

Journal für

Klinische Endokrinologie und Stoffwechsel

Kardiovaskuläre Endokrinologie • Adipositas • Endokrine Onkologie • Andrologie • Schilddrüse • Neuroendokrinologie •
Pädiatrische Endokrinologie • Diabetes • Mineralstoffwechsel & Knochen • Nebenniere • Gynäkologische Endokrinologie

Wundmanagement beim diabetischen Fußsyndrom

Hanel W, Lobmann R

Journal für Klinische Endokrinologie und Stoffwechsel - Austrian

Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 2013; 6 (3), 32-37

Homepage:

www.kup.at/klinendokrinologie

Online-Datenbank mit Autoren- und Stichwortsuche

Offizielles Organ der



Österreichischen Gesellschaft für
Endokrinologie und Stoffwechsel

Member of the



Indexed in EMBASE/Scopus

Austrian Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

Wundmanagement beim diabetischen Fußsyndrom

W. Hanel, R. Lobmann

Kurzfassung: In den vergangenen Jahren ist eine Vielzahl von Methoden für die Behandlung von chronischen Wunden auf den Markt gekommen, die von einer Masse an Wundauflagen bis zu einer Reihe von physikalischen Methoden, künstlichen Hautprodukten und gentechnisch hergestellten Wachstumsfaktoren reichen. Ohne möglichst optimale Behandlung der Ursache der Wundheilungsstörung werden allerdings auch diese Methoden nicht zum Erfolg führen. Bei der Wahl der Wundauflagen ist das Ziel, ein feuchtes Wundmanagement zu erreichen, um ein möglichst optimales Wundmilieu zu erzielen. Besonderheiten beim diabetischen Fuß müssen dabei Berücksichtigung finden. Silberhaltige Produkte sind nach Leitlinien nicht unbedingt nötig. Bei ausbleibender Heilung kann man dann über den Ein-

satz einer aktiven Wundtherapie, wie z. B. hyperbare Sauerstofftherapie, Vakuumtherapie oder künstliche Hautprodukte, nachdenken. Diese Methoden sind dann allerdings auch mit deutlich höheren Kosten verbunden.

Schlüsselwörter: diabetisches Fußsyndrom, feuchte Wundbehandlung, aktive Wundtherapie

Abstract: Treatment of Chronic Wounds in the Diabetic Foot Syndrome. During the last years, a high number of methods for the treatment of chronic wounds has been available on the market, ranging from a variety of wound dressings to a series of physical methods, artificial skin products, and genetically developed growth factors. However, without treating the

cause of the wound healing disturbance as optimally as possible none of these methods will lead to success. To achieve optimum wound environment the choice of wound dressings has to achieve humid wound management. Specific features with the diabetic foot have to be considered. Silver-containing products are not absolutely necessary according to guidelines. With missing treatment success one has to consider active wound therapy as for example hyperbaric oxygen therapy, vacuum therapy, or artificial skin products. But these methods will also cause noticeably higher costs. **J Klin Endokrinol Stoffw 2013; 6 (3): 32–7.**

Key words: diabetic foot syndrome, moisture wound therapy, active wound treatment

■ Therapiegrundsätze beim diabetischen Fußsyndrom

Das Wundmanagement ist eine wichtige Komponente bei der multidisziplinären Behandlung des diabetischen Fußsyndroms. Daneben muss aber eine Reihe von anderen Faktoren berücksichtigt werden, die die Wundheilung beeinflussen und verzögern können. In populationsbezogenen Querschnittsuntersuchungen ergab sich ein Anteil an neuropathischen Läsionen von ca. 50 %, an neuroischämischen Läsionen von ca. 35 % und an ischämischen Läsionen von ca. 15 %, sodass mindestens 50 % der Patienten eine arterielle Durchblutungsstörung aufweisen [1]. Erfahrungsgemäß ist die Zahl bei stationären Patienten noch deutlich höher. Deshalb gehört insbesondere die Überprüfung der arteriellen Durchblutung mittels Tasten der Fußpulse, arteriellem Doppler und gegebenenfalls Farbduplexsonographie, digitaler Subtraktionsangiographie oder Kernspinangiographie zum Untersuchungsstandard. Bei entsprechenden Befunden ist eine Revaskularisation anzustreben.

