

Diabetologie und Stoffwechsel

Supplement

S2

November 2024
Seite S109–S462
19. Jahrgang

This journal is listed in
Science Citation Index,
EMBASE and SCOPUS

Offizielles Organ
der Deutschen
Diabetes Gesellschaft

DDG Deutsche
Diabetes
Gesellschaft

PRAXISEMPFEHLUNGEN DDG

CLINICAL PRACTICE RECOMMENDATIONS

**Praxisempfehlungen
der Deutschen
Diabetes Gesellschaft**

*Herausgegeben von
M. Kellerer
K. Müssig
im Auftrag der DDG*

▪ Aktualisierte Version 2024



Thieme

Diabetisches Fußsyndrom

Autorinnen/Autoren

Stephan Morbach^{1†}, Michael Eckhard^{2†}, Armin Koller³, Ralf Lobmann⁴, Eckhard Müller⁵, Heinrich Reike⁶, Alexander Risse⁷, Gerhard Rümenapf⁸, Maximilian Spraul⁹

Institute

- 1 Abteilung Diabetologie und Angiologie, Marienkrankenhaus gGmbH, Soest, Deutschland
- 2 Universitäres Diabeteszentrum und Interdisziplinäres Zentrum Diabetischer Fuß Mittelhessen, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen und GZW Diabetesklinik Bad Nauheim, Deutschland
- 3 Abteilung für Technische Orthopädie und Diabetes-Fuß-Chirurgie, Mathias-Spital Rheine, Rheine, Deutschland
- 4 Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Geriatrie, Klinikum Stuttgart, Stuttgart, Deutschland
- 5 Schwerpunktpraxis für Diabetologie und Nephrologie, KfH-Nierenzentrum, KfH-Nierenzentrum, Bernkastel-Kues, Deutschland
- 6 Dortmund, Deutschland
- 7 Diabeteszentrum am Sophie-Charlotte-Platz, Berlin, Deutschland
- 8 Oberrheinisches Gefäßzentrum, Klinik für Gefäßchirurgie, Diakonissen-Stiftungs-Krankenhaus Speyer, Speyer, Deutschland
- 9 Ambulante Fußbehandlungseinrichtung, Diabetes Schwerpunktpraxis, Rheine, Deutschland

Bibliografie

Diabetol Stoffwechs 2024; 19: S348–S360

DOI 10.1055/a-2312-0739

ISSN 1861-9002

© 2024. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Oswald-Hesse-Straße 50, 70469 Stuttgart, Germany

Zitierweise für diesen Artikel Diabetol Stoffwechs 2024; 19: S348–S360. DOI: 10.1055/a-2312-0739

Dieser Beitrag ist eine aktualisierte Version und ersetzt den folgenden Artikel: Morbach S, Eckhard M, Koller A et al. Diabetisches Fußsyndrom. Diabetol Stoffwechs 2023; 18: S381–S392. DOI: 10.1055/a-2076-0273

Korrespondenzadresse

Dr. med. Stephan Morbach
Marienkrankenhaus gGmbH, Abteilung Diabetologie und Angiologie, Widumgasse 5, 59494 Soest, Deutschland
s.morbach@hospitalverbund.de

Dr. med. Michael Eckhard
Universitäres Diabeteszentrum und Interdisziplinäres Zentrum Diabetischer Fuß Mittelhessen, Medizinische Klinik und Poliklinik III, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Giessen, Klinikstraße 33, 35392 Gießen, Deutschland
Michael.Eckhard@innere.med.uni-giessen.de

Aktualisierungshinweis

Die DDG-Praxisempfehlungen werden regelmäßig zur zweiten Jahreshälfte aktualisiert. Bitte stellen Sie sicher, dass Sie jeweils die neueste Version lesen und zitieren.

INHALTLICHE NEUERUNGEN GEGENÜBER DER VOR-JAHRESFASSUNG

Neuerung 1: Die bisherige ► **Tab. 7** („Schuhversorgung und Risikoklassen beim diabetischen Fußsyndrom (DFS) – und analogen Neuro-Angio-Arthropathien“) wurde durch eine vollständig überarbeitete Version ersetzt und durch eine „Anleitung zur schuhtechnischen Versorgung bei diabetischem Fußsyndrom“ als ► **Abb. 3** ergänzt.

Neuerung 2: In der ► **Tab. 4** („Klinische Klassifikation von Fußinfektionen“) wurde die Nomenklatur der PEDIS-Grade 3 und 4 bei Vorliegen von Infektionen mit Knochenbeteiligung (Osteomyelitis) der Originalpublikation entsprechend angepasst.

Definition

Unter diabetischem Fußsyndrom versteht man alle pathologischen Veränderungen am Fuß eines Menschen mit Diabetes mellitus. Dazu zählen auch „präulzeröse“ Läsionen wie z. B. abnorme Hornhautschwielen. Ulzera oder Nekrosen entwickeln sich meist als Folge von repetitiver Traumatisierung bei eingeschränktem Druck- und Schmerzempfinden im Rahmen einer diabetischen Polyneuropathie (z. B. als hohe Druck- und Scherkraftbelastung, insbesondere bei Fuß- und Zehendeformitäten). In Deutschland

† Diese Autorinnen/Autoren haben zu gleichen Teilen beigetragen.

liegt zudem bei mehr als 50% der Fälle eine relevante periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) vor, deren Symptomatik (Claudicatio, Ruheschmerzen) häufig durch die Polyneuropathie verdeckt ist.

Epidemiologie

Bedeutendste Manifestationen diabetischer Fußprobleme sind Ulzerationen, deformierende Veränderungen des Fußskeletts („Charcot-Fuß“) und Amputationen.

Die jährliche Neuerkrankungsrate für ein akutes diabetisches Fußsyndrom (DFS) liegt bei ca. 2%. Die Wahrscheinlichkeit eines DFS für die gesamte Lebensdauer eines Menschen mit Diabetes beträgt 19–34%.

Nachdem Deutschland hinsichtlich der Amputationszahlen viele Jahre europaweit im oberen Bereich lag, zeigt eine aktuelle große landesweite Studie einen Rückgang von Major- und Minoramputationen in der diabetischen verglichen mit der nichtdiabetischen Population. Das Ergebnis dieser Untersuchung bestätigt damit einen positiven Trend, der in den vergangenen Jahren bereits in kleineren und regionalen Studien beobachtet worden war [1]. 65–70% aller Amputationen werden auch heute noch bei Patienten mit Diabetes mellitus durchgeführt.

Risikofaktoren

Fußläsionen oder erworbene Fußdeformitäten bei Menschen mit Diabetes sind das Ergebnis eines multifaktoriellen Geschehens mit folgenden wesentlichen Kausalfaktoren:

- Neuropathie (sensorisch, motorisch, autonom),
- periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK),
- eingeschränkte Gelenkmobilität (Limited Joint Mobility, LJM),
- Druckfehlbelastungen (z. B. durch ungeeignetes Schuhwerk, Fuß- und/oder Zehendeformitäten, Adipositas),
- Hornhautschwielenbildung als Zeichen einer solchen Druckfehlbelastung,
- biopsychosoziale Faktoren (z. B. Depression, Vernachlässigung, Krankheitsüberzeugungen, fehlende soziale Unterstützung).

Untersuchung

Bei allen Menschen mit Diabetes sollten Füße und Schuhwerk regelmäßig untersucht werden (► **Tab. 1**).

Zu jeder Fußuntersuchung, die integraler Bestandteil der Kontrollen im Rahmen der entsprechenden Disease-Management-Programme (DMP) für Typ-1- und Typ-2-Diabetes ist, gehören mindestens folgende Punkte:

- gezielte Anamnese (brennende oder stechende Schmerzen, Parästhesien, Taubheitsempfinden, Fehlen jeglicher Empfindung, [LOPS: Loss of protective sensation]),
- beidseitige Fußuntersuchung: Hautstatus (Integrität, Turgor, Schweißbildung, Schwielen), Muskulatur, Deformitäten, Beweglichkeit, Hauttemperatur etc. und
- Prüfen der Drucksensibilität mit dem 10-g-Monofilament und/oder Prüfen der Vibrationsempfindung mit der Rydell-Seiffer-Stimmgabel, Palpation der Fußpulse (A. tibialis posterior, A. dorsalis pedis).

