

T. Liersch<sup>1</sup> · U.-J. Döhrel<sup>1</sup> · N. Wagner<sup>2</sup> · R. Kowollik<sup>1</sup> · A. Rudolph<sup>2</sup> · H. Burchhardt<sup>2</sup> · C. Langer<sup>1</sup>  
H. Becker<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Allgemeinchirurgie, Universitätsklinikum Göttingen

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie/Plastische Wiederherstellungschirurgie,  
Universitätsklinikum Göttingen

# Modernes Wundmanagement von Wundheilungsstörungen bei Tumorpatienten

## Fallbeispiele aus dem klinischen Alltag

**Interdisziplinäre multimodale Therapiekonzepte bei Patienten mit lokal fortgeschrittenen, soliden Malignomerkran- kungen erfordern nach erfolgreicher Tu- morresektion eine zeitnahe Umsetzung der weiteren onkologischen Behand- lungsschritte (z. B. kombinierte adju- vante Radio-/Chemotherapie, alleinige adjuvante oder palliative Chemothera- pie). Voraussetzung dafür ist ein kompli- kationsloser postoperativer Verlauf bei primärer Wundheilung im ehemaligen Resektionsbereich (z. B. Anastomosen- heilung) und in den darüberliegenden Gewebeschichten (z. B. Bauchwand, Sub- kutangewebe, Haut).**

**U**nter Einhaltung chirurgischer Grund- prinzipien (Anti- und Asepsis anatomie- gerechter Operationstechniken) wird die Wundheilung wesentlich vom prä- operativen Risikoprofil des Patienten und seinen Begleiterkrankungen beein- flusst. Dabei kann gerade bei Tumorpa- tienten eine reduzierte Wundheilungs- kapazität zu akuten, z. T. septischen Krankheitsbildern oder persistierenden Wundheilungsstörungen führen und durch einen protrahierten Heilungsver- lauf das ursprüngliche Ziel eines opti- malen onkologischen Therapieerfolgs in fataler Weise in den Hintergrund treten lassen. Diese Problematik wird durch aktuelle prä- und/oder perioperative Chemotherapie-Applikationen sogar noch verstärkt. In deren Folge sehen sich sowohl der Chirurg als auch das auf den chirurgisch-onkologischen Stationen tä- tige Pflegepersonal zunehmend mit aus- gedehnten, komplizierten Wundhei- lungsstörungen konfrontiert und haben kooperativ unter Nutzung klassischer chirurgischer (Wunddébridement) und moderner konservativer Wundbehand- lungen (okklusive Verbandtechniken) für eine zügige Einleitung der postope- rativ notwendigen onkologischen Sys- temtherapie zu sorgen. In Ermangelung größerer evidenzbasierter Untersuchun- gen zum modernen Wundmanagement wird in der vorliegenden Arbeit ein pra- xisorientierter, Fallbeispiel bezogener Erfahrungsbericht über den Einsatz ak- tueller Verbandtechniken bei Tumorpa-

tienten mit Wundheilungsstörungen gegeben.

Postoperative Wundheilungsstörun- gen bei Patienten mit soliden Malignom- erkrankungen stellen für jeden Chirur- gen eine besondere Herausforderung dar: Neben dem Ziel, eine histopathologisch nachweisbare Ro-Resektion mit anat- omieorientierter lokoregionärer Lymph- knotendissektion bei größtmöglicher Gewebeschonung durchzuführen, soll der komplikationslose postoperative Verlauf bei primärer Wundheilung ein zügiges Einleiten der weiteren onkolo- gischen Therapie (z. B. Radio-/Chemo- therapie (RT/CT)) ermöglichen. Den- noch treten gerade bei Tumorpatienten Wundheilungsstörung multifaktorieller Art auf: Einerseits sind sie Folge bereits präoperativ bekannter Begleiterkran- kungen (z. B. Adipositas, Diabetes melli- tus, chronische arterielle und venöse Durchblutungsstörungen, immunologi- sche Erkrankungen), andererseits wer- den sie durch das Ausmaß der Malignom- erkrankung selbst oder durch eine prä- operativ verabreichte Tumorthherapie (z. B. RT/CT, Polychemotherapie) verur- sacht [10]. Zudem wirken sich maligne

© Springer-Verlag 2003

Dr. T. Liersch  
Klinik und Poliklinik für Allgemeinchirurgie,  
Universitätsklinikum Göttingen,  
Robert-Koch-Straße 40, 37073 Göttingen  
E-Mail: tliersc@gwdg.de

Tabelle 1

**Übersicht interaktiver hydroaktiver Verbände**

| Verbandtyp  | Material/Substanz/Wirkungsprinzip   | Anwendungsbereich  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydrokolloide<br/>Interaktiv wirkstofffrei, entwickeln ein physiologisches Wundmilieu unter Feuchtigkeits- und Temperaturkonstanz</li> </ul> | Hydrophobe Polyurethanfolie/Elastomermatrix mit eingebetteten hydrophilen, stark quellenden Carboxy-Methylcellulose-Partikeln (CMC)   | Alle Phasen der Wundheilung  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Hydrogele</li> </ul>   | Polymere mit hoher Wasserbindungskapazität durch Quell- und Gelierfähigkeit   | Trockene, verkrustete, avitale Wunden, deren Schorf und Beläge durch Abgabe von Feuchtigkeit aufgeweicht werden  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Alginate<br/>Bioaktiv, d. h. spielen eine aktive Rolle im Heilungsprozess durch Aktivierung von Mediatoren (z. B. Zytokine)</li> </ul>       | Extrakt aus Braunalgen; durch den Ionenaustausch von Kalziumalginat mit natriumhaltigem Wundsekret entsteht ein quellendes, feuchtes Gel, das nekrotisches Gewebematerial, Bakterien etc. umschließt  | Klinisch infizierte Wunden, stark sezernierende Wunden, z. B. infizierte chirurgische Wunden, Hautgeschwüre (Dekubitus), Verbrennungen, sezernierende Hautläsionen, Spalthaut-Entnahmestellen<br><i>Cave:</i> keine Verwendung bei trockenen Wundverhältnissen |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaumverbände<br/>(Cavi-care-Schaumverband)</li> </ul>  | Aus zwei flüssigen Komponenten bildet sich bei Raumtemperatur unter Vulkanisierung ein klein- bis grobporiger, aufquellender Silikon- oder Polyurethanschaum; der Schwamm nimmt das Wundexsudat auf, füllt die Wundhöhle bis zum Wundrand auf und schafft ein dauerhaft feuchtes Mikroklima | Leicht sezernierende bis epithelialisierende Wunden, Platzhalter bei tiefen Wunden zur Vermeidung einer Höhlenbildung  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Folien</li> </ul>  | Hauptsächlich okklusive Wirkung, wesentlicher Bestandteil der Vakuumtherapie  | Keine Saugfähigkeit, transparent zur Inspektion der Wunde ohne Verbandwechsel; wird zumeist bei epithelisierenden Wunden (z. B. nach Spalthautentnahme) verwendet  |

