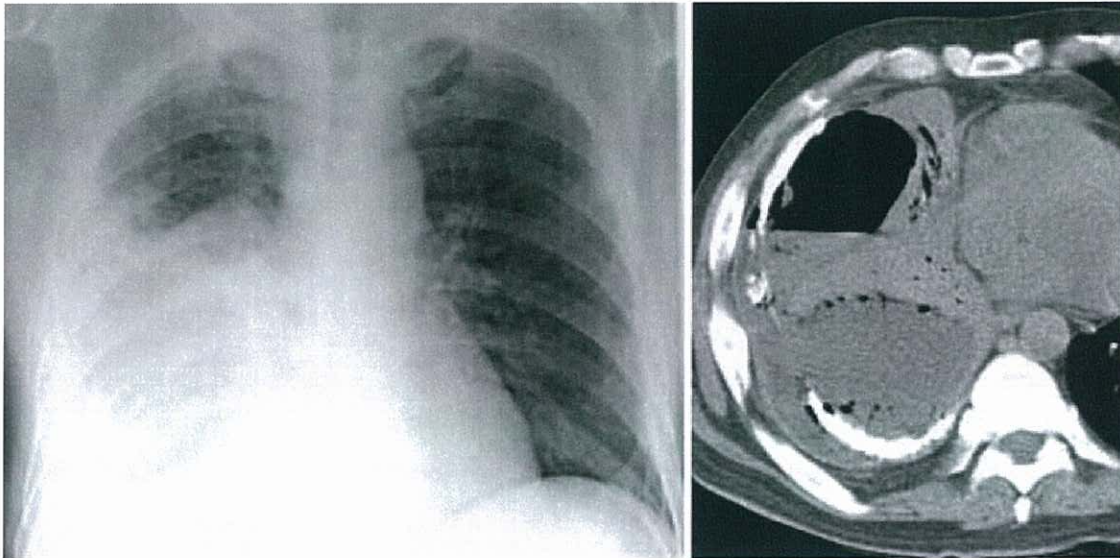


Thoracic Wounds



THE V.A.C.®
VACUUM ASSISTED CLOSURE™

D. Ditterich
M. Rexer
H. Rupprecht

Vakuumtherapie beim Pleuraempyem – Erste Erfahrungen mit der Anwendung im Pleuraspalt

*Vacuum Assisted Closure in the Treatment of Pleural Empyema –
First Experiences with Intrathoracal Application*

Schlüsselwörter

Vakuumtherapie · Thoraxchirurgie · Pleuraempyem

Abstract

Meanwhile vacuum-assisted closure (V.A.C.®) therapy belongs to the standard procedures in cardiovascular surgery. Its intrathoracal application is mentioned in one unique case-report in literature. We like to show our first experiences with this technique demonstrating three cases with pleural infection. One patient with bronchial stump insufficiency, one with pleural empyema and one with penetrating abscess of the chest was treated with V.A.C.®-therapy. We applied a combination of microporous sili-

con fleece and polyurethan foam in direct neighbourhood to ventilated lung areas inside the thoracic cavity. One patient died of metastasis of his cancer disease, while wound situation and bronchial stump insufficiency could be treated well. Two patients could be treated successfully and be discharged out of the hospital. No complications due to V.A.C.®-therapy could be seen, such as fistulas of the lung or bleeding of the mediastinal organs. Intrathoracal V.A.C.®-therapy can be performed as a good therapeutic option in the treatment of septic diseases inside the chest.

Key words

Vacuum-assisted closure · thoracic surgery · pleural empyema

Einleitung

Die Vakuumtherapie ist in vielen Bereichen der Chirurgie mittlerweile ein fester Bestandteil der therapeutischen Optionen, vor allem bei Patienten mit septischen Erkrankungen geworden. Im Bereich der Herz- und Thoraxchirurgie wird besonders häufig über den erfolgreichen Einsatz bei vorderer Mediastinitis, Poststernotomieosteomyelitis und der frühpostoperativen Wundinfektion des Sternums berichtet [1–12]. Über die Möglichkeit die Vakuumtherapie auch im Inneren der Thoraxhöhle einzusetzen, liegt derzeit allerdings nur ein Bericht in der Literatur vor [13]. Die geringe Anzahl von Veröffentlichungen in diesem Bereich ist sicherlich vor allem auf die Furcht vor Komplikationen zurückzuführen, welche man bei der Verwendung von subatmosphärischen Drücken in der Nähe eines an sich lufthaltigen Organs erwarten würde, nämlich durch sie multiple Parenchymfis-

seln der Lunge oder massive Blutungen im Bereich der mediastinalen Organe zu induzieren.

Wir möchten in diesem Zusammenhang über unsere ersten Erfahrungen mit der Anwendung der Vakuumtherapie im Pleuraspalt bei noch erhaltenem Lungengewebe berichten. Hierzu stellen wir 3 thoraxchirurgische Fälle vor mit septischen Erkrankungen der Pleurahöhle.

Fall 1: Pleuraempyem aufgrund postoperativer Bronchusstumpfinsuffizienz nach Lobektomie

Wir berichten über einen 75-jährigen Patienten, der wegen eines fortgeschrittenen Bronchialkarzinoms (T4) mit einer rechtsseitigen Lungenunterlappenresektion in Kombination mit einer aus-

Institutsangaben
Chirurgische Klinik I, Fürth

Korrespondenzadresse
Daniel Ditterich · Chirurgische Klinik I · Jakob Henle Straße 1 · 90766 Fürth · Tel.: 0911/75800 ·
E-mail: dditterich@aol.com

Bibliografie
Zentralbl Chir 2006; 131: S133–S138 © J. A. Barth Verlag in Georg Thieme Verlag KG
DOI 10.1055/s-2006-921499
ISSN 0044-409X



Abb. 1

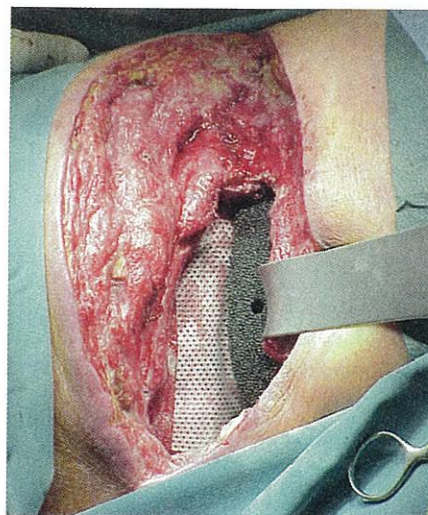


Abb. 2

gedehnten Thoraxwandresektion und Gore-Tex®-Plastik behandelt wurde. Am dritten postoperativen Tag kam es bei dem noch künstlich beatmeten Patienten zum Auftreten einer Luftleckage von 40% des inspiratorischen Atemzugvolumens. Es entwickelte sich ein Spannungspneumothorax. Die sofortige Revision ergab nach Eröffnen der Wunde und Entfernen des Gore-Tex®-Materials eine ausgedehnte Bronchusstumpfsuffizienz mit reichlich putriden Absonderung. Nach Spülung der Pleurahöhle wurde der Stumpf mehrfach mit Prolenefäden in Einzelknopftechnik übernäht (Abb. 1).

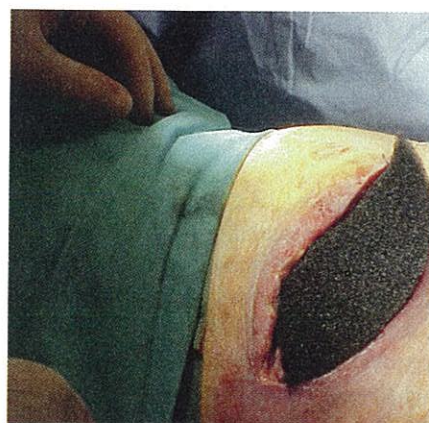


Abb. 3

Die Übernähtung des Stumpfes alleine erzielte keine ausreichende Dichtigkeit. Intraoperativ gelang es durch Tamponieren der unmittelbaren Stumpfumgebung, einen für die Beatmung des Patienten ausreichend stabilen Zustand herzustellen. Die herausfordernde Problemstellung war nun, einen temporären Verschluss der Wunde zu schaffen, ohne dabei auf eine suffiziente Drainage der Pleurahöhle verzichten zu müssen.

Wir verwendeten nun erstmals einen Vakuumverband im Bereich der infizierten Pleurahöhle in unmittelbarer Nähe zu dem verbliebenen Lungenmittel- und Lungenoberlappen. Im Einzelnen gingen wir dabei wie folgt vor: Zunächst deckten wir die verbliebenen, ventilierten Lungenabschnitte sowie das Perikard im Bereich des rechten Herzvorhofes mit mikroporöser Silikonfolie (Mepithel®) ab, um das Parenchym vor direkter Sogwirkung des Schwammes zu schützen und damit ein Eingranulieren der Pleura visceralis in die Poren des Schwammes zu verhindern. Wir füllten danach den gesamten Pleuraraum mit Polyurethan(PU)-Schwamm locker auf (Abb. 2).

Ebenso verfahren wir mit dem darüber liegenden Hautdefekt (Abb. 3) und evakuierten das System mit einer Sogstärke von anfangs 50 mm Hg (Abb. 4).

Durch die Evakuierung des Wundraumes wurde dem Abrutschen der Tamponade entgegengewirkt, vergleichbar mit der handelsüblichen Vakuumverpackung von Lebensmitteln, z.B. von Erdnüssen. Das Verbandssystem wurde alle 2–3 Tage erneuert. Nachdem 11 Tage nach erstmaliger Vakuumapplikation kei-



Abb. 4

ne sekundären Fisteln im Bereich der ventilierten Lungenabschnitte auftraten (Abb. 5), erhöhten wir die applizierte Sogstärke auf 75 mm Hg.

Bei jedem Verbandswechsel konnte eine zunehmende Säuberung und stetige Granulation der Wundhöhle beobachtet werden. Die Stumpfsuffizienz konnte temporär durch die Tamponade abgedichtet werden und heilte nach 4 Monaten aus, so dass der Patient mit geschlossener Fistel extubiert werden konnte. Eine freie ungehinderte Spontanatmung war möglich. Die verbliebene oberflächliche Wundsituation im Bereich der Thoraxwand wurde weiterhin mittels Vakuumtherapie behandelt. Über ein abschließendes Ergebnis können wir leider nicht be-

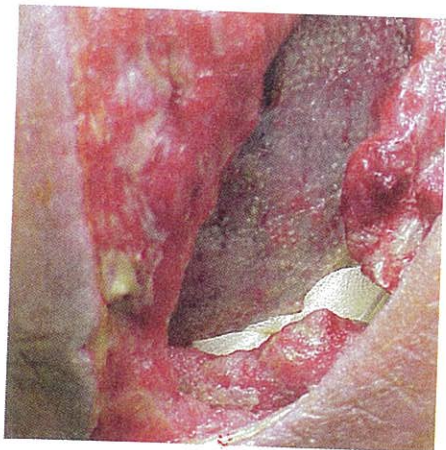


Abb. 5

richten, da der Patient einer zwischenzeitlich aufgetretenen thorakalen Wirbelsäulenmetastasierung erlag.

