

Differenzierte Behandlungsstrategie des Pleuraempyems in der Postpneumonektomiehöhle

Differential Treatment Strategy of Pleural Empyema in a Post-Pneumonectomy Cavity

Autoren

O. Kuhtin¹, T. Kenanidis², V. Haas³, L. Lampl⁴, T. Schulz¹

Institute

¹ Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und minimal invasive Chirurgie, Siloah St. Trudpert Klinikum, Pforzheim

² Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Siloah St. Trudpert Klinikum, Pforzheim

³ Klinik für Thoraxchirurgie, HELIOS Klinikum Krefeld

⁴ Abteilung Thoraxchirurgie, Klinik für Herz und Thoraxchirurgie, Augsburg

eingereicht 16.2.2015
akzeptiert nach Revision
13.5.2015

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1392330>
Pneumologie 2015; 69: 463–468
© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York
ISSN 0934-8387

Korrespondenzadresse

Dr. med. Oleg Kuhtin
Klinik für Allgemein-, Viszeral-,
Thorax- und minimal invasive
Chirurgie, Siloah St. Trudpert
Klinikum
Wilferdinger Straße 67
75179 Pforzheim
olegkuhtin@yahoo.de

Zusammenfassung

Einleitung: Das Pleuraempyem in einer Pneumonektomiehöhle (PEH) tritt mit einer Häufigkeit von 2%–15% und einer Letalität von mehr als 10% auf. Es wird in zwei Formen unterteilt: mit und ohne bronchopleurale Fistel. Die Behandlung des Empyems in der PEH verlangt einen stringenten Algorithmus: Drainage, Bronchoskopie, Verschluss der Fistel, Sanierung der PEH, Auffüllen der Höhle, Thorakoplastik.

Methodik: Es wurden 39 Fälle (m. n=38, w. n=1) mit einem Empyem in der PEH retrospektiv analysiert. Bei 32 (82,1%) Pat. war eine BPF (rechts n=26, links n=6) nachweisbar. Das mittlere Alter war 60,3±7,6 Jahre. Die mediane Hospitalisationszeit lag bei 125 Tagen (22–293 Tage). Eine Sanierung der PEH konnte bei allen überlebenden Patienten (n=23 65,1%) erreicht werden. Alle Patienten (n=39) bekamen eine Thoraxdrainage und waren bronchoskopiert. Bei 32 Pat. (82,1%) wurde eine BPF nachgewiesen. In drei Fällen (7,7%) war BPF durch Stent, in zwölf Fällen (30,8%) mit einem vaskularisierten Lappen verschlossen. Bei 14 (35,9%) Pat. wurde der Bronchusstumpf entweder erneut übernäht oder nachreseziert, in drei Fällen (7,7%) erfolgte Reanastomosierung.

Ergebnisse: Die Keimfreiheit in der PEH wurde bei drei Pat. (7,7%) mittels regelmäßiger Spülung der PEH mit Antibiotikallösung erreicht. Bei 35,9% Pat. (n=14) war ein aggressives chirurgisches Debridement erforderlich (Technik von Weder). Ein Thoraxfenster wurde bei 22 Patienten (56,4%) angelegt, gefolgt von einer VAC-Therapie und Schwammwechsel alle drei bis vier Tage bzw. von einer Tamponade der Höhle mit Tüchern. Bei 19 Patienten (48,7%) wurde der Thoraxraum mit einer Antibiotikaplombe versiegelt. In fünf Fällen erfolgte eine Thorakoplastik nach Alexander.

Schlussfolgerungen: Das Pleuraempyem nach einer Pneumonektomie stellt nach wie vor eine

Abstract

Introduction: Pleural empyema in a post-pneumonectomy cavity (PEC) occurs with a frequency of 2%–15% and a mortality of more than 10%. It can occur with or without bronchopleural fistula (BPF). The treatment of empyema in the PEC requires a strict algorithm: drainage, bronchoscopy, closure of the fistula, thorough cleaning of the PEC, filling the cavity, thoracoplasty.

Methods: 39 cases with an empyema in the PEC were analysed retrospectively (men: n=38; women: n=1; mean age: 60.3±7.6 years). In 32 (82.1%) of the patients, a BPF was detected (right: n=26, left: n=6). The average length of stay in hospital was 125 days (22–293 days). Cleaning of the PEC was achieved in all surviving patients (n=23, 65.1%). All patients (n=39) underwent bronchoscopy with placement of a chest tube for drainage. The BPF was closed in three cases (7.7%) with a stent while in 12 cases (30.8%) a vascularized flap was used. In 14 patients (35.9%) the bronchial stump was either reclosed with sutures or resected. In three cases (7.7%) a re-anastomosis was performed.

Results: The PEC became sterile by regular flushing with antibiotic solution in three patients (7.7%). In 35.9% of the patients (n=14), aggressive surgical debridement (Weder procedure) was necessary. A thoracic window was applied in 22 patients (56.4%), followed by negative pressure wound therapy (NPWT) and change of dressing every three to four days or a tamponade of the thoracic cavity with simple dressings. In 19 patients (48.7%) the thoracic cavity was sealed with an antibiotic solution. In 5 cases an Alexander thoracoplasty took place.