nombedingte Notfallsituationen (z. B. Perforation, Ileus durch intraluminalen Malignomstenose), ein längerer präoperativer Krankenhausaufenthalt sowie eine zeitlich nicht an den operativen Eingriff adaptierte Antibiose negativ auf die Wundheilung aus [20]: Perioperativ wird das Auftreten von Wundheilungsstörungen im Wesentlichen vom Chirurgen und seiner Operationstechnik (Vermeidung unnötiger Weichteilschäden, Operationsdauer, Blutverlust und Transfusionsbedarf, intraoperative Abkühlung) bestimmt. Zudem können aber auch intraoperativ durchgeführte Chemotherapien nachhaltig zu anhaltenden Wundheilungsstörungen (z. B. Anastomoseninsuffizienz, Bauchwandnekrosen) führen [10]. Postoperativ sind v. a. Nachblutungen, infizierte Serome, Wunddehiszenzen, Durchblutungsstörungen, Fremdkörperreaktionen gegen das Nahtmaterial sowie unnötig protrahierte Liegezeiten von Drainagen Ursachen für Wundheilungsstörungen unterschiedlichen Ausmaßes. Insbesondere großflächige, durch bakterielle Kontamination komplizierte Wundheilungsstörungen führen häufig in Abhängigkeit von der Komorbidität der Patienten zu einer Applikationsverzögerung der

zytostatischen Systemtherapie. *Eine Verzögerung der Tumorthherapie kann jedoch für den Patienten neben einer erheblichen physischen wie auch psychischen Belastung zu einer malignomspezifischen Prognoseverschlechterung führen.* Vor diesem Hintergrund werden von jedem onkologisch tätigen Arzt Grundkenntnisse in der Beurteilung und Therapie von Wundheilungsstörungen erwartet. Neben der Indikationsstellung zur klassischen chirurgischen Wundsanierung mittels Nekrosektomie und Wunddébridement wird vor allem der Umgang mit modernen interaktiven Wundverbänden gefordert mit dem Ziel, unter Nutzung dieser Wundtherapien eine zeitnahe Durchführung notwendiger adjuvanter/palliativer Chemotherapien zu gewährleisten. Einen besonderen Stellenwert hat dabei die enge, patientenorientierte Kooperation zwischen ärztlichem und im konservativen Wundmanagement erfahrenem Pflegepersonal.

### Allgemeine Anforderungen an einen modernen Wundverband

In den letzten 20 Jahren hat sich die moderne Verbandtechnik auf der Basis eines zunehmenden pathophysiologi-

schon Verständnisses der Wundheilung weiter entwickelt [1, 17]. Wurden zuvor Wunden nach erfolgtem chirurgischen Wunddébridement [3] grundsätzlich trocken behandelt mit den daraus resultierenden Problemen der bakteriellen Sekundärbesiedlung, des Verklebens der Wunde mit der Wundaufgabe durch eingetrocknetes Sekret und Fibrin, der Induktion von Allergien gegen das Verbandmaterial/die Wundaufgaben sowie den z. T. erheblichen Schmerzen des Patienten beim täglichen Verbandwechsel, setzte sich allmählich die Erkenntnis durch, dass Wunden in einem feuchten Milieu viel schneller heilen können [5, 21].

Gegenwärtig werden an einen modernen, interaktiven Wundverband folgende allgemeine Anforderungen gestellt [nach 6]:

- Entfernung von überschüssigem Wundexsudat sowie Toxinen durch Aufnahme in den Verband,
- Aufrechterhaltung eines feuchten Milieus im Wundbereich,
- Gewährleistung eines Gasaustauschs (Sauerstoff, Kohlendioxid, Wasserdampf etc.),
- thermische Isolation der Wunde von der Umgebung,



Abb. 1a–g ▲ a Scharf begrenzte Rötung im Laparotomie-Bereich nach erster Revision mit Stomaneuanlage (rechts) bei Zustand nach Rektumexstirpation. b Ausgeprägte unterminierende Wundheilungsstörung im Laparotomie-Bereich. c An die Wundverhältnisse angepasster PVA-Schaumverband mit Redondrainagen 16 CH; Abdichtung der epikutan ausgeleiteten Drainagen mit Stomapaste und Gelkissen (→); Verbandfixation mit Opside-Folie; dargestellt ist der Verband vor dem Vakuumaufbau. d Unter Vakuumbehandlung zeigte sich eine gute Wundgrundreinigung und Proliferationstendenz; nach Wunddébridement der Nekroseareale (Pinzette) wurde die Behandlung ambulant fortgesetzt. f 2. Tag nach erfolgter Sekundärnaht. g 12. Tag nach Sekundärnaht, abgeschlossene Wundheilung

die im Folgenden näher erläutert werden (Tabelle 1).

