

Tracheobronchiale Verletzungen

Klassifikation und Therapiestrategie

Die tracheobronchiale Ruptur ist ein Notfallereignis mit einer Inzidenz von unter 1% [3, 25, 28]. Behandlungsempfehlungen basieren auf retrospektiven Analysen kleinerer Patientenkollektive, Literaturübersichten und Einzelfallberichten. Dabei schließen die umfangreichsten Darstellungen einer Klinik 19 Patienten in 5 Jahren [10] und einer anderen Einrichtung 31 Patienten in einem Zeitraum von 25 Jahren [9] ein. Die größten Fallzusammenstellungen aus der Literatur beinhalten 183 [24] bis 265 [14] Patientenverläufe. Ziel der Arbeit ist es, die Behandlungsergebnisse unserer Patienten mit einer tracheobronchialen Ruptur zu analysieren. Wobei Problemfälle, die zur Nahtinsuffizienz führten, im Vordergrund stehen und Vorschläge zur Verbesserung des Managements diskutiert werden sollen.

Studiendesign und Untersuchungsmethoden

Wir schlossen in die retrospektive Analyse alle Patienten mit einer endoskopisch nachgewiesenen tracheobronchialen Ruptur ein, die im Zentrum für Chirurgie der Universität Leipzig vom 01.01.1999 bis zum 31.07.2004 behandelt wurden. Erfasst wurden Daten zur Anamnese, Diagnostik, Therapie und zum Status des Behandlungsabschlusses.

Alle Patienten wurden zu Behandlungsbeginn mittels Tracheobronchoskopie und Computertomographie untersucht und am 10. bis 14. postoperativen Tag einer Kontrolltracheobronchoskopie unterzogen. Der

Typ der tracheobronchialen Verletzung wurde in einer eigenen Einteilung erfasst, welche die Lokalisation der Läsion und therapeutische Konsequenzen berücksichtigt.

Die Bearbeitung der Daten führten wir mit Hilfe des Statistikprogrammes SPSS 11.0 durch. Zur statistischen Analyse möglicher Risikofaktoren für eine Nahtinsuffizienz bzw. Tod der Patienten wurde eine Zusammenhangsanalyse durchgeführt. Für 4-Felder-Tafeln zum Vergleich zweier relativer Häufigkeiten wurde der exakte Test nach Fisher benutzt, wobei zweiseitige *p*-Werte <0,01 als signifikant ausgewiesen wurden.

Patienten und Management

Im Untersuchungszeitraum behandelten wir 24 Patienten. Das mittlere Alter lag bei 58 (19–88) Jahren. Der Anteil von Patientinnen überwog mit 75% (*n*=18). Begleiterkrankungen sind in **■ Tabelle 1** aufgelistet. Die Ursachen der Läsionen sind in **■ Tabelle 2** dargestellt, wobei bei 83% (*n*=20) der Patienten iatrogene Verletzungen zur Trachearuptur führten. Bei allen Patienten war ein Weichteilemphysem als erstes Symptom vorhanden. Die mittlere Zeit zwischen dem Auftreten dieses ersten Symptoms und der Operation betrug 15 (1–96) h. Die Rupturlänge lag im Durchschnitt bei 35 (10–120) mm. Die Lokalisationen der Rupturen im Tracheobronchialbaum und deren Häufigkeit sind in **■ Tabelle 3** und **■ Abb. 1** in einer eigenen Klassifikation dargestellt.

Fünfundsiebzig Prozent (*n*=18) der Patienten mit einer tracheobronchialen Ruptur

wurden operiert und 25% (*n*=6) konservativ behandelt. Die Rupturlänge lag bei konservativ behandelten Patienten im Mittel bei 22 (10–50) mm und bei den operierten Patienten im Mittel bei 40 (15–

Tabelle 1

Begleiterkrankungen der Patienten (*n*=24) mit tracheobronchialen Verletzungen

Begleiterkrankung	[<i>n</i>]	[%]
Herz- und Kreislauf	13	54
Lunge	8	33
Maligner Tumor	5	21
• Thorakal	2	8,3
• Extrathorakal	3	12
Sonstige	22	92

Tabelle 2

Ursache der tracheobronchialen Ruptur

Ursache	[<i>n</i>]
Punktionstracheotomie	10 (43%)
Langzeitintubation	4 (17%)
Notintubation	3 (12%)
Normale Intubation	1 (4%)
Tracheastententfernung	1 (4%)
Z. n. Radiatio und Oesophagusresektion	2 (8%)
Spontan	1 (4%)
Stumpfes Thoraxtrauma	2 (8%)
N-Gesamt	24

