

Das Entitätenkonzept in der Behandlung des diabetischen Fußsyndroms

VON DR. DIRK HOCHLENERT, DR. GERALD ENGELS, DR. STEPHAN MORBACH

Zusammenfassung:

Die Lokalisation von Ulzerationen am diabetischen Fuß ist nicht zufällig und hat in der Regel biomechanische Ursachen. Wie der Schmerz das Überlastungssymptom des Menschen ohne Neuropathie ist, so ist das Ulkus das Überlastungssymptom der Menschen mit Neuropathien.

Bei Druckulzera weist die Lokalisation auf die spezifische Störung der Biomechanik hin, woraus sich die Art des Entlastungskonzeptes ableitet. Häufig empfiehlt sich hier auch ein chirurgisches Vorgehen, bei dem durch gezielte, kleinere Eingriffe wieder ein belastbarer Fuß hergestellt werden kann.

Die Lokalisation der Ulzerationen und die Identifizierung der typischen schädigenden Auslöser wurde anhand der Auswertung von über 10 000 Falldokumentationen entwickelt. 50 Stellen am Fuß, an denen bevorzugt Ulzerationen auftreten, konnten so bestimmt werden. Diese wurden in sinnvolle Gruppen in 22 sogenannte Entitäten zusammengefasst. Diesen Entitäten wurden aus dem DFS-Register Häufigkeiten, Risiken und Prognose zugeordnet.

Das Konzept der Entitäten erleichtert das Verstehen der komplexen biomechanischen Hintergründe und nutzt die systematische Verbindung zwischen der Lokalisation und den Ursachen des Diabetischen Fußsyndroms zur Standardisierung der daraus resultierenden Therapiemöglichkeiten und zur Präzisierung der Prognose. Differenzierte Entlastungskonzepte können so schneller überblickt werden und es wird eine Basis geschaffen zur Weiterentwicklung in der interdisziplinären und interprofessionellen Diskussion zwischen Diabetologen, Chirurgen, Orthopädieschuhmachern, Podologen und Angehörigen weiterer beteiligter Gesundheitsberufe.

Das Diabetische Fußsyndrom (DFS) ist eine Gruppe von Folgeerkrankungen des Diabetes mellitus, die das Leben und die Mobilität der Betroffenen bedrohen. Ihre Gemeinsamkeit besteht in der Überbeanspruchung des Fußes bei Ausbleiben rechtzeitig warnender Schmerzen. Vergleichbare Krankheitsbilder entstehen auch bei Menschen mit Neuropathien anderer Genese [1].

Die Ausdehnung der sensiblen Repräsentanz des Fußes im Gehirn zeigt die Bedeutung der Sensibilität für die Funktion des Fußes. Die so ausgebildete Sensibilität erlaubt ein dosiertes Auftreten und schützt den Fuß. Bei gestörter Sensibilität kommt es zu einer Mehrbelastung der Füße und kompensatorisch entwickeln sich Hyperkeratosen. Bei weiterem Fortschreiten bilden sich zunächst präulzerative Läsionen wie beispielsweise Schwielenhämatome [2] und später auch Ulzera [3]. Das reduzierte Schmerzempfinden kann darüber hinaus zu einer ungebremsten Wirkung akuter Traumatisierungen oder thermischer Noxen führen. Weitere schädliche Bedingungen wie die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) verlaufen in ihren Frühstadien unbemerkt. So entwickeln sich Schäden, die ohne Polyneuropathie durch frühere Interventionen möglicherweise vermieden worden wären [4, 5].

Die verschiedenen Ursachen des DFS können in Voraussetzungen und Anlässe unterteilt werden. Die Voraussetzungen, wie beispielsweise Polyneuropathie,

pAVK oder chronisch venöse Insuffizienz, schwächen die Widerstandsfähigkeit des Fußes. Ohne sie bestünde kein DFS. Sie können zum Teil gebessert, aber in aller Regel nicht behoben werden. Daher besteht das DFS lebenslang.