Fall 2: Pleuraempyem mit Lungenabszess

Bei einer 41-jährigen Patientin kam es im Anschluss an einen Auslandsaufenthalt in Italien zum Auftreten einer Pneumonie mit hohem Fieber und ausgeprägter Atemnot. Die Patientin wurde in kritischem Zustand, intubiert und beatmet, mit schwerer

generalisierter Sepsis in unsere Klinik verlegt, nachdem sie im Rahmen der Röntgendiagnostik im auswärtigen Krankenhaus und CT zeigte einen rechtsseitigen Pyothorax (Abb. 6). Primär wurden Drainagen im Sinne eines Spül-Saug-Systems in die Pleurahöhle eingebracht und ausreichend mikrobiologisches Material gewonnen, sowie die intensivmedizinische Stabilisation angestrebt. Gleichzeitig wurde mit einer kalkulierten Antibiotikatherapie begonnen. Nachdem sich die kardiopulmonale Situation der Patientin zwar stabilisieren ließ, der septische Zustand sich jedoch nicht besserte wurde ein operatives Vorgehen in Betracht gezogen. Da zusätzlich am 18. Tag eine neu aufgetretene einschmelzende Lungenabszedierung mit Fistelbildung und ein zunehmendes, durch die liegenden Drainagen nicht beherrschbares Weichteilemphysem radiologisch gesichert war, wurde die rechtsseitige anterolaterale Thorakotomie durchgeführt.

Intraoperativ zeigten sich eine ausgedehnte Infektion der Thoraxwand im Verlauf der ehemaligen Drainagekanäle, ein ausgedehntes fibrinös-eitrig verschwartetes Pleuraempyem sowie eine gangränöse Einschmelzung im Bereich des Lungenunterlappens mit Parenchymfisteln (Abb. 7–9).

Nach Spülung der Pleurahöhle mit Taurolin® und Dekortikation der Pleura wurde der fistelbildende Segmentbronchus im Be-

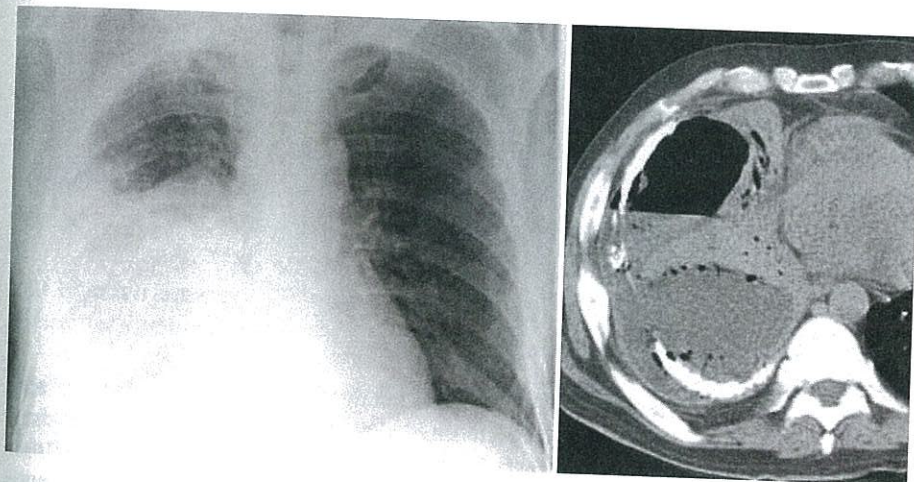


Abb. 6

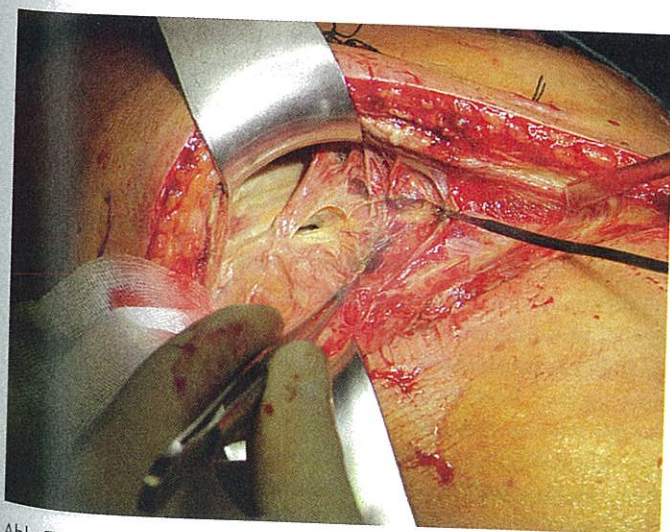


Abb. 7

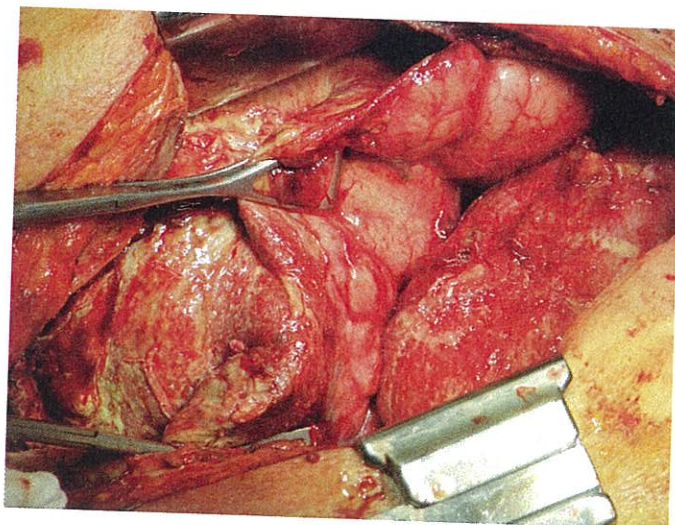


Abb. 8

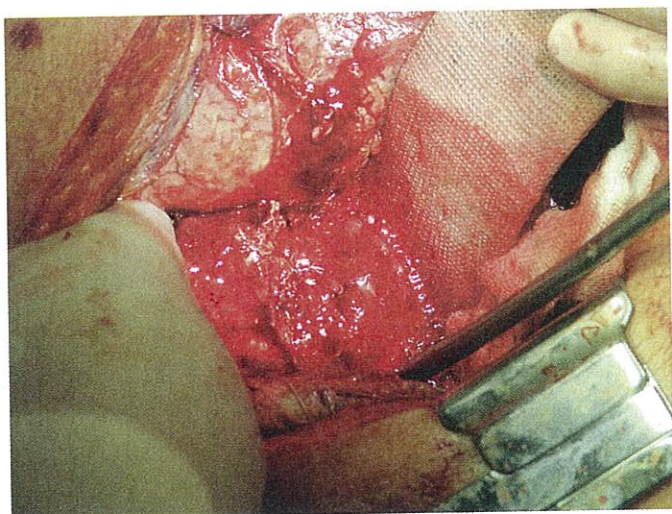


Abb. 9

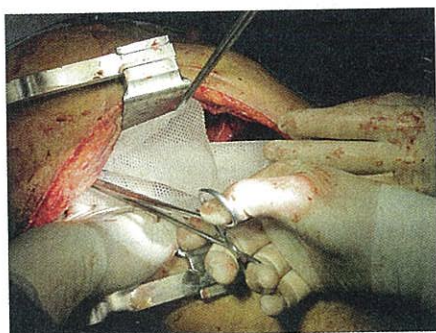


Abb. 10

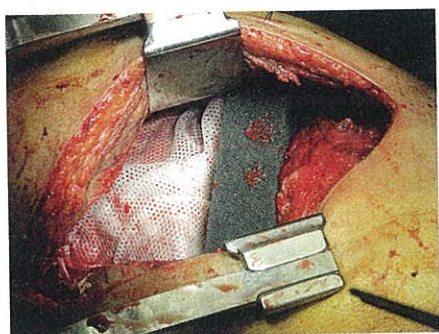


Abb. 11

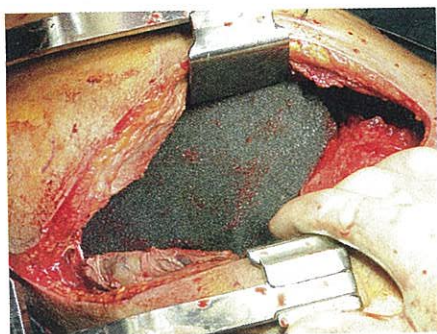


Abb. 12

reich des nekrotisierenden Lungenareals mit Prolenenähten versorgt. Zur Versorgung des Wundraumes wurde wiederum die Vakuumtherapie zur Anwendung gebracht. Zunächst ist die bis weit in die pleuralen Recessus hineinreichende Abdeckung der dekortizierten Lunge mit Mepithel® erfolgt (Abb. 10). Die gesamte Pleurahöhle wurde mit PU-schwamm aufgefüllt. Hierbei ach-

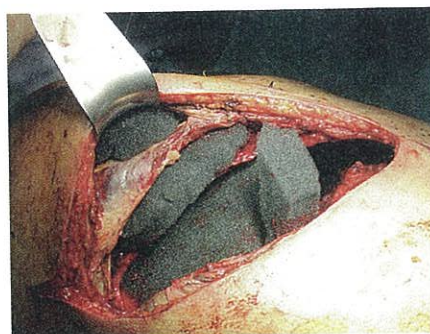


Abb. 13



Abb. 14



Abb. 15

teten wir beim Zuschneiden der Schwämme besonders auf eine sich in die Recessus hinein kontinuierliche „Verjüngung“ derselben, um ein gerichtetes Soggefälle zu erreichen und dadurch separierte Wundkammern zu vermeiden (Abb. 11 und 12). Die sub- und supraskapulär gelegenen Weichteilinfektionen der Thoraxwand wurden ebenfalls zur Wundöffnung hin mit PU-Schwamm versorgt und die Wunde im Ganzen mit PU-Folie versiegelt (Abb. 13 und 14).

Das System wurde mit einem Sog von 50–75 mm Hg evakuiert. Die Verbandwechsel erfolgten alle 3 Tage im Operationsaal. Das System erlaubte die intermittierende Spülung der Pleurahöhle mit steriler Kochsalzlösung. Bereits nach 12 Tagen konnte die Fistel durch erneute Umstechung in nun sauberer Wundumgebung geschlossen und der definitive Thoraxverschluss durchgeführt werden. Neuerlich Parenchymfisteln wurden unter der Vakuumtherapie nicht beobachtet. Der Wundverschluss der Thoraxwand erfolgte durch schrittweises Verkleinern durch Naht in Kombination mit Vakuumtherapie. Nach insgesamt 140 Behandlungstagen konnte die Patientin in eine Rehabilitationsklinik verlegt werden (Abb. 15).