Eine weitere wichtige Komponente der Behandlung ist die richtige Entlastung der Wunden. 86 % der Wunden beim diabetischen Fußsyndrom sind laut einer Studie von Armstrong et al. [2] plantar lokalisiert. Die bevorzugte Region ist die Zehen- und Ballenregion des Fußes. Dies hat einerseits Folgen für die Wahl und Konstruktion der zu wählenden Entlastungsschuhe und andererseits direkte Auswirkung auf die Wahl der einzusetzenden Wundauflagen. Die Wahl der Entlastungsschuhe, eventuell kombiniert mit diabetesadaptierten Fuß-

bettungen, sollte also bevorzugt den Vorfuß entlasten. Langsohlige Vorfußentlastungsschuhe sind aber wegen der Gefahr der Fehlbelastung im Vorfußbereich beim Gehen nicht zu empfehlen.

Bei der Auswahl der Wundauflagen ist zu berücksichtigen, dass trotz Entlastung der Wunde immer noch ein bestimmter Restdruck durch das Körpergewicht auf die Wundauflage besteht. Häufig werden die Entlastungsschuhe auch nicht konsequent getragen, sodass das gesamte Körpergewicht auf die Wundauflage einwirken kann.

Ferner sollten Infektionen der Wunden rechtzeitig erkannt und behandelt werden. Eine bestehende Osteomyelitis im Bereich des dem Ulkus anliegenden Knochens kann ebenfalls die Wundheilung verhindern und muss durch Röntgenuntersuchungen oder eine Kernspinuntersuchung ausgeschlossen werden. Ohne Berücksichtigung der genannten Faktoren wird das beste Wundmanagement nicht zum Erfolg führen. Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Begleitfaktoren, die bei der Behandlung der Ulzera beim diabetischen Fuß berücksichtigt werden müssen.

■ Möglichkeiten des Wundmanagements

Für die Behandlung von chronischen Wunden, die häufig auf dem Boden eines diabetischen Fußsyndroms oder einer chronisch-venösen Insuffizienz entstehen, gibt es inzwischen eine Vielzahl von Möglichkeiten, die den Überblick erschweren, ja fast unmöglich machen. Ein großes Gebiet, das durch die Menge der Produkte fast nicht zu überschauen ist, sind Wundauflagen. Die 3. Auflage des Buches *Wundauflagen für die Kitteltasche* [3] ist 2010 erschienen und hat inzwischen mit rund 1062 Seiten einen Umfang und ein Gewicht erreicht, das das Mitführen in der Kitteltasche eigentlich nicht mehr erlaubt. Darüber hinaus besteht noch eine Vielzahl von physikalischen Methoden und durch modernste Gentechnik entwickelte Behandlungsmöglichkeiten, die eine verbesserte Wund-

Eingelangt am 22. Jänner 2013; angenommen nach Revision am 19. Mai 2013; Pre-Publishing Online am 17. Juli 2013

Aus der Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Geriatrie, Klinikum Stuttgart – Bürgerhospital, Stuttgart, Deutschland

Korrespondenzadresse: Dr. med. Wolfgang Hanel, Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Geriatrie, Klinikum Stuttgart – Bürgerhospital, D-70191 Stuttgart, Tunzhofer Straße 14–16; E-Mail: WHanel@klinikum-stuttgart.de

heilung versprechen. Abbildung 1 zeigt schematisch einen Überblick über diese Behandlungsmethoden.

Konservative Therapie

Seit vielen Jahrzehnten stehen schon Wundgazen zur Verfügung, die mit sterilen Kompressen abgedeckt und mit Mullbinden oder Pflastern fixiert werden müssen. Die Wundgazen bestehen aus grobmaschigen Geweben aus Zellulose und Kunstfasern (z. B. Polyester), die mit hydrophoben Fettsalben (Vaseline/Paraffin), Öl-in-Wasser-Emulsionen oder Hydrokolloidpartikeln und Vaseline beschichtet sind. Sie verhindern vor allem das Verkleben der Kompressen mit der Wunde und erlauben durch ihre Grobmaschigkeit das Abfließen von Wundexsudat. Diese Wundauflagen können in allen Phasen der Wundheilung (Exsudations-, Granulations- und Epithelialisierungsphase) zum Einsatz kommen und als initialer Verband eingesetzt werden, bis der Patient einem spezialisierten Zentrum vorgestellt wird. Aber auch in der weiteren Behandlung der chronischen Wunden haben diese Auflagen einen Stellenwert. Es ist darauf zu achten, dass die Wunde unter dieser Behandlung nicht austrocknet. Bei starker Exsudation können Wundgazen mit Saugkompressen kombiniert und mehrere Tage belassen werden. Die Gazen können auf der Wunde verbleiben, die Kompressen müssen jedoch täglich ausgetauscht werden.