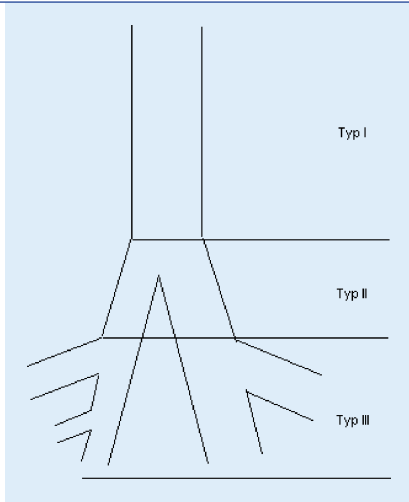


Abb. 1 ▲ Tracheobronchiale Rupturtypen

120) mm. Eine Mediastinitis lag bei 72% ($n=13$) der Patienten vor. Die Diagnose einer Mediastinitis ergab sich aus der Zusammenfassung von Klinik (Fieber, Schüttelfrost), CT (Ödem, Gasbildung) und Operationsbefund (Eiter, Nekrosen).

Im Falle einer Operation erfolgte der Zugang in allen Fällen über eine dorsolaterale Thorakotomie im 4. ICR, zu 94% ($n=17$) rechtsseitig und in einem Fall (6%) linksseitig (Bronchusruptur links). Die resorbierbare chirurgische Naht wurde in 94% ($n=17$) fortlaufend und in einem Falle als Einzelknopfnahnt durchgeführt. Eine zusätzliche Deckung mit körpereigenem Material erfuhr die Naht zu 28% ($n=5$). In 3 Fällen wurde Pleura und in je einem Falle Ösophagus bzw. Ösophagus und Pleura zur Abdeckung verwandt. Die so versorgten Läsionen wurden in 3 Fällen mit einer vliesgebundene Gewebeklebung gesichert, in 5 Fällen ein Antibiotikaskwamm lokal appliziert sowie in 10 Fällen beide Materialien zusammen verwandt.

Ergebnisse

Nach der Erstoperation traten bei 22% ($n=4$) der Patienten Nahtinsuffizienzen auf. Die mittlere Läsionslänge bei diesen Patienten lag bei 17,4 (15–30) mm. Alle 4 Patienten hatten zur Erstoperation eine Mediastinitis und es handelte sich um eine Typ-I-Läsion (Trachea ohne Karinabezug, s. **Abb. 1**). Zwei der 4 Patienten waren mediastinal wegen eines Ösophaguskarzinoms vorbestrahlt. Bei ihnen lag nach Öso-

phagusresektion zusätzlich eine Insuffizienz der Ösophagogastronomie vor.

Alle 4 Patienten wurden nachoperiert. Bei einem Patienten war eine zweite Nachoperation erforderlich. Eine wiederholte 5 mm große Nahtinsuffizienz wurde dann mittels Stent (couvert) überbrückt. Damit heilte die Ruptur aus und der Patient konnte entlassen werden. Es wurde eine Stenose (Säbelscheidentrachea) ohne aktuellen chirurgischen Handlungsbedarf in der Kontrolltracheobronchoskopie gesehen. 28% ($n=5$) der operativ versorgten Patienten verstarben 3–22 Tage postoperativ. Ein Todesfall ereignete sich bei persistierender Nahtdehiszenz. Bei diesem Patienten erfolgte im Vorfeld eine mediastinale Vorbestrahlung eines $T_3N_1M_0$ -Ösophaguskarzinoms mit nachfolgender Ösophagusresektion. Aufgrund einer Insuffizienz der thorakalen Ösophagogastronomie entstand eine schwere Mediastinitis mit zusätzlicher Trachealäsion am 7. postoperativen Tag.

Vier weitere Todesfälle traten bei erfolgreich sanierter Trachealäsion im Zusammenhang mit der Grunderkrankung der Patienten ein (Sepsis $n=2$, Hirntod bei Basilaristhrombose $n=2$).

Bei den konservativ behandelten Patienten mit tracheobronchialer Ruptur lag die Letalität bei 33% ($n=2$). Die Patienten verstarben im Multiorganversagen an ihrer Grunderkrankung (Tumorerkrankung, Sepsis) zwischen dem 2. und 22. Tag nach Diagnosestellung der Ruptur. Es ergab sich somit eine Gesamtlealität von 29% ($n=7$).