### Hydrokolloider Wundverband

Mit der hydrokolloiden Verbandstechnik (HCD: *hydrocolloid dressing*) wird unter Berücksichtigung aller interaktiven Wundheilungsphasen [Exsudationsphase (Reinigungsphase) → Proliferationsphase (Granulationsphase) → Regenerationsphase (Epithelisierungsphase)] ein kontrolliert-feuchtes Wundmilieu erreicht [6, 16]:

Nach außen schützt eine semiokklusive Folie die Wunde vor Mikroorganismen. Zugleich ermöglicht die Folie einen Gasaustausch aus dem Inneren des Verbandes, sodass überschüssige Feuchtigkeit per Diffusion entweichen kann. Zur Wunde hin bewirken hydrophile Partikel, die in eine hoch elastische, hydrophobe Matrix eingebunden sind, die Aufnahme von Wundsekret unter Bildung eines Gels. Dieses Gel wiederum reguliert lokal die Feuchtigkeitverhältnisse, vorausgesetzt es besteht ein Oberflächenkontakt zwischen Wundgrund und Verband. Betragen die Wund-

- ▶ Schutz vor Sekundärinfektion durch Mikroorganismen-Invasion,
- ▶ Vermeidung einer verbandtechnisch induzierten Kontamination der Wunde mit Fasern, Toxinen oder anderen Fremdstoffen,
- ▶ größtmögliche Reduktion einer verbandmaterialbedingten Sensibilisierung (durch Nutzung hypoallergener Verbandstoffsysteme),

- ▶ leichte, atraumatische Entfernbarkeit und Handhabung,
- ▶ Gewährleistung einer frühzeitigen ambulanten Weiterbehandlung durch okklusive Verbandstechniken,
- ▶ Kosteneffizienz.

Die oben genannten Forderungen werden sowohl von okklusiven hydrokolloiden als auch Vakuumverbänden erfüllt,



tiefen  $>5$  mm, so wird dieser notwendige Kontakt zwischen Wundgrund und HCD durch das Auffüllen der Wunde mit bioaktiven, systemgebundenen Substanzen hergestellt [1, 4]: Bei trockenen, nekrotischen und/oder belegten Wunden erfolgt eine Hydrogel-Auffüllung, bei stark sezernierenden Wunden hingegen der Gebrauch von Alginat-Tamponaden und/oder Alginat-Kompressen (siehe Tabelle 1).

Dabei ist ein Auffüllen der Wunde bis zum Hautniveau zu vermeiden, da eine überproduktive Gel-Blasenbildung (Abb. 2d) das Verbleiben des Verbands auf der Wunde limitiert (übliche Auflagedauer 4–6 Tage!). Ein vorzeitig durchzuführender Verbandwechsel treibt neben der psychischen Belastung für den Patienten die Kosten der Wundbehandlung durch einen gesteigerten Sach- und Personalbedarf unnötigerweise in die Höhe.

Grundsätzlich sollte der HCD bei oberflächlichen Wunden ( $<5$  mm Tiefe)

um  $>3$  cm über die Wundfläche hinausreichen und bei tiefen Wunden ( $>5$  mm) um  $>5$  cm. Zur Verbesserung der Haftung muss die Haut vor dem Aufbringen des HCD fettfrei und ohne Körperhaare sein. Der weitere Verlauf der Wundheilung wird pflegerischer- und ärztlicherseits im Pflege- und Wunddokumentationsbogen beschrieben und die Wundgröße per Schablonenzeichnung dokumentiert (Abb. 2b). Ein Verbandwechsel erfolgt möglichst erst nach  $>4$  Tagen bzw. wenn der Abstand der Gel-Blase zum HDC-Rand  $<1$  cm beträgt. Beim Verbandwechsel tritt häufig ein übler Geruch infolge der Zersetzung nekrotischen Wundgewebes auf. Dieser ist ebenso Resultat einer erfolgreicher Wundheilung wie die gelbliche, schleimige Hydrokolloidmasse, die vom verbandtechnisch Unerfahrenen allzu oft als Eiter fehlgedeutet wird! Zum Ablösen des HCD sollte grundsätzlich Pflasterlöser (Dermosol) eingesetzt werden. Treten dennoch Hautrötungen nach HCD-Entfernung auf, so sind diese zu-

meist das Resultat einer Epidermisreizung und nicht Anzeichen einer allergischen Reaktion. Letztere ist bei Nutzung von HCD-Techniken selten und an einer Umgebungsirritation der Haut von  $>1$ – $3$  cm über die Wundabdeckung hinaus zu erkennen.

## Vakuumversiegelungstherapie

In den letzten 10 Jahren wurden immer häufiger Vakuumversiegelungen bei akuten und chronischen Wunden sowie bei durch ein pathologisches Keimspektrum komplizierten Wundheilungsstörungen angewendet. Basierend auf tierexperimentellen Untersuchungen von Morykwas et al. [11, 12, 14] kann bei dieser Art von Okklusionverband über einen, direkt der Wunde aufliegenden, Schwamm durch Unterdruckapplikation von  $\geq 125$  mm Hg eine 4fache Steigerung der lokalen Durchblutung, eine 63%ige (bei kontinuierlichem Sog) bis 103%ige (intermittierender Sog, d. h.