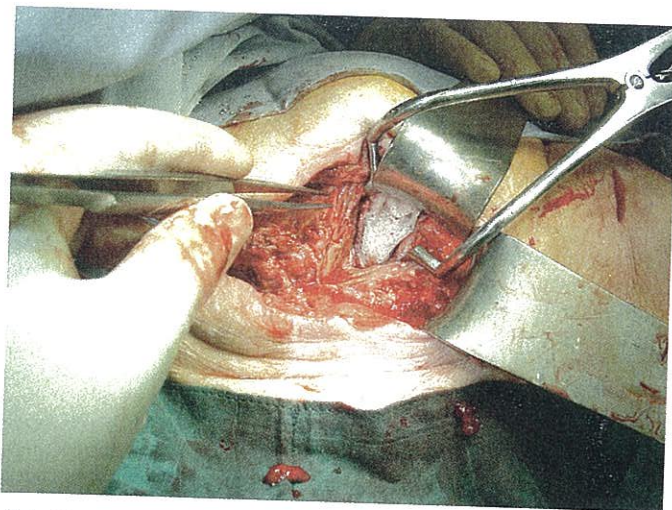


Abb. 16

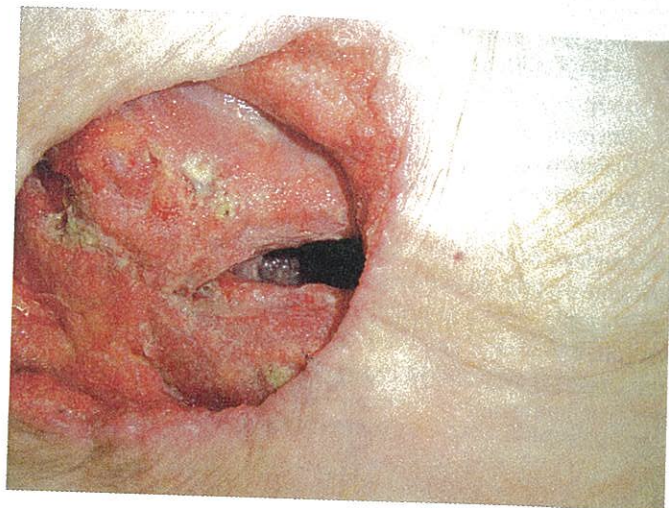


Abb. 18



Abb. 17

Fall 3: Penetrierender Thoraxwandabszess mit Pleurabeteiligung

Wir berichten über eine 94-jährige Patientin, bei der ein primär im Bereich der rechten Thoraxwand gelegener Abszess nach innen penetrierte und dort lokal begrenzt zu einer Pusansammlung innerhalb der Pleurahöhle führte. Der Abszess konnte lokal in toto exzidiert werden ohne Lungenanteile resezieren zu müssen. Die entstandene Wunde korrespondierte mit der ansonsten unaffizierten Pleurahöhle. Um einer weiteren Ausbreitung der Infektion im Pleuraspalt entgegenzuwirken, behandelten wir die Wundsituation mittels Vakuumtherapie. Die Lunge im Wundgrund wurde mit Mepithel® abgedeckt, anschließend die Wunde mit PU-Schwamm und Folie versiegelt und mit 75 mmHg evakuiert (Abb. 16 und 17).

Die Verbandwechsel erfolgten alle 3 Tage. Bereits beim 2. Verbandwechsel konnte ein befriedigendes Wundergebnis verzeichnet werden (Abb. 18).

Die Wunde konnte mittels Vakuumtherapie nach 22 Tagen vollständig sekundär verschlossen werden. Nach 29 Tagen wurde die Patientin in eine geriatrische Rehabilitationseinrichtung entlassen.

Zusammenfassung

Bei allen drei von uns dargestellten Fällen lag eine septische Erkrankung mit Beteiligung der Pleurahöhle vor. Wir verwendeten die Vakuumtherapie zur offenen Wundbehandlung in einem geschlossenen System. Ein geschlossenes System zur Anwendung zu bringen war in diesem Zusammenhang, bei sonst offen liegender Thoraxhöhle aus verschiedenen Gründen nützlich. Zum einen konnten die bei der Atmung entscheidenden physiologischen Raumverhältnisse näherungsweise imitiert werden, zum anderen war eine weitgehend integre Thoraxwand ein guter Schutz vor weiterer Keimbesiedlung von außen. In den Fällen 1 und 2 stellten wir die Indikation als Ultima Ratio, nachdem andere Verfahren nicht den gewünschten Effekt erzielten. In Fall 3 verwendeten wir die Vakuumtherapie als initiale Therapieoption.

Die Besonderheit bei dieser neuen Form der Vakuumtherapie war die unmittelbare Nachbarschaft von Lungengewebe zu unserem Therapiesystem. Die von uns makroskopisch beobachteten Auswirkungen der Kombination von mikroporöser Silikonfolie (Mepithel®) und PU-Schwamm auf die viszerale Pleura und die angrenzenden kardiomediatinalen Strukturen waren anfangs durch eine geringe fibrinöse Verschmelzung charakterisiert, welche nach einigen Tagen in eine Granulationsgewebsbildung überging. Durch das Therapiesystem bedingte Parenchymfisteln konnten wir nicht beobachten. Im Gegensatz zu den sonst üblichen Sogstärken die im Rahmen der Vakuumtherapie verwendet werden, reduzierten wir die maximal applizierten Unterdrücke auf 75 mmHg. Das Therapiesystem erlaubte uns die intermittierende Thoraxlavage mit Kochsalzlösung. Bei den beiden Patienten mit ventilatorisch wirksamer Bronchusfistel konnten diese in einem Fall mittels Tamponade und Elimination des Restraumes temporär, im anderen durch direkte Naht ventilatorisch suffizient verschlossen werden.

Technisches Vorgehen

- Abdecken der Restlunge mit mikroporöser Silikonfolie (Mepithel®)
- Abdecken der kardiomediatinalen Strukturen mit mikroporöser Silikonfolie (Mepithel®)

- Abdecken/Tamponieren der Fistel
- Lockeres Auffüllen der Pleurahöhle mit PU-Schwamm
- Lockeres Auffüllen der Thoraxwandwunde
- Versiegeln mit PU-Folie
- Evakuierung mit 50–max. 75 mm Hg
- Verbandswechsel alle 2–3 Tage

Eine genaue Kenntnis der Anatomie des Pleuraspaltes erscheint uns sehr wichtig, da alle zugänglichen Bereiche im Rahmen dieser Therapie erfasst sein sollen. Auf ein akkurates technisches Vorgehen und eine besondere Disziplin im Einhalten der vorgeschlagenen Verbandwechselintervallen möchten wir eindringlich hinweisen. ☺

Schlussfolgerung

Die intrathorakale Vakuumtherapie kann eine wirkungsvolle mögliche Alternative zu herkömmlichen Verfahren der Beherrschung septischer Zustände der Pleurahöhle darstellen. Durch das Therapiesystem selbst bedingte Komplikationen waren von uns bisher nicht beobachtet worden. Der Einsatz dieses von uns neu vorgestellten Verfahrens könnte ein fester Bestandteil im Repertoire der Behandlungsoptionen septischer Erkrankungen der Pleurahöhle werden. Dies muss sich in der Zukunft anhand größerer Fallzahlen bestätigen.

Literatur

- ¹ Kutschka I, Frauendorfer P, Harringer W. [Vacuum assisted closure therapy improves early postoperative lung function in patients with large sternal wounds]. *Zentralbl Chir* 2004; 129 (Suppl 1): S33–S34
- ² Gustafsson RI, Sjogren J, Ingemansson R. Deep sternal wound infection: a sternal-sparing technique with vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 2048–2053
- ³ Clubley L, Harper L. Using negative pressure therapy for healing of a sternal wound. *Nurs Times* 2005; 101: 44–46
- ⁴ Wackenfors A, Gustafsson R, Sjogren J, Algotsson L, Ingemansson R, Malmström M. Blood flow responses in the peristernal thoracic wall during vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 1724–1730
- ⁵ O'Connor J, Kells A, Henry S, Scalea T. Vacuum-assisted closure for the treatment of complex chest wounds. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 1196–1200
- ⁶ Scholl L, Chang E, Reitz B, Chang J. Sternal osteomyelitis: use of vacuum-assisted closure device as an adjunct to definitive closure with sternectomy and muscle flap reconstruction. *J Card Surg* 2004; 19: 453–461
- ⁷ Fleck T, Moidl R, Giovanoli P, Wolner E, Grabenwoger M. [Early treatment of sternal wound infections with vacuum assisted closure therapy reduces involvement of the mediastinum and further diminishes the need of plastic reconstructive surgery]. *Zentralbl Chir* 2004; 129 (Suppl 1): S35–S37
- ⁸ Gustafsson RI, Sjogren J, Ingemansson R. Deep sternal wound infection: a sternal-sparing technique with vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 2048–2053
- ⁹ Song DH, Wu LC, Lohman RF, Gottlieb IJ, Franczyk M. Vacuum assisted closure for the treatment of sternal wounds: the bridge between debridement and definitive closure. *Plast Reconstr Surg* 2003; 111: 92–97
- ¹⁰ Ramnarine IR, McLean A, Pollock JC. Vacuum-assisted closure in the paediatric patient with post-cardiotomy mediastinitis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22: 1029–1031
- ¹¹ Fleck TM, Fleck M, Moidl R, Czerny M, Koller R, Giovanoli P, Hiesmayer MJ, Zimpfer D, Wolner E, Grabenwoger M. The vacuum-assisted closure system for the treatment of deep sternal wound infections after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 1596–1600
- ¹² Tang AT, Okri SK, Haw MP. Vacuum-assisted closure to treat deep sternal wound infection following cardiac surgery. *J Wound Care* 2000; 9: 229–230
- ¹³ Ditterich D, Rexer M, Rupprecht H. [Vacuum assisted wound closure technique in bronchial stump dehiscence after lobectomy—a case report from thoracic surgery]. *Zentralbl Chir* 2004; 129 (Suppl 1): S137

Freitag, 27. März 2009
16.15–17.15 Allgemeinchirurgie I. TEIL

Anwendung der V.A.C.[®]-Therapie bei teilkollabierter Lunge nach Thoraxfensteranlage

A. Ader, P. Reimer, H. Dienemann
 Thoraxklinik am Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung für Thoraxchirurgie, Heidelberg

Zusammenfassung

Die Therapie eines Pleuraempyems im Stadium II-III stellt in vielen Fällen eine Herausforderung dar. Die unkomplizierte direkte Anwendbarkeit der V.A.C.[®]-Schwämme an Lunge und Mediastinum wurde bisher angezweifelt. Im Zeitraum von Januar bis Dezember 2007 verwendeten wir bei 11 Patienten die Vakuumtherapie bei teilkollabierter Lunge nach Thoraxfensteranlage.

Unter der Vakuumtherapie war radiologisch bei allen Patienten die Lunge komplett ausgedehnt. Bei allen Patienten konnten wir bereits den endgültigen Wundverschluss nach im Median 32 Tagen Vakuumtherapie verzeichnen: In 3 dieser Fälle mittels Sekundärnaht in Lokalanästhesie, in 4 Fällen durch partielle Thorakoplastik, und bei 4 Patienten vollständig durch sekundäre Wundheilung. Komplikationen durch die Vakuumtherapie traten in keinem der Fälle auf. Insbesondere konnten wir keine neu aufgetretenen Parenchymfisteln oder Verletzungen durch die Verbandswchsel verzeichnen. Rezidive traten in keinem der Fälle auf.

Die guten Erfolge mit der Vakuumtherapie im Pleuraspalt sprechen für eine effektive Methode zur zügigen Wundkonditionierung nach Thoraxfensteranlage. Bei teilkollabierter Lunge kann eine vollständige Ausdehnung der Lunge mit Adhärenz an der Brustwand erreicht werden.