Conclusions: Pleural empyema after pneumonectomy still poses a serious postoperative complication. A bronchopleural fistula is often detected. Thus, two problems arise at the same time – fistula and infection in the pleural cavity.

schwerwiegende postoperative Komplikation dar. Oft liegt auch eine BPF vor. Somit sind gleichzeitig zwei Probleme vordergründig: die Bronchusfistel und der Infekt in der Pleurahöhle. Durch einen stringenten Algorithmus können beide Probleme schrittweise angegangen werden. Nach Abdichtung der Fistel erfolgen die Sanierung der Höhle und der endgültige Verschluss des Thorax. Nur bei einer kleinen Patientengruppe (ca. 1,3%), bei denen diese Maßnahmen ineffektiv bleiben (persistierende MRSA-, Aspergillus-Besiedlung), sollte die Höhle mittels der Thorakoplastik aufgehoben werden.

Einleitung

Das Pleuraempyem in einer Pneumonektomiehöhle tritt mit einer Häufigkeit von 2%–15% und einer Letalität von mehr als 10% auf. Somit bleibt dieses nach wie vor eine potentiell lebensbedrohliche Komplikation. Es wird in zwei Formen unterteilt: den einfachen Höhleninfekt und den durch eine Bronchusstumpfsuffizienz bzw. bronchopleurale Fistel (BPF) komplizierten Höhleninfekt. Letzterer erfordert eine zeitlich vorrangige, mitunter technisch sehr aufwendige Behandlung [1–4], um eine Aspiration in die gesunde Seite zu vermeiden und dann zu einer erfolgreichen Sanierung der Pneumonektomiehöhle zu kommen. Das Vorgehen richtet sich nach dem Ausmaß der Fistel (► **Abb. 1**, ► **Tab. 1**) und deren Manifestationszeitpunkt (► **Tab. 2**).

Through a strict algorithm, both problems can be dealt with in stages. After sealing the fistula, the thoracic cavity is thoroughly cleaned and finally the thorax is closed. Only in a small number of patients (1.3%) in whom these measures remain ineffective (persistent MRSA, aspergillus colonization) should the cavity be obliterated by thoracoplasty.

Die Genese der Sofortinsuffizienz ist üblicherweise ein operationstechnischer Fehler. Einer Frühinsuffizienz ist die Nekrose des Stumpfes durch Denudierung und die daraus resultierende Durchblutungsstörung ursächlich. Spätinsuffizienzen resultieren aus dem Einbruch peribronchialer Infekte durch die Nahtreihe. Die individualisierte Behandlung des Empyems in der Pneumonektomiehöhle verlangt einen stringenten Algorithmus. Er umfasst nach Säuberung der Höhle als weiteren Schritt entweder den endgültigen Verschluss derselben oder, bei fehlendem Erfolg, die Anwendung einer Thorakoplastik, ggf. Thorakomyoplastik. Unsere Strategie wird im Folgenden aufgezeigt: (s. ► **Tab. 3**). 80% aller Empyeme in der Pneumonektomiehöhle sind mit einer Insuffizienz des Bronchusstumpfes (BPF) unterschiedlicher Dimension und Manifestationszeit vergesellschaftet [5].

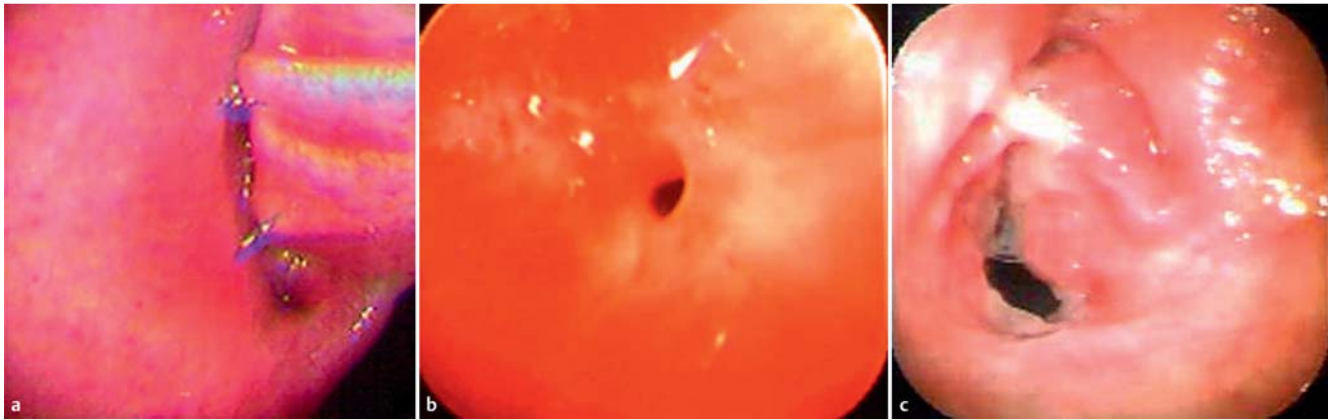


Abb. 1 Bronchusstumpffistel (a) Typ I, (b) Typ II, (c) Typ III.

Tab. 1 Klassifikation BPF nach Ausmaß der Fistel.

mini BPF (Haarfistel) (Typ I) (a)	Durchmesser bis ca. 1 mm
intermediäre BPF (Typ II) (b)	Durchmesser zwischen 1 mm und 3 mm
(sub)totale Stumpffistula (Typ III) (c)	Durchmesser mehr als 3 mm

Tab. 2 Klassifikation BPF nach Zeitpunkt des Auftretens der Fistel.