Modernes Wundmanagement

Einer der wichtigsten Schritte im modernen Wundmanagement ist die genaue Beurteilung der Wunde und die Definition des Behandlungsziels. Ganz grundsätzlich muss die Frage gestellt werden, ob das Behandlungsziel die Abheilung der Wunde ist oder ob der bestehende Befund erhalten werden soll. Es gibt immer wieder Situationen, die eine Abheilung der Wunde nicht zulassen, sei es eine nicht zu revascularisierende schwere Ischämie oder der Gesamtzustand des Patienten. In diesem Fall ist ein trockenes Gangrän die beste Situation. Dieser Zustand ist oft lange Zeit ohne Probleme zu er-

Tabelle 1: Therapiegrundsätze beim diabetischen Fußsyndrom, ohne die eine Abheilung von Ulzerationen nicht zu erreichen ist.

- Abklärung der arteriellen Durchblutungssituation (Fußpulse, Doppler, Farbduplex, DAS, MRT-Angiographie)
- Richtige Entlastung der Wunde (Entlastungsschuhe, Orthesen, Total contact cast)
- Rasche Kontrolle von Infektionen
- Ausschluss von Osteomyelitiden im Bereich der Wunden
- Amputationen (Major-/Minoramputationen), wenn nötig
- Wundmanagement

halten. Ein feuchtes Wundmanagement ist dann sicher nicht angezeigt. Ist das Behandlungsziel aber die Abheilung der Wunde, so kann in wenigen Schritten beim diabetischen Fuß eine in vielen Fällen passende Wundauflage gefunden und ein modernes Wundmanagement erreicht werden, das eine optimale Wundmilieu verspricht.

Die Einteilung der Wundheilung erfolgt grob in die 3 bereits genannten Stadien. Tabelle 2 gibt einen Überblick über diese Phasen und die Behandlungsziele in diesen Stadien.

Die meisten Wunden beim diabetischen Fußsyndrom befinden sich zu Behandlungsbeginn in der Entzündungsphase mit unterschiedlichen Anteilen an nekrotischem Gewebe. Ziel der Behandlung ist hier eindeutig die Entfernung der Nekrosen. Das Debridement kann mit unterschiedlichen Methoden durchgeführt werden. Da meistens durch die peripher symmetrische Polyneuropathie bedingt eine Schmerzfreiheit vorliegt, können die Nekrosen rasch mit dem Skalpell entfernt werden. Größere Eingriffe sollten jedoch dem Chirurgen vorbehalten bleiben. Danach sollte ein stadiengerechtes modernes Wundmanagement eingesetzt werden, um eine optimale Heilung zu erreichen. Tabelle 3 gibt einen Überblick über das Rüstzeug bzw. die Gruppen der Wundauflagen und ihre Eigenschaften, die zum Einsatz kommen können. Es handelt

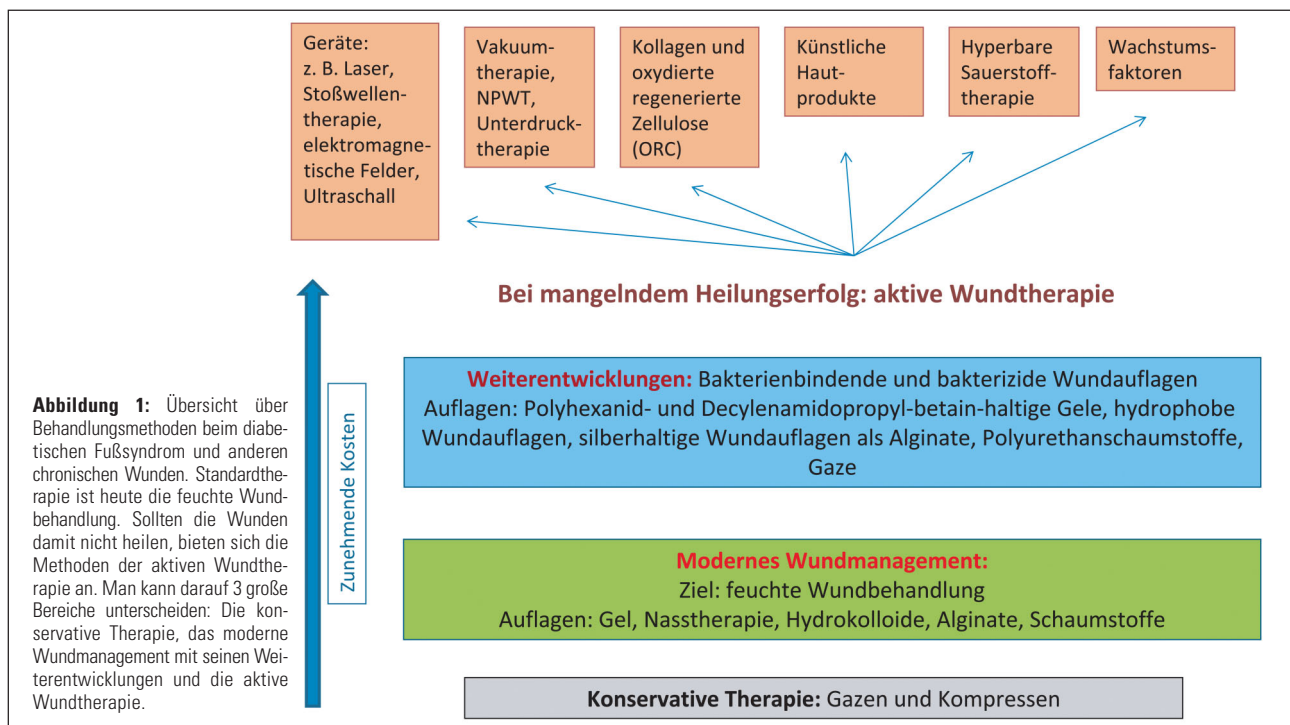
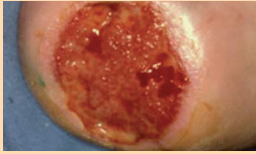