Druckempfinden

Das Filament wird mit leichtem Druck aufgesetzt, sodass es sich leicht biegt; dabei wird ein Druck von 10 g erzeugt. Wird dieser nicht mehr wahrgenommen, ist das Druckempfinden bereits erheblich eingeschränkt und damit auch die natürliche Schutzfunktion nicht mehr verlässlich. Ungeeignet für die Testung sind stark überhornte oder vernarbte Stellen.

Fußpulse

Das Auffinden der Fußpulse durch Tasten hängt von der Raumtemperatur ab. Bei nicht tastbaren Pulsen an den Füßen sollen obligat die Pulse der A. poplitea und der A. femoralis untersucht werden. Tastbare Fußpulse schließen eine pAVK nicht aus! Weitere Untersuchungen (s. evidenzbasierte Leitlinie „Diagnostik, Therapie, Verlaufskontrolle und Prävention des diabetischen Fußsyndroms“ der DDG, www.AWMF.de).

- Messung des arteriellen Verschlussdrucks über der A. dorsalis pedis und der A. tibialis posterior,
- Bestimmung des Knöchel-Arm-Index (ABI) sowie
- besser: Bestimmung des Zehen-Arm-Index (TBI).

pAVK

Die gewohnten Symptome der pAVK (Claudicatio intermittens, Ruheschmerz, pathologische Hauttemperatur und -farbe) fehlen häufig bei einer gleichzeitig bestehenden Neuropathie. Das Ausmaß der Gefährdung wird daher unterschätzt. Bei Vorliegen einer autonomen Neuropathie mit assoziierter Mediasklerose und dadurch bedingter Inkompressibilität der Unterschenkel- und Fußarterien ist der ABI als Screeningmethode nur sehr einge-

► **Tab. 1** Kontrollintervalle des Fußbefundes in Abhängigkeit vom individuellen Risikostatus.

Risikokategorie	Risikoprofil	Untersuchung
0	keine periphere Neuropathie	1 × jährlich
1	periphere Neuropathie	1 × alle 6 Monate
2	periphere Neuropathie mit pAVK und/oder Fußdeformität	alle 3–6 Monate (Spezialist)
3	periphere Neuropathie und Ulkus oder Amputation in der Vorgeschichte	alle 1–3 Monate (Spezialist)

schränkt verwertbar. Die zuverlässigste Kombination von Befunden zum Ausschluss einer relevanten pAVK beim DFS sind ein Zehen-Arm-Index $\geq 0,75$ und der Nachweis von triphasischen Dopplerflusssignalen [2]. Der weitere Untersuchungsgang umfasst neben der farbkodierten Duplexsonografie (FKDS) die Kernspinalangiografie (MRA) der Becken- und Bein Gefäße sowie ggf. die digitale Subtraktionsangiografie (DSA) in Interventionsbereitschaft. Vor und nach der Angiografie ist zur Vermeidung einer Kontrastmittelnephropathie auf eine adäquate Hydrierung zu achten. Bei Vorliegen einer Niereninsuffizienz sollte die MRA nur unter Abwägung von Nutzen und potenziellem Risiko (gering!) einer durch Gadolinium induzierten systemischen Fibrose nach Einzelfallentscheidung durchgeführt werden. In diesen Fällen besteht die Möglichkeit der DSA unter Verwendung von CO_2 zur Kontrastgebung. Die computertomografische Angiografie (CTA) eignet sich bei Menschen mit Diabetes aufgrund des hohen Kontrastmittelbedarfs und der geringen Trennschärfe zwischen Gefäßlumen und Kalkplaques gerade der Unterschenkelarterien nicht. Alle nationalen/internationalen Leitlinien sehen eindeutig vor, dass bei einer Gefäßbeteiligung diese Minderdurchblutung wieder zu korrigieren ist, idealerweise mittels minimal-invasiver Verfahren (PTA) oder gefäßchirurgisch. Wenn beides nicht mehr möglich ist („nicht rekonstruierbare Extremität“, „no-option“), werden viele alternative Methoden zur vermeintlichen Verbesserung der arteriellen Perfusion angeboten und oft auch angewendet, für die es wenig oder keine Evidenz gibt [3].

Good Clinical Practice beim diabetischen Fußsyndrom bedeutet stets das Beschreiten interdisziplinärer und multiprofessioneller Behandlungspfade. Diese umfassen mindestens die abgestimmte Kombination von Wunddebridement, Infektbehandlung, stadiengerechtem Wundmanagement, zielführender Druckentlastung sowie arteriell revaskularisierenden und chirurgischen Maßnahmen.

Wird bei einem Patienten eine Läsion im Sinne eines diabetischen Fußsyndroms diagnostiziert, sollte diese nach dem Ausmaß der Gewebeerstörung und dem Vorliegen einer Infektion und/oder Ischämie klassifiziert werden (Klassifikation nach Wagner, kombinierte Wagner-Armstrong-Klassifikation) (► **Abb. 1a**, ► **Abb. 1b**, ► **Tab. 2**, ► **Tab. 3**). Die aktuelle International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF)-Leitlinie beinhaltet ein ganzes Kapitel zur Klassifikation diabetischer Fußulzera [4]. Die Implementierung der darin formulierten Empfehlungen für Deutschland wird derzeit in den Gremien diskutiert.

Behandlung

Nur durch ein multidisziplinäres, multiprofessionelles und transsektorales Vorgehen bei der Behandlung von Fußulzera kann die Häufigkeit von Amputationen bedeutend gesenkt werden. Wesentliche Komponenten der Behandlung diabetischer Fußulzera sind:

- Stoffwechseleoptimierung und Behandlung internistischer Grunderkrankungen,
- Infektionskontrolle,
- Debridement avitaler Gewebeanteile,
- effektive Druckentlastung,
- stadiengerechte lokale Wundbehandlung,
- Therapie von Gefäßerkrankungen,

- fußchirurgische Korrektur von Deformitäten und/oder Fehlstellungen sowie
- Patientenschulung.

Stoffwechseleoptimierung und Behandlung internistischer Grunderkrankungen

Zur Optimierung der Immunkompetenz, zur Verbesserung der Hämorrhheologie und damit der Mikrozirkulation sowie zur Verhinderung fortschreitender pathologischer Glykierung ist eine Stoffwechseleoptimierung unabdingbar. Begleiterkrankungen, die die

- Immunkompetenz,
- Hämoperfusion oder
- Gewebsoxygenierung

beeinträchtigen, sollten angemessen therapiert werden.

Infektion

Die Diagnose einer Infektion wird klinisch bei Vorliegen systemischer oder lokaler Zeichen gestellt. Das Ausmaß einer Infektion beim diabetischen Fußsyndrom wird in leicht, moderat und schwer sowie lebensbedrohlich oder nicht lebensbedrohlich eingestuft (► **Tab. 4**). Die stationäre Aufnahme ist bei schwerer (ggf. auch bei moderater) Infektion indiziert (Maßnahmen: ausreichende Flüssigkeitszufuhr, Stoffwechselkontrolle, kalkulierte, wenn möglich gezielte antibiotische Therapie, Drainage, vollständige Druckentlastung, ggf. weitere chirurgische Maßnahmen). Die Infektion mit multiresistenten Keimen verschlechtert die Prognose. Unbedingt sind Infektionen von Kolonisation und Kontamination abzugrenzen. Zur Vermeidung von Resistenzentwicklungen sollte nach den Kriterien der Antibiotic Stewardship (ABS) behandelt werden: die richtige Indikation, das richtige Medikament (gezielte kulturgesteuerte Gabe), die richtige Applikationsform, die richtige Dosis. Bei Patienten mit chronisch rezidivierenden Fußläsionen oder rezidivierenden Gaben von Antibiotika wird das Führen eines Antibiotikapasses empfohlen [2].

Wunddebridement

Das Wunddebridement ist bedeutsam für die Wirksamkeit sonstiger Behandlungsmaßnahmen.