Sofortinsuffizienz	1. – 2. postoperativer Tag
Frühinsuffizienz	3. – 30. postoperativer Tag
Spätinsuffizienz	> 30. postoperativer Tag

1. Drainage	Anlage einer Thoraxdrainage (ggf. Sonografie- oder CT-gesteuert)
2. Bronchoskopie	diagnostisch ggf. therapeutisch (bei einer BPF evtl. mehrfach)
3. Verschluss der Fistel	BPF I gelegentlich Spontanverschluss nach Entlastung der Höhle BPF II/III: interventioneller Verschluss des Bronchusstumpfes
4. Sanierung der Pneumonektomiehöhle	a) geschlossene Lavage (Drainage evtl. mit Spülung) b) Thorakoskopie/Thorakotomie mit Debridement und Lavage c) Thoraxfenster, evtl. in Kombination mit einer Vakuum-Behandlung
5. Auffüllen der Höhle	a) Antibiotika-Plombe b) Muskellappen (oder deepithelialisierter myocutaner Lappen) c) Omentum-Majus-Plombe
6. Thorakoplastik	a) full demolition type (nach Schede und Braun – aktuell nur historische Bedeutung) b) minor demolition type (Modifikationen nach Heller oder Alexander)

Tab. 3 Allgemeiner Behandlungsalgorithmus.

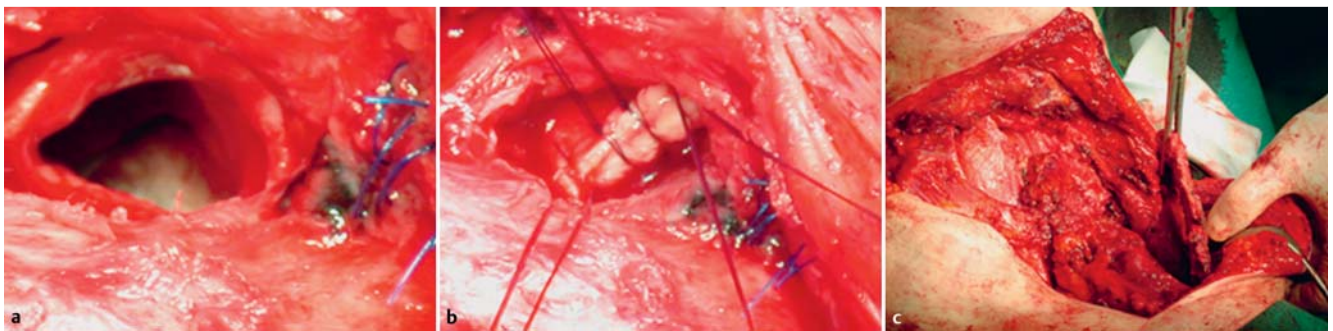


Abb. 2 a Offener Bronchusstumpf, b nachresezierter und übernähter Bronchusstumpf, c Stumpfdeckung mit Muskellappen bei einer Typ-III-Insuffizienz im früh post-operativen Verlauf.

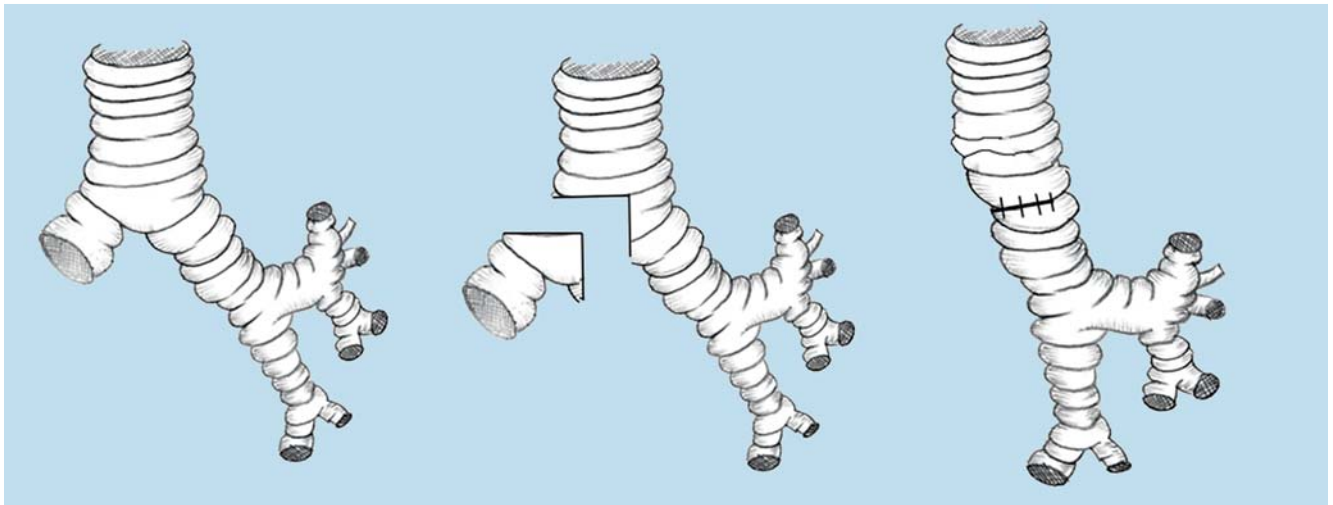


Abb. 3 Plastischer Verschluss des rechten Hauptbronchus.

Somit stehen in der Regel gleichzeitig zwei Herausforderungen im Vordergrund:

1. Beseitigung der Bronchusfistel
2. Sanierung der Pleurahöhle

Der erste Schritt nach der Diagnose eines Empyems in der Pneumonektomiehöhle ist die Drainageanlage, um das entzündliche Sekret zu evakuieren und bei vorhandener BPF eine Aspiration auf die gesunde Seite zu vermeiden. Zeitnah sollte eine Bronchoskopie mit dem Ziel, eine Fistel zu verifizieren oder auszuschließen, erfolgen, um das Ausmaß einer vorhandenen Fistel einzuschätzen. Dies ist wesentlich für die weitere Therapieplanung.