Die Anlässe bestimmen den Ort, an dem das DFS manifest wird und können oft vermieden werden. Ein Beispiel ist die Belastung dafür nicht vorgesehener Hautabschnitte bei fehlgestellten Zehen (Plantarisierung, s. u.). Für das erfolgreiche Unterbinden der Anlässe ist die Lückenlosigkeit des Schutzes entscheidend. Dies zu ermöglichen ist im Alltag der Kern der Tätigkeit des therapeutischen Teams im Umgang mit Menschen mit DFS. Eine systematische Gliederung dieser Anlässe in Entitäten anhand der Lokalisation wurde hier vorgenommen [6] (Tabelle 2).

Konzept der Entität

Die Bildung von „Entitäten“ nutzt die systematische Verbindung zwischen der Lokalisation und den Ursachen des DFS zur Standardisierung der daraus resultierenden Therapiemöglichkeiten und zur Präzisierung der Prognose.

Entlastung kann mittels Druckumverteilung, Ruhigstellung von Gelenken oder Schrittzahlverringering erfolgen [7, 8]. Eine gute Lebensqualität durch Erhalt der Mobilität ist das übergeordnete Ziel. Daher ist die Schrittzahlverringering durch Verbote oder durch gehbehindernde Schutzapparate zwar für den Therapeuten einfach, aber wenig zielführend.

Druckulzera	über Knochenvorsprüngen
venöse Ulzera	in der Knöchelregion
Dekubitalulzera	an der Ferse
thermische Schädigung	flächig an üblicherweise unbelasteten Stellen, mehrere Lokalisationen im gleichen Stadium
akzidentelle Traumata	Fußsohle auch in nicht tragenden Bereichen und gelegentlich am Fußbrücken

Tabelle 1: Ursachen und typische Lokalisationen



Abb. 1: Übersicht der Entitäten des DFS

Die Ruhigstellung führt zur Nichtbenutzung distaler Muskelgruppen und ist daher auch nicht optimal, kann aber zur besseren Druckumverteilung mit dieser kombiniert werden, wenn es notwendig ist. Werden zur Druckumverteilung Operationen eingesetzt, so spricht man von „innerer Entlastung“ während die „äußere Entlastung“ durch Hilfsmittel erfolgt. Der große Vorteil der inneren Entlastung ist die automatische Lückenlosigkeit, die bei „freiwilliger“ Anwendung von Hilfsmitteln nicht erreicht wird.

Das Konzept der Entitäten erleichtert das Verstehen der komplexen biomechanischen Hintergründe wie auch der Interventionsmöglichkeiten. Es schafft eine Basis zur Weiterentwicklung in der interdisziplinären und interprofessionellen Diskussion zwischen Diabetologen, Chirurgen, Schuhmachern, Podologen und Angehörigen weiterer beteiligter Gesundheitsberufe.

Druckumverteilende innere Entlastung

Chirurgische Maßnahmen zur inneren Entlastung entfalten ihre Wirkung unabhängig von den Alltagsentscheidungen des Patienten, das heißt unausweichlich und damit lückenlos. Sie sind in der Therapie schmerzhafter Füße bei Menschen ohne Neuropathie entwickelt worden. Wie der Schmerz das Überlastungssymptom des Menschen ohne Neuropathie ist, so ist das Ulkus das Überlastungssymptom der Menschen mit Neuropathien. Die Übertragung der operativen Konzepte aus der Behandlung schmerzhafter Füße auf insensitive Füße mit Überlastungsverletzungen ist insbesondere durch kulturelle Barrieren zwischen den beteiligten Disziplinen fast vollständig unterbunden. Dabei sind die Verfahren, die bei Neuropathie zum Einsatz kommen, eher einfacher, da es sich weniger um kunstvolle Rekonstruktionen handelt, sondern um Eingriffe, die möglichst ohne Fremdmaterial einen belastbareren Fuß herstellen. Sie sind eher subtraktiv (d. h. etwas wird entfernt) als additiv, werden



Dr. Renate Wolansky

Orthopädienschuhtechnik KOMPAKT

Gebündeltes Wissen für die Kitteltasche

80 Seiten, kartoniert, 13x18 cm, ca. 70 Abb., 14,90 €

Orthopädienschuhtechnik KOMPAKT ist ein Nachschlagewerk, das vor allem Begriffe und Termini der Orthopädienschuhtechnik erklärt.