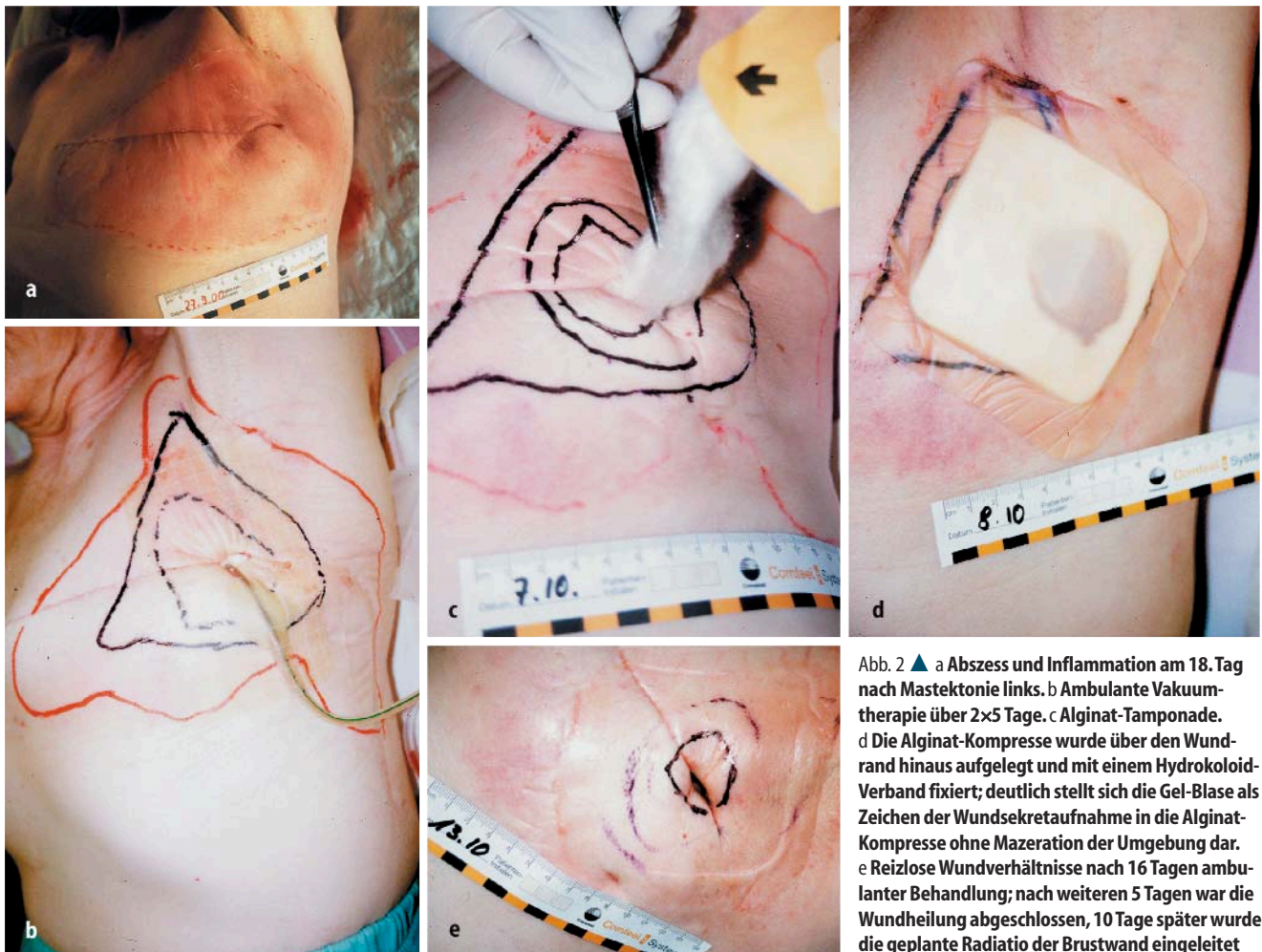
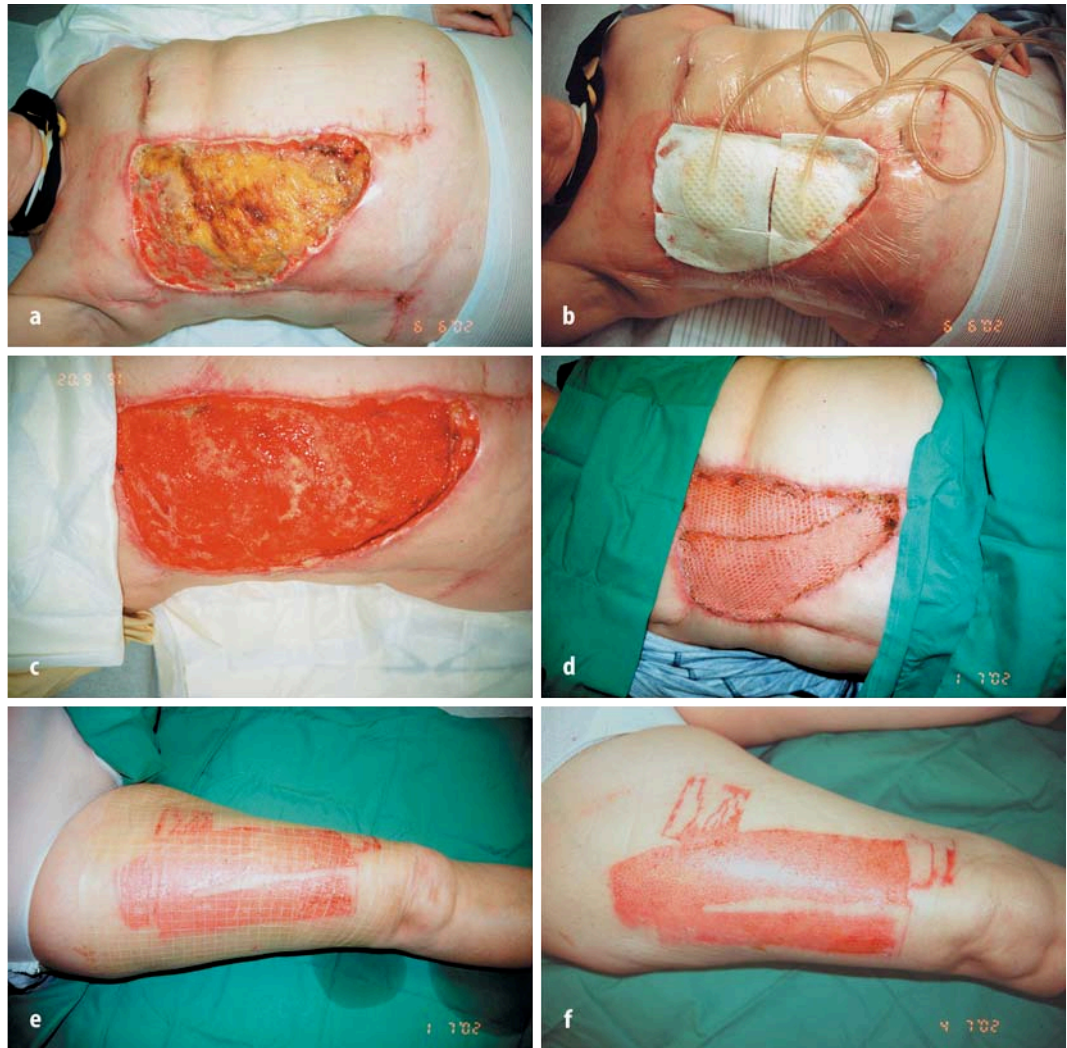