Der erfolgreiche Verschluss der Fistel ist eine „conditio sine qua non“ für die erfolgreiche Höhlensanierung. Dazu finden sich seit mehr als 50 Jahren diverse Vorgehensweisen in der Literatur [6–22].

Die Sofortinsuffizienzen sollen rasch reoperiert werden. Der Bronchusstumpf sollte erneut übernäht bzw. nachreseziert und der Stumpf ggf. zusätzlich mit einem vaskularisierten Gewebelappen gedeckt werden. In erster Linie kommen folgende Muskellappen in Betracht: M. serratus anterior, M. pectoralis major, M. latissimus dorsi oder ein Zwerchfellappen [23]. Alternativ steht präkardiales Fett, Perikard oder greater Omentum zur Verfügung [24–26]. Die BPF Typ I und II, die sich zu einem späteren Zeitpunkt entwickelt haben, erfordern eine differente Behandlung, abhängig vom Ausmaß der Fistel: Bei BPF bis zu 3 mm hat sich ein endoskopisches Vorgehen etabliert. Bei diesen kleinen Fisteln (Typ I) sind Spontanverschlüsse nach Sanierung der Höhle (z. B. durch Drainage) beschrieben [6, 16].

Bronchoskopisch interventionell könnte (wiederholte) Klebung mit Fibrin (z. B. Tissucol®), mit oder ohne Spongiosa-Blöckchen, sowie Anwendung einer Sklerosierung mit ätzenden Agentien (z. B. Glutaraldehyd) angewandt werden [13, 27–31]. Eine andere Option bei diesen Fisteltypen (Typ I und II) ist die Implantation eines beschichteten selbstexpandierenden Stents [27, 32]. Hingegen sind bei den (sub)totalen Insuffizienzen (Typ III), insbesondere bei frühem Auftreten als Sofort- oder Frühinsuffizienzen, chirurgische Maßnahmen erforderlich [23] (♣ **Abb. 2**).

Eine Bronchusstumpfsuffizienz mit kurzem Stumpf wird entweder plastisch verschlossen (♣ **Abb. 3**) oder mittels Muskel- oder Omentumlappen (♣ **Abb. 4**) abgedichtet [33–35].

Ein Lappen sollte entweder am Bronchus durch eine Trichterplastik (♣ **Abb. 5**) oder, wenn dies nicht möglich ist (z. B. bei kurzem Stumpf), an den Weichteilen des Mediastinums fixiert werden. Im letzten Fall kann ggf. durch eine anschließende VAC-Therapie die Dichtigkeit erreicht werden.

Die Spitze des Muskels wird bei einer Trichterplastik in die Fistel eingenäht. Dabei werden die Einzelknopfnähte zum Verschluss des Bronchusstumpfes vorgelegt und geknüpft, nachdem die Spitze des Muskels in der Fistel invaginiert ist (♣ **Abb. 5**). Das Vorgehen nach Abruzzini [37] und Bogush [38] mittels transsternalem und transperikardialen Zugang (♣ **Abb. 6**), respektive transsternalem, transpleuralem und contralateralem Zugang nach Perelman [39], sind zur Zeit selten erforderlich. Diese OP-Methoden dienen aktuell nur als Reserveverfahren, falls die vorgenannten Varianten der Behandlung einer Bronchusstumpfsuffizienz nicht erfolgreich sind [40].

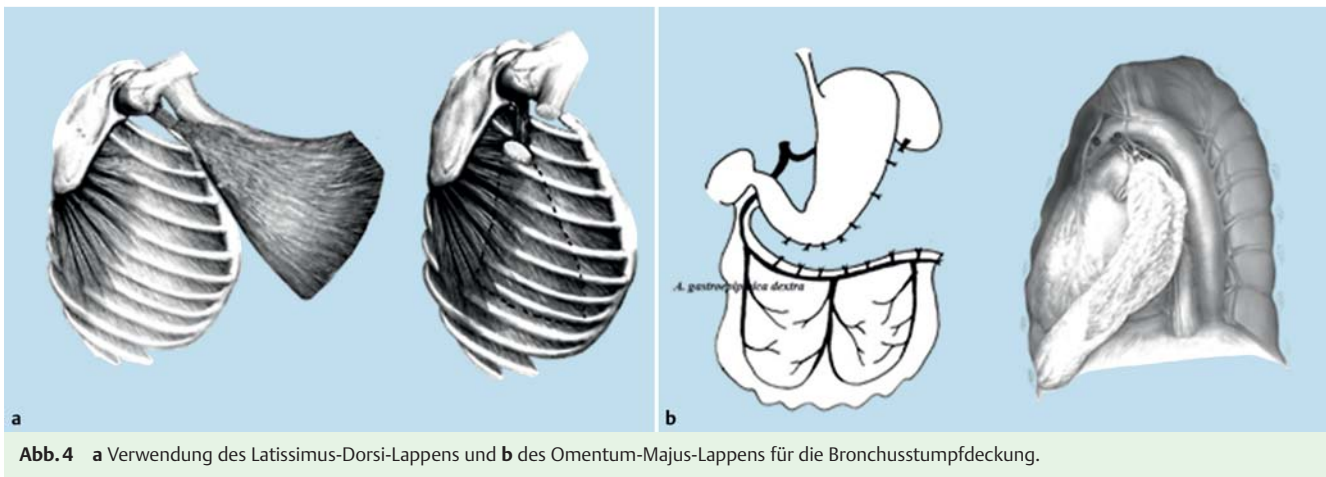


Abb. 4 a Verwendung des Latissimus-Dorsi-Lappens und b des Omentum-Majus-Lappens für die Bronchusstumpfdeckung.

