et al. [9] Schleimhautgeschwüre nach 20 Std, TEPLITZ et al. [35] umschriebene nekrotisierende Tracheitis mit schweren Knorpelschäden ebenfalls nach 20 Std, ELTZE [7] Decubitalulcera am unteren Kanülenende nach 48 Std und STILES [33] regelmäßige Ulcera nach der gleichen Zeit. Die Nekrose der Trachealwand kann dann auf die benachbarte Gefäßwand übergreifen und so das Gefäß eröffnen.

Während unser Fall 1 den klassischen Fall einer Arrosion des Truncus brachiocephalicus durch das untere Kanülenende bei Tracheostomia inferior darstellt, bietet Fall 2 etwas Neues. Zwar sind schon wiederholt Arrosionsblutungen ausgehend vom Stoma selbst beschrieben worden [4, 19, 26, 28], doch waren hier im allgemeinen Phlegmonen, die auf die Gefäßwände übergriffen, oder der mechanische Druck des gebogenen oberen Kanülenanteils auf das Gefäß direkt an der Blutung schuld. Bei unserem Fall war es durch den Kanülendruck aber zunächst zu Knorpelzerstörungen gekommen, und erst die dadurch entstandenen scharfen Knorpelbruchstücke hatten den benachbarten Truncus angespießt. Daher kam es offenbar, daß ein Teil des Blutes sich in die Weichteile des Halses und des oberen Mediastinum ergoß, bevor die massive Blutung aus dem Stoma selbst auf die Arrosion eines arteriellen Gefäßes aufmerksam machte. Es läßt sich denken, daß ein derartiger Mechanismus, besonders wenn die Blutung zunächst nur ein geringes Ausmaß annimmt, erhebliche diagnostische Schwierigkeiten bereitet.

Verschiedene Maßnahmen werden empfohlen, um die meist tödlich verlaufenden Arrosionsblutungen zu vermeiden. An erster Stelle steht der Vorschlag, die Tracheostomie so weit oben wie möglich vorzunehmen [1, 4, 5, 27]. Die starren und meist unphysiologisch gebogenen Kanülen sollten durch vollflexible ersetzt werden [27]. Das Einsetzen der Kanülen hat sorgfältig zu erfolgen, eine dauernde Überwachung ist unerlässlich, am besten auch durch röntgenologische Kontrolle der Kanülenlage. Insbesondere sollten die Anzeichen einer Wandschädigung und drohenden Arrosion wie Reizhusten, blutiges Sekret und Pulsieren der Kanüle beachtet [6, 16, 20, 30, 39], die Kanülen häufig gewechselt werden.

Von gerichtsmedizinischer Seite haben sich ELTZE [7] sowie POTONDI u. Mitarb. [23, 24] mit den Komplikationen der Tracheostomie befaßt. Wie weiter oben schon angedeutet, gewinnen die Tracheostomie und ihre direkten Folgen auch für den Gerichtsmediziner zunehmend an Bedeutung, da dieser Eingriff in immer größerem Maße bei Unfällen angewandt wird, wo der Gerichtsarzt bei tödlichem Ausgang nicht selten zur Frage des Kausalzusammenhanges zwischen Unfall und Tod Stellung nehmen muß. Gerade die schwere arterielle Blutung, die ja nicht selten erst dann auftritt, wenn der Patient sich bereits auf dem Wege der Besserung befindet, wirkt auf den Laien besonders dramatisch und scheint als völlig selbständiges Ereignis die Kausalkette zwischen Unfall und Tod zu durchbrechen. Um hier eine richtige Beurteilung abgeben zu können, müssen dem Gerichtsmediziner Indikation, Technik und Gefahren der Tracheostomie sowie die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu deren Vermeidung in ihren Grundzügen geläufig sein. POTONDI [24] empfiehlt, zur Erlangung einer einheitlichen gerichtsmedizinischen Bewertung derartiger Fragen einen Leitfaden auf internationaler Basis zu

erarbeiten, um die Komplikationen neuer diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen richtig beurteilen zu können. Zweifellos würde ein derartiges Vorgehen die Arbeit des Gerichtsmediziners vor allem dort erleichtern, wo es um die oft sehr schwierige Frage des sog. ärztlichen Kunstfehlers geht.