- Mechanisches Debridement (z. B. mittels Schere, Skalpell, scharfen Löffels, Curette Entfernung nekrotischer Beläge im Wundbett, ggf. Debridement der Wundränder. Vor Durchführung des Debridements sollte eine ausreichende arterielle Perfusion sichergestellt sein. Eine Narkose ist aufgrund der Neuropathie selten notwendig; streng aseptische Bedingungen sind aufgrund der bestehenden Keimbesiedlung in der Regel nicht erforderlich.
- Biomechanisches Debridement: Verflüssigung von Wundbelägen und nekrotischem Gewebe durch Proteasen im Madensekret (Fliegenlarven).

Druckentlastung

Prinzipiell muss allen Beteiligten (Patienten, Angehörigen, Behandler) klar sein, dass der alltagstauglichen effektiven Druck- und Scherkraftentlastung eine essenzielle Bedeutung zukommt.

Stammdaten**Fuß-Dokumentationsbogen der AG-Fuß in der DDG****Einrichtung:**

Hausarzt:

Überw.Arzt:

Anamnese:**wichtige Dauerdiagnosen :****frühere Fuß-Läsionen (Jahr)**

O keine

Fuß-Operationen (Jahr)

O keine

Antibiotische Vorbehandlung: O nein O ja MRSA ... O z. Zeit O früher schon mal....

Bisherige Schuhversorgung:

O keine spezielle O Schutzschuh

O Maßschuh

O Weichpolstereinlage

O DAF

O Entlastungsschuh

O Versorgung ist suffizient

O Versorgung ist insuffizient, weil

Angiologie:

pAVK vorhanden

o nein o ja o

kritische Ischämie: o nein o ja

Bypass (von ...auf)	re	li			
PTA	re	li			
Pulsstatus	rechts	links	Angiographie	rechts	links
A. femoralis					
A. poplitea					
A. dorsalis pedis					
A. tibialis posterior					
Claudikatio					

Doppler/Duplexbefund

letzter Doppler/Duplex am

Verschlussdruck [mmHg]			Strömungsprofile		
	rechts	links	rechts	links	
A. brachialis					
A. poplitea					
A. dorsalis pedis					
A. tib. posterior					
A. fibularis					
DI/cm (Pole Test)	o O o 50 o 70	o O o 50 o 70	sonstiges: (z.B. TcPO ₂)		
Doppl.geräusch					
Chronisch venöse Insuffizienz	rechts			links	
CVI Grad/PTS					

► Abb. 1a Fuß-Dokumentationsbogen – Seite 1. Quelle: AG Fuß der DDG.

Fußbefund: vom O keine Läsion

Läsionsalter: O Rezidiv Rezidivfreie Zeit Monate

Läsion: mutmaßlicher Auslöser

Lokalisation/Beschreibung/Größe

rechts								Links							
O Foto								O Foto							
Wundheilungsstadium															
Ausdehnung nach Wagner Armstrong															
	0	1	2	3	4	5		0	1	2	3	4	5		
A							A								
B							B								
C							C								
D							D								
PEDIS	P	E	D	I	S	P	E	D	I	S	P	E	D	I	S
DOAP															
Sanders															
Levin															

Deformitäten: O keine

	rechts	links
Hallux valgus		
Kralien-/Hammer-/Reiterzehen		
sonstige		

Limited joint mobility O keine

Hallux limitus	
Morbus Ledderhose	
sonstige	

Neurologie: PNP mit Sensibilitätsverlust vorhanden O nein O ja

	Rechts			Links		
Vibration [x/8]	D1	Mall	Tib	D1	Mall	Tib
ASR auslösbar	nicht	schwach	gut	nicht	schwach	gut
10g Sem. Weinstein Filament	MFK1	MFK 5	D1	MFK1	MFK5	D1
Neuropathie Symptome (Score)						
Sonstiges						

Diagnosen /:

.....

.....

.....

.....

Datum: Unterschrift:

► **Abb. 1b** Fuß-Dokumentationsbogen – Seite 2. Quelle: AG Fuß der DDG.

► **Tab. 2** Klassifikation nach Wagner.

Wagner-Grad	Ausmaß	Maßnahme
0	keine Läsion, ggf. Fußdeformation oder Zellulitis	regelmäßige Kontrolle der Füße
1	oberflächliche Ulzeration	im Vordergrund stehen Druckentlastung und lokale Wundbehandlung
2	tiefes Ulkus bis zur Gelenkkapsel, zu Sehnen oder zur Kapsel	im Vordergrund stehen Druckentlastung und lokale Wundbehandlung
3	tiefes Ulkus mit Abszedierung, Osteomyelitis, Infektion der Gelenkkapsel	Infektionskontrolle; unter systemischer Antibiose und konsequenter Druckentlastung kommt es meist zur Ausheilung kleinerer osteomyelitischer Herde, größere Herde müssen in der Regel reseziert werden; die Röntgenkontrolle hinkt dem tatsächlichen Zustand des Knochens etwas hinterher; bei klinisch gebessertem Befund kann man die Fortsetzung der Antibiose zusätzlich von Entzündungszeichen im Blut abhängig machen; normalerweise benötigen selbst kleinere Prozesse eine Antibiose von 6 und mehr Wochen Dauer
4	begrenzte Nekrose im Vorfuß- oder Fersenbereich	in der Behandlung geht es vor allem darum, die Amputationsgrenze möglichst distal zu halten und eine aufsteigende Infektion zu verhindern; bei pAVK sollte vor jeder Amputation angiografiert werden
5	Nekrose des gesamten Fußes	in der Behandlung geht es vor allem darum, die Amputationsgrenze möglichst distal zu halten und eine aufsteigende Infektion zu verhindern; bei pAVK sollte vor jeder Amputation angiografiert werden

► **Tab. 3** Wagner-Armstrong-Klassifikation. Beschreibungsmöglichkeiten des diabetischen Fußsyndroms mittels der kombinierten Wagner-Armstrong-Klassifikation.

Wagner-Grad	0	1	2	3	4	5
Armstrong-Stadium						
A	prä- oder postulzeröser Fuß	oberflächliche Wunde	Wunde bis zur Ebene von Sehnen oder Kapsel	Wunde bis zur Ebene von Knochen und Gelenken	Nekrose von Fußteilen	Nekrose des gesamten Fußes
B	mit Infektion	mit Infektion	mit Infektion	mit Infektion	mit Infektion	mit Infektion
C	mit Ischämie	mit Ischämie	mit Ischämie	mit Ischämie	mit Ischämie	mit Ischämie
D	mit Infektion und Ischämie	mit Infektion und Ischämie	mit Infektion und Ischämie	mit Infektion und Ischämie	mit Infektion und Ischämie	mit Infektion und Ischämie

Gleichzeitig stellt dies aufgrund des meist vorhandenen Verlusts schützender Warnmechanismen („Loss of protective sensation“, LOPS) eine wiederkehrende Herausforderung dar. Nach den aktuellen Empfehlungen der IWGDF sollten die nachfolgenden Maßnahmen zu einer effektiven Druckentlastung in Betracht gezogen werden [2]:

1. Mittel der Wahl bei neuropathischem plantarem Ulkus sind Vollkontaktgips (TCC), individuell angefertigte (Rahmen-) Orthese oder konfektionierte Unterschenkel-Orthese (jeweils nicht abnehmbar).
2. Wenn für die Maßnahmen aus 1. Kontraindikationen vorliegen oder diese vom Patienten nicht toleriert werden, kommen ersatzweise abnehmbare knöchelhohe Hilfsmittel zum Einsatz. Hierbei sollte immer wieder Aufklärung des Patienten über die Bedeutung, das Hilfsmittel auch zu tragen, erfolgen.

3. Wenn andere Optionen zur biomechanischen Entlastung nicht verfügbar sind/nicht funktionieren, dann Filzen erwägen, aber immer zusammen mit geeignetem Schuhwerk.
4. Bei nichtplantaren Ulzerationen abnehmbare knöchelhohe Hilfsmittel, Schuh-Zurichtungen etc.
5. Für Ulzera an den Zehenspitzen D2-D5 bei flexibler Zehendeformität (Krallen-Hammerzehen) ist die Tenotomie der digitalen Flexorsehne angezeigt.
6. Erwäge weitere chirurgische Maßnahmen zur Druckentlastung (z. B. Stellungskorrekturen, (Pseudo-)Exostosenabtragung, Achillessehnenverlängerung)! Zur effektiven Druckentlastung ist zudem die regelmäßige Entfernung von Hornhautschwielen (Kallus) obligat.

