

Chirurgie des diabetischen Fußes

Vorrangiges Ziel des chirurgischen Vorgehens ist es, Majoramputationen zu vermeiden. Plastische Chirurgen sind bei Patienten mit diabetischem Fußsyndrom im Wesentlichen mit folgenden Problemen konfrontiert: erstens durch sorgfältige Nekrosectomien (Minoramputationen) so viel wie möglich vom Fuß zu erhalten und eine Optimierung der Wundheilung (V.A.C.-Therapie) zu erzielen, zweitens die Weichteilrekonstruktion mit Lappenplastiken, um einen möglichst großen, belastbaren Fußanteil zu schaffen, und drittens einen Therapieversuch der Neuropathie durch Dekompression und Neurolyse peripherer Nerven.

Univ.-Doz. Dr. Gerald Zöch

Leiter der Plastischen Ambulanz der chirurgischen Abteilung,
SMZ-Ost – Donauespital, Wien
gerald.zoech@wienkav.at

Nekrosectomie – rechtzeitig und mit Maß

Der Goldstandard ist das regelmäßige, scharfe Debridement, denn der diabetische Fuß verträgt kein nekrotisches, schorfiges Gewebe. Durch das Debridement werden Nekrosen und den Druck erhöhende Schwielen entfernt bzw. eine vollständige Beurteilung der Wunde und deren Ausdehnung möglich. Wichtig ist das Einhalten eines sinnvollen Mittelmaßes, was die Menge des zu entfernenden Materials betrifft: zu wenig Entfernen verlängert durch Beibehalten des chronischen Wundzustandes genauso die Wundheilung wie zu viel nur die Wunde vergrößert. Das scharfe Debridement kann sowohl eine Infektion verhindern helfen als auch eine bereits etablierte behandeln. Es werden nekrotische, infizierte Gewebsteile entfernt und abszedierende Läsionen eröffnet (Abb. 1, 2).

Wesentlich ist die Unterscheidung zwischen dem neuropathischen Fuß mit guter Durchblutung und dem neuroischämischen Fuß mit schlechter Blutversorgung. Beim neuroischämischen Fuß sollte wesentlich vorsichtiger debridiert werden, um den Schaden am vitalen Gewebe möglichst gering zu halten.

Der Wert der feuchten Wundbehandlung ist für den diabetischen Fuß noch nicht nachgewiesen¹. Es muss davon ausgegangen werden, dass eine zu starke Hydratation zur Mazeration gesunder Haut führt und die Hautbarriere gegen Keime

zerstört wird. Fußbäder gelten aus diesem Grunde schon seit längerer Zeit als obsolet. Beim neuropathischen Fuß mit feuchter Infektion sind chirurgisches Debridement und intravenöse Antibiotikagabe ausreichend. Hingegen sollte beim neuroischämischen Fuß unbedingt eine Revascularisation angestrebt werden. Wenn dies nicht gelingt, ist die Indikation zur chirurgischen Intervention sehr eng zu stellen und es sollte der Versuch unternommen werden, durch antiseptische Lokalthherapie und systemische Antibiotikagabe die feuchte Nekrose in eine trockene umzuwandeln⁴.

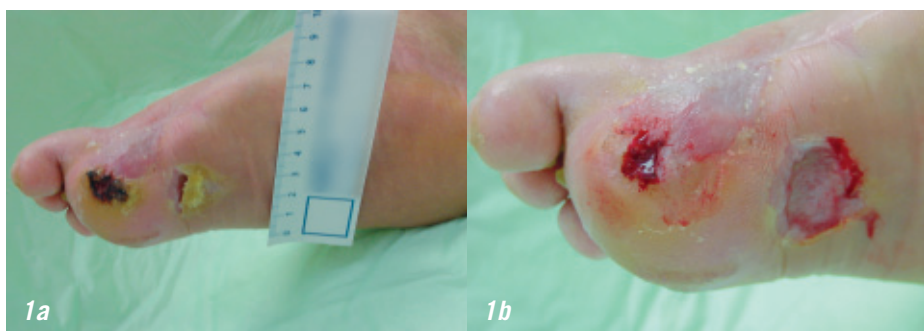
Eine manifeste Infektion mit sog. „feuchten“ Nekrosen und Abszessbildungen erfordert ein rasches, sorgfältiges chirurgisches Debridement durch einen erfahrenen Chirurgen. Das rechtzeitige Entfernen von abgestorbenen und infizierten Sehnen, Anteilen der Plantaraponeurose, Knochensequestern oder ähnlichen Strukturen verhindert die Ausbreitung der Infektion in den ganzen Fuß bzw. Unterschenkel. Erst die Nekrosefreiheit schafft die Voraussetzung für eine sekundäre Wundheilung. Oft ist jedoch ein mehrzeitiges Vorgehen nötig, da es nur selten gelingt, mit einem Eingriff die Infektion zu beherrschen und so ein Neuentstehen von Nekrosen zu verhindern. Bei der Nekrosectomie sollte bereits an die Möglichkeiten der Rekonstruktion gedacht werden, um nicht durch unbedachte Inzisionen einfache Verfahren unmöglich zu machen (Abb. 3).