Neben der sehr kurzen Therapiezeit von nur etwa einem Monat bis zum endgültigen Wundverschluss, spricht die sehr gute Akzeptanz des Verbandssystems bei den Patienten aufgrund der hohen Mobilität und Lebensqualität für die Vakuumtherapie.

Schlüsselwörter

Thoraxfenster, Pleuraempyem, V.A.C.[®]-Therapie, Pleuraspalt, kollabierter Lunge

Summary

Therapy of stage II and III pleural empyema is still a challenge. The uncomplicated usage of V.A.C.[®]-foam directly on lung and mediastinum was questionable. Between January and December 2007 we used V.A.C.[®]-therapy in 11 patients with partially collapsed lung after thoracostomy. During the vacuum-assisted closure therapy the lung was radiological completely inflated. We achieved complete wound closure in all patients after a median of 32 days of V.A.C.[®]-therapy: in 3 cases with a secondary wound closure in local anesthesia, in 4 cases with partial thoracoplastic, and in 4 cases with complete secondary healing. There were no complications due to the vacuum-assisted closure and no cases with recurrent empyema. Especially no newly developed alveolar air leaks or injuries caused by change of the wound dressings were noticed. The good results of the vacuum assisted closure of the pleural cavity testify to an effective method for fast wound conditioning after thoracostomy. Complete inflation of partial collapsed lung can be achieved with total adherence of lung and chest wall. Apart from a short time to treat of median only about one month until completed wound closure, the V.A.C.[®]-system is well accepted by the patients due to high mobility and quality of life.

Key words

Thoracostomy, pleural empyema, V.A.C.[®]-therapy, pleural cavity, collapsed lung

Einleitung

Die Therapie eines Pleuraempyems im Stadium II-III stellt in vielen Fällen eine Herausforderung dar. Während in der Wundtherapie in anderen Regionen die V.A.C.[®]-Therapie bereits einen festen Stellenwert einnimmt oder das Mittel der Wahl darstellt, ist doch die Zahl der Veröffentlichungen zur thorakalen Anwen-

dung spärlich; die unkomplizierte direkte Anwendbarkeit der V.A.C.[®]-Schwämme auf Lunge und Mediastinum wurde bisher angezweifelt. Insbesondere aufgrund des hohen Unterdruckes von -125 mmHg als Zielwert und -50 mmHg als Minimalsog (-50 mmHg entspricht -68 cm Wassersäule, -125 mmHg entspricht -170 cm Wassersäule). Der Unterdruck entspricht somit bei der Vakuumtherapie dem 4- bis 10-fachen einer Thoraxdrainage unter Sog.

Abgesehen von der Vakuumtherapie zur Behandlung der postoperativen Sternumosteomyelitis (1, 2, 5, 6, 7) wird diese im Bereich des Thorax in der aktuellen Literatur kaum erwähnt (3, 4, 8). In unserer Klinik stellt die V.A.C.[®]-Therapie mittlerweile den Standard bei chronischem Pleuraempyem dar.

Seit August 2002 haben wir die Vakuumtherapie bei insgesamt 56 Patienten mit verschiedenen septischen Krankheitsbildern im Thorax angewendet. In der Anfangszeit wurde die V.A.C.[®]-Therapie hauptsächlich bei auf die Brustwand beschränkten Wunden beziehungsweise erst kurz vor einem geplanten Thoraxfensterverschluss angewendet, nach primärer Wundkonditionierung über mehrere Wochen und Monate durch Feuchtverbände. Eine primäre Versorgung mit der V.A.C.[®]-Therapie war damals nicht erfolgt unter der Befürchtung, dass unter der Vakuumtherapie neue Lungenparenchymfisteln auftreten könnten. Nach einer kurzen „learning curve“ erfolgte der Einsatz der Vakuumtherapie aufgrund der guten Erfahrungen zu immer früheren Zeitpunkten. Aufgrund fehlender Komplikationen erfolgte nun der Versuch der Vakuumversiegelung direkt nach Thoraxfensteranlage.

Methoden

Eingeschlossen in diese Studie wurden alle Patienten, bei welchen eine Thoraxfensteranlage erfolgte aufgrund eines Empyema necessitatis, eines Pleuraempyems im Stadium III, eines lokal begrenzten Wundinfektes mit begleitendem Pleuraempyem nach Dekortikation oder eines Pleuraempyems mit multiplen pleuralen Fisteln. Außerdem definierten wir „vorhandene Restlunge“ als Einschlusskriterium. Ausgeschlossen wurden Patienten mit Bronchusstumpfsuffizienz oder massiver pleuraler Fistelung, Postpneumonektomie-Empyem sowie Incompliance in Bezug auf die V.A.C.[®]-Therapie. Die erste V.A.C.[®]-Anlage erfolgte spätestens



Abb. 1: Weiblich, 46 Jahre, Empyema necessitatis bei parapneumonischem Empyem. Mit Filzstift ist die Ausdehnung der Empyemhöhle markiert

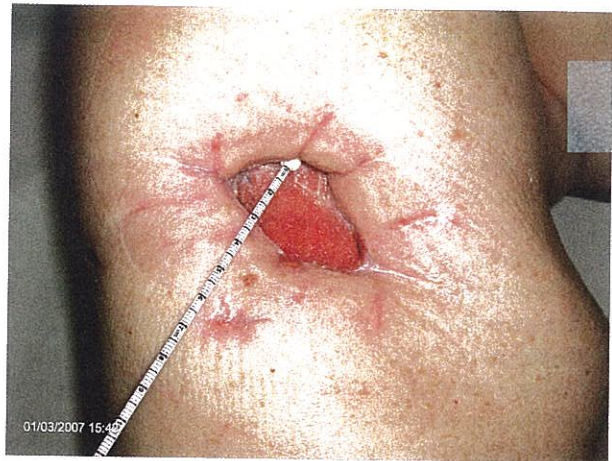


Abb. 2: Nach 31 Tagen V.A.C.®-Therapie vollständige Adhärenz von Lunge und Brustwand



Abb. 3: Zustand nach Sekundärnaht. Gesamtdauer der Vakuumtherapie 42 Tage

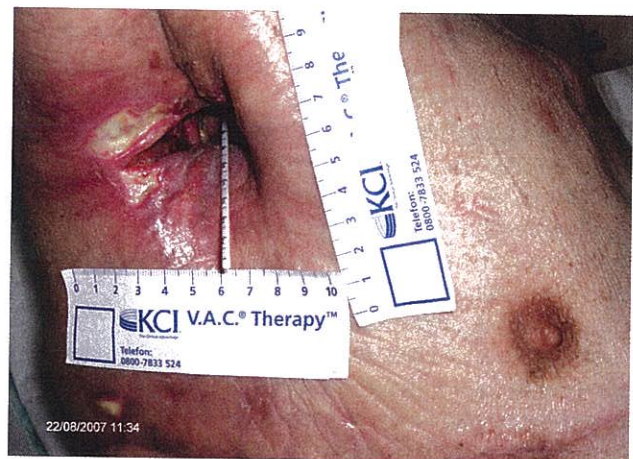


Abb. 4: Männlich, 70 Jahre, Pleuraempyem nach Lungenkeilresektion. Axilläres Thoraxfenster. Tag 7 der V.A.C.®-Therapie



Abb. 5: Nach 55 Tagen V.A.C.®-Therapie vollständige Adhärenz von Lunge und Brustwand



Abb. 6: Vollständige Epithelisierung des axillären Thoraxfensters

am 2. postoperativen Tag nach Thorakostoma-Anlage. Die weiteren V.A.C.®-Wechsel erfolgten stets drei Mal wöchentlich in Lokalanästhesie. Die Instillation von Lokalanästhetikum und Wundantiseptikum über das V.A.C.®-System etwa 10 bis 15 Minuten vor dem Verbandswechsel hat sich dabei bewährt. Nach Entfernen

des Verbandes erfolgten die gründliche Wundreinigung und die erneute Desinfektion durch geeignete Wundantiseptika unter Beachtung der Einwirkzeit. Ein penibler Schutz des Wundrandes mit extradiinnen Hydrokolloiden, welche exakt den Wundrändern angepasst wurden, hatte sich bereits in den Jahren zuvor bewährt und

verminderte zusätzlich effektiv Schmerzen beim Entfernen des Verbandes. Lediglich in der ersten Woche nach V.A.C.®-Anlage und auch nur bei Wundtaschen über 5 cm Länge wurden Silikon-Wundauflagen zum Schutz der Lunge vor Einwachsen in den PU-Schaum appliziert.

Wir verwendeten ausschließlich den

Polyurethan-Schwamm (GranuFoam®). Die Verwendung von Polyvinyl-Alkohol-Schaumstoff-Dressing (WhiteFoam® Dressing) hatte sich im Vorfeld nicht bewährt. Bei der probatorischen gleichzeitigen Verwendung von GranuFoam® und WhiteFoam® in einer Wunde zeigte sich eine deutlich schlechtere Granulations-tendenz unter dem WhiteFoam®.

Die Wundhöhle wurde bei jedem Verbandswechsel nur locker mit GranuFoam® austamponiert, so dass die Wundhöhle sich von einem zum anderen Verbandswechsel verkleinerte. Als essentiell erwies sich die exakte dreidimensionale Anpassung des Schaums an die Wundhöhle, um eine gleichbleibende Sogwirkung zu garantieren und auch Wundtaschen effektiv zu versorgen.

Die Sogtherapie wurde bis zum ersten Verbandswechsel mit kontinuierlich -50mmHg durchgeführt, und dann, bei zufriedenstellender Granulation der Lungenoberfläche, nach jedem Verbandswechsel um -25mmHg bis zum Erreichen des Zielwertes von -125 mmHg gesteigert.

Die Vakuumtherapie wurde durchgeführt bis zur vollständigen Sekundärheilung, bis zur Möglichkeit des sekundären Wundverschlusses oder bis zu dem Zeitpunkt, zu welchem keine weitere Verbesserung der Lokalsituation durch die Vakuumtherapie erreicht werden konnte.

Ergebnisse

Im Zeitraum von Januar bis Dezember 2007 erfüllten 11 Patienten oben genannte Einschlusskriterien. Die Gesamtdauer der Vakuumtherapie betrug 618 Tage. Im Median führten wir die Vakuumversiegelung 32 Tage durch (Range 19 bis 167). Die Hospitalisationsdauer

betrug insgesamt 387 Tage (Median 39 Tage, Range 13 bis 79). Hauptgrund für die lange Hospitalisationsdauer war die Ablehnung der ambulanten Vakuumtherapie durch die Krankenkassen.

Bei allen Patienten konnten wir einen vollständigen Wundverschluss erreichen. Ausgedehnte plastische Deckungen durch Thorakomyoplastik mit Resektion mehrerer Rippen waren nicht notwendig. In 4 Fällen führten wir eine partielle Thorakoplastik durch. Die Defektdeckung erfolgte mit Musculus-serratus-Flap beziehungsweise lediglich Intercostalmuskulatur. Bei drei Patienten erfolgte eine Sekundärnaht in Lokalanästhesie nach Entfernung des V.A.C.-®-Systems. In den übrigen 4 Fällen erfolgte die Wundheilung komplett sekundär.