Ein Buch für Podologen, Fußpfleger, angehende Orthopädienschuhmacher und -techniker, Physiotherapeuten und Ergotherapeuten, Medizinstudenten und Ärzte, die einen schnellen Überblick von Leistungen der Orthopädienschuhtechnik erhalten wollen.

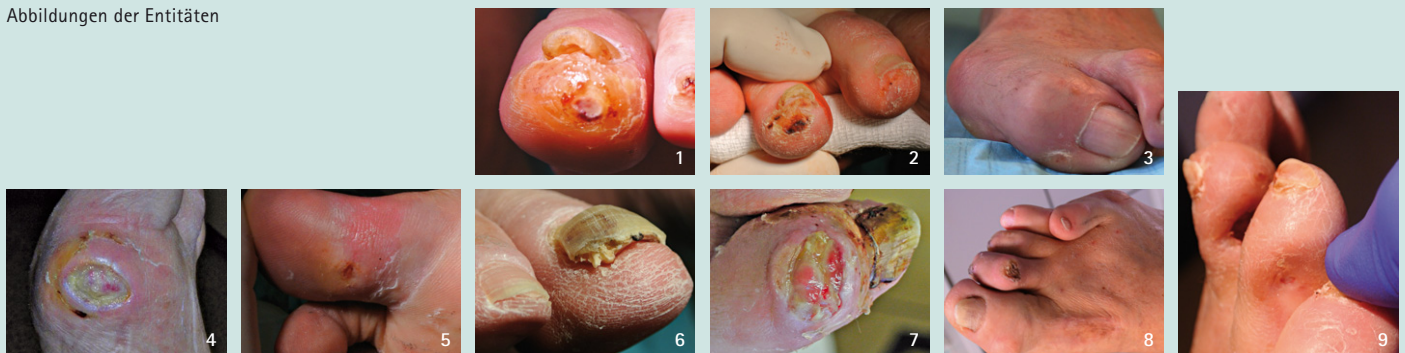


Bestellung unter
 C. Maurer Fachmedien
 Tel.: 073 31/30708-30
 Telefax 073 31/30708-69
 E-Mail: Buchshop@maurer-fachmedien.de
www.OSTechnik.de/shop