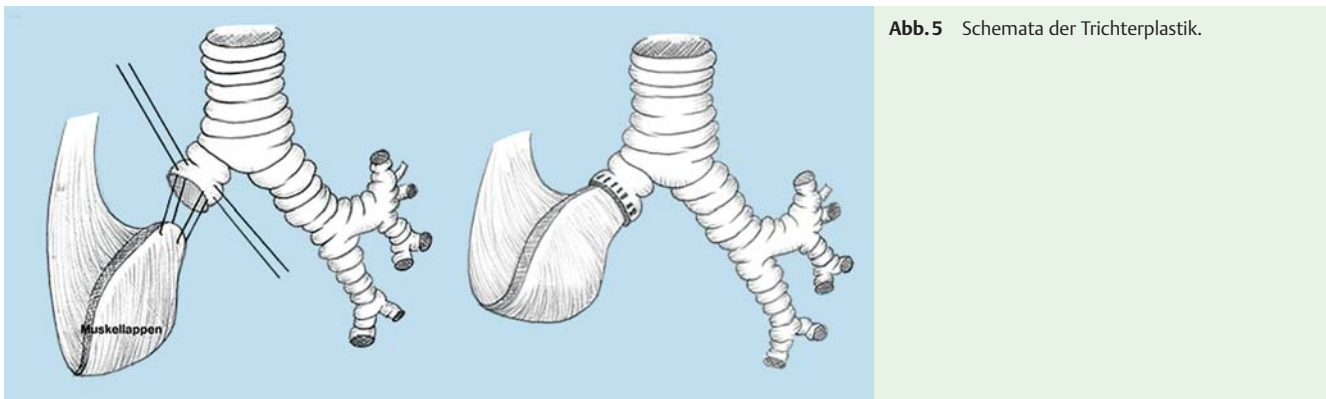


Abb. 5 Schemata der Trichterplastik.

Die Sanierung der Pneumonektomiehöhle ist ein wesentlicher Schritt zur erfolgreichen Behandlung dieses Krankheitsbildes. Wenig-invasive Verfahren sind den chirurgischen Verfahren vorzuziehen. Daher ist der erste Schritt der Behandlung des Pleuraempyems nach der Pneumonektomie, wie oben beschrieben, die Anlage einer Drainage. Dies kann gelegentlich in Kombination mit wiederholten Spülungen (z.B. mit Fibrinolytika und/oder Antibiotikallösung) zur Höhlensanierung führen. Ein abschließender Verschluss mittels einer Antibiotikaplombe wurde beschrieben [6].

Da eine alleinige Drainagebehandlung, mit oder ohne Lavage, nur selten zur Sanierung der Höhle führt, ist als weiterer Schritt ein operatives Vorgehen sinnvoll. Die Möglichkeiten der minimal-invasiven Chirurgie stehen hier im Vordergrund (Video-assisted thoracoscopic surgery, VATS) [8, 11, 24]: Über 2 bis 3 Zugänge (Ports) wird ein aggressives Debridement vorgenommen. Dies sollte aggressiv erfolgen, sodass auch OP-Instrumente aus der offenen Chirurgie (Kornzange, scharfer Löffel) zum Einsatz kommen könnten [8]. Eine regelmäßige Wiederholung dieser Prozeduren ist meist indiziert. Zusätzlich sind geschlossene Lavagen zwischen den operativen Eingriffen möglich [24].

Eine Modifikation dieses Verfahrens schlägt Petrov vor [42]. Dabei wird nach der Literaturangabe der Hemithorax nach dem Debridement mit Povidon-Jod (PVJ) gespült und nach Instillation von Povidon-Jod-Lösung (1:10) ohne Drainage verschlossen. Diese Procedure wird nach 48 Stunden wiederholt.

Alternativ kann auch das videoassistierte Verfahren nach Weder angewendet werden [42]: Dabei bleibt die Thorakotomiewunde verschlossen. Es wird eine Minithorakotomie (ca. 4 cm lang) entweder im Bereich einer Drainage oder axillär angelegt. Nach

einem videothorakoskopischen Debridement wird die Höhle mit PVJ-Lösung gespült und mit PVJ-getränkten Tüchern austampontiert. Der Zugang wird ohne Anlage von Drainagen verschlossen. Auch diese Maßnahme wird nach 48 Stunden wiederholt.

Eine thorakoskopische Sanierung der Höhle gelingt nicht in allen Fällen [43]. Dann sind klassische offene chirurgische Verfahren, wie das acelerierte Verfahren nach Weder, sinnvoll: Dabei wird über eine Thorakotomie das Debridement und die Lavage der Höhle vorgenommen. Zur Einlage mit PVJ-getränkten Tüchern kommt die Anlage einer Drainage, an die Sog aktiv angebracht wird. Auch diese Prozedur der operativen Spülung muss regelmäßig wiederholt werden [20, 21]. Eine Sanierung der Höhle mittels Sog kann auch durch eine Vakuum-Therapie (VAC) erzielt werden [12, 13, 19]. Ein Wechsel des Schwammes ist dann nur alle 3–4 Tage erforderlich.