In der statistischen Analyse von möglichen Risikofaktoren zeigte sich lediglich ein signifikanter Zusammenhang zwischen vorbestehender Mediastinitis und postoperativer Nahtinsuffizienz. Ein tendenzieller Zusammenhang ergab sich zwischen dem Auftreten einer Nahtinsuffizienz der Trachea (**Table 4**) und

- kleiner Tracheadefektlänge,
- hohem Läsionssitz (Typ I),
- langer Zeit zwischen klinischer Symptomatik und Operation sowie
- Tracheavorschäden (Radiatio bei Karzinom).

Diskussion

Inzidenz und Ursachen

Tracheobronchiale Rupturen sind sehr selten. Genaue Angaben zur Inzidenz sind äußerst schwer zu erheben. Die Ursache sind das Fehlen prospektiver Studien, häufige Einzelfallbeschreibungen und die Heterogenität des Schweregrades der Grunderkrankungen von den retrospektiv oder aus der Literatur zusammengestellten Patientengruppen. So bezieht sich die umfangreichste Arbeit zur Häufigkeit von traumatisch bedingten tracheobronchialen Rupturen (2,8%) auf die Auswertung von 1178 posttraumatischen Autopsieberichten [13]. Bei diesem Patientenkollektiv sind jedoch bereits 81% der Unfallopfer prästationär verstorben [13], einer Fallschwere, die in der Schwerpunkt- und Maximalversorgung nicht anzutreffen ist. Für die perkutane Punktionstracheotomie und die Doppellumenintubation wird die Inzidenz unter 1 bzw. 0,19% angegeben [8, 25, 28]. Der hohe Anteil von tracheobronchialen Rupturen nach Punktionstracheotomie ist aus heutiger Sicht bedenklich. Fast alle Fälle traten im Zusammenhang mit der Methodenneueinführung in unserem Klinikum in den ersten beiden Jahren des Rekrutierungsintervalles auf. In diesem Zusammenhang erwähnenswert ist der Sachverhalt, dass nach Methodenneueinführung der perkutanen Punktionstracheotomie Inzidenzraten von anderen Autoren bis 12,5% angegeben wurden [25]. Auf die Schwierigkeiten Inzidenzen bei Einzelfallberichten über noch seltenere Ereignisse, wie Läsionen im Zusammenhang mit Notfallintubationen, mit einfachen Intubationen und spontanem Auftreten anzugeben, sei nur hingewiesen [4, 5, 8, 11, 26]. Außerdem werden kleine Läsionen nach Intubation wahrscheinlich oft nicht erkannt [20].

Waren in der umfangreichsten Literaturzusammenstellung von 265 Patienten mit tracheobronchialer Ruptur aus den Jahren 1873 bis 1996 noch 59% der Rupturen unfallbedingt [14], steht in unserer Arbeit – wie auch in allen aktuellen Publikationen – die durch medizinische Maßnahmen bedingte tracheobronchiale Läsion im Vordergrund [5, 10, 15]. Im eigenen Krankengut wurde eine spontane Tra-

chearuptur nach einem Hustenstoß bei einer unter Langzeit-Prednisolon-Therapie stehenden Patientin behandelt. Spontane Rupturen sind Raritäten und wurden auch so als Falldarstellung publiziert [26]. Ganz regelhaft ist jedoch vorzugsweise das weibliche Geschlecht betroffen. In der Literatur wird die Rate behandelte Frauen – weit über unsere Relation hinaus – z. T. mit über 90% zugunsten des weiblichen Geschlechts angegeben [4, 5, 8, 19, 20]. In diesem Zusammenhang verweisen wir auf die umfangreichste Aufstellung prädisponierender Faktoren einer tracheobronchiale Ruptur von Dienemann u. Hoffmann [8].

Diagnostik

Auch andere Autoren [19] registrierten wie wir das Weichteilemphysem bei allen Patienten mit tracheobronchialen Läsionen. Somit ist das Weichteil- und Mediastinalemphysem ein Schlüsselsymptom, welches eine zeitige Tracheobronchoskopie indizieren muss [8, 9, 16]. Die Empfehlungen zum Einsatz der Computertomographie sind uneinheitlich [6, 9]. Gabor et al. [9] führten diese nur im Falle eines Traumas durch. Wir halten die Computertomographie bei jedem endoskopischen Läsionsnachweis für indiziert, um die Tiefe der tracheobronchialen Wandläsion zu bestimmen und therapierelevante Aussagen zur Situation des Mediastinums zu erhalten.