Unter der Vakuumtherapie war die Lunge bei allen Patienten radiologisch komplett ausgedehnt. In allen Fällen konnten wir die gewünschte Adhärenz von Lunge und Brustwand erreichen. Unter der V.A.C.-®-Therapie stellten wir bei allen Patienten eine sehr gute Granulation der Lungenoberfläche fest, begleitet von rascher Wundreinigung. In keinem Fall kam es zur Entwicklung bronchopleuraler Fisteln, Blutungen oder Verletzungen der Thoraxorgane. Wundrandmazerationen, wie in anderen Fallberichten beschrieben, lagen bei keinem der Patienten vor. Vor der Vakuumversiegelung bestehende Leckagen ersten und zweiten Grades nach Macchiarini waren sogar spätestens nach dem zweiten Vakuumwechsel nicht mehr vorhanden. Ein Empyem-Rezidiv ist in keinem Fall aufgetreten.

Die Verwendung von Silikon-Wundauf-lagen zum Organschutz hat sich nur bedingt bewährt. Zwar lässt sich der PU-Schaum

anlässlich der Verbandswechsel leicht entfernen, die Granulation wird jedoch stark durch die Silikonauflage beeinträchtigt, so dass wir aktuell keine Auflagen zum Organschutz mehr verwenden. Der PU-Schaum lässt sich auch ohne Verwendung der Silikonauflagen problemlos ohne Verletzung der Lungenoberfläche entfernen, so lange die Verbandswechsel konsequent nach spätestens drei Tagen erfolgen.

Fazit

Die guten Erfolge mit der Vakuumtherapie im Pleuraspalt bei vorhandener Restlunge deuten auf eine effektive Methode zur zügigen Wundkonditionierung nach Thoraxfensteranlage hin. Insbesondere bei teilkollabierter Lunge kann eine vollständige Ausdehnung der Lunge mit Adhärenz an der Brustwand erreicht werden. Ein zusätzlicher Schutz des Lungenparenchyms durch Silikonauflagen erübrigt sich bei entsprechend gewählten Verbandswechsel-Intervallen. Durch den frühzeitigen Einsatz der V.A.C.-®-Therapie kann eine ausgedehnte Thorakomyoplastik zum Verschluss eines Thoraxfensters effektiv vermieden werden. Das kosmetische und funktionelle Ergebnis nach Anwendung der V.A.C.-®-Therapie ist im Vergleich zur ausgedehnten Thorakomyoplastik deutlich verbessert. Neben der sehr kurzen Therapiezeit von etwa einem Monat bis zum endgültigen Wundverschluss im Median spricht die sehr gute patientenseitige Akzeptanz des Verbandsystems für die Vakuumtherapie. Aufgrund der Ergebnisse in der Behandlung des chronischen Pleuraempyems mit der V.A.C.-®-Therapie wird dieses Therapieprinzip in unserer Klinik als Standardverfahren nach Thoraxfensteranlage angewendet.

Literatur

1. Gustafsson R, Sjogren J et al. (2006) Vacuum-assisted closure of the sternotomy wound: respiratory mechanics and ventilation. *Plast Reconstr Surg* 117(4): 1167-76.
2. Gustafsson R, Sjogren J et al. (2003) Deep sternal wound infection: a sternal-sparing technique with vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg* 76(6): 2048-53 discussion 2053.
3. Matzi V, Lindenmann J et al. (2006) V.A.C.-®-treatment: a new approach to the management of septic complications in thoracic surgery. *Zentralbl Chir* 131 Suppl 1: 139-40.
4. Matzi V, Lindenmann J et al. (2007) Intrathoracic insertion of the V.A.C.-® device in a case of pleural empyema 20 years after pneumonectomy. *Ann Thorac Surg* 84(5): 1762-4.
5. Sjogren J, Gustafsson R et al. (2005) Clinical outcome after poststernotomy mediastinitis: vacuum-assisted closure versus conventional treatment. *Ann Thorac Surg* 79(6): 2049-55.
6. Sjogren J, Nilsson J et al. (2005) The impact of vacuum-assisted closure on long-term survival after post-sternotomy mediastinitis. *Ann Thorac Surg* 80(4): 1270-5.
7. Wackenfors A, Gustafsson R et al. (2005) Blood flow responses in the peristernal thoracic wall during vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg* 79(5): 1724-30; discussion 1730-1.
8. Ditterich D, Rexer M, Rupprecht H (2006) Vacuum assisted closure in the treatment of pleural empyema – first experiences with intra-thoracal application. *Zentralbl Chir* 131 Suppl 1: 133-8.

V.A.C.[®] nach Anlage eines Thoraxfenster als Therapieoption in der definitiven Behandlung von chronischen Pleuraempyemen im Stadium III

J. Halberstadt, K. D. Diemel, H. Bükesoy, C. Biancosino, D. Branscheid

Krankenhaus Großhansdorf, Zentrum für Pneumologie und Thoraxchirurgie, Großhansdorf

Material und Methode

2007/08 wurde 117 Pleuraempyeme behandelt, 12 chronifizierten. Nach Thoraxfensterung wurde mittels V.A.C.[®]-Therapie behandelt.

Ergebnisse

1. Rückbildung der „Empyemkrankheit“
2. Alle Patienten konnten wieder am „normalen“ Leben teilnehmen
3. Subjektives Empfinden war gut. Thoraxbeweglichkeit gering eingeschränkt
4. Ambulante Therapien möglich
5. 9 Patienten mit basalem Empyem innerhalb von 90 Tagen ausgeheilt
6. 3 Patienten mit apikalem Empyem hatten verlängerte Sogperiode
7. Kompletter Verschluss war nicht möglich, die Wundverhältnisse waren deutlich gebessert
8. Kosten einer V.A.C.[®]-Therapie sind günstig

Zusammenfassung

Basale Restempyeme können ausheilen. Empyeme anderer Lokalisationen wurden gebessert. Frühzeitige Rehabilitation. Hoher Kostenaufwand (V.A.C.[®]-Therapie) wird durch kurze Behandlungsdauer kompensiert.

Schlüsselworte

chronisches Pleuraempyem, intrathorakale V.A.C.[®]-Anwendung

Material and methods

2007/08 117 pleural empyemas were treated, 12 developed a chronification. After performing a thoracostomy, V.A.C.[®] seals were used.

Results

1. fast recovering from septic condition or SIRS
2. participation in normal social live
3. good mobility of upper extremities
4. ambulant therapy is possible
5. 9 patients with basolateral empyema

6. In apical empyema 3 patients needed prolonged V.A.C.[®] seal
7. no definitive healing, better wound conditions
8. V.A.C.[®]-sealing is cost effective

Summary

Basolateral pleural empyemas can be healed, apical locations may at least result in better conditions. Early rehabilitation. High cost input is compensated by shorter treating time.

Key words

chronic pleural empyema, intrathoracic V.A.C.[®] seal

Einleitung

Pleuraempyeme stellen ein bekanntes Problem in der Pneumologie und Thoraxchirurgie dar.

Üblicherweise werden Empyeme nach bestehenden Standards behandelt:

- Stadium I: VATS (video assisted thoracoscopic surgery) Drainage
- Stadium II: VATS, Drainage, Spülung gegebenenfalls Rippenteilresektion
- Stadium III: Dekortikation, Thorakoplastik, Fenster mit/ohne Plombe

In allen Stadien können Antibiotika als supportive Therapie eingesetzt werden. Ein Großteil der Empyeme kann dadurch zur Ausheilung gebracht werden. In einem kleinen Anteil kommt es zur Entstehung eines chronischen Empyems mit chronischer Verschwartung. Bis herige Therapien waren unbefriedigend und lang andauernd:

- Dauerdrainage Behandlung über Jahre bis lebenslang
Vorteil: Einfache Durchführung
Nachteil: keine kausale Therapie des Infekts, Patient bleibt septisch, Einschränkung im sozialen Leben
- Thorakoplastiken/Fensterungen mit oder ohne Plombierungen
Vorteil: bekannte Technik
Nachteil: ohne Plombe bleibt Patient

lange septisch, täglich Verbandswechsel erforderlich (Abbildung 1), mit Plombe erhebliche Hebedefekte zusätzlich zu Thoraxwanddefekt, Einschränkung der Beweglichkeit auf mehreren Ebenen

Ausgehend von diesen Problemen suchten wir nach neuen Wegen zur Behandlung des chronischen Stadium III Empyems. Die VaKuum Verbandstechnik ist in vielen Bereichen der Chirurgie seit Jahren bekannt und als Standard eingesetzt. Die dort gesammelten Erkenntnisse wurden auf die Therapie des Empyems übertragen.

Material und Methode

2007/08 wurden 117 Pat mit Empyem der Stadien II und III einer VATS zugeführt und konventionell nach Standard behandelt. Bei Insgesamt 12 Patienten kam es zur Chronifikation. In 9 Fällen paradiaphragmal/-vertebral, in 3 Fällen apikal. Bei den basalen Empyemen handelte es sich um Folgen von parapneumonischen Empyemen. Das Alter der Patienten variierte zwischen 41 und 68 Jahren.

Eines der apikalen Empyeme ging aus einem Aspergillom hervor (Z.n. alter TBC), das zweite war Folge einer verzögerten Therapie einer Pneumonie bei zusätzlichem i.v. Drogenabusus. Das dritte entstand nach erheblich verlängerter Sogperiode nach Keilresektion. Das Alter der Patienten betrug 28 bis 68 Jahre.

Zwei Fallbeispiele

1. Fallbeispiel

65-jähriger Mann, parapneumonisches Empyem. VATS, Drainage, Spülung. Frühdekortikation erfolglos, erneute Spülung. Nach 2 ReOP's Thoraxfenster mit V.A.C.[®]. Klinisch sofortige Besserung, nach 80 Tagen Beendigung des V.A.C.[®]-Verbandes, endgültige Heilung nach weiteren 2 Wochen mit oberflächlichem Wundverband (Abbildung 2).

2. Fallbeispiel

68-jährige Patientin, in anderem Krankenhaus bereits dreimal wegen eines Empyems operiert. Aufnahme in septischem Zustand, Vereiterung der Thorakotomie und der Pleura. Notoperation mit Drainageanlage und Débridement, intensivstationspflichtig. Nach 2 Tagen ReOP mit Thoraxfenster und V.A.C.[®]-Anlage. 2xV.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

A.C.-®-Wechsel pro Woche (Abbildung 3). Normalisierung der Laborwerte innerhalb 3 Tagen, klinisch Verschwinden der Sepsissymptome. Nach 85 Tagen V.A.C.-®-Verband Beendigung, abschließende sekundäre Wundnaht (Abbildung 4).

Technik

Nach konventioneller Therapie und Chronification erfolgte eine Thorax-CT-Kontrolle. Es wurde darauf geachtet, dass ein möglichst lokalisierter Befund vorlag und die Lunge in den nicht infiziert veränderten Bereichen mit der Thoraxwand verklebt war. Danach wurde ein Thorax-

fenster über dem Empyembereich angelegt. Bei den ersten beiden Patienten erfolgte zunächst für eine Woche ein konventioneller Verband mit antiseptischen Salben, danach V.A.C.-®. Bei allen folgenden wurde sofort nach Fensterung ein V.A.C.-®-Verband angelegt. Die Schwämme wurden entsprechend der Wundhöhle so zugeschnitten und so eingepasst, dass sie die Höhle gerade ausfüllten, aber nicht fest austamponierten. Verbandwechsel erfolgten in der Regel 2 mal pro Woche. Die ersten 5-10 Verbandwechsel erfordern eine Kurznarkose, danach reichte Sedierung aus (Abbildung 5 und

6). Später war keine weitere Maßnahme zur Schmerzminderung erforderlich.