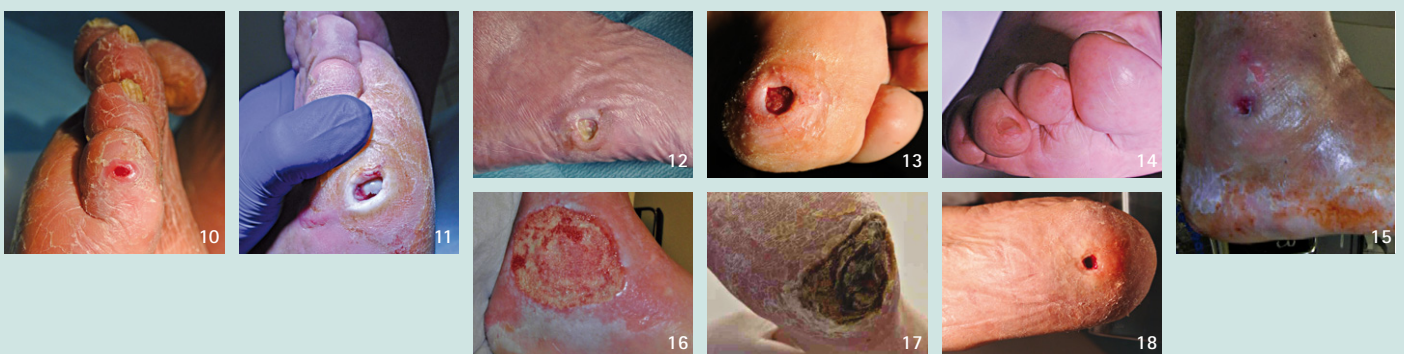
Entitäten des diabetischen Fußsyndroms

Nr.	Entität	%	Merkmal	Operative Maßnahmen innere Entlastung	Hilfsmittel äußere Entlastung	Bemerkungen
1	Kuppe D1	6,1	Plantarisierung der Kuppe oder zu kurzes Schuhwerk	Tenotomie der langen Flexorensehne D1 oder der langen Flexorensehne D2-D4. An den Langzehen gegebenenfalls PIP Gelenkarthrodese	Unterstützung des Metatarsalkopfes, Sohlenversteifung und Abrollsohle D1: Unterstützung der medialen Wölbung, D2-4: Kehlenpolster (Distanzpolster in der „Kehle“ von PIP und DIP),	Test auf funktionelle Plantarisierung im Stand unter Belastung, um die Möglichkeit einer operativen Lösung nicht zu übersehen. An D1, insbesondere bei Beteiligung des Nagelbettes, hoher Anteil behandlungsbedürftiger pAVK (18,1 %) und hohes Risiko (4,9 % Majoramputation), an D2-D4 nicht (Revaskularisation 8,3 % und Majoramputation 1,4 %)
2	Kuppe D2-D4	10,3				
3	Torsionsläsion D1 medial	6,1	Plantarisierung der medialen Gelenkanteile D1 und der distalen Phalanx	Tenotomie der Flexorensehne D1, Kondylektomie am IP-Gelenk, Korrektur des Hallux valgus/-rigidus	Polsterung mit Erhöhung der proximalen und distalen Anteile der Großzehe und des Ballens, Unterstützung der medialen Wölbung, Sohlenversteifung und Abrollsohle	Langwierig und hohe Rezidivneigung, Genaue Untersuchung einschließlich Test auf funktionelle Plantarisierung notwendig
4	Os Metatarsale 1 medial	3,1	„Hallux valgus“ mit Exposition des stark variierten Metatarsalekopfes 1	Chirurgie des Hallux valgus in der Remissionsphase	Abstandhalter, ausreichend weite Schuhe, evtl. nach Maß	Oft Eröffnung einer „Pseudobursa“, die keine Gelenkverbindung hat
5	IP-Gelenk D1 plantar	2,9	Überstreckung des IP-Gelenks bei Hallux rigidus, seltener ein akzessorisches Sesambein der langen Beugesehne	Chirurgie des Hallux rigidus, z. B. Resektionsarthroplastik nach Valenti, mediale Kondylektomie, Entfernung eines akzessorischen Sesambeines (evtl.)	Sohlenversteifung und Ballenrolle, evtl. nur „Rigidusfeder“, Erhöhung von Ballen und evtl. med. Wölbung	Hohe Rezidivrate (50,5 % im Folgejahr)
6	Nagelbett	12,1	Eingewachsene Nägel, Nägel mit Strukturschäden z. B. durch Mykosen und Traumata des Nagelbettes	Nagelchirurgie (Nagelkeilresektion, Emmertplastik, Phanolisation), evtl. Tenotomie der langen Flexorensehne	Angemessener Platz im Schuhwerk, keine steifen Zehenkappen, Orthonyxiespange, Tamponade des Sulcus/Sulcusprotektor	90 % an D1, Prognose in der Regel gut, Nagelextraktionen sind in der Regel keine dauerhafte Lösung und sollten unterbleiben
7	IP-Gelenk D1 dorsal	1	Anstoßen von Gelenkanteilen in der Zehenbox. „Zick-Zack“-Fehlstellung (Hyperextension im Grundgelenk bei gleichzeitiger Hyperflexion im IP-oder DIP-Gelenk)	Tenotomie der langen Flexorensehne D2-D4, an D1 in Kombination mit einer Verlängerung der Extensorensehnen, PIP-Gelenk-Resektionsarthroplastik, plantare Kapsulotomie des PIP-Gelenkes, Wundverkleinerung. Wenn überhaupt Amputation der Zehe, dann möglichst in einem der Zehenglieder, evtl. limitierte Resektion infizierter Knochen	Keine Versteifung in der Zehenbox der Schuhe, Distanzpolster auf dem Fußrücken (2 cm Dicke und mehr)	Häufige Knochenbeteiligung, was keine grundsätzliche Amputationsindikation darstellt!
8	IP-Gelenk D2-D4 dorsal	6,5				
9	Interdigital	5,5	Limited joint mobility und Schuhdruck	Entfernung des IP-Gelenks	Distal und nicht tief interdigital angebrachte und sehr weiche Abstandhalter, wenn überhaupt Vermeidung von Allem, was den Vorfuß einengt	Knochenbeteiligung stellt keine grundsätzliche Amputationsindikation dar! Weniger Rezidive als andere Entitäten