Neue Klassifikation der Rupturtypen

Wir stellen in dieser Arbeit eine Klassifikation der tracheobronchialen Verletzung vor. Eine Typeneinteilung dieser ganz unterschiedlich lokalisierten Verletzung mit daraus folgenden unterschiedlichen Therapieansätzen ist in der Literatur bisher nicht beschrieben. In unserer Klassifikation (Abb. 1) beschreibt der Typ I hohe tracheale Läsionen, die beizeitigem Erkennen einer transzervikal-transtrachealen Reparatur zugänglich sind. Bei Nahrungssuffizienz bietet sich hier das Einbringen eines beschichteten Stents als ultima ratio an. Diese Möglichkeit findet sich beim Typ II–III nicht. Hier ist die Thorakotomie rechts, bzw. beim Typ IIIb links

Zusammenfassung · Abstract

Chirurg 2005 · 76:783–788
DOI 10.1007/s00104-005-1016-z
© Springer Medizin Verlag 2005

S. Leinung · R. Ott · E. Schuster · U. Eichfeld

Tracheobronchiale Verletzungen. Klassifikation und Therapiestrategie

Zusammenfassung

Hintergrund. Die tracheobronchiale Verletzung ist ein seltenes Notfallereignis mit hoher Sterblichkeit. Wir stellen an unserem Patientenkollektiv Management, Behandlungsergebnisse und eine eigene Klassifikation dieser Verletzungsart vor.

Material und Methoden. In einer retrospektiven Studie analysierten wir 24 Patienten (19–88 Jahre), die aufgrund einer tracheobronchialen Ruptur in unserem Zentrum behandelt wurden.

Ergebnisse. 87% der Rupturen waren iatrogen bedingt. Zu 54% lag der Typ I (Trachealäsion ohne Karinaeinbeziehung), zu 38% der Typ II (perikarinale Läsionen/Hauptbronchus) und zu 8% der Typ III (distale Rupturen Lappen- oder Segmentbronchus) vor. 75% der Patienten wurden operativ versorgt. Wir beobachteten 22% Nah-

tinsuffizienzen, wobei eine Mediastinitis einen signifikanten Risikofaktor ($p < 0,001$) darstellte. Die postoperative rupturbedingte Letalität betrug 5,5% und die Letalität der konservativ behandelten Fälle 33%. **Schussfolgerung.** Anhand der vorgestellten Klassifikation können das therapeutische Vorgehen bei tracheobronchialen Verletzungen abgeleitet werden. Typ-I-Läsionen können entweder über einen rechts-thorakalen oder einen transzervikal-transtrachealen Zugang operativ versorgt werden. Die Versorgung von Typ-II- und -III-Läsionen ist hingegen nur durch die Thorakotomie möglich.

Schlüsselwörter

Tracheobronchiale Ruptur · Chirurgie · Mortalität · Iatrogen

Tracheobronchial ruptures: classification and management

Abstract

Background. Tracheobronchial ruptures are rare surgical emergencies with significant mortality. We present management and outcome of such ruptures treated at the University of Leipzig in Germany and propose a novel therapeutic algorithm – a new classification system for stratifying treatment of patients with tracheobronchial ruptures.

Methods. We retrospectively studied 24 patients 19 to 88 years old who were treated in our institution for tracheobronchial injury.

Results. Eighty-seven percent of the injuries were caused iatrogenically. Fifty-four percent were type I injuries (isolated tracheal lesions), 38% type II (involvement of carina or main stem bronchi), and 8% type III (distal lesions of lobar or segmental bronchi). Seventy-five percent of the patients were operated via right-sided dorsolateral

thoracotomy. In four (22%), insufficiency of the tracheal closure occurred, with mediastinitis possibly being a significant risk factor for this event ($P < 0.001$). In surgically treated patients, rupture-related and overall mortality were 5.5% and 28%, respectively, whereas in medically treated patients, mortality was 33%.

Conclusion. The proposed classification of tracheobronchial injuries enables stratifying the treatment of patients with tracheobronchial ruptures. Type I lesions can be surgically closed either by a right-sided thoracotomy or transcervical-transtracheal approach. In contrast, surgical management of type II and III injuries always requires thoracotomy.

Keywords

Tracheobronchial rupture · Surgery · Outcome · Iatrogenous

indiziert. Neben einer Stratifizierung der Therapie ermöglicht die von uns vorgestellte Klassifikation tracheobronchialer Verletzungen insbesondere eine bessere Vergleichbarkeit von Therapieergebnissen unterschiedlicher Patientenkollektive.

Operative oder konservative Therapie?