Zusammenfassung

In Verbindung mit einer kurzen Literaturübersicht wird durch die Mitteilung zweier einschlägiger Fälle auf die arterielle Arrosionsblutung als schwerste und meist tödliche Komplikation der Tracheostomie hingewiesen. Außergewöhnlich war bei einem der beschriebenen Fälle, daß hier die Arrosion des Truncus brachiocephalicus indirekt durch ein spitzes Knorpelfragment der Trachea erfolgte. — Durch die ständige Zunahme und die Verschiebung ihrer Indikation gewinnen die Tracheostomie und ihre Komplikationen für den Gerichtsmediziner zunehmend an Bedeutung.

Summary

By the publication of two cases attention is drawn to arterial bleeding caused by arrosion after tracheostomy as the most serious and mostly fatal complication of this operation. A short survey of the literature on the subject is added. One of the above described cases was extraordinary in so far as the arrosion of the innominate artery was caused indirectly by a pointed fragment of tracheal cartilage. — In forensic medicine the tracheostomy and its complications become more and more important because of its increasing number and the shift of its indication.

Literatur

1. AMSTUTZ: Hämorrhagische Zwischenfälle durch Arrosionsblutungen des Truncus brachiocephalicus. In: Die Ateminsuffizienz und ihre klinische Behandlung. 3. Internat. Heidelberger Anaesthesie-Symposium am 5. u. 6. Mai 1967, S. 49—50, Stuttgart 1967.
2. BERGMANN, H.: Über die erweiterte Indikation zur Tracheostomie. Mschr. Ohrenheilk. **91**, 104—111 (1957).
3. MCCLELLAND, R. M.: Complications of Tracheostomie. Brit. med. J. **1965** II, 567—569.
4. COURAND, L., R. CASTARING, P. LAMMONIER, J. C. FAVAREL-GARRIDUES et A. BRENNETEAU: Les hémorragies cataclysmiques tardives des tracheotomisés. Étude anatomique et thérapeutique. Presse méd. **75**, 65—69 (1967).
5. DAVIS, H. S., E. E. KRETSCHMER, and R. BRYCE-SMITH: Advantages and complications of tracheotomie. J. Amer. med. Ass. **153**, 1156—1159 (1953).
6. DAVIS, J. B., and H. W. SOUTHWICK: Hemorrhage as postoperative complication of tracheotomie. Ann. Surg. **144**, 893—96 (1956).
7. ELTZE: Komplikationen nach Tracheotomie und Angiographie bei Schädel-Hirntraumen. Diese Z. **54**, 67 (1963).