Lappenplastiken zum Fußerrhalt

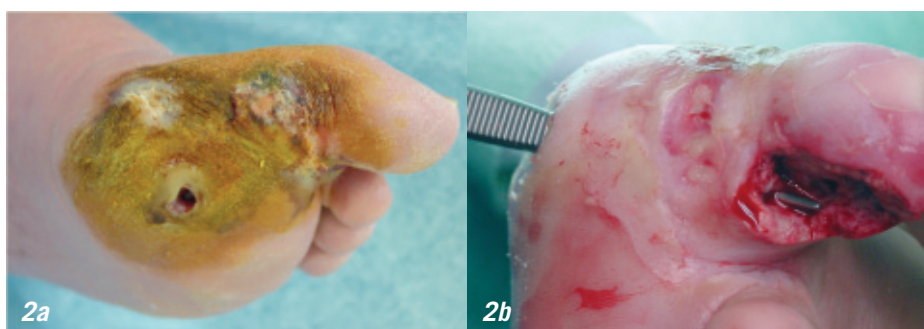
Nur eine nekrose- und infektionsfreie Wunde kann spontan abheilen, direkt genäht, mit Hauttransplantaten gedeckt oder mit Lappenplastiken verschlossen werden. Bei der Auswahl der Verfahren muss der Schweregrad der Neuropathie und/oder der Angiopathie in die Planung mit einbezogen werden.

*Logerfo*² forderte 1984 bei diabetischen Wunden ein aggressiveres chirurgisches Vorgehen. Durch den frühzeitigen und großzügigeren Einsatz von Lappenplastiken bei Patienten mit diabetischen Ulcera im Fußbereich kann ein stabiler Wundverschluss vor Manifestation einer Infektion erreicht werden oder nach Teilverlust ein ausreichend großer und belastbarer Anteil erhalten bleiben. Die Rate von Makroamputationen kann nach *Colen* 1994³ auf 5 % gesenkt werden. Bei der Indikationsstellung gilt folgender Grundsatz: das einfachste Verfahren zu wählen, das mit großer Sicherheit das beste funktionelle und mechanisch günstigste Ergebnis verspricht (*Pallua*⁴).

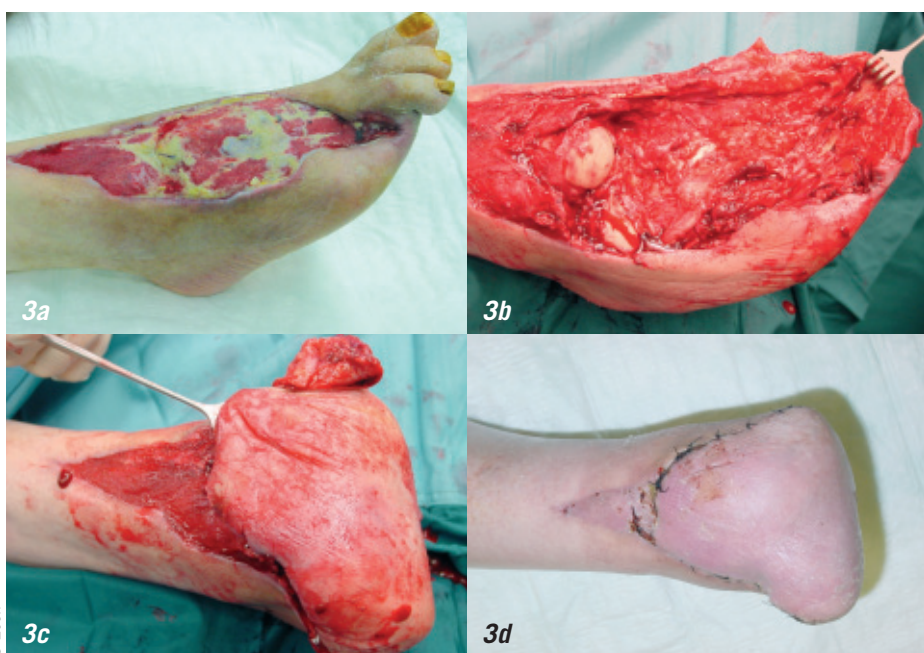
Bei der Auswahl der Operationsmethoden muss auch der speziellen Beschaffenheit der einzelnen Fußabschnitte Rechnung getragen werden: Die Fußohle, der Bereich am Fußrücken, über den Knöcheln bzw. über der Achillessehne weisen unterschiedliche Hautbeschaffenheiten auf, die nicht jedes Rekonstruktionsverfahren erlauben. Die Beschaffenheit des knöchernen Fußgerüsts muss bei der Sanierung