Eine der Grundsatzfragen ist die Indikationsstellung zur operativen bzw. konservativen Therapie. Wir operierten 75% der uns vorgestellten tracheobronchialen Rupturen, was vergleichbar ist mit anderen Zentren [4, 15, 18, 21]. Wir schließen uns bei der Stellung der OP-Indikation den drei Argumenten für eine grundsätzliche chirurgische Versorgung an:

- die Ergebnisse nach Übernähungen sind umso günstiger, je frühzeitiger die Versorgung stattfindet [8],
- bei klinischer Verschlechterung sind die Bedingungen für eine operative Sannierung gleichfalls schlechter [23] und

- konservativ behandelte Patienten sterben statistisch häufiger [14].

Aber wir akzeptierten auch in 6 unserer Fälle aktuelle Empfehlungen, unkomplizierte Läsionen bei stabiler Vitalfunktion in Ausnahmefällen konservativ zu behandeln. Dies sind folgende Situationen [5, 7, 8, 9, 22]:

- Läsionen unter 2 cm,
- nicht die gesamte tracheobronchiale Wand ist betroffen,
- eine adäquate Cuff-Positionierung unterhalb der Läsion ist möglich,
- unproblematische Beatmung des Patienten,
- Abwesenheit von Atemnot unter Spontanatmung,
- kein Hinweis auf Ösophagusverletzung,
- keine oder nur minimale Flüssigkeitsansammlung im Mediastinum,
- nicht progredientes Mediastinal- oder Hautemphysem,
- kein Hinweis auf Allgemeininfektion.

Außerdem ist eine konservative Therapie bei ausgesprochen hohem Anästhesie- und OP-Risiko gerechtfertigt [4, 5].

Die verlängerten Zeitintervalle zwischen Erstsymptom und Operation erscheinen retrospektiv dringend verbesserungswürdig. In der aktuellen Literatur wurden noch darüber hinausgehende Diagnoseverzögerungen bis zu 5 Tagen beschrieben [12, 19]. In den zitierten Arbeiten wird allgemein ein Läsioneintrittsdiagnoseintervall angegeben. Wir konnten tendenziell einen Zusammenhang zwischen prolongierter operativer Versorgung und Auftreten einer Nahtinsuffizienz darstellen. In Übereinstimmung dazu konnten nur wenige Autoren [8, 14] einen Zusammenhang zwischen verzögerter Diagnosestellung bzw. Operation und dem Behandlungsergebnis nachweisen. Aus den Ergebnissen unserer Analyse wird deutlich, dass die Mediastinitis der einzige signifikante Risikofaktor für eine Nahtinsuffizienz darstellt und Tracheavorschäden (Radiatio bei Karzinom) sowie der hohe Typ I tendenziellen Einfluss auf das Nahtinsuffizienzrisiko besitzen.

Operativer Zugangsweg zur Trachea

Wir operierten alle Patienten über eine dorsolaterale Thorakotomie. Dieser Zugang hat den Vorteil, dass eine großzügige Spaltung der Pleura mediastinalis mit Entlastung des Emphysems, ein Debridement und eine Lavage bei Mediastinitis

Tabelle 3

Lokalisation und Typen der tracheobronchialen Ruptur

Typ	Lokalisation	[n]
I	Trachea ohne Karinaeinbeziehung	13 (54%)
II	Trachea bzw. Hauptbronchus mit Karinaeinbeziehung	9 (38%)
IIIa	Lappenbronchien rechts	1 (4%)
IIIb	Lappenbronchien links	1 (4%)

Tabelle 4

Analyse möglicher Risikofaktoren für Nahtinsuffizienz und Tod

Risikofaktor	Nahtinsuffizienz			Verstorben		
	Ja (n=3)	Nein (n=14)	p-Wert	Ja (n=7)	Nein (n=17)	p-Wert
Mittleres Alter [Jahre]	59 (45–72)	57 (19–88)	0,449	65 (42–86)	55 (19–88)	0,374
Mittlere Defektlänge [mm]	17 (10–30)	39 (10–120)	0,056	38 (10–80)	35 (10–120)	0,982
Zeitraum zwischen Symptom und Operation [h]	34 (5–72)	11 (1–96)	0,059	7 (2–24)	18 (1–96)	0,374
Z.n. Punktionstracheotomie	1	9	0,615	3	7	0,643
Z.n. Ösophagusresektion [n]	2	0	0,220	1	1	0,507
Z.n. Thoraxtrauma [n]	0	2	1,000	0	2	1,000
Operative Therapie [n]	3	15	1,000	5	13	1,000
Tracheavorschäden [n]	2	1	0,061	1	2	1,000
Typ I [n]	4	9	0,067	4	9	1,000
Mediastinitis [n]	4	2	0,001	2	4	1,000