Abbildungen der Entitäten



Nr.	Entität	%	Merkmal	Operative Maßnahmen innere Entlastung	Hilfsmittel äußere Entlastung	Bemerkungen
10	Kleinzehe	3,5	Lateralseite eines IP-Gelenks durch Torsion (Quadratus plantae Insuffizienz) oder Kuppe durch Hyperflexion plantarisiert	Entfernung des IP-Gelenks, Tenotomie der langen Beugesehne	Abstandshalter, angemessene Leistenweite	Hohe Knochenbeteiligung, die keine grundsätzliche Amputationsindikation darstellt, durchschnittliche Revascularisationshäufigkeit (9,8 %)
11	GG D5 lateral	2	Druckexposition der Lateralseite des IP-Gelenks durch Schuhwerk oder Schneiderballen	Gelenkentfernung, evtl. beim Schneiderballen Stellungskorrektur im Intervall, bei Kombination mit Hohlfuß und verkürztem Wadenmuskelkomplex Verlängerung der Achillessehne	Abstandshalter, angemessene Leistenweite	Hohe Knochenbeteiligung, hohe Revascularisationshäufigkeit (17,7 %), hohe Majoramputationshäufigkeit (2,9 %)
12	Basis MTK 5 lateral	0,9	Exposition der Tuberositas der Basis des MTK5, an der die Fibularis brevis Sehne ansetzt	Allenfalls nur geringfügige Entfernung infizierten Knochens	Abstandshalter, angemessene Leistenweite, Vermeidung einer dort häufig verlaufenden Naht im Schuh	Hohe Revascularisationshäufigkeit, hohe Majoramputationshäufigkeit
13	MTK 1 plantar	6,7	Sesambein, häufiger das mediale, exponiert für Druck	Verlängerung der Strecksehnen der Großzehe bei gleichzeitiger Tenotomie der langen Beugesehne, selten Entfernung des medialen Sesambeines, Operation nach Jones	Ballenrolle, Stufenbettung, Schmetterlingsrolle, Zehenballkon, Anhebung der medialen Wölbung (MTK 1 – 2) oder Außenranderhöhung (MTK 4– 5), diagonale Außenranderhöhung (MTK 5 und positiver Coleman Block Test[17]), evtl. Sohlenversteifung	Rezidive häufiger als bei anderen Entitäten (über 50 % im Folgejahr), daher bei aktiven Patienten innere Entlastung erwägen
14	MTK 2-5 plantar	8,7	plantare Fortsätze der Kondylen der Köpfe der Metatarsalia 2 – 5, häufiger der lateralen, exponieren für Druck	dorsalisierende Umstellung des Kopfes (Keil-Osteotomie) bei intaktem Grundgelenk, Sehnenchirurgie zur Druckumverteilung		
15	Knöchel zentral	1,9	Fokussierung auf die Prominenz der Malleolen	Keine Standardprozedur, frühzeitige Diskussion plastisch-rekonstruktiver Verfahren	Wenn Kompressionstherapie notwendig ist, so muss für ausreichendes Kullissenpolster gesorgt werden. Anpralltrauma- und Lagerungsschutz	Läsionen mit Zuspitzung genau über der knöchernen Prominenz weisen häufiger eine Knochenbeteiligung auf, benötigen oft eine Revascularisation und bedingen häufig Majoramputationen, langwierig
16	Knöchelregion	2,1	Spektrum an Differentialdiagnosen wie Unterschenkelulzera	Evtl. Therapie der chronisch venösen Insuffizienz	Kompressionstherapie	Führendes Prinzip ist die Kompressionstherapie mit Rücksicht auf pAVK und Malleoli (Kullissenpolster), langwierig
17	Tuberositas Calcanei	3,2	Processus lateralis des Tuber calcanei im Sinne einer Dekubitalläsion	Keine Standardprozedur	Bedcast oder andere, sicher distanzierende Hilfsmittel, keine Fellschuhe o.ä.	Wesentlich ist die Prophylaxe, insbesondere perioperativ. Die Behandlung ist Domäne der äußeren Entlastung mit überwiegend guten Ergebnissen auch bei gravierenden Ausgangsbefunden, dennoch hohe Majoramputationshäufigkeit (4,3 %) und lange Verläufe
18	Sohle Ferse	5,6	Übergang Leistenhaut-Felderhaut als Prädilektionsstelle für Rhagaden sowie auf der Sohle Traumata (analog 19) und bei Achillessehnenruptur	Nach Traumata sorgsame Exploration	Bei Rhagaden Tapeverbände und Acrylatkleber, bei Ulzera im Bereich des Fersenpolsters TCC, Walker oder 2-Schalen-Orthese	Rhagaden haben eine eher günstige Prognose, sind aber in Fällen mit gleichzeitiger subkritischer Ischämie risikobehaftet, weshalb auch ein schmaler Nekrosesaum ein Alarmzeichen darstellt, Läsionen im Bereich des Fersenpolsters benötigen überdurchschnittlich oft Revascularisationen und führen auch zu Majoramputationen