Tabelle 2: Überblick über die Stadien der Wundheilung. Ferner ist für das jeweilige Stadium ein vorrangiges Behandlungsziel angegeben. Nach [4].

	Phase	Behandlungsziel
	<u>Entzündungsphase</u> Wundgrund besteht überwiegend aus abgestorbenem Gewebe. Farbe: schwarz, grau, blasrosa. Bei Berührung und Debridement nicht oder kaum blutend.	Entfernung des abgestorbenen Gewebes durch chirurgisches oder enzymatisches Debridement bzw. Unterstützung des körpereigenen Debridements durch Nasstherapie.
	<u>Granulationsphase</u> Wundgrund besteht aus neu entstandenem Gewebe, höckerige Oberfläche. Farbe: rosa, lachsrot, glänzend. Bei Berührung schnell blutend.	Schutz des Granulationsgewebes, Verhinderung der Austrocknung, Verbandwechsel in mehrtägigem Abstand sinnvoll.
	<u>Epithelisierungsphase</u> Wundgrund flach, Wundränder zeigen eine Kontraktion. Farbe: rosig.	Schutz des Gewebes vor Umwelteinflüssen, Verhinderung der Austrocknung, Verbandwechsel in mehrtägigem Abstand sinnvoll.

sich um Gele, feuchte kissenartige Kompressen (Tender Wet®), Alginate/Hydrofaser und Polyurethanschaumstoffauflagen.

Gele und Nasstherapie

Ganz prinzipiell sind Gele und eine Nasstherapie (Tender Wet®) dazu geeignet, der Wunde Feuchtigkeit in unterschiedlicher Weise zuzuführen und Nekrosen aufzuweichen, damit diese leichter abgetragen werden können oder sich ablösen. Auch Fibrinbeläge können damit häufig entfernt werden. Ihr Einsatz ist beim diabetischen Fußsyndrom jedoch sehr beschränkt, da beide Auflagen sich nicht für Wunden an der Fußsohle (86 % der Fußwunden) eignen. Der Druck durch das Körpergewicht quetscht die Wundkissen aus, das Gel verteilt sich dadurch unkontrolliert über die Fußsohle.

Hydrokolloide und hydroaktive Wundauflagen

Hydrokolloide und hydroaktive Wundauflagen bestehen aus einem Polyurethanfilm, auf dem eine selbstklebende Masse aufgebracht ist. Diese Masse enthält stark quellende Partikel (Carboxymethylzellulose, Gelatine, Pektine o. ä.), eingebettet in eine Trägersubstanz aus Elastomeren und Klebstoffen. Unter Aufnahme von Wundexsudat verflüssigt sich die Hydrokolloidmasse und bildet ein visköses gelbliches Gel. Bei geringeren Exsudatmengen quellen die Hydrokolloidpartikel auf und es kommt zu einer Verdickung und Eintrübung der Auflage. Dies ist dann auch der richtige Zeitpunkt für den Wechsel der Pflaster. Die Exsudataufnahme ist relativ gering. Am Fuß sollten diese Auflagen trotz selbstklebender Eigenschaften noch durch weitere Pflaster fixiert werden, um den Belastungen am Fuß zu genügen. Bei infizierten Wunden besteht eine Kontraindikation für diese Auflagen. Sie sind jedoch recht gut für oberflächliche Wunden am Fuß geeignet, besonders auch wegen ihrer Flexibilität und der selbstklebenden Eigenschaften. Reicht die Kapazität für die Exsudatmenge der Wunde nicht aus, so kommt es zur Mazeration der Wunde und zur Ablösung der Auflagen. Für tiefe Wunden ist die Auflage nicht geeignet.