möglich sind. Er ist als Standardzugang akzeptiert [8]. Unsere eigenen Erfahrungen zeigten jedoch, dass gerade hohe Tracheaeinrisse mit diesem Zugang technisch schwer zu versorgen sind. Die zervikalen Zugänge und die Zugänge über Sternotomie haben den Nachteil, dass zur Versorgung des Hinterwanddefektes die gesamte Trachea mobilisiert werden muss, was die Durchtrennung der lateralen Gefäßversorgung und die Respektierung des N. laryngeus recurrens im entzündlichen Gebiet voraussetzt [8, 9]. Diese beiden Nachteile hat der transzervikal-transtracheale Zugang (Jacobs [11], Angelillo-Mackinlay [2]) nicht, was ihn für frische Tracheaverletzungen sehr interessant macht. Mit dieser Methode wurden seit den 1990er Jahren größere Patientenkollektive mit ausgezeichneten Ergebnissen versorgt [1, 5, 15, 20]. Durch Kombination dieses Zuganges mit der minimal-invasiven Technik werden in Zukunft möglicherweise auch tiefer in den Hauptbronchus hineinragende Läsion versorgbar werden [1].

Nahttechnik

Bei der Nahttechnik möchten wir darauf hinweisen, dass es sehr schwierig sein kann, gerade bei Rupturen, die älter als 12 h sind, die richtigen Gewebeschichten miteinander zu vernähen. Wir verwandten bei Längsrissen eine fortlaufende und bei Querrissen des Hauptbronchus eine resorbierbare Einzelknopfnah. Dieses Vorgehen halten auch andere Autoren für akzeptabel [9]. Es wird in der Literatur auch eine generelle Einzelknopfnahversorgung empfohlen [8], die gerade bei der Naht am zervikothorakalen Übergang möglicherweise praktikabler ist. Für sehr bedeutsam halten wir in Übereinstimmung mit anderen Autoren gerade die schwierig versorgbaren Rupturen zusätzlich mit Material, wie z. B. Perikard, Pleura, Ösophagus, Interkostal-, Serratus-anterior-Lappen, zu decken [8, 24], wobei Muskellappen mit eigener Durchblutung der Vorzug gegeben werden sollte.

Problem postoperative Nahtinsuffizienz

Angaben zu Nahtinsuffizienzen fanden wir ausschließlich bei Hofmann [10]. Er

beschrieb eine auf 19 Fälle, was uns zu besonders gründlicher Analyse in unserem Ergebnisteil verpflichtete. Problematisch waren ausschließlich Fälle mit vorbestrahltem Ösophaguskarzinom bei insuffizienter Ösophagogastrostomie, Fälle mit Mediastinitis und hohe Trachealäsionen ohne Kari-naeinbeziehung (Typ I), was sich auch in der Zusammenhangsanalyse so darstellte.

Dies veranlasst uns, bei diesen prognostisch schlechten Fällen, in der Zukunft einen kombinierten Zugang zervikal-transtracheal/transthorakal in das Therapiekonzept einzubeziehen. Außerdem ist nach eigenen Erfahrungen das postoperative Beatmungsmanagement von großer Bedeutung für die Heilung der tracheobronchialen Verletzung (Tubuscuff nicht auf die Naht, niedrige Beatmungsdrücke). In diesem Zusammenhang möchten wir auf den generellen Unterschied einer tracheobronchialen Ruptur nach Ösophagusresektion mit neoadjuvantem Therapiekonzept gegenüber traumatischen und anderen iatrogenen Läsionen hinweisen. In der Regel ist die Pars membranacea in diesen Fällen durch die vorausgegangene Radiochemotherapie und die Resektion des Ösophagus so geschädigt, dass diese leicht nekrotisch wird und sich eine breite Fistel ausbilden kann. Hier ist es von eminenter Bedeutung, dass die Leckage mit einem gut durchbluteten Muskel abgedeckt wird. Eine Deckung mit einer vliesgebundenen Gewebeklebung ist nach Sichtung der Ergebnisse in diesen Fällen unzureichend.

In einem Falle benutzten wir nach zweimaliger chirurgischer Revision bei wiederholter partieller Nahtinsuffizienz erfolgreich einen beschichteten Stent. Aufgrund der Probleme v. a. durch Hypergranulationen und der damit verbundenen Interventionen sowie einer in unserem Krankengut aufgetretenen Trachearuptur nach Stententfernung besteht allgemeiner Konsens, diese Methode nur als ultima ratio einzusetzen [17, 18].