Abb. 2 ▲ a Abszess und Inflammation am 18. Tag nach Mastektomie links. b Ambulante Vakuumtherapie über 2x5 Tage. c Alginat-Tamponade. d Die Alginat-Komresse wurde über den Wundrand hinaus aufgelegt und mit einem Hydrokolloid-Verband fixiert; deutlich stellt sich die Gel-Blase als Zeichen der Wundsekretaufnahme in die Alginat-Komresse ohne Mazeration der Umgebung dar. e Reizlose Wundverhältnisse nach 16 Tagen ambulanter Behandlung; nach weiteren 5 Tagen war die Wundheilung abgeschlossen, 10 Tage später wurde die geplante Radiatio der Brustwand eingeleitet

Abb. 3 ▶ a Superinfizierte Wundheilungsstörung nach Nekrosenabtragung. b Anlage eines Vakuumverbands mit intermittierendem Sog auf 175 mm Hg. c Gute Granulationstendenz bei sauberen Wundverhältnissen nach 2x5 Tagen Vakuumtherapie. d 7. postoperativer Tag nach Deckung des Wundgrunds mit Spalthaut; reizlose Wundverhältnisse und komplette Epithelialisierung des Tranplantates. e Spalthautentnahmestelle, die mit transparenten hydrokolloiden Wundverbänden gegen Keimbeseidelung geschützt wird. f Epithelialisierte Spalthautentnahmestelle 4 Tage später; fortan erfolgten rückfettende Salbenverbände



5 min Sog, 2 min Entlastung, 5 min Sog) Steigerung der Granulationsgewebsbildung, eine verbesserte Mikroorganismen-Clearance<sup>13</sup> und eine um 21% schnellere Einheilung von gestielten Schwenklappen erreicht werden.

Ebenso konnte im Tierexperiment das Ausmaß iatrogen induzierter Verbrennungen 2.–3. Grades oder intradermaler Zytostatikaapplikationen deutlich reduziert werden. Als ursächlich für den therapeutischen Effekt der Vakuumversiegelung wird die sofort nach Verbandanlage einsetzende und anhaltende Verminderung der interstitiellen Gewebsflüssigkeit (Reduktion von Zelldetritus und proliferationshemmenden Zytokinen) sowie die Förderung der Mikrozirkulation in der Phase der lokalen Entzündungsreaktion angesehen [19]. Unabdingbare Voraussetzung für eine effektive Vakuumtherapie ist jedoch ein sorgfältiges chirurgisches Wunddebrü-

dement zur Beseitigung avitalen Gewebes, das seinerseits zu Wundheilungsstörungen und prolongierten chronischen Krankheitsverläufen führt [8].

Bei der Vakuumtherapie werden in Abhängigkeit von den Wundverhältnissen unterschiedliche Schaumverbände (Tabelle 2) genutzt und je nach Beschaffenheit 48–96 h unter Sog auf der Wunde belassen. Eine Unterbrechung des kontinuierlichen oder intermittierenden Sogs sollte  $\leq 2$  h/Tag betragen, um die Dauerhaftigkeit des Verbands zu gewährleisten und unnötige, vorzeitige Verbandwechsel zu vermeiden. Zudem lässt sich aufgrund des permanenten Sekretflusses unter Vakuumapplikation die Beschaffenheit des Sekrets täglich ohne Verbanderöffnung kontrollieren. Stagniert der Sekretfluss und erscheint die Wunde trotz voranschreitender Granulationstendenz trocken, so sollten zwischenzeitlich hydrokolloide Verbände eingesetzt werden.

### Fall 1

75-jährige Patientin mit einem Rektumkarzinom, UICC-III-Stadium, ASA-III-Status; Zustand nach abdominopereinealer Rektumexstirpation mit Descendostomaanlage; postoperativ erfolgte aufgrund ausgedehnter Wundheilungsstörungen eine Stomaneuanlage rechts sowie eine mediane Sekundärnaht. Im folgenden war eine adjuvante Radio-/Chemotherapie nach der CAO-Konsensusempfehlung [9] geplant.

Am 10. Tag nach der Revisionsoperation traten starke Schmerzen und eine scharf begrenzte Rötung im Bereich der Laparotomienarbe auf (Abb. 1a). Nach Klammerentfernung eröffnete sich die Naht spontan, und es zeigte sich eine ausgedehnte subkutane Wundheilungsstörung unter Einbeziehung der alten Stoma-Implantationsstelle (Abb. 1b).