Nach Hollaus gilt ein Empyem als eradiziert, wenn drei konsekutive, intrapleurale Abstriche negativ sind [24]. Bei weiterhin persistierendem Infekt des Pleuraraums besteht die Möglichkeit, den Hohlraum durch eine Muskeltransposition aufzufüllen bzw. zu verkleinern. Je nach Ausmaß des Raums kann der M. latissimus dorsi, der M. serratus anterior, der M. pectoralis major oder eine Omentumplombe verwendet werden [44]. Nach Erreichen der Keimfreiheit im Thoraxraum kann eine Versiegelung mit einer Antibiotikaplombe erfolgen. Nach Säuberung der Pleurahöhle wird beispielsweise 21 Antibiotikallösung instilliert (debridement antibiotic solution DAB): Gentamicin 80 mg/L, Neomycin 500 mg/l und Polymyxin B 100 mg/l ggf. Tigecyclin 300 mg/l bei einer zuvor nachgewiesenen gramnegativen Infektion [10]. Ein eventuell vorhandenes Thoraxfenster wird mit einer einfachen Myoplastik verschlossen.

Als Ultima ratio wird ein obliterierendes Verfahren angewendet. Die bestehende Höhle nach Pneumonektomie wird mittels einer Thorakoplastik aufgehoben, allerdings geht dabei die Integrität der Brustwand verloren. Die zur Zeit gängigste operative Methode der Thorakoplastik ist die operative Technik nach Alexander, ggf. kombiniert mit einer Myoplastik (z. B. nach Andrews) [43].

Patientendaten

Wir haben 39 Fälle (männlich n=38, weiblich n=1) mit einem Pleuraempyem nach einer Pneumonektomie in der Zeit von 1994 bis 2012 retrospektiv analysiert. Bei 32 (82,1%) Patienten war eine BPF (rechts n=26, links n=6) nachweisbar. 19,1% Patienten (n=7) hatten keine BPF. Das mittlere Alter der betroffenen Patienten war $60,3 \pm 7,6$ Jahre.

Ergebnisse

Die mediane Hospitalisationszeit unserer Patienten lag bei 125 Tagen (22–293 Tage). Eine Sanierung der Pneumonektomiehöhle konnte bei allen überlebenden Patienten (n=23, 65,1%) erreicht werden.

16 (41%) Patienten sind während der Behandlung des Pleuraempyems verstorben: drei an Tumorprogression, vier an einer Pneumonie, drei im septischen Multiorganversagen, zwei an Lungenembolien und vier an Herz-Kreislaufversagen.

Alle Patienten (n=39) bekamen initial eine Thoraxdrainage und waren umgehend bronchoskopiert. Bei 32 (82,1%) Patienten konnte eine BPF nachgewiesen werden: Typ I n=3, Typ II n=12, Typ III n=17. Ein Spontanverschluss der BPF konnte bei keinem dieser 32 Patienten nach Anlage einer Thoraxdrainage und Bronchoskopie beobachtet werden. In drei Fällen BPF Typ I und II war es möglich, durch interventionelles Einbringen eines selbstexpandierenden Stents die Fistel suffizient zum Verschluss zu bringen. In zwölf (30,8%) Fällen wurde die Fistel mit einem vaskularisierten Lappen gedichtet. In zehn Fällen (25,6%) wurde dabei ein Muskellappen (M. serratus anterior – drei, M. pectoralis major – zwei und M. latissimus dorsi – 5) und in zwei Fällen (5,1%) Omentum verwendet. Bei 14 (35,9%) Patienten wurde der Bronchustumpf entweder nur erneut übernäht oder nachreseziert und übernäht jeweils mit anschließender Deckung mittels Omentum.

In drei (7,7%) Fällen erfolgte eine Nachresektion mit plastischer Reanastomosierung. Zur Deckung der Anastomose wurde hierbei jeweils zusätzlich ein Zwerchfelllappen verwandt.

In 19 (48,7%) Fällen wurde die Behandlung abgeschlossen ohne Verlust der Integrität des Hemithorax: In drei Fällen nach Entfernung der Drainage, in vier Fällen erfolgte der Thoraxverschluss durch Sekundärnaht, und in zwölf Fällen wurde das Thoraxfenster myoplastisch verschlossen.

In fünf Fällen wurde eine Thorakoplastik nach Alexander mit Myoplastik durchgeführt, bei zwei Patienten mit Aspergillen-assoziierten Höhleninfekten, bei drei Patienten mit persistierender MRSA-Infektion. Einer dieser Patienten verstarb postoperativ.

Die Keimfreiheit der Pneumonektomiehöhle konnte bei drei (7,7%) Patienten mittels regelmäßiger Spülung der Höhle mit angewärmter Kochsalzlösung mit Breitspektrumantibiotika über die liegende Drainage erreicht werden. Bei 35,9% (n=14) der Patienten war ein aggressives chirurgisches Debridement erforderlich: zunächst durch wiederholte Rethorakoskopie und anschließend Rethorakotomie mit Tüchertamponade, analog der Technik nach Weder. Dabei erfolgte der Tuchwechsel alle zwei bis drei Tage. Ein Thoraxfenster wurde bei 22 Patienten (56,4%) angelegt, gefolgt von einer Vakuum-Therapie und Schwammwechsel alle

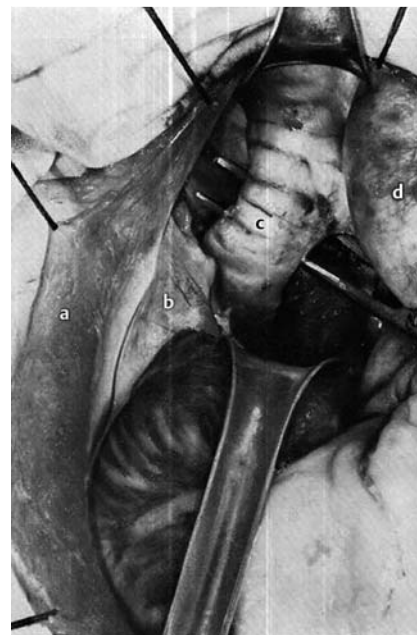


Abb. 6 Rechter Hauptbronchus transperikardial dargestellt; **a** Perikard, **b** V. cava superior, **c** rechter Hauptbronchus, **d** Aorta.