Das Schwammmaterial wird in den folgenden Verbandswechseln entsprechend der Verkleinerung der Wundhöhle kontinuierlich verkleinert. Es ist darauf zu achten, dass keine Empyemeinschlüsse in Granulationsgewebe entstehen. Nachdem das Rippenniveau erreicht wird, kann mit Alginat und/oder Sekundärnähten die Wundheilung abgeschlossen werden.

Ergebnisse

Alle Patienten erholten sich sehr rasch innerhalb von 2-4 Tagen komplett von der Empyemerkrankung. Nach Abschluss der Behandlung waren alle Patienten wieder in der Lage ihr „normales“ Leben fortzusetzen. Der Bewegungsumfang der Bewegung des Oberkörpers war bei basaler Lage des Thoraxfensters zur erkrankten Seite hin leichtgradig eingeschränkt, Extremitäten waren frei beweglich. Bei apikaler Lage kam es in einem Fall zur schmerzhaften Einschränkung

Tab. 1: Eigenbeurteilung der Patienten nach Abschluss der Behandlung (jeder Patient konnte mit einer Drainagebehandlung aus eigener Erfahrung vergleichen)

	Bewertung	Häufigkeit
Mobilität während der Therapie	gut	12/12
Mobilität nach der Therapie	gut	12/12
Beweglichkeit	gut	11/12
	mäßig (Schulterschmerz)	1/12
Geruchsbelästigung	gut	12/12
Schmerz nach 2 Wochen Therapiedauer	gut	12/12



Abb. 5



Abb. 6

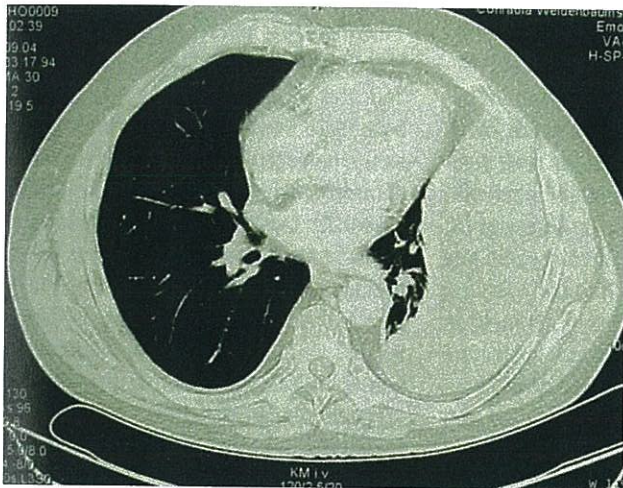


Abb. 7

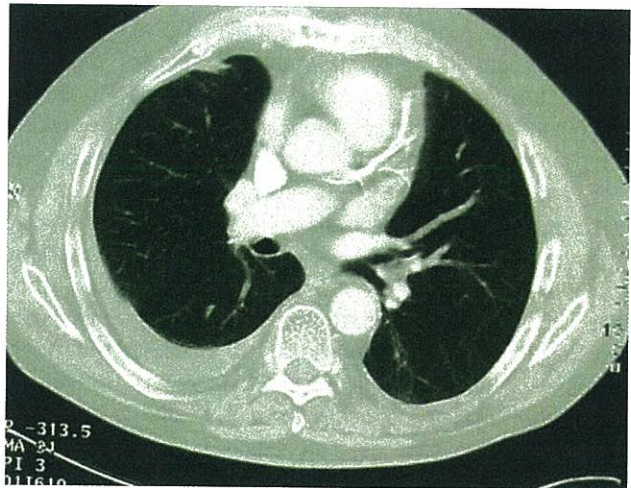


Abb. 8

der Armhebung der erkrankten Seite (Tabelle 1).

Die Dauer der Behandlung betrug bei basalen Empyemen im Mittel 87 (+/- 4,8) Tage bis zur Entlassung. Die Dauer bei apikalen Empyemen war länger aufgrund von Fistelung bedingt durch die Vorgeschichte.

Alle Patienten mit basalem Empyem konnten ausgeheilt werden.

In den Abbildungen 7 und 8 sind CT-Bilder dargestellt, die bei Therapiebeginn eines rechtsseitigen Empyems (Abbildung 7) und ein Jahr nach Therapieende anlässlich einer Ergussbildung links aufgenommen wurden. Die Lunge rechts ist ausgedehnt, eine nennenswerte Schwartenbildung zeigt sich nicht mehr. Die 3 Patienten mit apikalem Empyem konnten nicht zur endgültigen Abheilung gelangen, zeigen aber in 2 Fällen als Endergebnis saubere Wunden ohne Geruchsbelästigung, die von ihnen selbst versorgt wurden ohne fremde Hilfe. Ursächlich hierfür waren bronchopleurale Fisteln, die nicht verschlossen werden

konnten. (Beide Patienten lehnten weitere Eingriffe zum Fistelverschluss ab). Im dritten Fall kam es zum Therapieabbruch und konventioneller Therapiefortsetzung auf Wunsch des Patienten.

Kosten

V.A.C.-Therapie kostet zwischen 70 und 90 € pro Tag. Die Kosten für V.A.C.-Therapie fallen im Mittel für 90 Tage an, Arbeitsfähigkeit ist danach wahrscheinlich. Konventionelle Therapie kostet zwischen 20 und 25 € pro Tag im ambulanten Bereich. Die konventionellen Therapiekosten sind im Falle einer Chronifikation über Jahre zu veranschlagen. Eine Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess ist eher unwahrscheinlich.

Literatur

1. Ditterich (2006) *Vakuumtherapie beim Pleuraempyem – Erste Erfahrungen mit der Anwendung im Pleuraspalt*. Zentralbl Chir 131: S133–S138.
2. O'Connor (2005) *Vacuum-assisted closure for treatment of chest wounds*. Ann Thorac Surg 79: 1196–200.
3. Varker (2006) *V.A.C.® of empyema cavity*. Ann Thorac Surg 81: 723–5.
4. Willy (Hrsg.) (2005) *Die Vakuumtherapie*. ISBN 3-00016219-4.

Zusammenfassung

V.A.C.-Therapie ist die mögliche Alternative in der Behandlung des chronischen Stadium III des Pleuraempyems. Basolaterale Empyemlokalisierungen sprechen auf die Behandlung besser an, als apikale Restempyeme. Basolaterale Empyeme können ausheilen! Parenchymfisteln können verschlossen werden. Fistelungen auf Ebene der Segmentbronchien können durch V.A.C.-Therapie nicht verschlossen werden. V.A.C.-Therapie wird von den Patienten gut vertragen, der Patientenkomfort ist gut, die Lebensqualität wird deutlich verbessert. Unter langfristiger Betrachtung ist V.A.C.-Therapie kostengünstig und erlaubt eine frühe Rehabilitation und Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess.

Indikationen zur V.A.C.[®]-Therapie in der Thoraxchirurgie: Kosteneffiziente Behandlungsalternative zur konventionellen Wundtherapie?

Indications for the V.A.C.[®] device in general thoracic surgery: costefficient alternative to conventional wound treatment?

M. Altmayer¹, M. Holzer¹, E. Stillings¹, D. Stockhausen², T. Walles⁴, P. Macchiarini³, R. Bieselt¹

¹ Clemenshospital GmbH, Klinik für Thoraxchirurgie, Münster, ² Marienkrankenhaus Soest gGmbH, Chirurgische Klinik, Sektion für Thoraxchirurgie, Soest, ³ Hospital Clinico de Barcelona, Department of General Thoracic Surgery, Barcelona, ⁴ Klinik Schillerhöhe, Zentrum für Pneumologie und Thoraxchirurgie, Abteilung für Thoraxchirurgie, Gerlingen

Zusammenfassung

Sekundärheilungen in der Thoraxchirurgie sind selten. Speziell jedoch bei ausgedehnten Wundinfekten, aber auch Ösophagus- und Trachealverletzungen sowie nach erweiterten Eingriffen stellt die V.A.C.[®]-Therapie einen klinisch wertvollen und kosteneffizienten Therapieansatz in Fallkontrollstudien im Vergleich zur konventionellen Wundbehandlung dar. Eine professionelle Wundversorgung – ambulant wie klinisch – sowie Compliance des Patienten sind unabdingbare Voraussetzungen. Weitere vergleichende Studien – möglichst mit Multicenteransatz – sind jedoch nötig.

Stichworte

Kosteneffizienz, Pleuraempyem, Sekundärheilung, Thoraxchirurgie, V.A.C.[®]-Therapie.

Summary

Secondary woundhealing is rare in general thoracic surgery. Especially concerning extended wound infections but also in tracheal and esophageal injuries and extended operative interventions V.A.C.[®]-therapy is a clinical valuable and costefficient contribution in case control studies compared to conventional woundcare. Professional wound treatment and compliance of the patient is of pivotal importance. However, further comparative studies – ideally in multicenter-design – are needed.

Keywords

costefficiency, pleural empyema, secondary woundhealing, general thoracic surgery, V.A.C.[®]-therapy.

Einleitung

Die V.A.C.[®]-Therapie ist in vielen chirurgischen Disziplinen mittlerweile eine Standardtherapie – gerade bei der Versorgung komplexer oder sekundär heilender Wunden (3, 7, 8, 9, 10, 12). Sekundärheilungen sind in der Thoraxchirurgie insgesamt selten, wobei sowohl primäre oder sekundäre Pleuraempyeme ebenso Anlass für septische Thoraxchirurgie sind wie Sekundärheilungen nach Anlage von Speichelfisteln, Trachealverletzungen oder erweiterte Lungeneingriffe (1, 2, 5). Fallkontrollstudien belegen die Machbarkeit und damit mögliche, erfolgreiche Anwendungsfelder der V.A.C.[®]-Therapie, ihre Sicherheit und Kosteneffizienz in der Thoraxchirurgie (14, 17).

Methode und Material

Seit 2002 wurde bei mittlerweile über 40 Patienten nach thoraxchirurgischen Eingriffen mit Sekundärheilungen oder

Empyemen die V.A.C.[®]-Therapie eingesetzt. Dabei wurden die Patienten zu- meist primär nach Diagnose oder Versorgung einer Sekundärheilung zeitnah entsprechend der Algorithmen versorgt (Tabelle 1). Eine standardisierte Fotodokumentation und mikrobielle Erfassung wurde im Wesentlichen durchgeführt und ist für die Befunddokumentation sowie das Erkennen von z.B. problematischen, anaeroben Keimen oder Wechsel des Erregerspektrums unerlässlich. Eine begleitende Antibiotika- und Schmerztherapie wurde nach individuellem, klinischen Verlauf verabreicht. Schutz parenchymatöser Organe, z.B. mit Mepithel[®] oder KCI-White Foam[®] ist – initial in jedem Fall – obligat (15), antiseptische Spülungen mit z.B. Octenisept oder Taurolin können ebenfalls ergänzend sinnvoll sein (4, 18).