Nach Wunddébridement und Wundreinigung mit NaCl 0,9% wurde ein Polyvinylalkohol (PVA)-Schaumverband angelegt und ein intermittierender Unterdruck von 175 mm Hg per Vakuumpumpe aufgebaut (Abb. 1c). Beim 1. Verbandwechsel nach 4 Tagen zeigten sich 3 umschriebene Fasziendefekte. Um eine Verletzung des Darms unter fortzusetzen der Vakuumtherapie zu vermeiden, wurde der gesamte Wundgrund mit einer Silikonmembran (Mepitel) ausgelegt. Auf diesen Silikonverband wurden erneut 100×150 mm PVA-Schwämme nach vorheriger Adaptation an die Wundflächen aufgelegt und der Sog auf 150 mm Hg reduziert. Nach insgesamt 21 Behandlungstagen zeigten sich saubere Wundverhältnisse und eine gute Granulations-tendenz (Abb. 1d); die weiteren Verbandwechsel erfolgten im 4–6-Tage-Rhythmus ambulant (Abb. 1e). Nach insgesamt 34 Tagen wurde eine Sekundärnaht durchgeführt (Abb. 1f) und am 8. postoperativen Tag konnten sämtliche Redondrainagen entfernt werden; die Patientin wurde 1 Tag später aus der stationären Behandlung zur Fortsetzung der

zwischenzeitlich eingeleiteten 5-FU-Chemotherapie entlassen.

**Merke:**

- ▶ **Wunden können mit der Vakuumtherapie schnell zur Wundgrundreinigung und zur -granulation angeregt und somit zügig operativ versorgt werden.**
- ▶ **Wunden, die primär nicht chirurgisch saniert werden können, sollten grundsätzlich mit einer Verbandtechnik versorgt werden, die Feuchtigkeit induziert und konserviert. Dazu sind hydrokolloide Verbände besonders geeignet!**

**Fall 2**

68-jährige Patientin mit einem multizentrischen Mammakarzinom links, UICC-Stadium IIb; Zustand nach 4 Zyklen neoadjuvanter EC-Chemotherapie; Zustand nach Mastektomie und Axilladissektion Level 1+2. Am 18. postoperativen Tag stellte sich die Patientin ambulant mit einem infizierten Serom (Abs-

zess) und einer ausgedehnten Inflammation im Mx-Narbenbereich vor (Abb. 2a); Entlastung des infizierten Seroms durch laterale Nahtöffnung, Anlage eines Vakuumverbandes, systemische Antibiose, Einzeichnen und Dokumentation der regredienten Inflammationsareale (Abb. 2b); Umstellung der Verbandtechnik auf Alginat-Tamponaden/-Kompressen.

**Merke:**

- ▶ **Alginat-Kompressen haben ein hohes Saugvermögen, sind faserfrei und formstabil.**
- ▶ **Alginat-Verbände dürfen nicht bei trockenen Wunden eingesetzt werden!**
- ▶ **Alginat-Kompressen können bei herkömmlichen Verbandmethoden ebenso wie unter Hydrokolloidverbänden eingesetzt werden, um häufige Verbandwechsel hinauszuzögern.**

Tabelle 2  
**Übersicht Vakuumtherapie**

| Grundmaterialien   | Wundauflage  | Unterdruckapplikation  | Indikationsspektrum   |
|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparente, Bakterien-undurchlässige Verbandfolie zum „Versiegeln“ der Wunde</li> <li>• Schlauchsysteme, die an einem Ende perforiert sind und innerhalb oder auf dem Schaum positioniert werden können</li> <li>• Spezielle Gekissen, Stoma-Paste oder Modellierstreifen (aus der Stomaversorgung) zur Fixierung und Abdichtung der epikutan ausgeleiteten Schlauchsysteme/Redondrainagen</li> <li>• Vakuumpumpen mit einstellbarer, intermittierender Sogleistung</li> <li>• Redonflaschen oder einfache Wandabsaugung in der Klinik</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyurethan (PU)-Schaum (Porengröße 400 µ–600 µm)</li> <li>• Polyvinylalkohol- (PVA) schaum (Porengröße 200 µm–1 mm), Schwammgrößen: 100× 75 mm oder 100× 150 mm</li> </ul> | <p>125–200 mm Hg<br/>Unterdruckapplikation [4, 19]<br/>300–600 mm Hg<br/>(nicht regulierbarer Redonflaschen-Bereich)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nässende chirurgische Wunden, die &gt;48 h sezernieren</li> <li>• Infizierte Wunden nach Débridement</li> <li>• Wunden bei offenen Frakturen nach einem chirurgischen Debridement</li> <li>• Chronische Wunden (&gt;3 Monate)</li> <li>• Wunden mit freiliegenden Sehnen, Implantaten oder offenen Gelenken</li> <li>• Wunden mit freiliegenden Sehnen, Wunden nach Dermatofasziotomie bei Kompartmentsyndrom</li> <li>• Offen gelassene chirurgische Wunden, bei denen ein primärer Verschluss nicht möglich gewesen ist</li> </ul> <p><i>Cave:</i> Vakuumverbände sollten aufgrund ihrer hohen Proliferationsinduktion auf das Granulationsgewebe nicht auf operierte Malignomareale aufgebracht werden, bei denen histopathologisch kein sicherer R0-Residualstatus besteht</p> |



Abb. 4 ▲ a Multiple, z. T. exulzerierte kutane Metastasen eines Mammakarzinom-Rezidivs. b Abdeckung des superfizierten Malignombereiches mit einer Alginat-Komresse. c Großflächiges Abkleben des Wundbereichs und der Inflammation mit transparenten hydrokolloiden Verbänden als supportive Maßnahme

► **Neigt eine Wunde unter dem Alginat-Verband zum Austrocknen, so kann dies durch eine Abdeckfixierung mit einem Hydrokolloid-Verband vermieden werden.**

► **Bei großflächigen Spalthauttransplantations- und Entnahmeflächen können Vakuumverbände erheblich die Transplantat-/Wundheilung beschleunigen!**

### Fall 3

Bei Zustand nach einem Mammakarzinom beidseits und fehlgeschlagener Verschiebelappenplastik rechts wurde die 63-jährige Patientin mit einer ausgedehnten, superfizierten Wundheilungsstörung des rechten ventralen Thorax- und Oberbauchquadranten in der allgemein chirurgischen Poliklinik vorgestellt. Infolge der Kombinationsbehandlung (Wunddebridement/Vakuumtherapie/Spalthautdeckung) war bereits nach 24 Tagen eine Defektheilung erfolgt und die initial geplante zytostatische Systemtherapie konnte zeitnah eingeleitet werden.