► **Tab. 4** Klinische Klassifikation von Fußinfektionen. Daten nach [5, 6].

Klinische Manifestierung der Infektion	Infektionsschwere	PEDIS-Grad
Wunde ohne Eiterung oder Anzeichen von Entzündung	nicht infiziert	1
Vorhandensein von ≥ 2 Entzündungszeichen (Eiterung, Rötung, (Druck-)Schmerz, Überwärmung oder Verhärtung), aber jedes Entzündungszeichen ≤ 2 cm um das Ulkus; Infektion ist auf die Haut oder das oberflächliche subkutane Gewebe beschränkt; keine anderen örtlichen Komplikationen oder systemischen Erkrankungen	leicht	2
Infektion (wie oben) bei einem Patienten, der systemisch gesund und stoffwechselstabil ist, aber ≥ 1 der folgenden Charakteristiken aufweist: Entzündungszeichen erstrecken sich > 2 cm um das Ulkus, Lymphangitis, Ausbreitung unter die oberflächliche Faszie, Abszess im tiefen Gewebe, Gangrän und Ausdehnung auf Muskel, Sehne, Gelenk oder Knochen	moderat	3
Infektion mit Knochenbeteiligung (Osteomyelitis)		ergänze „O“
Infektion bei einem Patienten mit systemischen Infektionszeichen oder instabilem Kreislauf (z. B. Fieber, Schüttelfrost, Tachykardie, Hypotonie, Verwirrtheit, Erbrechen, Leukozytose, Azidose, schwere Hyperglykämie oder Azotämie)	schwer	4
Infektion mit Knochenbeteiligung (Osteomyelitis)		ergänze „O“

Anmerkung: Das Vorhandensein einer kritischen Ischämie verschiebt den Schweregrad der Infektion (im Hinblick auf die Prognose) in Richtung „schwer“, kann jedoch die klinischen Zeichen der Infektion abmildern. PEDIS: „Perfusion“ (Perfusion), „Extent/Size“ (Ausmaß/Größe), „Depth/tissue loss“ (Tiefe/Gewebeverlust), „Infection“ (Infektion) und „Sensation“ (Sinnesempfindung).

Lokale Wundbehandlung

Bei chronischen, nichtischämischen Wunden gelten die Regeln der stadienorientierten Wundbehandlung (Flüssigkeits- und Temperaturmanagement). Die Wundoberfläche ist bei jedem Verbandwechsel gründlich zu reinigen. Die Auswahl der Wundauflage im individuellen Fall sollte anhand der Wundausdehnung, der Exsudatmenge, des Vorliegens oder Fehlens von Infektionszeichen, der vorliegenden Evidenz [7, 8, 9, 2, 10, 11] sowie anhand von Kosteneffektivitätskriterien getroffen werden. Die aktuelle Leitlinie der IWGDF zeigt dabei erneut deutlich auf, dass für die meisten Wundauflagen keine Evidenz randomisierter kontrollierter Studien (RCTs) vorliegt, die wissenschaftliche Standards zur Genüge erfüllen. Letztendlich ist es nicht die spezifische Wundauflage, sondern das gemeinsame Kümern von Pflege/Wundmanagement und Ärzten um die Wunde, was zum Heilungserfolg beiträgt.

Therapie von Gefäßerkrankungen

Liegt eine pAVK vor, ist bei nicht heilenden Fußläsionen oder Amputationsgefahr die Indikation zu Revaskularisationseingriffen (operative oder endoluminale Verfahren) aggressiv zu stellen. Ohne ausreichende Durchblutung ist eine Wundheilung nicht zu erwarten. Insbesondere muss die Möglichkeit der arteriellen Revaskularisation erwogen werden, wenn eine Fußläsion trotz maximaler wundtherapeutischer Bemühungen innerhalb von 4 Wochen keine Heilungstendenz zeigt [2].

Gefäßchirurgische und endovaskuläre Eingriffe ergänzen sich. Ihr Einsatz ist abhängig vom Verteilungsmuster der pAVK, von der Länge der Gefäßverschlüsse und der Expertise und der apparativen Ausstattung des Behandlers sowie vom Vorhandensein einer geeigneten epifaszialen Beinvene als Bypassmaterial. In den meisten Fällen sollte die perkutane transluminale Angioplastie

(PTA) dabei zunächst bevorzugt werden, sofern beide Revaskularisationsverfahren technisch verfügbar sind [12].

Schulung

Die Schulung von Patienten mit dem Ziel der Ulkusprävention ist möglicherweise eine vor allem kurzfristig wirksame Interventionsmöglichkeit zur Reduktion der Ulkusrate und von Amputationen. Einer wiederholten Instruktion der Betreuer kommt eine ebenso bedeutsame Rolle zu.

Amputation

Ist eine Amputation unumgänglich, soll das Amputationsausmaß so gering wie möglich gewählt werden, um gewichtstragende Areale zu erhalten und so, dass eine bestmögliche Funktionalität erhalten wird. Vor jeder Amputation muss eine aussagefähige Gefäßdiagnostik durchgeführt und die Notwendigkeit einer Revaskularisation geprüft werden. Eine Majoramputation (Amputation oberhalb des Sprunggelenks) als primäre Behandlungsmaßnahme ist nur selten indiziert. Seit Mai 2021 ist die Zweitmeinung vor Amputation bei DFS offiziell in die Richtlinie zum Zweitmeinungsverfahren aufgenommen worden. Mit der Verpflichtung zur Aufklärung über das Recht zur Einholung einer qualifizierten ärztlichen Zweitmeinung im Rahmen der Regelversorgung der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) erfährt eine der wesentlichen Forderungen der Oppenheimer Erklärung bei Gründung der Arbeitsgemeinschaft Diabetischer Fuß in der DDG des Jahres 1993 eine offizielle und rechtliche Grundlage. Alle in dieser Thematik engagierten Berufsgruppen wie Allgemeinmediziner, Angiologen, Chirurgen, Dermatologen, Diabetologen, Gefäßchirurgen, Internisten, Orthopäden, Unfallchirurgen und auch Orthopädieschuhmachermeister und Podologen, die sich für den Fuß- und Extremitätenerhalt in interdisziplinären Ver-

sorgungsstrukturen einsetzen, sollten frühzeitig in das Zweitmeinungsverfahren vor Amputation bei Patienten mit diabetischem Fußsyndrom eingebunden werden [13]. Für die Suche nach erfahrenen und kompetenten Ärzten wird auch nach offizieller Lesart auf zertifizierte Fußbehandlungseinrichtungen der AG Fuß in der DDG verwiesen (www.ag-fuss-ddg.de).

Diabetische Neuro-Osteo-Arthropathie („Charcot-Fuß“, Charcot-Neuro-Osteoarthropathie, CNO)

Krankheitsbild:

Die CNO geht mit einer Destruktion einzelner oder multipler Gelenke und/oder Knochen einher (Einteilung nach Verlaufsstadium und Lokalisationsmuster: ▶ **Tab. 5**, ▶ **Tab. 6**). Neben der obligaten Neuropathie (unabhängig von ihrer Genese) sind insbesondere wiederholte unbemerkte Traumata ursächlich für die Entstehung. Prognostisch entscheidend ist die Diagnosestellung, frühzeitig in der akuten Phase der Erkrankung („aktiver Charcot-Fuß“), möglichst bevor es zu ossären Destruktionen und Fehlstellungen gekommen ist. Erkannt und differenziert wird dieses Frühstadium der CNO durch eine Temperaturerhöhung (Infrarot-Thermometrie mit Differenz zur Gegenseite > 2°C; die Lokalisation mit der höchsten Temperatur am betroffenen Fuß dient als Ort der Vergleichsmessung auf der Gegenseite) sowie Ödembildung und/oder Rötung. Diese Symptome sollten immer Anlass zur Verdachtsdiagnose einer CNO sein. Bis zu deren sicherem Ausschluss muss eine sofortige Ruhigstellung/Entlastung erfolgen.

