

M. Spraul · Klinik für Stoffwechselkrankheiten und Ernährung,  
Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf

# Prävention des diabetischen Fußsyndroms

## Zum Thema

Daß präventive Maßnahmen zur Verhinderung diabetischer Komplikationen, besonders des diabetischen Fußes, notwendig und äußerst erfolgversprechend sind, wird auch aus anderen Arbeiten dieses Hefts des INTERNIST ersichtlich. Wie diese Maßnahmen aber konkret aussehen sollten und welche Strukturen dazu erforderlich sind, wird in dieser folgenden Übersicht dargelegt. Beachtenswert sollte besonders die Tatsache sein, daß die primär behandelnden Ärzte in diesen Prozeß einbezogen bleiben und ihre Diabetesprieten nicht a priori an spezielle Ambulanzen oder Zentren überweisen sollen und möglicherweise für immer verlieren. So könnte keine Zusammenarbeit funktionieren. Standardisierte Vorsorgeprotokolle z.B. sind von großem Wert, in denen – ohne besondere Spezialkenntnisse – Fußbefunde bei Diabetikern dokumentiert und entsprechende Konsequenzen eingeleitet werden können. Keine Frage ist, daß die positiven Erfolge engmaschiger Prävention und Therapie auch dort eintreten werden, wo entsprechende Versorgungsstrukturen gegenwärtig noch nicht bestehen, aber künftig eingerichtet werden.

## Schlüsselwörter

Diabetes, Therapie · Diabetes, Komplikationen · Diabetischer Fuß, Prävention · Diabetischer Fuß, Therapie

Die Forderung der St. Vincent Deklaration von 1989 nach einer 50%igen Reduktion von Amputationen bei Diabetikern ist in Deutschland bisher nicht flächendeckend erfüllt worden. Eine Untersuchung aus Bayern zeigte, daß die Amputationshäufigkeit bei Diabetikern dort zwischen 1990 und 1995 eher zugenommen hat [24]. Lediglich in Dänemark und in einigen Zentren konnte die Rate der Ober- und Unterschenkelamputationen um 40–85% gesenkt werden [2, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 19]. Zur Vermeidung von Amputationen ist eine gestufte Betreuungsstruktur notwendig, die vom Hausarzt bis zur spezialisierten Klinik reicht, unter Beteiligung verschiedener nichtärztlicher Heilberufe auf allen Behandlungsebenen [16, 23]. Wichtige Elemente einer derartigen Betreuungsstruktur sind im deutschen Gesundheitswesen derzeit nur in Ansätzen vorhanden.

## Ursachen diabetischer Fußläsionen

Der diabetische Fuß ist ein breites Krankheitsbild und reicht von der einfachen Fußpilz-Infektion bis hin zu massiven Fußnekrosen. Ursächlich beteiligt sind 3 pathologische Zustände:

- die periphere sensible und autonome Polyneuropathie (PNP),
- die periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK) und
- Infektionen [6].

Entgegen den Behauptungen in manchen Lehrbüchern kommt eine diabetische Mikroangiopathie im Sinne von primären Verschlüssen der Arteriolen und Kapillaren als Ursache des diabetischen Fuß dagegen nicht in Frage [17]. Fußläsionen und Amputationen sind abhängig vom Vorliegen einer PNP

und/oder PAVK, aber auch die Qualität der Diabeteseinstellung, Patientenschulung, der soziale Status, die Diabetesdauer und das Alter der Patienten ist mit dem Auftreten von Fußproblemen assoziiert [20].

Prädisponierende Faktoren für die Entstehung des neuropathischen Ulkus sind die durch eine diabetische Neuropathie verursachte Hypästhesie und Hypalgesie sowie Fußdeformitäten und die daraus resultierende Drucküberlastung. Ein Beispiel hierfür sind Ulzera durch zu enges Schuhwerk oder Fremdkörper im Schuh, die bei Verlust der Schmerzempfindung häufig erst beim Ausziehen der Schuhe bemerkt werden. Die periphere Polyneuropathie verursacht eine Störung der Abrollbewegung des Fußes mit Verlagerung der Belastung von den Zehen zum Vorfußbereich [3]. Zusätzlich findet sich eine Atrophie der Fußmuskulatur, die Ausbildung von Krallenzehen und andere Fußdeformierungen. Dadurch erhöht sich die Druckbelastung meist unter den Metatarsalköpfchen und der Großzehe, die zum typischen Plantarulkus führt. Weitere Faktoren, die ebenfalls zu einer erhöhten Druckbelastung führen können, sind z.B. die verminderte Gelenkmobilität, die sog. Cheiroarthropathie, die sich bei Diabetikern auch am Fuß manifestiert [11]. Eine erhöhte Druckbelastung allein, ohne begleitende PNP, wie z.B. beim rheumatischen Fuß, führt nicht zu Ulzera [3]. Die Schmerzlosigkeit ist der entscheidende Faktor, der verhindert, daß der Patient die repetitive Drucküberlastung bemerkt und den Fuß entsprechend entlastet.