Debridement: 65 Jahre alter Patient, Diabetes Typ 2, Läsionen der Stadien Wagner 1+2 an der Fußsohle; **Abb. 1a:** vor Debridement; **Abb. 1b:** nach Debridement



Debridement: 68 Jahre alter Patient, Diabetes Typ 2, Wagner-3-Läsionen an der Fußsohle. **Abb. 2a:** vor Debridement; **Abb. 2b:** nach Debridement



Nekrosectomie und Lappenplastik: 53 Jahre alter Patient, Diabetes Typ 2 seit 2 Jahren, Z. n. Minoramputation, Nekrosectomie und VAC-Therapie vor 19 Tagen bei Wagner-4-Läsion, Sprunggelenk offen. **Abb. 3a:** Z. n. Nekrosectomie und VAC-Therapie; **Abb. 3b:** Vorfußamputation und Bildung eines „Filt-Lappens“; **Abb. 3c:** Lappen ist in den Defekt geschwenkt; **Abb. 3d:** Zustand 3 Wochen nach modifizierter Syme-Amputation

der Weichteildefekte unbedingt mit berücksichtigt werden. Eine begleitende Osteitis bzw. Osteomyelitis muss debridiert, Knochenfehlstellungen und Vorsprünge korrigiert werden. Die Zusammenarbeit mit Orthopäden ist auch wegen

der postoperativ zu erfolgenden orthopädiotechnischen Versorgung dieser Patienten unerlässlich.

Spalthaut- bzw. Vollhauttransplantate sind an gewichttragenden Arealen und über den Knochen oder Sehnen nicht zur De-

fektdeckung geeignet. Das Haupteinsatzgebiet ist der Fußrücken. Insbesondere dann, wenn bei Patienten mit reduziertem Allgemeinzustand und/oder vorangegangener Infektion freiliegende Stellen reseziert werden müssen, kann das granulierende Wundgebiet einfach mit Spalthaut gedeckt werden³.

Im Wesentlichen kommen am Fuß Haut-, Haut-Faszien- und Muskellappen zu Einsatz. **Hautlappen** bestehen aus der Haut und dem subkutanen Fettgewebe. Sie werden durch das im subkutanen Fett parallel zur Haut verlaufende Gefäßsystem versorgt. Bei Diabetikern sind diese Lappen nur begrenzt einsetzbar. Vor allem bei ausgeprägter Neuropathie kommt es häufig zur Lappenrandnekrose und nicht selten Verlust des Lappens. Einsatzgebiete sind der Fußrücken und der dorsale Zehenbereich zur Deckung der Strecksehnen bzw. zum Erhalt der Großzehe. Im Bereich der Knöchel, wo die Haut dünn ist und die Gefahr einer Gelenkeröffnung besteht, sind lokale Hautlappenplastiken ebenfalls gut einsetzbar. Allerdings kommen diabetische Patienten nur selten rechtzeitig zum plastischen Chirurgen. Vielfach bestehen bereits infizierte Läsionen mit ausgedehnten Nekrosen und die Strukturen, die es zu schützen gilt, sind bereits abgestorben und können nur noch entfernt werden. Im Knöchelbereich ist sehr häufig die Gelenkkapsel zerstört und das Gelenk infiziert. Eine Sonderform des Hautlappens ist der **filetierte Hautschlauch** amputierter Zehen, der zur Deckung kleiner Ulzera im Sohlenbereich geeignet ist. **Fasziokutane Lappenplastiken** kommen im Fußsohlenbereich vor allem als V-Y-Vorfußlappen zum Einsatz. Damit können Ulzera bis 4 cm Durchmesser versorgt werden.

Bei Patienten ohne ausgeprägte Angiopathie, bei denen ein orthograde Blutfluss in den plantaren Ästen der A. tibialis posterior nachweisbar ist, können gestielte Insellappen, wie der muskulokutane Flexor-digitorum-brevis-Lappen oder der Reversed-Instep-Insellappen, eingesetzt werden. Mikrovaskuläre Lappenplastiken werden heute vielfach in Kombination mit der Revaskularisation der Extremität eingesetzt. An den Bypass, der zur Durchblutungsverbesserung des Beines angelegt wird, kann bei derselben Operation ein Haut-Muskel- oder Haut-Faszien-Lappen als mikrovaskulärer Lappen an den Bypass angelegt werden. Das Stromgebiet des Lappens vermindert den peripheren Gefäßwiderstand und kann so bei Patienten mit schlechtem Abstrom eine Thrombose

des Bypasses verhindern. Diese Eingriffe, die große Erfahrung sowohl in der Indikationsstellung als auch im Patientenmanagement erfordern, bleiben Zentren mit gefäßchirurgischen und plastischen Abteilungen vorbehalten.