▶ **Tab. 5** Verlaufsstadien der Diabetischen Charcot-Neuro-Osteoarthropathie (CNO) nach Levin.

Stadium	klinische Zeichen
I	(akutes Stadium): Fuß gerötet, geschwollen, überwärmt (Röntgenbild ggf. noch normal)
II	Knochen- und Gelenkveränderungen, Frakturen
III	Fußdeformität: Plattfuß, später Wiegefuß infolge Frakturen und Gelenkzerstörungen
IV	Fußläsion plantar

▶ **Tab. 6** Lokalisationsmuster der CNO nach Sanders.

Typ	betroffene Strukturen
I	Interphalangealgelenke, Metatarsophalangealgelenke, Metatarsalia
II	Tarsometatarsalgelenke
III	navikulokuneiforme Gelenke, Talonavikulargelenk, Kalkaneokuboidgelenk
IV	Sprunggelenke
V	Kalkaneus

Diagnostik:

Sofern ohne zusätzliche Schädigung für den Fuß möglich, sollten Röntgenaufnahmen mit Belastung des Fußes (im Stehen) durchgeführt werden (dorso-plantar, streng lateral und Sprunggelenk antero-posterior), ergänzt durch eine Schrägaufnahme des gesamten Fußes. Idealerweise sollten auch Röntgen-Aufnahmen des gegenseitigen Fußes zum Vergleich erfolgen.

Da Röntgenaufnahmen im frühen Krankheitsstadium oftmals noch keine pathologischen Veränderungen zeigen (Frakturen, Osteolysen oder Luxationen), ist bei Verdacht auf eine aktive CNO und unauffälligem Nativröntgen eine MRT indiziert. Kann keine MRT erfolgen, sollte ersatzweise eine CT erwogen werden. Laborchemische Tests sind weder zur Diagnose noch zum Ausschluss einer CNO geeignet.

Therapie:

Bei frühzeitiger Diagnose und Therapie ist die Prognose gut. Durch konsequente Ruhigstellung von Fuß und Unterschenkel in einem Vollkontaktgips, einer individuell angefertigten (Rahmen-) Orthese oder einer konfektionierten Unterschenkel-Orthese (vorzugsweise jeweils nicht abnehmbar, da jede unkontrollierte Unterbrechung der Therapie die Ausheilung verzögern kann) kann in der Regel das Auftreten von Frakturen oder Gelenkluxationen und dadurch weiterer Komplikationen vermieden werden. Die konservative Therapie dient sowohl der Konsolidierung einer aktiven CNO, als auch der Vorbereitung für eine absehbar erforderliche chirurgische Rekonstruktion. Wie bei der Behandlung von traumatischen Frakturen oder Luxationen besteht das Therapieprinzip in einer ununterbrochenen rigiden Fixierung der Skelettelemente von Fuß und gesamtem Unterschenkel. Die zusätzliche Verwendung von Unterarmgehstützen wird empfohlen. Eine „dosierte Teilbelastung“ wie sie Patienten nach Knochenbrüchen und Verletzungen oftmals angeraten wird, ist aufgrund der Polyneuropathie nicht möglich. Wichtig ist es, zeitgleich auf eine adäquate Schuh- und Einlagenversorgung des Fußes der Gegenseite zu achten, da ein relevantes Risiko für die Entwicklung einer CNO auch der Gegenseite besteht.

Die Behandlung der CNO erfolgt primär konservativ, wenn bei Diagnosestellung erkennbar ist, dass nach knöcherner Ausheilung eine gute Funktion des Fußes vor dem Hintergrund von Aktivitätsniveau und Komorbidität des Patienten erwartet werden darf. Bei Deformitäten mit hohem Ulkusrisiko, bei Luxationen mit anzunehmender Zunahme der Fehlstellung, vor allem im Bereich des Rückfußes oder bei Schmerzen können die Patienten von einer frühzeitigen chirurgischen Rekonstruktion und Stabilisierung profitieren. Dabei spielt es eine untergeordnete Rolle, ob die CNO noch aktiv ist und/oder ob ein Ulkus vorliegt. Die chirurgische Therapieoption sollte unter Berücksichtigung von Patientenwünschen frühzeitig im interdisziplinären Dialog geklärt werden, da eine zu langdauernde konservative Vorbehandlung zu einer vermeidbar starken und gleichzeitig rigiden Deformität führen und damit die rekonstruktive Chirurgie erschweren und das funktionelle Endergebnis verschlechtern kann.

Spezifische medikamentöse Maßnahmen (Bisphosphonate, Calcitonin, Parathormon, Denosumab, Cortison) sind nicht angezeigt. Die Gabe von Calcium und Vitamin-D kann während der Phase der Frakturheilung erwogen werden.

Verlauf:

Für die Feststellung des Übergangs der CNO in eine Remission sind die klinischen Zeichen der Inflammation entscheidend. Zusätzlich geben Röntgenaufnahmen im Verlauf wertvolle Hinweise. Auch die Rückbildung von Knochenödemen in der MRT kann zur Beurteilung herangezogen werden, obwohl sie auch lange nach klinischer Remission noch nachweisbar sein können. Auch eine moderate Erhöhung der Hauttemperatur über dem von der CNO betroffenen Areal kann persistieren, beispielsweise wenn die CNO nach Frakturen oder Luxationen mit Bildung einer Pseudarthrose ausheilt.

Prävention einer Re-Aktivierung einer CNO:

Wenn Remission erreicht ist, soll beim Wechsel aus dem Vollkontaktgips/der Orthese eine Versorgung mit Schuhen oder einer Orthese, jeweils mit Einlagen, erfolgen, welche der Form von Füßen und Knöcheln am besten angepasst sind und diese bestmöglich unterstützen, um eine Reaktivierung der CNO zu verhindern. Kann oder soll trotz höhergradiger Fehlstellungen und/oder Gelenkinstabilitäten nach individueller Abwägung keine operative Korrektur erfolgen, sollen kniehoch maßgefertigte Hilfsmittel (z. B. (Rahmen-)Orthesen) verwendet werden [14].

Prävention

Der Prävention kommt sowohl in der Vermeidung eines Erst-Ereignisses (florides Ulkus oder aktive Charcot-Arthropathie) als auch in der Vermeidung von Rezidiv-Ereignissen und Amputationen eine entscheidende Bedeutung zu. Zu den präventiven Maßnahmen gehören:

- Identifikation von Hochrisikopatienten (Anamnese: vorangegangene Fußläsion oder Amputation; Befunderhebung: klinische Untersuchung inkl. Beachtung biomechanischer Aspekte, Monofilament, Pulspalpation),
- regelmäßige Untersuchung von Füßen und Schuhwerk inklusive Messung der Hauttemperatur bei Patienten mit sensorischer Neuropathie,
- geeignetes Schuhwerk, ggf. inkl. individueller Bettungen,
- Beachtung und Behandlung sonstiger, krankhafter Veränderungen am Fuß,
- podologische Komplexbehandlung,
- Schulung aller Beteiligten unter Einbeziehung Angehöriger und
- psychosoziale Betreuung.

Wichtigste präventive Maßnahme ist die rechtzeitige Identifikation von Risikofüßen und dann deren regelmäßige Selbst- und Fremdkontrolle, um trotz des Verlustes schützender Warnmechanismen im Rahmen der Neuropathie (Loss of protective sensation, LOPS) keine akuten Ereignisse zu erleiden. Bei den Untersuchungsintervallen ist das individuelle Risikoprofil des Patienten zu

berücksichtigen (► **Tab. 1**). Dabei ist der Risikofuß nicht erst durch ein Ulkus oder eine präulzerative Läsion definiert. Es gilt, Risikokonstellationen bereits vor dem aktiven Ereignis zu erkennen und ein solches bestenfalls durch Einleitung adäquater Maßnahmen wirksam zu verhindern. Mechanische Faktoren spielen eine wesentliche Rolle bei der Entstehung diabetischer Fußulzera. Infolge wiederholter Einwirkung erhöhter Druck- und Scherkräfte während des Gehens kommt es zu Verletzungen. Ein wichtiger Auslöser von Läsionen ist ungeeignetes oder nicht getragenes Schuhwerk. Zur Therapie und/oder Prävention gehören auch fußchirurgische Maßnahmen wie die Achillessehnenverlängerungen bei funktionell erhöhter Vorfußbelastung oder Sehnendurchtrennungen bei Hammer-/Krallenzehen (siehe 1.5.4. „Druckentlastung“).