Ergebnisse

Bei nur insgesamt einem, nicht V.A.C.[®]-assoziiertem Todesfall ist diese Therapie im thoraxchirurgischen Patientengut als sicher einzustufen. Probleme in der Handhabung ergaben sich durch mangelnde Patientencompliance (1 Patient), teils bei nicht beherrschbaren Schmerzen, teils nicht sachgerechtem Umgang mit der Wundsaugung. Unzureichende Geräte- bzw. Verfahrenkenntnis der Mitarbeiter führten in einem Fall zu einer vorübergehenden Verschlechterung der Wunde. Unter Vakuumverschluß können natürlich Anaerobier-Infektionen relevant protegiert werden.

Als immenser Vorteil für die behandelten Patienten muss die erhöhte Lebensqualität (ein- bis zweimaliger Verbandswechsel pro Woche statt pro Tag) bei deutlich

Tab. 1: Standardisierte V.A.C.[®]-Wundbehandlung in der Thoraxchirurgie

Indikationen der Vakuumversiegelungstherapie	
Initial	Nekrolyse/ Débridement/ Abszessausräumung Spülung mit z.B. Octenisept [®] / Taurolin [®] Fotodokumentation Mikrobieller Abstrich Polyurethanschwamm (KCI-GranuFoam [®]), konstanter Sog: 100-150 mmHg gegebenenfalls Organschutz (Lunge/ Herz/ Gefäße): Mepithel [®] oder KCI-White Foam [®] gegebenenfalls begleitende Antibiose und Analgesie
2x/ Woche	V.A.C. [®] -Verbandswechsel, ggf. in Lokal-/ Kurz- oder Vollnarkose, Spülung Abstrich/ Fotodokumentation (1x/ Woche) gegebenenfalls Fortführung Antibiose/ Analgesie gegebenenfalls wiederholtes Wunddebridement



Abb. 1: Fall 1

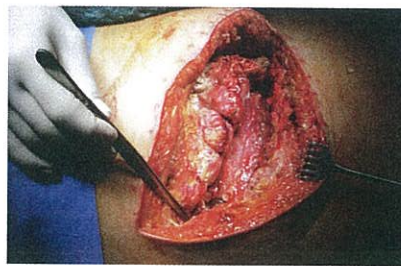


Abb. 2: Fall 1



Abb. 3: Fall 1



Abb. 4: Fall 2



Abb. 5: Fall 2

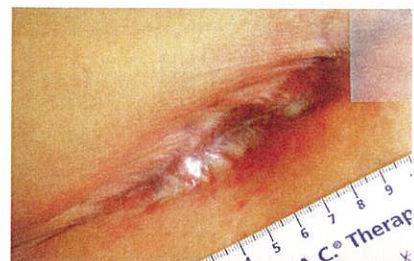


Abb. 6: Fall 2



Abb. 7: Fall 3



Abb. 8: Fall 3



Abb. 9: Fall 3

erhöhter Mobilität v.a. im ambulanten Bereich angeführt werden. Falls erforderlich ist natürlich auch die geringere Zahl von Narkosen für den Verbandswechsel ein bedeutsamer Faktor. Für den behandelnden Arzt/Pflegekraft bedeutet diese Therapieform eine immense Zeitersparnis bei sicherlich klinisch vergleichbarem Ergebnis im Vergleich zur konventionellen Wundtherapie. Da zumeist die V.A.C.®-Therapie im Gefolge von frustranen, konventionellen Wundbehandlungen (11, 18, 20) erfolgreich eingesetzt wird, ist sicherlich auch der Rückschluss gestattet, die V.A.C.®-Therapie in der Thoraxchirurgie als die überlegene Behandlungsform anzusehen – wenngleich dies nicht in vergleichenden Studien hinreichend untersucht wurde (16).

Die nachfolgenden Kasuistiken können daher nur exemplarisch den erfolgreichen, weit gefächerten Einsatz der V.A.C.®-Therapie in der Thoraxchirurgie illustrieren (1, 2, 6, 11, 13, 15, 17, 18, 19):

Fallstudie 1

mit Sekundärheilung einer rechtsseitigen, lateralen Thorakotomie bei Zu-

stand nach erfolgter Emphysektomie (vorbekannte COPD, fortgesetzter Nikotinabusus, Z.n. beidseitigen Pneumonien). 48-jähriger Mann mit massiver Adipositas, der am 11. postoperativen Tag einen auf Grund des Übergewichts nicht unmittelbar erkannten Thoraxwandabszess entwickelt (Abbildung 1). Spaltung, Debridement und V.A.C.® (Abbildung 2). Sekundärer Wundverschluss mit Rippenteilresektion in Intubationsnarkose 13 Tage später nach Keimfreiheit der Wunde (Abbildung 3).

Fallstudie 2

mit Entwicklung einer poststenotischen Pneumonie durch ein Bronchuskarzinoid des linken Oberlappens mit Verlegung und konsekutivem, MRSA-positiven Pleuraempyem einer 82-jährigen Frau. Anlage eines Thorakostomas links (Abbildung 4) mit V.A.C.®-Therapie (Abbildung 5) 13 Tage nach Thorakotomie, Pleurektomie und Dekortikation sowie endobronchialer Laser-Karzinoid-Abtragung. Fortführung der V.A.C.®-Therapie für 10 Wochen in der Klinik und weitere 4 Wochen nach ambulanter Überleitung. Schließlich erfolgreicher Thorax- und Wundverschluss (Abbildung 6).

Fallstudie 3

mit Thoraxwandabszess und -empyem eines 68-jährigen Mannes mit Diabetes mellitus (insulinpflichtig, bekannte COPD, Psoriasis). Bei Zustand nach einer linksseitigen, posterolateralen Thorakotomie mit Oberlappenresektion bei destruiertem Oberlappen in Folge rezidivierender Pneumonien und Transfusionsbedarf entwickelt der Pat. am 19. postoperativen Tag ein intrathorakales Empyem (Abbildung 7). Wundrevision und V.A.C.®-Therapie im Krankenhaus für rund 4 Wochen, danach ambulante Überleitung und Verschluss der Wunde nach rund 8 Wochen weiterer Therapie (Abbildung 8). Entwicklung einer Psoriasis-Effloreszenz (Abbildung 9).

Fallstudie 4

als Zustand nach einer rechtsseitigen Pneumonektomie über eine posterolaterale Thorakotomie bei Bronchialkarzinom. 69-jähriger Patient, der rund acht Wochen nach dem Eingriff ein rechtsseitiges Pleuraempyem auf der Basis einer minimalsten, sich viel später klinisch und endoskopisch demaskierenden Hauptbronchusstumpfsuffizienz entwickelt. Initiale V.A.C.®-Therapie, die einen



Abb. 10: Fall 4

Verschluss der Bronchusstumpfinsuffizienz zu erbringen schien, schließlich aber im Verlauf bei nachgewiesener Stumpfinsuffizienz nach ca. drei Wochen ausgesetzt und konventionell versorgt wurde (Abbildung 10).

Fallstudie 5

eines 57jährigen Mannes mit einem rechtsventralen Pancoştumor bei Bron-

chialkarzinom mit erweiterter Oberlappenresektion (Ligatur Vena/ Arteria subclavia rechts, Rippenresektion rechts und Amputation des rechten Armes) über einen variierten Zugang nach Dartevelle (Abbildung 11) (bekannter Nikotin-, Alkoholabusus, COPD und oberer Einflussstauung). Oberflächliche Wundrevision nach drei Wochen (Abbildung 12), dann nach sieben Wochen bei freiliegender



Abb. 11: Fall 5



Abb. 12: Fall 5



Abb. 13: Fall 5

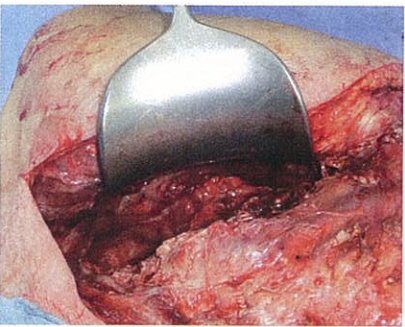


Abb. 14: Fall 6

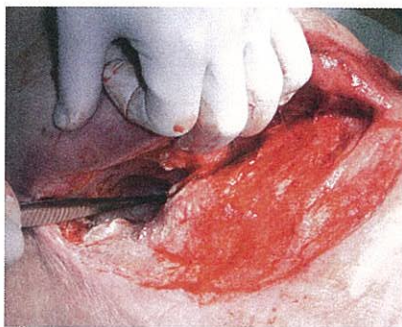


Abb. 15: Fall 6



Abb. 16: Fall 6



Abb. 17: Fall 7



Abb. 18: Fall 7

Gelenkfläche der rechten Schulter und Wunddehiszenz ventrale Thoraxwand: Pektoralislappen und weitere sieben Wochen V.A.C.-Therapie (Abbildung 13), zuletzt bereits ambulant.

Fallstudie 6

Übernahme des 68-jährigen Mannes nach extern durchgeführter, erweiterter Oberlappen-Resektion rechts bei Pancoast-Tumor (Bronchialkarzinom) mit Thoraxwandabszess und -empyem (MRSA-positiv) (Abbildung 14). Fast dreimonatige, stationäre Therapie, davon zwei Monate mit V.A.C.-Einsatz (Abbildung 15). Auch unter Granufoam Silver (20) nur MRSA-Reduktion, keine Eradikation. Letztlich vollständige Abheilung nach ambulanter Überleitung ohne V.A.C.-Therapie (Abbildung 16).

Fallstudie 7 (2)

eines 42-jährigen Mannes mit langstreckiger, cervikaler Ösophagus-Perforation



Abb. 19: Fall 8



Abb. 20: Fall 8

Tab. 2: Kosteneffizienz der V.A.C.[®]-Therapie in der Thoraxchirurgie, ambulant^{1,2}

konventionelle Wundtherapie		V.A.C. [®] -Therapie	
zweimaliger VW/ tägl. (Pflegedienst) Pauschale Pflegestufe I-II zzgl.		30 Tage à 41 € Miete V.A.C. [®]	
Verbandsmittel	725-1590 €	8x à € 78 Verbrauchsmaterialien V.A.C. [®]	1854 €
Wundschau Arzt (4x/Monat)	200 €	Wundschau Arzt (4x/ Monat)	200 €
Gesamt	925-1790 €/Monat	Gesamt	2054 €/Monat

¹ Nicht berücksichtigt: Kosten für Ver-/ Entsorgung von Instrumenten, Müll/ Verbandsmittel, etwaige Kurz-narkosen, Lebensqualität. Pflegerische Arbeitszeit nur indirekt über Pflegestufe berücksichtigt.
² Kosten für antibiotische, analgetische Behandlung, Abstriche etc. pp. nivellieren sich und sind nicht berücksichtigt.

nach Fehlintonation und Mediastinitis. Neun Tage nach Cervikotomie und Ösophagusfistelanlage, Revision bei fortbestehendem Focus im Mediastinum und Tracheotomie mit V.A.C.[®]-Einsatz für sieben Wochen mit vollständigem Verschluss der Cervikotomie (Abbildung 17 und 18).