Polyurethanschaumstoff

Polyurethanschaumstoffauflagen können größere Mengen von Wundexsudat aufnehmen. Sie sind ebenfalls flexibel und lassen sich so zuschneiden, dass auch problematische Regionen wie Zehenkuppen gut damit versorgt werden können. Sie benötigen, falls sie nicht einen selbstklebenden Rand haben, ein fixierendes Pflaster. Bei Wunden mit sehr geringer Exsudation kann es zum Austrocknen der Wunde kommen. Erfahrungsgemäß lassen sich mit dieser Auflage viele Wunden am Fuß versorgen.

Alginate

Alginate sind Kompressen oder streifenförmige Tamponaden, die aus Kalziumalginatfasern bestehen und aus der Alginatäure der Braunalgen gewonnen werden. Sie wirken durch Ionenaustausch zwischen Wunde und Auflage. Die trockenen Kalziumalginatfasern saugen natriumhaltiges Wundexsudat und Blut auf und wandeln sich unter Abgabe von Kalziumionen in lösliches Natriumalginat um, das so auf der Wundoberfläche zu einer feuchten gelartigen Masse wird. Nekrosen können dadurch aufgeweicht und abgelöst werden, die Wunde bleibt durch die gelartige Masse feucht. Die Auflage eignet sich besonders zur Tamponade von tiefen Wunden und kann sowohl in der Entzündungs- als auch in der Granulationsphase eingesetzt werden.

Grundsätzlich sollten Verbandwechsel, wenn möglich aus Kostengründen und um Traumatisierungen der Wunde durch den Wechsel zu vermeiden, alle 2–3 Tage durchgeführt werden. Bei täglichem Wechsel ist der Einsatz der geschilderten Auflagen teuer.

Ein einfaches Vorgehen zur Entscheidung über die Wundauflage beim diabetischen Fuß kann anhand von einigen Schritten ablaufen:

1. Debridement wenn nötig durchführen
2. Liegt eine tiefe oder oberflächliche Wunde vor? Tiefe Wunden bilden unter der Wundauflage eine Höhle, die Auflage liegt nicht an der Wundoberfläche an.

Tabelle 3: Übersicht über die Hauptgruppen der Wundauflagen. Nach [4].

Hauptgruppen der Wundauflagen	Wirkungsweise/Eigenschaften	Geeignet für Wundhöhlen (als Tamponade vorhanden)
Wundgaze <u>Aussehen:</u> gitterförmige Maschen aus z. B. Zelluloseacetat	Verhindert durch Imprägnierung mit verschiedenen Substanzen (z. B. Vaseline, Hydrokolloid, Paraffin) das Verkleben mit Abdeckung (Kompressen), atraumatischer Verbandswechsel möglich.	Nein
Nasstherapie (Tender Wet®) <u>Aussehen:</u> mehrschichtige kissenförmige Auflage	Abgabe von Feuchtigkeit an die Wunde im Austausch mit Wundexsudat, dadurch Aufweichung und Ablösung von Nekrosen möglich.	Nur wenn Kissen relativ genau in Wundhöhle passt, selten Zuschneiden möglich
Gel <u>Aussehen:</u> Gel	Zufuhr von Feuchtigkeit, damit Aufweichung von Nekrosen und Unterstützung des körpereigenen Debridements.	Ja
Hydrokolloide und hydroaktive Auflagen <u>Aussehen:</u> selbstklebende Platten	Auflage mit geringer Saugfähigkeit, bindet Flüssigkeit und wird an der Oberfläche dadurch gelförmig, manchmal entsteht ein Flüssigkeitsfilm.	Nein
Alginate und Hydrofaser <u>Aussehen:</u> vliesförmige Kompressen oder Tamponadenstreifen	Relativ saugfähige Auflage, die durch Aufnahme des Wundsekrets eine gelartige Masse bildet und dadurch die Ablösung von Nekrosen und Belägen unterstützt.	Ja, auch als spezielle Tamponade lieferbar
Schaumstoffe mit/ohne Superabsorber <u>Aussehen:</u> Schaumstoffkompressen	Polyurethanschaumstoff mit guter bis sehr guter (mit Superabsorber) Saugfähigkeit. Wirkung wie ein Schwamm. Bindet Exsudat und hält dadurch die Wunde feucht.	Ja, aber nur als besondere Kissen

3. Tiefe Wunden sollten mit Gel oder Alginattamponade aufgefüllt werden. Die Wundphase spielt hier in der Regel keine Rolle.
4. Oberflächliche Wunden können je nach Exsudatmenge mit einem Hydrokolloid oder einem Polyurethanschaum verbunden werden.