Unsere postoperative Stenoserate liegt im Rahmen publizierter Zahlen bei bis zu 9% [3].

Problematischer Vergleich der Letalitätsangaben

Eine Zusammenhangsanalyse von möglichen Risikofaktoren und dem tödlichen

Hier steht eine Anzeige



Tabelle 5

Mortalitätsangabe in der Literatur		
Autoren	[%]	[n]
<i>Traumatisch bedingte Läsionen</i>		
Wu et al. [27]	8,7	2/23
Neff et al. [21]	12,5	2/16
Balci et al. [3]	21,9	7/32
<i>Iatrogen bedingte Läsionen</i>		
Borasio et al. [4]	0	0/8
Lancelini et al. [14]	0	0/8
Mussi et al. [20]	0	0/11
Carbognani et al. [5]	0	0/13
Dienemann u. Hoffmann [8]	14,3	2/14
Kaloud et al. [12]	16,7	2/12
Hofmann et al. [10]	42,1	8/19

Ausgang erbrachte keine signifikanten Aussagen, was sich mit den Ergebnissen anderer Arbeitsgruppen [10] deckt. Die Gesamtleletalität war mit 29% hoch, liegt aber im Rahmen anderer Veröffentlichungen (■ **Tabelle 5**). Angaben zur Letalität schwanken sehr stark und sind im Wesentlichen abhängig von der Schwere der Grundkrankheiten im Patientenkollektiv. Diese ist nicht objektivierbar und macht die Arbeiten hinsichtlich dieser Parameter unvergleichbar. Ganz offensichtlich wurden neuere Arbeiten zum transzervikal-transtrachealen Zugang mit Patienten publiziert, die ausschließlich frische iatrogene Läsionen ohne Mediastinitis und damit 0% Letalität aufwiesen [4, 5, 14, 20]. In Übereinstimmung mit den hier analysierten Patienten, waren die Kollektive anderer Autoren mit hohen Komorbiditäten assoziiert [10]. Aufgrund des problematischen Outcome-Vergleiches der publizierten Patientenkollektive, ist eine Einordnung der Patienten mit einer tracheobronchialen Verletzung z. B. in ein APACHE-Scoresystem bedeutsam.

Fazit für die Praxis

Weichteil- und Mediastinalemphysem sind Schlüsselsymptome einer tracheobronchialen Verletzung. Um Therapieverzögerungen zu vermeiden, muss eine umgehende Tracheobronchoskopie durchgeführt werden. Jedes ITS-pflichtige Thoraxtrauma sowie alle Patienten mit aufgetretenem Weichteil- bzw. Mediastinalemphysem sollten generell endoskopiert werden,

um eine prospektive Erfassung dieser Verletzung zu ermöglichen. Die vorgestellte Klassifikation der tracheobronchialen Verletzung (■ **Abb. 1) soll als Richtlinie für eine konkrete Therapieentscheidung dienen. Aufgrund des erhöhten Nahtinsuffizienzrisikos bei manifester Mediastinitis und einer nur geringen rupturbedingten postoperativen Sterblichkeit sollte eine frühzeitige operative Versorgung erfolgen. Insbesondere tracheobronchiale Läsionen nach Ösophagusresektion und vorausgangener neoadjuvanter Behandlung sollten zusätzlich mit gut durchbluteten Muskelschwenklappen abgedeckt werden.**

Korrespondierender Autor

Dr. S. Leinung

Zentrum für Chirurgie,
Universitätsklinikum Leipzig,
Liebigstraße 20, 04103 Leipzig
E-Mail: Steffen.Leinung@medizin.uni-leipzig.de

Interessenkonflikt: Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen.

Literatur

- Ambrogi MC, Mussi A, Ribechini A, Angeletti CA (2001) Posterior wall laceration of the thoracic trachea: the transcervical-transtracheal approach. *Eur J Cardiothorac Surg* 19:932–934
- Angelillo-Mackinley T (1995) Transcervical repair of distal membranous tracheal lacerations. *Ann Thorac Surg* 59:531–532
- Balci AE, Eren N, Eren S, Ülkü R (2002) Surgical treatment of post-traumatic tracheobronchial injuries: 14-year experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 22:984–989
- Brosario P, Ardisson F, Chiampo G (1997) Post-intubation tracheal rupture. A case report on ten cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 12:98–100
- Carbognani P, Bobbio A, Cattalani I, Internullo E, Caporale D, Rusca M (2004) Management of postintubation membranous tracheal rupture. *Ann Thorac Surg* 77:406–409
- Chen DJ, Shanmuganathan K, Mirvis SE, Killeen KL, Dutton RP (2001) Using CT to diagnose tracheal rupture. *AJR Am J Roentgenol* 176:1273–1280
- D'Odemont JP, Pringot J, Goncette L, Goenen M, Rodenstein DO (1995) Spontaneous favorable outcome of tracheal intubation. *Chest* 99:1290–1291
- Dienemann H, Hoffmann H (2001) Tracheobronchial injuries and fistulas. *Chirurg* 72:1130–1136
- Gabor S, Renner H, Pinter H, Sankin O, Maier A, Tomaselli F, Smolle-Jüttner FM (2001) Indications for surgery in tracheobronchial ruptures. *Eur J Cardiothorac Surg* 20:399–404