Fallstudie 8 (2)

einer 46jährigen Patientin mit Resektion und Übernähung eines ösophagealen Leiomyosarkoms. Bei Leckage am 26. postoperativen Tag: transhiataler Magen-hochzug mit cervikaler Anastomosen-insuffizienz, Revision und Cervikotomie (Abbildung 19) sowie intraoperativer Spülung (Braunol[®]) und V.A.C.[®]-Therapie für insgesamt fünf Wochen. Vollständiger Verschluss der Insuffizienz und der Cervikotomie (Abbildung 20).

Diskussion

In der Therapie oberflächlicher Wunden und bei Sekundärheilungen in der Thoraxchirurgie ist die V.A.C.[®]-Therapie sicherlich vergleichbar mit den bekannten Daten für andere chirurgische Indikationen. Hinsichtlich der Kosteneffizienz dürfte hier sicherlich auch ein Kostenvorteil gegenüber einer konventionellen Therapie nur marginal sein (16, 19). Bei der Therapie tiefer, ausgedehnter

Wundinfekte in der Thoraxchirurgie jedoch wie z.B. dem postpneumonischen oder -operativen Pleuraempyem hilft die V.A.C.[®]-Therapie einerseits sicherlich bei der Wundkonditionierung (6, 13). Andererseits wird die Wundgranulation deutlich beschleunigt. Speziell bei schmerzempfindlichen Patienten oder ausgedehnten Defekten, die einen konventionellen Verbandswechsel ein- bis zweimal täglich unter Analgesie oder gar (Kurz)-Narkose erfordern würden, stellt die V.A.C.[®]-Therapie einen klinisch und ökonomisch wertvollen Therapiebeitrag dar. Als Kontraindikation muß weiterhin eine persistierende Fistel der Atemwege, nicht jedoch der Speiseröhre angesehen werden. Anaerobier-Infektionen sind ebenfalls als Kontraindikation anzusehen und bedürfen in jedem Fall des besonderen Augenmerks des Behandelnden. Äußerst selten dürfte der Einsatz an nicht beherrschbaren Schmerzen des Patienten scheitern, häufiger wohl an der fehlenden Compliance im Umgang mit der Wundpumpe.

Unter Aspekten der Lebensqualität – speziell im ambulanten Umfeld – ist eine V.A.C.[®]-Therapie jeder konventionellen Wundbehandlung in der Thoraxchirurgie überlegen, hat der Patient doch deutlich seltenere Verbandswechsel (zweimal täglich versus zweimal wöchentlich)

und kann in der Regel problemlos das Haus ohne durchnässende und lästig riechende Verbände verlassen. Da die V.A.C.[®]-Therapie häufig im Sinne eines „Rescue“-Einsatzes – bei ausgeschöpftem konventionellem Potential – erfolgreich bei den gezeigten Indikationen zum Einsatz kommt, ist ihre Überlegenheit hier nahezu per se als gegeben anzunehmen. Rechnet man alle Aufwendungen für die konventionelle Wundversorgung, den längeren Klinikaufenthalt sowie die Verbesserung der Lebensqualität hinzu, ist die V.A.C.[®]-Therapie ebenfalls auch kosteneffizienter (Tabelle 2), wenngleich die unmittelbaren Behandlungskosten im ambulanten Bereich höher sind. Dabei muss jedoch auch berücksichtigt werden, dass die Behandlungsdauer unter der V.A.C.[®]-Therapie deutlich kürzer ist und speziell die nur schwer kalkulierbaren, sekundären Inkrementalkosten für Ver-/ Entsorgung, Narkosen und v.a. dem Zugewinn an Lebensqualität einer ökonomischen Betrachtung nur mit großem Aufwand zugänglich sind – ein wichtiger Punkt für die künftige Notwendigkeit gesundheitsökonomischer Analysen.

Fazit

Die V.A.C.[®]-Therapie scheint eine wertvolle Ergänzung der Wundversorgung auch in der Thoraxchirurgie bei Sekundärheilungen und allein chirurgisch schwer zu beherrschbaren Empyemen zu sein. Nach unseren Erfahrungen ist dabei eine standardisierte Vorgehensweise, regelmäßige chirurgische Wundtoilette sowie kompetente Pflege – speziell im ambulanten Bereich – mit guter Patientencompliance unerlässlich, um „Therapieversager“ und v.a. Komplikationen zeitnah zu eruieren und zu behandeln. Ein primärer V.A.C.[®]-Einsatz beim Pleuraempyem sollte ebenso Gegenstand multizentrischer Untersuchungen sein wie die hier exemplarisch gezeigten Indikationen.

Literatur

1. Ader A, Reimer P, Klopp H, Dienemann H (2008) V.A.C.[®]-Therapie in der septischen Thoraxchirurgie. *Times*, Ausgabe (1): 66. German
2. Altmayer M, Schröder C, Gattwinkel R, Kuba A, Macchiarini P (2002). Erweiterter Einsatz der V.A.C.[®]-Therapie: Postoperative Versorgung thoraxchirurgischer Wunden. 6. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung Blackwell. Med Report. Nr. 14, 26. Jh. German
3. Aust MC, Spies M, Guggenheim M, Gohritz A, Kall S, Rosenthal H, Pichlmaier M, Oehlert G, Vogt PM (2008) Lower limb revascularisation preceding surgical wound coverage – an interdisciplinary algorithm for chronic wound closure. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. Aug. 61(8): 925-33. Epub. Apr 14
4. Bieselt R (1997) Surgical therapy of pleural empyema with taurolin. *Langenbecks Arch Chir*. 382(4 Suppl 1): 42-6. German

5. Bonnet F, Paraskevas A, Petit F, Alamdari A, Lantieri L (2006) Vacuum-Assisted closure in the treatment of a large thoracic defect with Gore Tex prosthesis exposure: a case report. *Ann Chir Plast Esthet.* Feb. 51(1): 87-90. Epub. Feb 28. French
6. Bonnet F, Pavy B, Beaudoin S, Dubousset J, Mitrofanoff M (2007) Treatment of a large defect of the chest wall in a child using a negative pressure wound dressing. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 41(3): 143-145
7. Canavese F, Gupta S, Krajbich JI, Emara KM (2008) Vacuum-assisted closure for deep infection after spinal instrumentation for scoliosis. *J Bone Joint Surg Br.* Mar. 90(3): 377-381
8. Czymek R, Schmidt A, Eckmann C, Bouchard R, Wulff B, Laubert T, Limmer S, Bruch HP, Kujath P (2009) Fournier's gangrene: vacuum-assisted closure versus conventional dressings. *Am J Surg.* Feb. 197(2): 168-176
9. Dhir K, Reino AJ, Lipana J (2009) Vacuum-assisted closure therapy in the management of head and neck wounds. *Laryngoscope.* Jan. 119(1): 54-61
10. Hamed O, Muck PE, Smith JM, Krallman K, Griffith NM (2008) Use of vacuum-assisted closure (V.A.C.®) therapy in treating lymphatic complications after vascular procedures: new approach for lymphoceles. *J Vasc Surg.* Dec. 48(6): 1520-1523, 1523. e1-4
11. Kutschka I, Dziadzka S, El Essawi A, Flory PJ, Harringer W (2006) Vacuum assisted closure for the treatment of sternal wound infections – rapid infection control and bridging to reconstructive surgery. *Zentralbl Chir.* Apr. 131 Suppl 1: 129-132. German
12. Lopez G, Clifton-Koeppel R, Emil S (2008). Vacuum-assisted closure for complicated neonatal abdominal wounds. *J Pediatr Surg.* Dec. 43(12): 2202-2207
13. Matzi V, Lindenmann J, Porubsky C, Neuboeck N, Maier A, Smolle-Juettner FM (2007). Intrathoracic insertion of the V.A.C.® device in a case of pleural empyema 20 years after pneumonectomy. *Ann Thorac Surg.* Nov. 84(5): 1762-1764
14. Mokhtari A, Sjögren J, Nilsson J, Gustafsson R, Malmjö M, Ingemansson R (2008). The cost of vacuum-assisted closure therapy in treatment of deep sternal wound infection. *Scand Cardiovasc J.* Feb. 42(1): 85-89
15. Palmen M, van Breugel NN, Geskes GG, van Belle A, Swennen JM, Drijckoningen AH, van der Hulst RR, Maessen JG (2008) Surgical treatment of empyema thoracalis: Vacuum-assisted closure of open window thoracostomy in the presence of residual lung tissue. *Chest.* 134: 79001
16. Preston G (2008) An overview of topical negative pressure therapy in wound care. *Nurs Stand.* Oct 22-28. 23(7): 62-64, 66, 68. Review
17. O'Connor J, Kells A, Henry S, Scalea T (2005) Vacuum-assisted closure for the treatment of complex chest wounds. *Ann Thorac Surg.* Apr. 79(4): 1196-1200
18. Sartipy U, Lockowandt U, Gäbel J, Jidéus L, Dellgren G (2006) Cardiac rupture during vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg.* Sep. 82(3): 1110-1111
19. Ubbink DT, Westerbos SJ, Evans D, Land L, Vermeulen H (2008) Topical negative pressure for treating chronic wounds. *Cochrane Database Syst Rev.* Jul 16. (3):CD001898. Review
20. Weisshäupl-Karsten P, Zardo P, Wiegmann B, Kutschka I, Haverich A, Fischer S (2008) V.A.C.®-GranuFoam Silver – ein neuartiges Therapiekonzept zur komplexen Wundbehandlung am Thorax bei Besiedelung mit multiresistenten Keimen. Meeting-abtract. 17. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Thoraxchirurgie. Bremen. www.egms.de/en/meetings/dgt2008/08dgt52.shtml

Wundvakuumversiegelung/V.A.C.® –

Back to the Roots

Wound Vacuum Dressing/V.A.C.® – Back to the Roots

A. Fette

Weissach im Tal

Zusammenfassung

Anhand ausgesuchter Fallbeispiele von Patienten der 1. und 3. Welt diskutieren wir das Spannungsfeld aus traditionellen und etablierten Behandlungstechniken in der modernen Wundbehandlung unter besonderer Berücksichtigung der Wundvakuum-versiegelung/V.A.C.®-Therapie.

Schlüsselwörter

V.A.C.®, Wundbehandlung, Entwicklungshilfeinsatz

Summary

Based on exceptional case reports out of I. and III. world surgery missions the most important crossing points of traditions and standing orders in modern wound care concerning mainly their roots and updates are discussed in perspective of the wound vacuum therapy/V.A.C.®-application.

Key words

V.A.C.®, wound treatment, developing country mission

Einleitung

Werden in einer Gesellschaft bestimmte Verhaltensweisen und Rituale gemeinschaftlich über Generationen hinweg gepflegt, spricht man von einer Tradition. Wird in der Medizin eine Behandlung nach ihrem Ersteinsatz weiterhin stetig angewandt, spricht man von einer etablierten Behandlungstechnik. Beide sind dabei stark von ihren jeweiligen Wurzeln/„roots“ geprägt und abhängig. So wie auch die moderne Wundbehandlung von Anfang an sehr von etablierten und traditionellen Elementen geprägt ist. Dieses Spannungsfeld wollen wir anhand ausgesuchter Fallbeispiele aus der I. und III. Welt beleuchten.