Die Abbildungen 2–4 zeigen die mögliche Versorgung von flachen und tiefen Wunden sowie die Besonderheiten beim diabetischen Fußsyndrom.

Weiterentwicklungen der aufgeführten Auflagen, die sich insbesondere durch Einarbeitung von Silber in unterschiedlichen chemischen Zubereitungen auszeichnen, werden zur Kontrolle einer möglichen Infektion angeboten. Von den aufgelisteten Auflagen gibt es besonders bei den Alginaten, Hydrofasern, Gazen und Polyurethanschaumstoffauflagen silberhaltige Produkte. Es ist aber nötig, den Versprechungen der Anbieter eine gewisse Skepsis entgegenzubringen. Die internationalen evidenzbasierten Leitlinien der „International Working Group on the Diabetic Foot 2011“ (IWGDF) [5] besagen zu diesem Thema: „*Es gibt zurzeit keine Daten, die den Einsatz von besonderen Behandlungen oder Wundauflagen (einschließlich silberhaltigen Auflagen oder antiseptischen Produkten) im Routinemanagement des diabetischen Fußes rechtfertigen*“ [Übersetzung des Autors]. Da diese Produkte teuer sind und hinterfragt werden müssen, sollte man sich den Einsatz in jedem Fall gut überlegen.

Aktive Wundtherapie

Stellt sich mit den geschilderten Methoden kein Erfolg ein, kann man über weitere Möglichkeiten des Wundmanagements nachdenken, die in der obersten Reihe der Abbildung 1 aufgezählt sind. Zuvor ist es aber notwendig, die einzelnen The-

rapieschenkel, wie sie in Tabelle 1 aufgezählt sind, nochmals genau durcharbeiten. Alle jetzt eingesetzten Therapien sind deutlich teurer und sollten aus diesem Grund nur gezielt zur Anwendung kommen. Von den aufgeführten Methoden kommt sicher die Niederdrucktherapie am häufigsten zum Einsatz. Aber auch die hyperbare Sauerstofftherapie hat in ausgesuchten Fällen ihren Stellenwert.

Die Vakuum- bzw. Niederdrucktherapie erlaubt es, über spezielle Systeme aus Schwämmen, Folien zum luftdichten Abschluss der Wunde, Leitungen und Pumpen einen Unterdruck auf der Wunde zu erzeugen, Sekret abzusaugen und die Wundheilung über Zug und Druck anzuregen. Die Methode wird häufig postoperativ angewendet. Ein Verband kann über mehrere Tage auf der Wunde bleiben. Gelegentlich kann es zur Mazeration der Wundumgebung kommen. Es gibt eine Vielzahl von Studien zu diesem Thema. Häufig wird dabei von einer schnelleren Heilung unter dieser Therapie berichtet. Als primärer Endpunkt wird dabei die Anzahl an in einer bestimmten Zeit abgeheilten Wunden angesetzt, sekundärer Endpunkt dieser Studien ist die Zeit bis zum kompletten Wundverschluss. Eine Übersicht von Peinemann und Sauer [6] kommt zum Ergebnis, dass, obgleich die „negative pressure wound therapy“ (NPWT) möglicherweise einen positiven Effekt auf die Wundheilung hat, es keine sicher belegten Vor- oder Nachteile gegenüber der konventionellen Wundbehandlung gibt. Randomisierte kontrollierte Studien mit guter methodischer Qualität sind weiterhin notwendig. Die „International Working Group on the Diabetic Foot“ formuliert, dass die Vakuumtherapie die Heilung einer postoperativen Wunde beschleunigen kann. Die Effektivität der Methode und der Kosten-Nutzen-Faktor bleiben beim diabetischen Fuß jedoch offen. Eigene Erfahrungen unterstützen diese Ansicht. Es ist wichtig, nach 1–2 Behandlungszyklen die Heilungstendenz

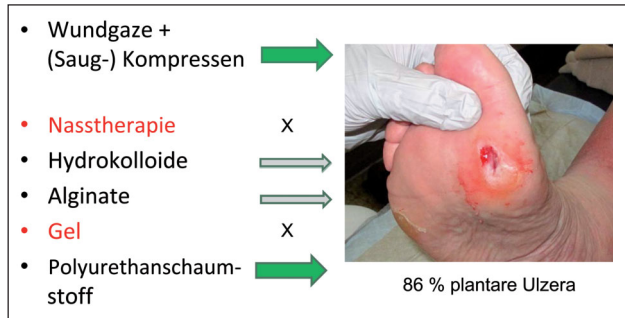


Abbildung 2: Sinnvolle Wundauflagen bei plantaren Ulzera beim diabetischen Fußsyndrom, die rot geschriebenen Produkte sind nicht sinnvoll. Grün umrandete Pfeile zeigen einen nicht so häufigen Einsatz an.