Priv.-Doz. Dr. M. Spraul  
Klinik für Stoffwechselkrankheiten und Ernährung, Heinrich-Heine-Universität,  
Postfach 10 10 07, D-40001 Düsseldorf

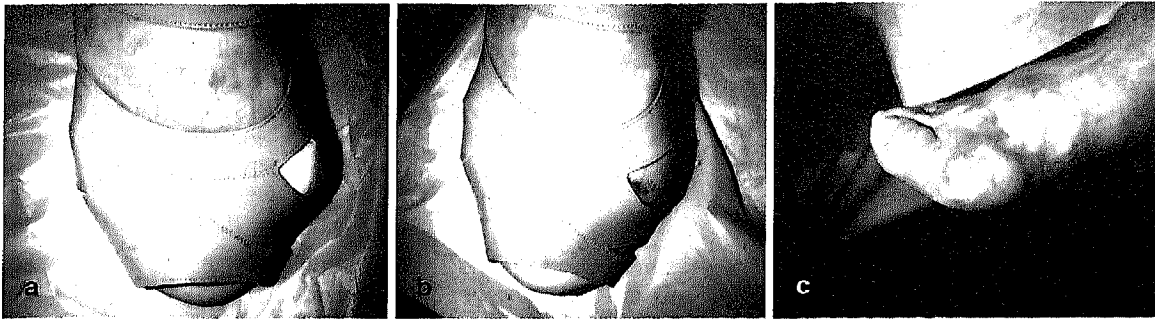


Abb. 1a-c ◀ Fußläsion durch zu enge, inadäquate Maßschuhe

Die PAVK liegt meist in Kombination mit einer PNP vor und hat eine große Bedeutung als Risikofaktor für eine hohe Amputation. Durch die Kombination mit der PNP werden die typischen Symptome der PAVK wie Claudicatio intermittens und Ruheschmerz verschleiert, so daß die PAVK oft erst im Stadium IV nach Fontaine diagnostiziert wird.

### Auslöser diabetischer Fußläsionen

Die Faktoren, die bei Vorliegen einer Polyneuropathie und/oder PAVK eine Fußläsion auslösen, sind ganz unterschiedlicher Art [18]. Aus den wenigen Untersuchungen, die hierzu vorliegen, geht eindeutig hervor, daß das Schuhwerk mit ca. 30% bis 50% der Hauptauslöser für die initiale Läsion ist (Abb. 1a-c). Aufgrund der Insensitivität bei bestehender Polyneuropathie tragen viele Patienten zu enges Schuhwerk. Darüber hinaus sind bestimmte Schuhtypen für den neuropathischen Fuß besonders gefährlich, wie z.B. die sogenannten Gesundheitsschuhe mit einem harten Korkfußbett mit Griffwülsten im Bereich der Zehen oder einem Ledersteg zwischen der 1. und 2. Zehe (Abb. 2). Auch Schuhe mit Riemen oder harten Vorderkappen, d.h. ganz allgemein solche Schuhkonstruktionen, die einen lokalen Druck ausüben, sind für den neuropathischen Fuß ungeeignet.

Aufgrund von Verminderung oder Verlust der Schmerzempfindung sind auch Läsionen durch andere externe Ursachen häufig. Es treten Verbrennungen durch heiße Bäder oder Wärmflaschen auf (Abb. 3). Chemische Läsionen entstehen z.B. durch Azetylsalizylsäure in Hühneraugenpflastern. Häufig führen kleinere Unfälle, wie Anstoßen,

Stürze, Kratzwunden oder Hitzeeinwirkung zum Auftreten von Fußläsionen. Das in Schulungen oft angeführte Barfußlaufen scheint hingegen nur für eine geringe Zahl der initialen Läsionen verantwortlich zu sein.