8. FLORANGE, W., J. MULLER et E. FORSTER: Morphologie de la nécrose trachéale après trachéotomie et utilisation d'une prothèse respiratoire. *Anaest. Analg.* (Paris) **22**, 693—703 (1965).
9. GLAS, W. W., D. J. KING, and A. LUI: Complications of tracheostomie. *Arch. Surg.* **85**, 56 (1962).
10. HAMELMANN, H.: Gebrauch und Mißbrauch der Tracheostomie. I. Technik und Komplikationen. *Chirurg* **35**, 118—23 (1964).
11. HEAD, J. M.: Tracheostomie in the management of respiratory problems. *New Engl. J. Med.* **264**, 587—91 (1961).
12. HESS, W.: in: STICH-BAUER: Fehler und Gefahren bei chirurgischen Operationen, Bd. I, S. 301 ff. Jena: Gustav Fischer 1954.
13. JARVIS, J. F.: Vascular hazards in tracheostomie. *J. Laryng.* **78**, 781—84 (1964).
14. KIA-NOURY, M., und W. DEUBZER: Tracheotomie in chirurgischer Sicht. *Zbl. Chir.* **88**, 1955 (1963).
15. LORD, R.: Review of 280 tracheostomies. *Aust. N. Z. J. Surg.* **36**, 192—99 (1967).
16. LUNDING, M.: The tracheotomy tube and postoperative tracheotomy complications. With special reference to severe arterial bleeding caused by arrosion of the innominate artery. *Acta anaesth. scand.* **8**, 181—90 (1964).
17. MAEDE, J. W.: Tracheotomie, its complications and the management. *New Engl. J. Med.* **265**, 519 (1961).
18. MARTINA, A.: Die Arrosionsblutungen nach der Tracheotomie durch Canüldenecubitus. *Dtsch. Z. Chir.* **69**, 567—92 (1903).
19. MAYER, J.: Tracheotomia inferior, tödliche Arrosionsblutung aus der Arteria anonyma. *Mscr. Ohrenheilk.* **90**, 369—72 (1956).
20. DE MONTMOLLIN, D.: Les complications hémorragiques de la trachéotomie. *Pract. oto-rhino-laryng.* (Basel) **24**, 303—09 (1962).
21. MULLER, J., R. SCHNOEBELEIN, D. CAKMUR, J. IMEY et J. FELTEN: Lésions de l'arbre trachéo-bronchique après trachéotomie et ventilation artificielle. *Anaesth. Analg.* (Paris) **22**, 681—691 (1965).
22. NELSON, T. G.: Tracheotomie. A clinical and experimental study. Baltimore 1958.
23. POTONDI, A.: Lesions to the laryngeal cartilages caused by tracheotomy. *J. Laryng.* **79**, 1057—1063 (1965).
24. —, u. O. PRIBILLA: Tödliche Komplikationen bei Tracheotomie. *Diese Z.* **58**, 40—49 (1966).
25. PRENNER, K.: Die Tracheotomie in der Chirurgie. *Wien. klin. Wschr.* **73**, 668—716 (1961).
26. RUEDI, L., und B. WALTHARD: Arrosionsblutungen der Arteria anonyma nach Tracheotomie. *Pract. oto-rhino-laryng.* (Basel) **10**, 104—118 (1948).
27. RÜGHEIMER, E.: Die Tracheotomie. — Indikationen, Technik, Kanülenprobleme. In: Die Ateminsuffizienz und ihre klinische Behandlung. 3. Internat. Heidelberger Anaesthesie-Symposium am 5. u. 6. Mai 1967, S. 25—35, Stuttgart 1967.
28. SCHENKEN, J. R., and J. M. BROWN: Tracheocarotid fistula with fatal hemorrhage following tracheotomy for poliomyelitis. *J. Pediat.* **45**, 94—97 (1954).
29. SCHLÄPFER, R.: Über tödliche Nachblutungen nach Tracheotomie bei Larynxdiphtherie. *Brunns' Beitr. klin. Chir.* **122**, 212—227 (1921).
30. SCHULTHEISS, G. v.: Tracheotomie, Komplikationen und Spätfolgen. *Fortschr. Hals-Nas.-Ohrenheilk.* **11**, 51—141 (1964).

31. SCHULTHEISS, G.: Tracheotomie: complications and late sequelae. Arch. Otolaryng. (Chic.) **82**, 405—408 (1965).
32. SILEN, W., and D. SPIELER: Fatal hemorrhage from the innominate artery after tracheostomy. Ann. Surg. **162**, 1005—1012 (1965).
33. STILES, P. J.: Tracheal lesions after tracheostomie. Thorax **20**, 517—522 (1965).
34. TAUTE, M.: Über tödliche Blutungen im Gefolge der Tracheotomie. Bruns' Beitr. klin. Chir. **41**, 17—35 (1904).
35. TEPLITZ, C., B. S. EPSTEIN, L. R. ROSE, and J. A. MONORIEFF: Necrotizing tracheitis induced by tracheostomie tube. Arch. Path. **77**, 6—19 (1964).
36. THOMPSON, S. G.: Hazards of tracheostomie. Brit. med. J. **1966I**, 1358.
37. VERESS, L., and J. ROMHANYI: Fatal haemorrhage from the innominate artery after tracheotomy. J. Laryng. **79**, 462—65 (1965).
38. WAY, W. L., and F. A. SOOY: Histological changes produced by endotracheal intubation. Ann. Otol. (St. Louis) **74**, 799—812 (1965).
39. WILLERSON, J. T., and H. L. FRED: Delayed fatal hemoorrhage after tracheotomy. Arch. intern. Med. **116**, 138—41 (1965).
40. YARINGTON, C. T., JR., and J. P. FRAZER: Complications of tracheotomie. Arch. Surg. **91**, 652—55 (1965).

Dr. med. ERNST SCHULZ
Dr. med. HEINRICH WITSCHEL
Institut für gerichtliche Medizin
der Universität
8700 Würzburg, Versbacher Landstraße o. Nr.