Nr.	Entität	%	Merkmal	Operative Maßnahmen innere Entlastung	Hilfsmittel äußere Entlastung	Bemerkungen
19	Sohle in unbelasteten Bereichen	1,7	Ulzera außerhalb typischer knöcherner Prominenzen: Traumata, Hitze oder Fehlstellungen z.B. bei Charcotfuß	Abszesse und tiefe, kontaminierte Stichkanäle benötigen eine chirurgische Therapie	Distanzierende Polster	Prognose in der Regel gut
20	Fußbrücken	2,2				Prognose durchschnittlich
21	Rhagaden an Vor/Mittelfuß	1,3	Scherkräfte	Keine Standardprozedur	Tapeverbände und Acrylatkleber	Prognose in der Regel gut
22	Narben	5,7	Hypotrophes Gewebe und Fehlbelastung	Keine Standardprozedur	Distanzierende Polster	Re-Ulzerationen im Narbenbereich dehnen sich rasch in die Tiefe aus und sind oft folgenschwer

Erklärungen:

PIP: proximales Interphalangealgelenk; DIP: distales Interphalangealgelenk; Ballenpolster: Erhöhung des Ballens mittels Polster unter dem Ballen. Kehlenpolster: Extensionsunterstützung durch rundes Polster in der Beugefalte der Zehen; Distanzpolster: Abstandhalter mit Polstermaterial, das entfernt von der zu entlastenden Stelle angebracht wird. Resektionsarthroplastik nach Valenti: V-förmige Entfernung dorsaler Anteile des Großzehengrundgelenks.



Abbildungen der Entitäten

häufig in Leitungsanästhesie durchgeführt, benötigen keine Blutsperre und können oft auch bei bestehenden Wunden und mäßiger Durchblutungssituation eingesetzt werden. Pseudoarthrosen, die bei Menschen mit normaler Sensibilität stark beeinträchtigende Schmerzen verursachen, können bei Menschen mit Neuropathie bewusst in Kauf genommen werden. Probate Verfahren sind beispielsweise die Tenotomie der langen Flexorensehne oder die Resektionen knöcherner Prominenzen [9 – 12].

Druckumverteilende äußere Entlastung

Die äußere Druckumverteilung gelingt durch polsternde Elemente, die entfernt vom Ulkus angebracht werden und das Ulkus in möglichst jeder Phase des Abrollvorgangs aus der Belastungszone halten. Eine Weichpolsterung des Ulkus selbst oder seiner direkten Umgebung (z. B. durch Schaum oder Filz) ist nicht sinnvoll, da sie zwar den Wundgrund und den darunter liegenden Knochenvorsprung schützt, die Druckumverteilung aber auf die unmittelbare Umgebung und damit auf den Wundrand erfolgt. Nach Wundschluss kann eine Weichpolsterung erfolgen.

Die Polsterungen können in den Verband eingearbeitet werden oder in die

Bettung des Schuhwerks. Im Verband ist der Einsatz lückenlos, muss aber beim Verbandwechsel kompetent erneuert werden. Im Schuh ist die Wirksamkeit vom Trageverhalten abhängig [13 – 15].