Kleine, durch den Patienten selbst verursachte Verletzungen entstehen bei der Fußpflege, z.B. durch das Abziehen von Hornhaut. Darüber hinaus entstehen Fußläsionen in einem nicht unbedeutlichen Ausmaß, durch Fehler professioneller Helfer, wie Ärzte, Orthopädienschuhmacher und Fußpfleger. Bei Bettlägrigkeit oder vorübergehender Immobilisation kann es zu Drucknekrosen, insbesondere im Fersenbereich kommen. Ungeeignete Einlagen, z.B. mit Pelotten, oder Maßschuhe, die mit steifem Leder und harten Vorderkappen gearbeitet sind, kommen als Auslöser in Betracht. Verletzungen durch medizinische Fußpfleger sind nicht selten und müssen auf die lückenhafte Ausbildung der meisten Fußpfleger zurückgeführt werden.

Die nachlassende Sehkraft älterer Diabetiker, bei denen gehäuft eine Katarakt und/oder eine Retinopathie vorliegen, und die eingeschränkte körper-

liche Beweglichkeit im Alter führen dazu, daß die Patienten neben der sensiblen auch die optische und taktile Kontrolle ihrer Füße verloren haben. Fußläsionen entgehen dadurch der Inspektion und werden häufig erst in weit fortgeschrittenem infiziertem Zustand (am Geruch!) bemerkt. Mehr als 30% der Fußläsionen werden daher nicht von den Patienten selbst, sondern durch Angehörige, Fußpfleger oder durch den Arzt entdeckt. Eine regelmäßige Kontrolle der Füße durch den Patienten oder andere Personen ist daher entscheidend, um Fußläsionen früh zu erkennen.

### Psychische Faktoren

Die Bedeutung psychischer Faktoren in der Entwicklung von diabetischen Fußläsionen wird häufig nicht berücksichtigt. Die Neuropathie ist „stumm“, so daß die Füße bei fehlendem Körpergefühl vernachlässigt werden. Darüber hinaus ist das Fußproblem bei älteren, oft multimorbiden Patienten subjektiv häufig nicht das vorrangigste gesundheitliche Problem. Bei jüngeren Patienten stehen häufig berufliche und soziale

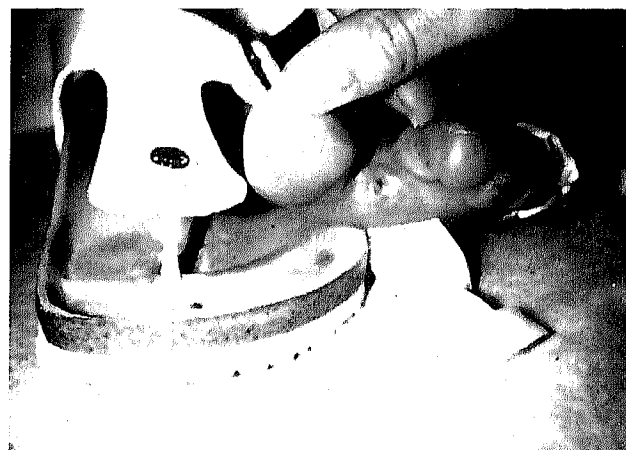


Abb. 2 ▶ Fußläsion durch Ledersteg in „Gesundheitsschuhen“



Abb.3 ◀ Verbrennung durch Wärmflasche

Erfordernisse im Vordergrund, die verhindern können, daß die Patienten verordnete Maßschuhe auch tatsächlich tragen. Aus diesen und anderen Gründen kann nicht erwartet werden, daß eine einmalige Schulung der Patienten dazu führt, daß sie die vielfältigen Ratschläge auch tatsächlich dauerhaft berücksichtigen.

### Maßnahmen zur Prävention

Die Tertiärprophylaxe besteht in der Vermeidung diabetischer Fußläsionen, d.h. der Vermeidung von Fußverletzungen bei bestehender Neuropathie und/oder peripherer arterieller Verschlusskrankheit. Erfolgreiche Tertiärprävention setzt voraus, daß Risikopatienten rechtzeitig erkannt werden, z.B. durch eine jährliche Screening-Untersuchung aller Patienten mit Diabetes mellitus auf das Vorliegen einer Neuropathie und/oder Makroangiopathie. Daran anschließen muß sich eine adäquate Schulung der Risiko-Patienten zu geeigneten Maßnahmen der Prävention von Fußläsionen, welche die adäquate Fußpflege und das Tragen von geeignetem Schuhwerk beinhalten muß.