Organisation der Versorgung

Die Betreuung durch ein multidisziplinäres Team aus Hausärzten, Diabetologen, Gefäßmediziner (Gefäßchirurgen, Angiologen, interventionelle Radiologen), Chirurgen, Orthopäden, Diabetesberatern, Schuhmachern und Podologen („Shared Care“) senkt die Inzidenz für Amputationen deutlich. In Übereinstimmung mit den Empfehlungen der IWGDF ist daher eine frühzeitige Überleitung des Patienten an ein interdisziplinäres und multiprofessionelles Fußbehandlungszentrum zu fordern (<https://iwgdfguidelines.org/german-translation/>).

Für Deutschland hat die AG Fuß in der DDG umfassende und inzwischen vielfach anerkannte Strukturen entwickelt, die den Erfordernissen eines „Shared Care“ gerecht werden und gleichzeitig ein effektives Qualitätsmanagement abbilden.

Schuhwerk

Die meisten Patienten benötigen eine Versorgung mit adäquatem Schuhwerk sowohl für den Straßen- als auch für den Hausgebrauch. Die Prinzipien der Schuhversorgung für Patienten mit Diabetes mellitus basieren eher auf ausreichendem Platz und geeigneter Fußbettung mit gleichmäßiger Druckverteilung als auf biomechanischer, orthopädischer Korrektur von Deformitäten. Die Schuhe und insbesondere die Fußbettungen sollten häufig auf Verschleiß kontrolliert und, wenn nötig, ersetzt werden. Die Materialien, die zur Druckentlastung verwendet werden, verlieren mit der Zeit ihre Rückstellkraft. Die Überprüfung von druckentlastenden Bettungen auf ihre Effektivität mittels Druckmessung im Schuh führt zu einer besseren Rezidivprophylaxe von Ulzera. Eine praxisorientierte Einteilung der stadiengerechten Verordnung therapeutischen Schuhwerks ist verfügbar unter <https://ag-fuss-ddg.de/> (► **Tab. 7**). Eine Übersicht zur vorhandenen Evidenz sowie eine konkrete Handlungsanweisung zur Anfertigung von orthopädischem Schuhwerk für Menschen mit Diabetes wurde von der Arbeitsgruppe um Sicco Bus (Niederlande) publiziert [15] (► **Abb. 3**).

► **Tab. 7** Schuhversorgung und Risikoklassen beim diabetischen Fußsyndrom und bei analogen Neuro-Angio-Arthropathien. Daten nach [16] und Abb. 3 Anleitung zur schuhtechnischen Versorgung bei diabetischem Fußsyndrom.

	Risikogruppe	Erläuterung	Regelversorgung
0	Diabetes mellitus ohne PNP/pAVK	Aufklärung und Beratung	fußgerechte Konfektionsschuhe
I	wie 0, mit Fußdeformität	höheres Risiko bei späterem Auftreten einer PNP/pAVK	orthopädiesschuhtechnische Versorgung aufgrund orthopädischer Indikation
IIa	Diabetes mellitus mit Sensibilitätsverlust durch PNP/relevante pAVK	hohes Risiko von nicht wahr-genommenen Verletzungen der Füße z. B. durch nicht passende Schuhe Gesonderte Aufklärung notwendig	für DFS geeigneter Schuh mit herausnehmbarer Weichpolstersohle
IIb	Diabetes mellitus mit Sensibilitätsverlust durch PNP und / oder pAVK Mit folgenden Zusatzkriterien: 1. drohende dorsale Ulcera 2. präulzerative Veränderungen 3. dialysepflichtige Niereninsuffizienz	Zu 1. bei nicht ausreichender Zehenfreiheit im einlagengerechten Konfektions-/Bequemschuh, z. B. bei ausgeprägten Krallen- oder Hammerzehen. Zu 2. z. B. eingeklutete Hyperkeratosen	Spezialschuh bei DFS mit DAF (diabetes-adaptierter Fußbettung)
III	Z. n. Ulkus	deutlich erhöhtes Ulkus-Rezidivrisiko gegenüber Grad II	Spezialschuh bei DFS mit DAF ggf. mit orth. Schuhzurichtung
IV	Wie II + III mit Deformitäten bzw. Dysproportionen	Nicht nach konfektioniertem Leisten (z. B. Spezialschuh bei DFS) zu versorgen	orth. Maßschuhe mit DAF
V	inaktive CNO, mit erkennbaren radiologischen Gelenk- und oder Knochenzerstörungen/Pseudoexostosen/Fehlstatik	Innenschuhe/Orthesen i.d.R. bei inaktiver CNO im Rückfußbereich oder bei starker Lotabweichung Ggf. bei minderdeformierten Füßen mit erhaltener Belastbarkeit Spezialschuhe bei DFS mit DAF möglich	Knöchelübergreifende orth. Maßschuhe mit DAF, Innenschuhe, Orthesen
VI	wie II mit Fußteillamputation	mindestens transmetatarsale Amputation, auch als innere Amputation	Versorgung wie IV + V plus ggf. Prothesen
VIIa	Nicht plantare Läsionen	Bei vorhandener suffizienter orthopädiesschuhtechnischer Versorgung, die in Verbindung mit dem Wundverband die Ulkusregion entlastet, kann diese Schuhversorgung weiter benutzt werden	Verbandsschuhe
VIIb	Aktive CNO ohne Läsion	Drohende Sinterung der knöchernen Strukturen Versorgungsprinzip ist die Ausschaltung der Fußgelenkbewegungen und der Tibiarotation Nicht abnehmbare Versorgung sind den abnehmbaren überlegen konfektionierte Orthesen können nur bei nicht deformierten Füßen verordnet werden	Individuelle kniehohes Orthese mit DAF Vollkontaktgips (TCC)
VIIc	Plantare Läsionen, außer Ferse	Bei PNP oder milder Infektion und milder pAVK Oder Moderater Infektion oder moderater pAVK Bei Vorliegen von infizierten Ulzerationen, AVK oder starker Exsudation sind nicht abnehmbare kniehohes Orthesen mit besonderer Vorsicht anzuwenden, als 2. Wahl abnehmbare Orthese oder als 3. Wahl Verbandsschuhe mit entsprechender Druckentlastung verwenden	Nicht abnehmbare kniehohes Orthese (Gewichtslimitierung beachten, Passform muss gewährleistet sein ansonsten individuelle Orthese) Interimsschuh TCC
VIIId	Plantare Fersenläsion	Hohes Risiko einer Unterschenkelamputation Ausführung mit Kondylenführung und Reduktion axialer Kräfte, konfektionierte Fersenentlastungsorthesen erfüllen diese Funktionsanforderungen nicht Bei Vorliegen von infizierten Ulzerationen, AVK oder starker Exsudation sind nicht abnehmbare kniehohes Entlastungsvorrichtungen mit besonderer Vorsicht anzuwenden	Nicht abnehmbare kniehohes individuelle Fersenentlastungsorthese TCC

PNP: Polyneuropathie; pAVK: periphere Arterielle Verschlusskrankheit; CNO: Charcot-Neuro-Osteo-Arthropathie; TCC: Total-Contact-Cast; DAF: Diabetesadaptierte Fußbettung.