Tab. 4 Angewendete Behandlungsmethoden.

1 Thoraxdrainage	n = 39 (100%)
2 Bronchoskopie	n = 39 (100%)
3 Verschluss der Fistel	n = 32 (82,1%) nachweisbare BPF – Stentplatzierung, n = 3 (7,7%) – Deckung der BPF mit Muskellappen ggf. Omentum, n = 12 (30,8%) – Bronchusnaht ggf. Nachresektion und Deckung mit Omentum, n = 14 (35,9%) – Re-Anastomose und Deckung mit Zwerchfelllappen, n = 3 (7,7%)
4 Sanierung der Pneumonektomiehöhle	– geschlossene Lavage, n = 3 (7,7%) – Thorakoskopie ggf. Thorakotomie, n = 14 (35,9%) – Thoraxfenster, n = 22 (56,4%)
5 Auffüllen der Höhle	– Antibiotikaplombe, n = 19 (48,7%) – Muskellappen, n = 5 (12,8%) – Omentumplombe, n = 0 (0%)
6 Thorakoplastik	n = 5 (12,8%)

drei bis vier Tage bzw. von einer Tamponade der Höhle mit Tüchern. Bei 19 Patienten (48,7%) wurde der Pleuraraum nach Erreichen der Keimfreiheit (durch drei Abstriche bestätigt) mit einer Antibiotikaplombe versiegelt. Dabei wurde ein eventuell vorhandenes Thoraxfenster mit einer einfachen Myoplastik verschlossen.

Eine Auffüllung bzw. ein Verkleinern der Höhle mittels Muskellappen (M. serratus anterior, M. pectoralis major, M. latissimus dorsi) erfolgte bei fünf (12,8%) Patienten.

In fünf Fällen erfolgte eine Thorakoplastik nach Alexander. Unsere Ergebnisse sind in **Tab. 4** aufgeführt.

Interessenkonflikt



Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Schlussfolgerungen

Das Pleuraempyem nach einer Pneumonektomie stellt nach wie vor eine schwerwiegende postoperative Komplikation dar. Oft liegt auch eine BPF vor. Somit sind gleichzeitig zwei Probleme vordergründig und müssen aggressiv therapiert werden:

1. die Bronchusfistel
2. der Infekt in der Pleurahöhle

Durch einen Stufenalgorithmus, wie er hier dargestellt wird, können beide Probleme schrittweise angegangen werden: Nach Abdichtung der Fistel erfolgt die Sanierung der Höhle und der endgültige Verschluss des Thorax. Nur bei einer kleinen Patientengruppe (ca. 1,3%), bei der diese Maßnahmen ineffektiv bleiben (persistierende MRSA-, Aspergillus-Besiedlung), sollte die Höhle mittels der Thorakoplastik aufgehoben werden, was aber mit einem Verlust der Integrität der Brustwand einhergeht.