- Hofmann HS, Retting G, Radke J, Neef H, Silber RE (2002) Iatrogenic ruptures of the tracheobronchial tree. *Eur J Cardiothorac Surg* 21:649–652
- Jacobs JR, Thawley SE, Abata R, Sessions DG, Ogura JH (1978) Posterior tracheal laceration: a rare complication of tracheotomy. *Laryngoscope* 88:1942–1946
- Kaloud H, Smolle-Jüttner FM, Prause G, List WF (1998) Iatrogenic ruptures of the tracheobronchial tree. *Chest* 114:774–778
- Kirsh MM, Orringer MB, Behrendt DM, Sloan M (1976) Management of tracheobronchial disruption secondary to non-penetrating trauma. *Ann Thorac Surg* 22:93–101
- Kiser AC, O'Brien SM, Detterbeck FC (2001) Blunt tracheobronchial injuries: treatment and outcomes. *Ann Thorac Surg* 71:2059–2065
- Lancelini C, Chapelier AR, Fadel E, Macchiarini P, Darteville PG (2000) Transcervical-transtracheal endoluminal repair of membranous tracheal disruption. *Ann Thorac Surg* 70:984–986
- Lopez Espadas F, Zabalo M, Encinas M, Diaze Reganon G, Pagola MA, Gonzales FC (2000) Bronchial rupture in blunt thoracic trauma. *Arch Broncopneumol* 36:651–654
- Madden B, Datta S, Hussain I, McNulty G (2001) Tracheal stenting for rupture of the posterior wall of the trachea following percutaneous tracheostomy. *Monaldi Arch Chest Dis* 56:320–321
- Madden B, Sheth A, Ho TB, McNulty G (2004) Novel approach to management of a posterior tracheal tear complicating percutaneous tracheotomy. *Br J Anaesth* 92:437–439
- Massard G, Rouge C, Dabbagh A, Kessler R, Hentz JG, Roeslin N, Wihlm JM, Morand G (1996) Tracheobronchial Lacerations After Intubation and Tracheostomy. *Ann Thorac Surg* 61:1483–1487
- Mussi A, Ambrogi MC, Menconi G, Ribechini A, Angeletti CA (2000) Surgical approaches to membranous tracheal wall lacerations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 120:115–118
- Neef H (1997) Tracheobronchial injuries in blunt thoracic trauma. *Zentralbl Chir* 122:674–680
- Ross HM, Grant FJ, Wilson RS, Burt ME (1997) Non-operative management of tracheal laceration during endotracheal intubation. *Ann Thorac Surg* 63:240–242
- Spaggiari L, Rusca M, Carbognani P, Solli P (1998) Tracheobronchial laceration after double-lumen intubation for thoracic procedures. *Ann Thorac Surg* 65:1837–1839
- Symbas PN, Justicz AG, Ricketts RR (1999) Rupture of the airways from blunt trauma: Treatment of complex injuries. *Ann Thorac Surg* 54:177–183
- Trottier SJ, Hazard PB, Sakabu SA, Levine JH, Troop BR, Thompson JA, McNary R (1999) Posterior Tracheal Wall Perforation During Percutaneous Dilational Tracheostomy. *Chest* 115:1383–1389
- Tsunezuka Y, Sato H, Hiranuma C, Ishikawa N, Oda M, Watanabe G (2003) Spontaneous tracheal rupture associated with acquired tracheobronchomalacia. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 9:394–396
- Wu MH, Tseng YL, Lin MY, Lai WW (1997) Surgical results of 23 patients with tracheobronchial injuries. *Respirology* 2:127–130
- Yüceyar L, Kaynak K, Cantürk E, Aykac B (2003) Bronchial rupture with a left-sided polyvinylchloride double-lumen tube. *Acta Anaesthesiol Scand* 47:622–625