Rasche sekundäre Wundheilung (V.A.C.[®]-Therapie)

Diese Therapie kann sowohl als alleinige Therapie des Wundverschlusses, aber auch als Vorbereitung auf eine einfache operative Therapie eingesetzt werden (Abb. 4). Voraussetzung für eine erfolgreiche Behandlung sind: Nekrosefreiheit und keine fortgeleitete Infektion. Das System besteht aus einem offenporigen Schaumstoffschwamm, der in die Wunde eingebracht wird und mit einer Folie an der umgebenden Haut fixiert wird. Über einen Schlauch, der an eine Saugpumpe angeschlossen ist, wird ein kontrollierbarer Unterdruck aufgebaut. Das Wundsekret wird in einem Sammelbehälter aufgefangen. Die Sogbehandlung führt zum raschen Abbau des chronischen Wundödems und damit zur Verminderung des Gewebsdruckes. Eine Durchblutungsverbesserung ist die Folge, die einen rascheren Granulationsgewebsaufbau zur Folge hat. Kleinere Defekte können spontan abheilen und größere mittels einfacher plastischer Operationen, oft genügt ein Hauttransplantat, verschlossen werden. Die Wunden heilen rascher und öfter ab und die Amputationsrate konnte gesenkt werden^{5,6}.

Dekompression und Neurolyse des N. tibialis und N. peroneus

Die klassische Ansicht über die diabetische Neuropathie besagt, dass es sich um ein irreversibles, progressives Geschehen handelt. *Dellon* konnte jedoch in tierexperimentellen und klinischen Studien zeigen, dass entsprechend dem Konzept des „multile-crush-syndroms“ auch die diabetische Neuropathie durch



VAC-Therapie und Spalthauttransplantation: 36 Jahre alter Patient, Diabetes Typ 2 unbehandelt, seit 2 Wochen „Blase“ an der Fußsohle, Läsion im Stadium Wagner 4. **Abb. 4a** : nach 1. Nekrosektomie, vor 2. Nekrosektomie; **Abb. 4b**: VAC-Therapie für 12 Tage; **Abb. 4c**: nach VAC-Therapie, vor Spalthauttransplantation; **Abb. 4d**: Kontrolle 3 Monate nach Spalthauttransplantation

multiple Nervenkompression verursacht ist⁷. Daraus ergab sich der Therapieansatz der Nervendekompression des N. tibialis im Tarsalkanal bzw. des N. peroneus in Höhe des Kniegelenkes. Nach Dekompression und Neurolyse kam es bei 80 % der von *Dellon* behandelten Patienten zu einer Sensibilitätsverbesserung und bei ausgewählten Fällen zum Abheilen von Ulzerationen.

Resümee

Eine große persönliche Erfahrung und die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Internisten, Orthopäden, Gefäßchirurgen und Orthopädietechnikern sind nötig, um die Situation richtige einzuschätzen und die erforderliche Behandlungsstrategie zu entwerfen oder gegebenenfalls zu adaptieren. Oft zwingt eine plötzlich und unerwartet auftretende massive Infektion zum Handeln und wirft alle Strategien um. Ei-

nen ganz wesentlichen Faktor darf man bei allen Planungen und Überlegungen nicht vergessen: den Patienten. Wenn es nicht gelingt, ihn von den nötigen Maßnahmen: wie Fußhygiene und Prophylaxe zu überzeugen, ist auch die noch so erfolgversprechendste Therapie zum Scheitern verurteilt und das Rezidiv nur eine Frage der Zeit. Majoramputationen mit allen ihren Konsequenzen sind letztlich dann nicht zu vermeiden. ■

Literatur

1. Edmonds M, Foster AVM, Vowden P; EWMA Position Document, 2004
2. Legerlo FW, Coffman JD; N Engl J Med 1984; 311:1615-1619
3. Colen LB. In: Matery of Plastic and Reconstructive Surgery; Little, Brown and Company Boston New York Toronto London, Vol. III, 1994; 133-138
4. Pallua N, Liebauj und Berger A; In: Der diabetische Fuß, Hepp W (Hrsg.), Blackwell Wiss.-Verlag, Berlin Wien, 1996; 141-151
5. Zöch G, Heiss S et al.; ACA 2001; 33:108-112
6. Armstrong DG, Lavery LA; Lancet 2005; 366: 1704-1710
7. Dellon AL; Ann Plast Surg 1988; 20: 103-105