Anleitung zur schuhtechnischen Versorgung bei diabetischem Fußsyndrom
Unter Berücksichtigung nationaler und internationaler Versorgungsleitlinien zu Präventions- und Behandlungsstrategien bei Fußkomplikationen

DDG ARBEITSGEMEINSCHAFT Diabetischer Fuß

Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Schuhversorgung beim diabetischen Fußsyndrom

☐ pAVK → Wenn **keine** der Optionen gewählt ist → **RK 0/1** → Versorgung wie bei Menschen ohne Diabetes

☐ PNP mit LOPS → Wenn **eine** der Optionen gewählt ist → **RK IIa** → Versorgung mit für den Patienten geeigneten Schuhen (z. B. Bequemschuh mit Weichpolstersohle)

und

☐ Dialyse → Wenn **keine** der Optionen gewählt ist → **RK IIb** → Spezialschuhe für DFS mit diabetes-adaptierten Fußbettungen

☐ Z. n. Zehenamputation → Wenn **eine** der Optionen gewählt ist → **RK IIb** → Spezialschuhe für DFS mit diabetes-adaptierten Fußbettungen

☐ Prä-ulzerative Veränderungen → Wenn **eine** der Optionen gewählt ist → **RK IIb** → Spezialschuhe für DFS mit diabetes-adaptierten Fußbettungen

☐ Schuhe der Gruppe 2a nicht passend → Wenn **eine** der Optionen gewählt ist → **RK IIb** → Spezialschuhe für DFS mit diabetes-adaptierten Fußbettungen

☐ Z. n. Ulkus → **RK III** → Spezialschuhe für DFS mit diabetes-adaptierten Fußbettungen

☐ Mit Deformitäten / Dysproportionen → **RK IV** → Orthopädische Maßschuhe mit diabetes-adaptierten Fußbettungen

☐ CNO, inaktiv → **RK V** → Knöchelübergreifende orthopädische Maßschuhe inkl. diabetes-adaptierten Fußbettungen. Bei minderdeformierten Füßen ggf. auch Versorgung mit zugerichteten Spezialschuhen möglich

☐ Z. n. Fußteilleamputation → **RK VI** → Orthopädische Maßschuhe inkl. diabetes-adaptierten Fußbettungen. Bei minderdeformierten Füßen ggf. auch Versorgung mit zugerichteten Spezialschuhen möglich, ggf. mit Amputationseinbauteil

☐ Fußläsion, aktive CNO → **RK VII** → - -

Sonstige relevante Diagnosen: _____

Unterschriften: _____

Verordner: _____ Datum: _____ Unterschrift OT / OSM: _____ Datum: _____ Vertragsarztstempel

Drucken **leeren**

Verabschiedet auf der JT-der AG-Fuß-DDG Februar 2024 © AG-Fuß-DDG

► **Abb.3** Anleitung zur schuhtechnischen Versorgung bei diabetischem Fußsyndrom. Quelle: AG Fuß der DDG.

Legende zu ► Tab.7 [16]

MINIMALKRITERIEN FÜR DIE SCHUHVERSORGUNG BEIM DFS

- genügend Raum für die Zehen in Länge und Höhe,
- ausreichende Breite,
- Vermeiden von drückenden Nähten,
- weiches Material über druckgefährdeten beweglichen Fußregionen,
- keine auf den Fuß einwirkende Vorderkappe,
- herausnehmbare konfektionierte Polstersohle mit Druckspitzenreduktion im Ballenbereich um 30 % und
- Möglichkeit einer orthopädischuhtechnischen Zurichtung.

Eine ärztliche Abnahme des verordneten Hilfsmittels zusammen mit dem Patienten ist immer erforderlich. Die Einweisung in das Hilfsmittel erfolgt durch den Hilfsmittellieferanten.

Bei der Abgabe muss die Funktion hinsichtlich Statik und Dynamik überprüft und nötigenfalls durch orthopädische Zurichtungen optimiert werden.

- Sind die verordneten Komponenten enthalten?
- Ist die Passform gewährleistet?
- Sind Stand-, Tritt- und Gangsicherheit gegeben?
- Ist eine Sohlenerhöhung auf der Gegenseite notwendig?
- Ist die Funktion hinsichtlich des Schutzes des Fußes und des Ausgleichs funktioneller Einschränkungen gegeben?
- Wurden die Kriterien für die Schuhversorgung beim DFS eingehalten?

Der Begriff „Diabetesschutzschuh“ ist im selben Sinne zu verwenden wie „Diabetesspezialschuh“, „orthopädischer Aufbaus Schuh“, „konfektionierter Therapieschuh“ oder „semiorthopädischer Schuh“.

Die überprüfbare Dokumentation einer gezielten lokalen Druckentlastung durch eine diabetesadaptierte Fußbettung (DAF) ist unter dynamischen Bedingungen nur mithilfe pedobarografischer Messsohlen möglich. Für die Dokumentation von Zonen erhöhten Drucks infolge funktioneller Deformitäten ist die dynamische Pedografie statischen Verfahren (Blauabdruck) überlegen.

Für die Korrektur oder den funktionellen Ausgleich einer höhergradigen Fußdeformität durch Maßschuhe ist die manuelle Anfertigung eines individuellen Sonderleists nach Gipsabdruck

oder in vergleichbarer Technik erforderlich. Der aktuelle Stand der Automatisierungstechnik erlaubt die Maßanfertigung nur für gering deformierte Füße.

Im Einzelfall ist eine zu begründende Abweichung vom o. a. Schema mit aufwendigerer oder einfacherer Versorgung nach ärztlicher Indikation möglich.

Die Kriterien für eine höhergradige Versorgung müssen überprüfbar dokumentiert und die dazugehörigen Diagnosen müssen auf der ärztlichen Verordnung enthalten sein.

KRITERIEN FÜR EINE HÖHERGRADIGE VERSORGUNG

- kontralaterale Majoramputation
- Arthropathie Hüfte/Knie/oberes Sprunggelenk (OSG) oder Gelenkimplantat mit Funktionsbeeinträchtigung/Kontraktur
- Amputation der Großzehe/Resektion Mittelfußknochen (MFK) I
- motorische Funktionseinschränkung/Parese eines oder beider Beine
- höhergradige Gang- und Standunsicherheit
- extreme Adipositas (BMI = 35 kg/m²)
- dialysepflichtige Niereninsuffizienz
- Beruf mit überwiegender Steh- und Gehbelastung
- erhebliche Visuseinschränkung

Bei einer akuten Läsion (Ulkus oder noch floride DNOAP) ist eine Totalentlastung mit einem Allgöwer-Apparat oder Thomas-Splint nur in Ausnahmefällen erforderlich. Beim Ulkus stehen die Druckentlastung und die Druckumverteilung im Vordergrund, bei der DNOAP die Ausschaltung der Fußgelenkbewegungen.

Zur Nachkontrolle sind ab Gruppe III mindestens alle 3 Monate ambulante Untersuchungen nötig.

ADRESSEN IM INTERNET

www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de

- Aktuelle Fassung der evidenzbasierten Leitlinien

www.ag-fuss-ddg.de

- International Working Group on the Diabetic Foot Guidelines 2023, Original
- International Working Group on the Diabetic Foot Guidelines 2019, deutsche Übersetzung
- Untersuchungsbogen der AG Fuß
- Einrichtungen zur Behandlung des diabetischen Fußsyndroms
- Links zu weiteren Seiten, die über das diabetische Fußsyndrom informieren
- Oppenheimer Erklärung

www.diabetes-deutschland.de

- Informationssystem zum Diabetes mellitus

www.rki.de

- Internetseite des Robert Koch-Instituts, u. a. mit Empfehlungen zur gezielten Antibiotikatherapie

www.n-v-l.de

- Nationale Versorgungsleitlinie Typ-2-Diabetes

www.AWMF.de

- S3-Leitlinie pAVK der Deutschen Gesellschaft für Angiologie

<https://amputation-nein-danke.de/>

- Informationsportal für Menschen, denen eine Amputation von Teilen eines Fußes oder gar Beins aufgrund eines diabetischen Fußsyndroms (DFS) droht.