Literatur

- 1 Abbas A, Deschamps C. Postpneumonectomy empyema. *Curr Opin Pulm Med* 2002; 8: 327–333
- 2 Misthos P, Kakaris S, Sepsas E et al. Surgical management of late postpneumonectomy bronchopleural fistula: the transsternal, transpericardial route. *Respiration* 2006; 73: 525–528
- 3 Shamji FM, Ginsberg RJ, Cooper JD et al. Open window thoracostomy in the management of postpneumonectomy empyema with or without bronchopleural fistula. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 86: 818–822
- 4 Weber J, Grabner D, al-Zand K et al. Empyema after pneumonectomy – empyema window or thoracoplasty? *Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 38: 355–358
- 5 Wong PS, Goldstraw P. Post-pneumonectomy empyema. *Eur J Cardiothorac Surg* 1994; 8: 345–349
- 6 Ben-Nun A, Soudack M, Best LA. Non-surgical treatment for post pneumonectomy empyema. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2003; 2: 616–619
- 7 Botianu PV, Botianu AM. Thoracomyoplasty in the treatment of empyema: current indications, basic principles, and results. *Pulm Med* 2012; 2012: 418–514
- 8 Ernst M, Nies C. Die thoroskopische Therapie des Pleuraempyems nach Pneumonektomie. *Chirurg* 1999; 70: 1480–1483
- 9 Clagett OTJEG. A procedure for the management of postpneumonectomy empyema. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 1963; 45: 141–145
- 10 Gharagozloo F, Trachiotis G, Wolfe A et al. Pleural space irrigation and modified Clagett procedure for the treatment of early postpneumonectomy empyema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 943–948
- 11 Gossot D, Stern JB, Galetta D et al. Thoracoscopic management of postpneumonectomy empyema. *Ann Thorac Surg* 2004; 78: 273–276
- 12 Han WS, Kim K. Acute Postpneumonectomy Empyema with Bronchopleural Fistula Treated with Vacuum-assisted Closure Device. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 45: 260–262
- 13 Hecker E, Hecker HC, Hecker KA. Pleural empyema – treatment strategies in light of etiology. *Zentralblatt für Chirurgie* 2013; 138: 353–377
- 14 Hysi I, Rousse N, Claret A et al. Open window thoracostomy and thoracoplasty to manage 90 postpneumonectomy empyemas. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 92: 1833–1839
- 15 Alexander J. Some advances in the technic of thoracoplasty. *Ann Surg* 1936; 545–551
- 16 Kacprzak G, Marciniak M, Addae-Boateng E et al. Causes and management of postpneumonectomy empyemas: our experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26: 498–502
- 17 Ng SW, Lee TW, Wan IY et al. Post-pneumonectomy empyema: current management strategies. *ANZ J Surg* 2005; 75: 597–602
- 18 Ng T, Ryder BA, Maziak DE et al. Treatment of postpneumonectomy empyema with debridement followed by continuous antibiotic irrigation. *J Am Coll Surg* 2008; 206: 1178–1183
- 19 Renner C, Reschke S, Richter W. Thoracic empyema after pneumonectomy: intrathoracic application of vacuum-assisted closure therapy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 89: 603–604
- 20 Schneider D, Grodzki T, Lardinio D et al. Accelerated treatment of postpneumonectomy empyema: a binational long-term study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 136: 179–185
- 21 Wojcik J, Grodzki T, Kubisa B et al. Accelerated treatment of postpneumonectomy empyema – report of 12-year experience. *Neoplasma* 2013; 60: 160–166
- 22 Zaheer S, Allen MS, Cassivi SD et al. Postpneumonectomy empyema: results after the Clagett procedure. *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 279–286
- 23 Puskas JD, Mathisen DJ, Grillo HC et al. Treatment strategies for bronchopleural fistula. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 989–995
- 24 Hollaus PH, Lax F, el-Nashef BB et al. Natural history of bronchopleural fistula after pneumonectomy: a review of 96 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 63: 1391–1396; discussion 1396–1397
- 25 Liberman M, Cassivi SD. Bronchial stump dehiscence: update on prevention and management. *Semin Thor Cardiovasc Surg* 2007; 19: 366–373
- 26 Sirbu H, Busch T, Zenker D et al. Die Bronchusstumpfsuffizienz nach Pneumonektomie: Ätiologie, Risikofaktoren, Therapie. *Z Herz-, Thorax-, Gefäßschir* 1999; 13: S025–S031
- 27 Hecker EMO. Bronchoskopie in der Thoraxchirurgie. In: Nakhosteen JABK, Darwiche K, Scherff A et al., Hrsg. Atlas und Lehrbuch der Thorakalen Endoskopie. Heidelberg: Springer Medizin Verlag; 2009: 195–208
- 28 Hollaus PH, Lax F, Janakiev D et al. Endoscopic treatment of postoperative bronchopleural fistula: experience with 45 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 66: 923–927
- 29 Lampl L. Bronchial Stump Insufficiency and its Treatment. In: Schlag GEW, Eckersberger F, Hrsg. Cardiovascular Surgery Thoracic Surgery. Heidelberg: Springer; 1995: 201–203
- 30 Pridun N, Heindl W, Redl H et al. Animal Studies as for the Problem of the Bronchial Fistula. In: Schlag G, Redl H, Hrsg. Fibrin Sealant in Operative Medicine. Heidelberg: Springer; 1986: 121–125
- 31 Wertzel H, Swoboda L, Bonnet R et al. Postoperative Bronchial Stump Fistula: Treatment with Fibrin Glue and Spongy Bone Graft. In: Schlag G, Wolner E, Eckersberger F, Hrsg. Fibrin Sealing in Surgical and Non-surgical Fields. Heidelberg: Springer; 1995: 194–200
- 32 Andreetti C, D'Andrilli A, Ibrahim M et al. Effective treatment of postpneumonectomy bronchopleural fistula by conical fully covered self-expandable stent. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery* 2012; 14: 420–423
- 33 Babu AN, Mitchell JD. Technique of Muscle Flap Harvest for Intrathoracic Use. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery* 15: 41–52
- 34 Boulton BJ, Force S. The Technique of Omentum Harvest for Intrathoracic Use. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2010; 15: 53–60
- 35 Porhanov V, Poliakov I, Nononenko V et al. Surgical treatment of 'short stump' bronchial fistula. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17: 2–7
- 36 Boulton BJ, Force S. The Technique of Omentum Harvest for Intrathoracic Use. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2010; 15: 53–60
- 37 Abruzzini P. Surgical treatment of fistulae of the main bronchus after pneumonectomy in tuberculosis. *Thoraxchirurgie* 1963; 10: 259–264
- 38 Bogusch LK. Indication and results of transpericardial surgery of main bronchi and pulmonary vessels. *Zeitschrift für Erkrankungen der Atmungsorgane mit Folia bronchologica* 1970; 131: 275–277
- 39 Perelman MI, Ambatjello GP. Transpleural, transsternal and contralateral approach in surgery of bronchial fistulas following pneumonectomy. *Thoraxchir Vasc Chir* 1970; 18: 45–57
- 40 Anheier M, Schroeder-Finckh R, Schultheis KH. Transsternal transpericardial closure of bronchopleural fistula after pneumonectomy. *Zentralblatt für Chirurgie* 2015; 140: 109–111
- 41 Bogusch LK, Travin AA, Semenekow JJ. Transperikardiale Operationen an den Hauptbronchien. *Medizin: Moskau* 1972: 207
- 42 Petrov DGY. Postpneumonectomy empyema treatment – state of the art. *Scripta Scientifica Medica* 2013: 45
- 43 Icard P, Le Rochais JP, Rabut B et al. Andrews thoracoplasty as a treatment of post-pneumonectomy empyema: experience in 23 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 68: 1159–1163
- 44 Pairolo PC, Arnold PG, Trastek VF et al. Postpneumonectomy empyema. The role of intrathoracic muscle transposition. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 99: 958–966