#### Merke:

► **Spalthautentnahmestellen heilen unter transparenten hydrokolloiden Verbänden deutlich schneller ab als unter konventioneller Verbandtechnik (trocken oder mit Fettgittergaze).**

### Fall 4

58-jährige Patientin mit einem rasch progredienten, exulzerierten, das Sternum infiltrierenden Mammakarzinom-Rezidiv links. 5 Jahre zuvor waren bei einem Mammakarzinom links (UICC-IIb-Stadium) eine Mastektomie, Axilladisektion und adjuvante zytostatische Systemtherapie erfolgt. Die Patientin litt bei laufender palliativer Chemotherapie unter der Geruchsentwicklung im superfizierten Malignomareal sowie unter heftigen, durch orale Analgesie kaum beherrschbaren Schmerzen im inflammatorischen Integumentbereich. Durch die supportive Applikation von Alginat-Kompressen und großflächigen hydrokolloiden Wundversiegelungen konnten langfristig sowohl die Schmerzen wie auch die Geruchsbelästigung beseitigt werden (Abb. 4).

### Fall 5

58-jähriger Patient mit einem radiogen induzierten, intradermalen Angiosarkom (pT1a, G2) des linken Oberschenkels (OS) bei Zustand nach Resektion eines myxoiden Liposarkoms mit inguina-

ler Lymphadenektomie (links OS) und adjuvanter Neutronenbestrahlung 13 Jahre zuvor (02/1986). Zustand nach *wide excision* bei persistierendem postradiogenem Lymphödem der gesamten rechten Extremität (Abb. 5a). Kombiniertes Wundverband bei sehr trockenen Wundverhältnissen mit überlappend aufgelegten Alginat-Kompressen und hydrokolloider Abdeckung (Abb. 5b). Nach 12 Tagen zeigte sich bei sauberen Wundverhältnissen trotz des Lymphödems eine gute Granulationstendenz im Wundbereich (Abb. 5c). In der Folge wurde mittels ambulanter Vakuumtherapie (PVA-Schwämme, 150 mm Hg, 1 × 5 Tage, 1 × 6 Tage) die Epithelproliferation deutlich angeregt (Abb. 5d). Unter wechselndem Einsatz von Alginat-/Hydrokolloid- und Vakuum-Verbänden trat eine komplette Wundheilung unter breiter Narbenbildung ein (Abb. 5g).

2 Jahre später wurde im Rahmen der Tumornachsorge ein intradermales Lokalrezidiv des Angiosarkoms (linker OS) entdeckt (Abb. 5h). Die Tumoreale sowie die alte Narbe wurden exzidiert und per Verschiebelappen-Plastik gedeckt (Abb. 5i). Die nekrotischen Hautareale wurden debridiert und mit Alginat-/Hydrokolloid-Verbänden behandelt (Abb. 5j). Unter ambulanter Betreuung erfolgte eine komplette Wundheilung; gegenwärtig ist der Patient auch nach weiteren 2,5 Jahren rezidivfrei (Abb. 5k).





Abb. 5 ▲ a 15,0×10,5×3,0 cm großes Exzisionsareal linker OS Innenseite. c Nach 12 Tagen zeigt sich eine gute, auch auf den Faszien beginnende Granulation. d Ergebnis nach 11 Tagen Vakuumtherapie; die gut granulierte Wunde imponiert relativ trocken; deutlich zu erkennen sind die Impressionsareale der epikutanen Redondrainagen. e In der Folge wurde mehrfach zwischen Alginat-/Hydrokolloid- und Vakuum-Verbänden gewechselt. f Nach 89 Tagen war die Wundheilung nahezu abgeschlossen. g Als Endergebnis trat eine narbige Defektheilung ein. Die Teilabbildungen h–k wurden 2 Jahre später aufgenommen. h Auf Höhe der alten Narbe zeigten sich erneut polytope intradermale Angiosarkom-Manifestationen. i Nach der Resektion des gesamten Tumoreals unter Einschluss der alten Narbe wurde der Wundgrund per Verschiebelappenplastik gedeckt. Im Verlauf wurde jedoch der spitzwinklige Ausläufer nekrotisch (Pfeil). j Wunddébridement des nekrotischen Areals, Fortsetzung der Therapie mit Alginat-/Hydrokolloid-Verbänden. k Nach 85 Tagen Behandlung konnte eine vollständige Heilung des Defekts erreicht werden

**Merke:**

*Wesentliche Voraussetzungen für einen erfolgreichen Einsatz moderner Verbandstoffsysteme sind das chirurgische Wunddébridement und die regelmäßige, gemeinsame ärztliche und pflegerische Beurteilung der Wundverhältnisse.*

**Fazit für die Praxis**

Die Anwendung moderner Wundverbände erfordert profunde Kenntnisse der Pathophysiologie der Wundheilung und eine enge Kooperation zwischen onkologisch tätigen Ärzten und im Wundmanagement speziell ausgebildetem Pflegepersonal. Unter Berücksichtigung klassischer chirurgischer Therapieprinzipien (Wunddébride-