Interessenkonflikt

S. Morbach war innerhalb der vergangenen 3 Jahre im Nationalen Advisory Board DFU der Firma URGO GmbH tätig und hat entsprechende Honorare erhalten. Des Weiteren ist er Gastwissenschaftler am Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

M. Eckhard hat in den vergangenen 3 Jahren Forschungsförderung im Sinne geldwerter Leistungen (Geräte und Materialien) erhalten von: Fa. Reapplix AS. Er hat als Referent, Berater oder Autor innerhalb der letzten 3 Jahre von folgenden Firmen oder Instituten Honorare bzw. Aufwandsentschädigungen erhalten: Fa. Astra-Zeneca, Fa. Boehringer-Ingelheim, Diabetologen Hessen e.G., Landesärztekammer Hessen, Fa. Lilly Deutschland, Fa. Novo Nordisk, Institut Schwarzkopf. Begleitete Ämter: Vorsitzender der Hessischen Diabetes-Gesellschaft e.V. (HDG, Regionalgesellschaft der DDG), Sprecher der Arbeitsgemeinschaft Diabetischer Fuß in der DDG e.V. (seit 2020), Beruflicher Status: Ärztl. Leiter des universitären Diabeteszentrums am Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH (UKGM, Standort Gießen), Chefarzt der GZW Diabetes-Klinik Bad Nauheim gGmbH.

A. Koller hat als Referent, Berater oder Autor innerhalb der letzten 3 Jahre von folgenden Firmen oder Instituten Honorare bzw. Aufwandsentschädigungen erhalten: Fa. Astra-Zeneca, Fa. BoneSupport, Gesellschaft für Fußchirurgie e.V., Deutsche Assoziation für Fuß und Sprunggelenk e.V., Bundesfachschole für Orthopädie-Technik e.V., International Association of Diabetic Foot Surgeons. Begleitete Ämter: Co-Vorsitzender des Arbeitskreises Neuroarthropathischer Fuß, Council Member der International Association of Diabetic Foot Surgeons. Beruflicher Status: Leitender Arzt der Abteilung für Technische Orthopädie und Diabetes Fuß Chirurgie am Mathias-Spital Rheine.

R. Lobmann hat als Referent ein Honorar oder als passiver Teilnehmer eine Kostenersatzung (Reise- oder Übernachtungskosten, bezahlte Teilnehmergebühren) erhalten: Honorar Referent: Astra Zeneca, Böhringer Ingelheim, Daiichi-Sankyo, GWT-TUD GmbH, Lilly, MSD, Novo Nordisk, Sanofi Aventis, URGO, Wörwag Pharma. Er ist bezahlter Berater/interner Schulungsreferent o. ä. gewesen: URGO, Wörwag Pharma. Mitgliedschaft und Position in wissenschaftlichen Gesellschaften/Berufsverbänden und ggf. anderen, für diese Fortbildungsmaßnahmen relevanten Vereinigungen: Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft Diabetes Baden-Württemberg (ADBW), Sprecher der Regionalgesellschaften der DDG, Mitglied im Fachbeirat Diabetes der Landesregierung Baden-Württemberg, Delegierter D-Foot international, Vorstandsmitglied der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG; 2016-2020), Sprecher der Arbeitsgemeinschaft diabetischer Fuß der DDG (2010-2020).

A. Risse war innerhalb der vergangenen 3 Jahre in einem Beratungsgremium der Firma URGO GmbH tätig und hat entsprechende Honorare erhalten. Für Vortrags- und Schulungstätigkeiten erhielt er Honorare der Firmen URGO GmbH und Paul Hartmann AG. Er ist Vorsitzender der Kommission Apotheker in der Diabetologie.

M. Spraul war innerhalb der letzten 3 Jahre für folgende Firmen tätig und hat dafür entsprechende Honorare erhalten: Fa. Lilly Deutschland (Vortragstätigkeit), Fa. Novo Nordisk (Vortragstätigkeit), Fa. Boehringer-Ingelheim (Vortragstätigkeit), Fa. Neubourg skin care (Vortrags- bzw. Beratertätigkeit). M. Spraul erklärt, dass das Mathias-Spital für von ihm ausgerichtete Veranstaltungen Unterstützung erhalten hat durch die Firmen Novo Nordisk Deutschland und Neubourg skin care.

E. Müller, H. Reike und G. Rümenapf haben keine Interessenkonflikte.

Literatur

- [1] Claessen H, Narres M, Haastert H et al. Lower-extremity amputations in people with and without diabetes in Germany, 2008–2012 – an analysis of more than 30 million inhabitants. *Clin Epidemiol* 2018; 10: 475–488
- [2] Frykberg RG, Franks PJ, Edmonds M et al. A Multinational, Multicenter, Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Trial to Evaluate the Efficacy of Cyclical Topical Wound Oxygen (TWO2) Therapy in the Treatment of Chronic Diabetic Foot Ulcers: The TWO2 Study. *Diabetes Care* 2020; 43: 616–624. doi:10.2337/dc19-0476
- [3] Rümenapf G, Morbach S, Sigl M. Therapeutic alternatives in diabetic foot patients without an option for revascularization: A narrative review. *J Clin Med* 2022; 11: 2155
- [4] Monteiro-Soares M, Hamilton EJ, Russell DA et al. Guidelines on the classification of foot ulcers in people with diabetes (IWGDF 2023 update). *Diabetes Metab Res Rev* 2023; 14: e3648
- [5] Schaper NC. Diabetic foot ulcer classification system for research purposes: a progress report on criteria for including patients in research studies. *Diabetes Metab Res Rev* 2004; 20 (Suppl. 1): S90–S95. doi:10.1002/dmrr.464
- [6] Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG et al. Diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis* 2004; 39: 885–910. doi:10.1093/cid/cis346
- [7] Edmonds M, Lázaro-Martínez JL, Alfayate-García JM et al. Sucrose octasulfate dressing versus control dressing in patients with neuroischaemic diabetic foot ulcers (Explorer): an international, multicentre, doubleblind, randomised, controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2018; 6: 186–196
- [8] Game F, Jeffcoate W, Tarnow L et al. LeucoPatch system for the management of hard-to-heal diabetic foot ulcers in the UK, Denmark, and Sweden: an observer-masked, randomised controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2018; 11: 870–878. doi:10.1016/S2213-8587(18)30240-7
- [9] Lavery LA, Fulmer J, Shebetka KA et al. The efficacy and safety of Grafix for the treatment of chronic diabetic foot ulcers: results of a multicentre, controlled, randomised, blinded, clinical trial. *Int Wound J* 2014; 5: 554–560. doi:10.1111/iwj.12329
- [10] THE 2023 IWGDF GUIDELINES. <https://iwgdfguidelines.org/guidelines/guidelines/doi:10.1007/s13300-023-01510-5>
- [11] Abschlussbericht des G-BA zur Vakuumtherapie bei DFS Dezember 2019. www.g-ba.de/downloads/2019-12-19_MVV-RL_Vakuumversiegungstherapie
- [12] Lawall H, Huppert P, Espinola-Klein C et al. Clinical practice guideline – the diagnosis and treatment of peripheral arterial disease. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 729–736
- [13] Bundesministerium für Gesundheit. Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Änderung der Richtlinie zum Zweitmeinungsverfahren (Zm-RL): Aufnahme des Eingriffs Amputation beim diabetischen Fußsyndrom in den Besonderen Teil der Richtlinie sowie weitere Änderung im Allgemeinen Teil der Richtlinie (26.05.2021). Zu griff am 28.07.2021 unter https://www.g-ba.de/downloads/39-261-4266/2020-04-16_2021-03-18_Zm-RL_Aufnahme-Amputation-DFS_konsolidiert_BAnz.pdf
- [14] Wukich DK, Schaper NC, Gooday C et al. Guidelines on the diagnosis and treatment of active Charcot neuro-osteoarthropathy in persons with diabetes mellitus. *IWGDF Guidelines update 2023. Diabetes Metab Res Rev* 2023; 23: e3646
- [15] Bus SA, Zwaferink JB, Rutger Dahmen R et al. State of the art design protocol for custom made footwear for people with diabetes and peripheral neuropathy. *Diabetes Metab Res Rev* 2020; 36 (Suppl. 1): e3237
- [16] Koller A, Metzger C, Möller M et al. Schuhversorgung und Risikoklassen beim diabetischen Fußsyndrom. *Orthopädie Schuhtechnik*; 2005: 45–47, überarbeitete Version der interdisziplinären Arbeitsgruppe „Schuhversorgung beim diabetischen Fußsyndrom“ vom 21.02.2024