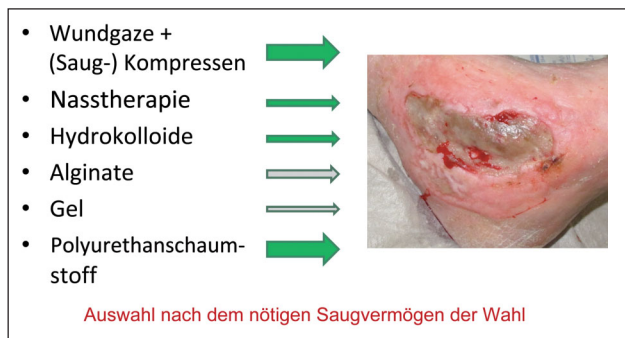


Abbildung 3: Wundauflagen und ihr Einsatz bei flachen Wunden (z. B. Ulcus cruris). Die Pfeildicke gibt die Häufigkeit (eigene Erfahrung) an. Umrandete Pfeile zeigen einen selteneren Einsatz an.

zu beurteilen. Bei unzureichendem Ansprechen sollte diese Methode nicht weiter angewendet werden.

Eine weitere Methode, die gelegentlich zum Einsatz kommt, ist die hyperbare Sauerstofftherapie. Dabei atmen die Patienten in einer Überdruckkammer Sauerstoff mit einem Druck von 2,5 atm über einen Zeitpunkt von 95 Min. an 5 Tagen über 8 Wochen lang ein. Der erhöhte Sauerstoffkapillardruck führt zu deutlich größeren Diffusionsstrecken im Bereich der Gewebe und soll damit die Wundheilung verbessern. Bisherige Studien auf diesem Gebiet waren meist nicht verblindet und die Teilnehmerzahl war in der Regel nicht größer als 50 in jeder Gruppe. Die Studie von Löndhal et al. [7] ist die bisher größte doppelblinde Studie mit Patientenzahlen von 49 in der Behandlungsgruppe und 45 Patienten in der Kontrollgruppe. Eingeschlossen wurden Patienten mit Wagner-Stadien 2–4, einer Wunddauer von > 3 Monaten und mit entweder adäquater Perfusion oder nicht zu rekonstruierender Gefäßsituation. Der primäre Endpunkt war die Heilung nach 12 Monaten. In der Behandlungsgruppe heilten 52 %, in der Placebogruppe 29 %. Ein Problem war, dass es 10 Revaskularisationen im Verlauf gab – 6 in der Behandlungsgruppe und 4 in der Kontrollgruppe. Es scheint also, dass diese Methode einen Beitrag zur Heilung leisten kann. Die Beurteilung in den evidenzbasierten Leitlinien besagt, dass neuere Studien weitere Evidenz dafür ergeben, dass der Einsatz der systemischen hyperbaren Sauerstofftherapie (HBO) die Inzidenz der Heilung und das langfristige Outcome verbessert, obwohl weitere verblindete Studien nötig sind, um die Kosteneffektivität und auch die Population mit dem größten Nutzen zu bestimmen.

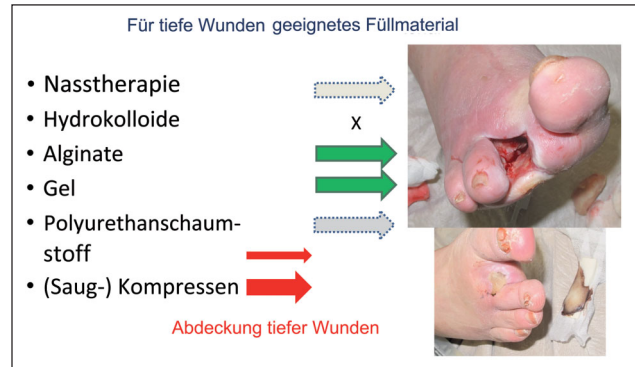


Abbildung 4: Materialien für den Einsatz bei tieferen Wunden. Es kommen im Wesentlichen nur Alginate und Gele in Betracht. Umrandete Pfeile sind kissenartige Produkte, die genau in die Wunde passen müssen. Rote Pfeile können als Sekundärverbände benützt werden.