ment, Nekrosektomie, Ulkusexzision, Spalthautdeckung, Verschiebelappenplastik etc.) wird die Indikation zur Applikation von Hydrokolloid-, Alginat-, Hydropolymer-Schaum- und Vakuum-Verbänden gestellt, um gerade bei Tumorpatienten einen raschen Heilungserfolg der Wundheilungsstörungen zu erzielen und eine Verzögerung der onkologisch notwendigen Therapie zu vermeiden. Die Einrichtung von speziellen Wundsprechstunden erfolgt in Deutschland nur zögerlich gegenüber den Entwicklungen im angloamerikanischen Sprachraum [7]. Dennoch sehen wir aufgrund unserer eigenen jahrelangen Erfahrungen im Umgang mit moderner Verbandtechnik relevante Vorteile in einem differenzierten interdisziplinären Wundmanagement, auch wenn diese Fortschritte gegenwärtig nicht durch Evidenzbasierte Studien belegt sind. Die Prüfung der Effektivität moderner Wundbehandlungen hinsichtlich einer Verbesserung der Wundheilung, einer Senkung der Kosten (Sach-/Pflegepersonalkosten, Krankenhausliegezeit) und der Übertragung der Wundtherapie an spezialisierte Fachkräfte in den ambulanten Versorgungsbereich sollten wesentliche Zielkriterien künftiger kontrollierter Studien sein. Ursachen für die immer noch geringe Nutzung hydrokolloider Verbandstechniken sind die geringen Verordnungen ärztlicherseits, resultierend aus der mangelhaften Kenntnis der Potenziale dieses Wundmanagements, aus der Unwissenheit über die Wirkungsweise, die Fehleinschätzung des Einsatzgebiets und der häufig als zu hoch angenommenen Kosten. Dabei haben bereits erste Kosten-Nutzen-Analysen eindeutige Vorteile der Vakuumtherapie hinsichtlich kürzerer Wundheilungszeiten, geringerer Behandlungskosten [15] und einer reduzierten stationären Verweildauer [14] gegenüber den konventionellen Wundbehandlungsmethoden gezeigt.

Zusammenfassend bieten die dargestellten Verbandstechniken unter Berücksichtigung einer klaren Indikationsstellung durch den chirurgisch tätigen Arzt, einer engen ärztlich-pflegerischen Kommunikation und Kooperation sowie unter Einbindung von in Praxisanleitungen erfahrenen Wundspezialisten die Möglichkeit,

- ▶ Kosten zu senken,
- ▶ Krankenhausliege- und Behandlungszeiten zu verkürzen,
- ▶ einen häufigen Arztwechsel und unnötige Operationen zu vermeiden,
- ▶ das allgemeine Wohlbefinden des Patienten, insbesondere des Tumorpatienten, durch eine optimierte hygienische Versorgung, bessere Mobilität und weniger häufige Verbandwechsel zu steigern,
- ▶ und wundheilungsbedingte Verzögerungen der onkologischen Systemtherapie zu vermeiden.

## Literatur

1. Becker S (1998) Moderne Verbandstoffsysteme., Ein Sortiments- und Behandlungskonzept. Krankenhauspharmazie 19:167–177
2. Bowler PG (2002) Wound pathophysiology, infection and therapeutic options. Ann Med 34:419–427
3. Bradley M, Cullum N, Sheldon T (1999) The debridement of chronic wounds: a systematic review. Health Technol Assessment 3:1–78
4. Döhrel U-J (2002) Moderne Verbandtechnik. Ein Erfahrungsbericht aus der Praxis. Georg-August-Universität Göttingen, Bereich Humanmedizin Universitätsklinikum – Medizinische Fakultät, Geschäftseinheit Pflegedienst (Hrsg), Göttingen, 1. Aufl, Göttingen, S 13–32
5. Forrest RD (1982) Early history of wound treatment. J Royal Soc Med 75:198–205
6. Gillitzer R (2002) Modernes Wundmanagement. Hautarzt 53:130–147
7. Gottrup F, Holstein P, Jorgenson B, Lohmann M, Karlsmar T (2001) A new concept of a multidisciplinary wound healing center and a national expert function of wound healing. Arch Surg 136:765–772
8. Gristina AG, Hobgood CD, Webb LX, Myrvik QN (1987) Adhesive colonization of biomaterials and antibiotic resistance. Biomaterials 8:423–426
9. Junginger T, Hossfeld DK, Sauer R, Hermanek P (1999) Adjuvante Therapie beim Kolon- und Rektumkarzinom. Dtsch Arztebl 96: A 698–700
10. Kettelhack Ch, Balanou P, Schlag PM (1998) Auswirkungen chemotherapeutischer Therapiekonzepte auf die Komplikationsrate chirurgischer Eingriffe. Onkologie 4:839–846
11. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W (1997) Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. Ann Plast Surg 38:553–562
12. Morykwas MJ, David LR, Schneider AM et al. (1999) Use of subatmospheric pressure to prevent progression of partial-thickness burns in a swine model. J Burn Care Rehabil 20:15–21
13. Morykwas MJ, Kennedy A, Argenta JP, Argenta LC (1999) Use of subatmospheric pressure to prevent doxorubicin extravasation ulcers in a swine model. J Surg Oncol 72:14–17
14. Schneider AM, Morykwas MJ, Argenta LC (1996) Effect of VAC therapy on total charge and length of stay of patients in DRG 263: A21 month analysis. The 27th Annual Conference Wound, Ostomy and Continence Nurses in Denver CO, 1995
15. Philbeck TE Jr, Whittington KT, Millsap MH, Briones RB, Wight DG, Schroeder WJ (1999) The clinical and cost effectiveness of externally applied negative pressure wound therapy in the treatment of wounds in home healthcare Medicare patients. Ostomy Wound Manage 45:41–50
16. Singer AJ, Clark RAF (1999) Cutaneous wound healing. N Engl J Med 341:738–746
17. Smola H, Eming SA, Hess S, Werner S, KriegTh (2001) Wundheilung und Wundheilungsstörungen: Moderne Konzepte zur Pathophysiologie und Therapie. Dt Arztebl 98:A-2802–2809
18. Turner TD (1979) Hospital usage of absorbent dressings. Pharma J 222:421–426
19. Webb LX, Schmidt U (2001) Wundbehandlung mit der Vakuumtherapie. Unfallchirurg 104:918–926
20. Weidenhagen R, Hatz RA (2002) Okklusive Wundbehandlung bei Wundheilungsstörungen und chronischen Wunden. Gynäkologie 35:1241–1248
21. Winter GD (1962) Formation of scab and the rate of epithelialization of superficial wounds in the skin of young domestic pigs. Nature 193:293–295