Plantarisierung

Zirka 60 Prozent der Ulzera betreffen die Zehen. Hier ist das Konzept der Plantarisierung [6] für das Verständnis der Pathogenese wesentlich. Bei der „Plantarisierung“ werden durch Krallen oder Drehen oder Überbiegen der Zehen Anteile des Fußes zur Belastungszone, die dafür nicht bestimmt sind. Diese Plantarisierung kann funktionell sein, das heißt erst unter Belastung auftreten. Aufgrund der unterschiedlichen therapeutischen Ansätze, ist eine flexible von einer fixierten Plantarisierung durch manuelle Untersuchung zu unterscheiden. Eine flexible Plantarisierung lässt sich durch den Untersucher mit Kraft vorübergehend korrigieren. Ist dies möglich, so kann ein Sehneingriff in der Regel eine dauerhafte Beseitigung erreichen. Fixierte Situationen bedürfen der Indikationsstellung durch einen erfahrenen Chirurgen, der die Möglichkeiten, zum Beispiel durch eine Kapsulotomie in Lanzettechnik, abschätzt.

Entitätenkonzept

Die verschiedenen Ursachen eines DFS begründen Wunden bevorzugt an definierten Regionen des Fußes (Tabelle 1: Ursachen und typische Lokalisationen).

Umgekehrt lassen sich Ulzera beim DFS anhand der Lokalisation und der dort typischen schädigenden Auslöser in Entitäten des DFS). Diesen Entitäten konnten aus dem DFS-Register Häufigkeiten, Risiken und Prognose zugeordnet werden. Bei Druckulzera weist die Lokalisation auf die spezifische Störung der Biomechanik hin, woraus sich die Art des Entlastungskonzeptes ableitet.

Material und Methoden

Im Rahmen der Qualitätssicherung der Netzwerke Diabetischer Fuß wurden Fotos und Daten von 12 473 Fällen mit aktivem DFS erhoben, die Bestandteil des DFS-Registers wurden [16]. 10 037 (80 %) davon flossen in die Analyse der Lokalisationen ein. Nicht verwendet wurden dagegen 1424 Fälle mit Fotos, auf denen die Lokalisation nicht bestimmbar war sowie 790 mit Fotos, die den Unterschenkel betrafen und 222 Fälle, bei denen der Kontakt zu den Patienten abgerissen war, so dass weder ein Zwischenergebnis nach 6 Monaten noch ein

Endergebnis zur Auswertung herangezogen werden konnte. Von den 1424 Fällen war die Lokalisation in 363 wegen technischer Mängel im Foto nicht zuzuordnen, in 37 Fällen waren die Läsionen zur Bestimmung eines initialen Focus zu weit fortgeschritten, in 796 Fällen war die Lokalisation nicht eindeutig zu erkennen und in 228 Fällen war die Lokalisation zwar zu erkennen, entsprach aber keiner der vordefinierten Areale.

In den 10 037 verwertbaren Fällen konnten die Fotos 50 Lokalisationen zugeordnet werden. Zu jeder Lokalisation wurden Häufigkeiten, Risiken und Prognosen aus dem Register DFS bestimmt. Das Register erfasst einzelne Erkrankungsepisoden, wobei die prognostisch bedeutsamste Verletzung zu Beginn der Episode fotografiert und dokumentiert wird. Die Behandlungsergebnisse werden beim Übergang in Remission (belastungsstabiler Wundschluss) festgehalten und beziehen sich auf den gesamten Behandlungsverlauf seit Beginn der Episode, unabhängig davon, wie viele andere Verletzungen es zwischenzeitlich noch gegeben hat. Durch die Überlagerung des Verlaufs der initial fotografierten und dokumentierten Wunde mit späteren Problemen, wie beispielsweise zusätzlichen Ulzera werden Unterschiede abgeschwächt, sind aber immer noch gut erkennbar.

In einem zweiten Schritt wurden die 50 Lokalisationen anhand der Ähnlichkeit von Ursache und Prognose in 22 Entitäten zusammengefasst. So wurden zum Beispiel acht getrennt erfasste interdigitale Lokalisationen zu einer Entität. Die Nummerierung erfolgte von medial nach lateral und von distal nach proximal.

Fazit

Die komplexen biomechanischen Vorgänge in der Entstehung von Läsionen beim DFS lassen sich an Hand der Entitäten gruppieren und die Behandlung kann da-

durch standardisiert werden. Differenzierte Entlastungskonzepte können so schneller überblickt werden. Die Verbreitung von Methoden, die ohne den Einsatz von schrittzahlverringernenden Verboten und Apparaten auskommen, wird damit gefördert und es besteht eine Struktur für die interdisziplinäre Weiterentwicklung der Entlastungskonzepte.