Eine weitere Möglichkeit, die Wundheilung zu beschleunigen, sind künstliche Hautprodukte, wie z. B. Apligraf®. Aus der Vorhaut von Neugeborenen werden Fibroblasten und Keratinozyten gewonnen, anschließend kultiviert und auf eine Kollagenmatrix aufgebracht. Dieses Produkt wird dann auf die chronische Wunde aufgelegt. Zugelassen ist Apligraf in der Schweiz und den USA. Es gibt noch weitere Produkte wie Epicel® (Keratinocytenautograft, USA) und Epidex® (autologe Keratinocyten aus Haarwurzelszellen, CH). In der Beurteilung durch die IWGDF wird die Evidenz für den Routineeinsatz nicht sehr hoch eingeschätzt, obwohl es eine Zahl von Berichten gibt, die vermuten lassen, dass künstliche Hautprodukte (Bioengineering) die Wundheilung beschleunigen können.

Wachstumsfaktoren wie thrombozytärer Wachstumsfaktor („platelet-derived growth factor“) sind kommerziell nicht mehr zu erhalten, nachdem Regranex® wegen der Gefahr von Neoplasien 2011 vom Markt genommen wurde. In Studien wird eine Vielzahl von anderen Wachstumsfaktoren untersucht. Der Nutzen wurde von der IWGDF als offen eingeschätzt.

Alle weiteren aufgeführten Methoden sind als nicht etablierte Verfahren anzusehen und sollten unter diesem Aspekt entweder nur im Rahmen von Studien oder nur nach sorgfältiger Aufklärung des Patienten angewendet werden.

Mit diesem schrittweisen Vorgehen ist es in der Mehrzahl der Fälle möglich, ein erfolgreiches Wundmanagement zu erzielen. Wer sich noch intensiver mit diesem Thema auseinandersetzen möchte, kann sich die Leitlinie der DDG (<http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/leitlinien/evidenz-basierte-leitlinien.html>) über das diabetische Fußsyndrom und die S3-Leitlinie 091-001 „Lokaltherapie chronischer Wunden bei den Risiken CVD, PAVK und Diabetes mellitus“ der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. unter <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/091-001.html> herunterladen.

■ Interessenkonflikt

Die Autoren verneinen einen Interessenkonflikt.

■ Relevanz für die Praxis

Beim diabetischen Fußsyndrom sollten neben dem Wundmanagement alle anderen Faktoren bevorzugt abgeklärt und behandelt werden, die die Wundheilung behindern können. Das Wundmanagement ergänzt das Behandlungsregime. Hierbei ist das Ziel, ein feuchtes Wundmanagement zu erreichen. Beim Fuß kommen dabei nur wenige Auflagen in Betracht. Bleibt der Erfolg aus, kann über eine aktive Wundtherapie nachgedacht werden.

Dr. med. Wolfgang Hanel

Geboren 1951. 1971–1978 Studium der Physik mit Diplomabschluss an der Universität Stuttgart, 1977–1983 Studium der Medizin in Hohenheim und Heidelberg, 1984 Promotion. 1990 Anerkennung als Internist. 1997 Anerkennung als Diabetologe DDG, seit 2002 Leiter der Fußambulanz für Patienten mit diabetischem Fußsyndrom am Bürgerhospital Stuttgart.



Literatur:

1. Edmonds ME, Blundell MP, Morris ME, et al. Improved survival of the diabetic foot: the role of a specialised foot clinic. QJ Med New Series 1986; 60: 763–71.
2. Armstrong DG, Lavery LA, Harkless LB. Validation of a diabetic wound classification system. The contribution of depth, infection, and ischemia to risk of amputation. Diabetes Care 1998; 21: 855–9.
3. Vassel-Biergans A. Wundauflagen für die Kitteltasche. 3. Aufl. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft GmbH, Stuttgart, 2010.
4. Hanel W. Die chronische Wunde. Allgemeinarzt 2011; 33: 48–50.
5. Game FL, Hinchliffe RJ, Apelqvist J, et al. Specific guidelines on wound and wound-bed management 2011. Diabetes Metab Res Rev 2012; 28 (Suppl 1): 232–3.
6. Peinemann F, Sauer S. Vakuumtherapie von Wunden: Systematische Übersicht randomisierter kontrollierter Studien. Dtsch Arztebl Int 2011; 108: 381–9.
7. Löhrndahl M, Nilsson A, Katzmann P, et al. Hyperbaric oxygen therapy facilitates healing of chronic foot ulcers in patients with diabetes. Diabetes Care 2010; 33: 998–1003.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☒ Medizintechnik-Produkte



Neues CRT-D Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ Bestellung e-Journal-Abo

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)