Anschrift für die Autoren

Dr. Dirk Hochlenert
 Centrum für Diabetologie,
 Endoskopie und Wundheilung
 Merheimer Str. 217
 50733 Köln
 dirk.hochlenert@cid-direct.de

Literatur

1. Morbach, S., et al., Diagnostik, Therapie, Verlaufskontrolle und Prävention des diabetischen Fußsyndroms. Diabetologie und Stoffwechsel, 2009. 4(05): p. 301-325.
2. Rosen, R.C., et al., Hemorrhage into plantar callus and diabetes mellitus. Cutis, 1985. 35(4): p. 339-41.
3. Delbridge, L., et al., The aetiology of diabetic neuropathic ulceration of the foot. Br J Surg, 1985. 72(1): p. 1-6.
4. Rümenapf, G., et al., Das diabetische Fußsyndrom. Teil 1: Definition, Pathophysiologie, Diagnostik und Klassifikation. Gefäßchirurgie, 2010. 15(209-220).
5. Taylor, S.M., et al., Comparison of interventional outcomes according to preoperative indication: a single center analysis of 2,240 limb revascularizations. J Am Coll Surg, 2009. 208(5): p. 770-8; discussion 778-80.
6. Hochlenert, D., G. Engels, and S. Morbach, Das Diabetische Fußsyndrom – Über die Entität zur Therapie. 2014: Springer Verlag Berlin Heidelberg.
7. Armstrong, D.G., L.A. Lavery, and T.R. Bushman, Peak foot pressures influence the healing time of diabetic foot ulcers treated with total contact casts. J Rehabil Res Dev, 1998. 35(1): p. 1-5.
8. Armstrong, D.G., et al., Variability in activity may precede diabetic foot ulceration. Diabetes Care, 2004. 27(8): p. 1980-4.

9. Laborde, J.M., Neuropathic toe ulcers treated with toe flexor tenotomies. Foot Ankle Int, 2007. 28(11): p. 1160-4.
10. van Netten, J.J., A. Bril, and J.G. van Baal, The effect of flexor tenotomy on healing and prevention of neuropathic diabetic foot ulcers on the distal end of the toe. J Foot Ankle Res, 2013. 6(1): p. 3.
11. Rasmussen, A., et al., Percutaneous flexor tenotomy for preventing and treating toe ulcers in people with diabetes mellitus. J Tissue Viability, 2013. 22(3): p. 68-73.
12. Kearney, T.P., N.A. Hunt, and L.A. Lavery, Safety and effectiveness of flexor tenotomies to heal toe ulcers in persons with diabetes. Diabetes Res Clin Pract, 2010. 89(3): p. 224-6.
13. Gilcreast, D.M., et al., Research comparing three heel ulcer-prevention devices. J Wound Ostomy Continence Nurs, 2005. 32(2): p. 112-20.
14. Junkin, J. and M. Gray, Are pressure redistribution surfaces or heel protection devices effective for preventing heel pressure ulcers? J Wound Ostomy Continence Nurs, 2009. 36(6): p. 602-8.
15. Zimny, S., H. Schatz, and U. Pfohl, The effects of applied felted foam on wound healing and healing times in the therapy of neuropathic diabetic foot ulcers. Diabet Med, 2003. 20(8): p. 622-5.
16. Risse, A., et al., Wundtherapie bei diabetischem Fußsyndrom. Der Diabetologe, 2010. 6(7): p. 587-596.
17. Stinus, H., Neue Ansätze in der konservativen Versorgung des Hohlfußes – Vortrag. 2013, Gesellschaft für Fusschirurgie – Association for Foot Surgery.



Grafiken und Textauszüge mit freundlicher Genehmigung des Springer Verlages aus Hochlenert/Engels/Morbach: Das diabetische Fußsyndrom – Über die Entität zur Therapie, Springer Verlag 2014.



Hilfsmittelverzeichnis Pos.-Nr.:
23.06.01.0014

Walker

Unterschenkel-Lauforthese

seit
1929

KULMBACHER

SCHÄFTEFABRIK

Tel. 09221/74623 · Fax -65985
www.kulmbachermed.com