Da Fußläsionen bei Risikopatienten nicht vollständig auszuschließen sind, müssen Patienten, aber auch die sie betreuenden Ärzte, Fußpfleger, Orthopädienschuhmacher u.a., über geeignete Therapiekonzepte der verschiedenen Fußläsionen unterrichtet sein. Ärztlicherseits erfordert dies eine multidisziplinäre Zusammenarbeit mit

Chirurgen und Gefäßchirurgen, die derzeit jedoch oft nur in Diabetes-Fußambulanzen und Diabetes-Fußstationen gewährleistet wird. Eine koordinierte Zusammenarbeit der verschiedenen Behandlungsebenen ist unerlässlich.

### Gestaffelte Versorgungsstruktur

#### Hausärztliche Betreuung

Die Mehrzahl der Typ II Diabetiker wird hausärztlich betreut. Insbesondere die älteren unter ihnen sollten jährlich auf Neuropathie und PAVK untersucht werden. Jörgens und Mitarbeiter haben nachgewiesen, daß in hausärztlichen Praxen nur bei 5% der Diabetiker solche Vorsorgeuntersuchungen dokumentiert wurden. Um die Früherkennung der diabetischen Folgeschäden beim niedergelassenen Arzt zu verbessern, wurde daher ein Modellprojekt der Kassenärztlichen Vereinigung Niedersachsen und der BKK Volkswagen initiiert. Bei Patienten mit Diabetes wird die jährliche Vorsorgeuntersuchung auf einem gesonderten Bogen (Abb. 4) dokumentiert, für den der betreuende Arzt eine zusätzliche Vergütung von 70 DM erhält. Dieses, seit Ende 1997 begonnene Projekt, hat inzwischen zu einer nahezu vollständigen Dokumentation der Fußprobleme bei Diabetikern in Wolfsburg geführt und wird in Zukunft auch wichtige Daten zur Prävalenz von Neuropathie, Angiopathie, Ulzera und Amputationen liefern [13]. Die Schulung von Patienten mit erhöh-

tem Risiko für Fußläsionen, die kontinuierliche Kontrolle des Fußstatus sowie die Sicherstellung einer adäquaten Fußpflege und Schuhversorgung sind wichtige Aspekte der hausärztlichen Betreuung der Typ II Diabetiker.

### Betreuung in Diabetes-Schwerpunktpraxen

Neben den obigen Aufgaben sollte in einer Schwerpunktpraxis die Behandlung von einfacheren Fußläsionen, aber auch z.B. die Entfernung von ausgeprägten Schwielen möglich sein. Hierzu sind eine enge Zusammenarbeit mit einem Fußpfleger und einem Orthopädienschuhmacher notwendig.

### Betreuung in Diabetes-Fußambulanzen

Die multidisziplinäre Zusammenarbeit von Fußpflegern, Orthopädienschuhamachern, Chirurgen und Gefäßchirurgen in Fußambulanzen ermöglicht eine komplette Diagnostik und Therapie auch komplizierter Fußläsionen [23]. Insbesondere für akute Läsionen, wie z.B. Phlegmonen, ist es erforderlich, daß auch sofortige Patientenvorstellungen möglich sind und die Fußambulanz wiederum, falls nötig, die Möglichkeit hat, auf eine spezialisierte Diabetes-Fußstation einzuweisen.

### Betreuung auf Diabetes-Fußstationen

Noch heute werden Patienten mit komplizierten diabetischen Fußläsionen vorwiegend auf chirurgische Stationen eingewiesen. Einer optimalen konservativen Therapie vor allem neuropathisch-infizierter Fußläsionen durch komplette Entlastung, ausreichende Antibiotikatherapie, Fußpflege, Diabeseinstellung und Einleitung adäquater Maßnahmen zur ambulanten Rezidivprophylaxe wird auf chirurgischen Stationen häufig nicht die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt wie der operativen Intervention. Die derzeit bestehenden spezialisierten Fußstationen sind meist internistisch-diabetologisch geführt, wobei die enge Kooperation mit Gefäßchirurgen, interventionellen Radiologen und Angiologen sowie

Abb.4 ▶ Dokumentationsbogen zur Früherkennung von Diabeteskomplikationen (Modellprojekt KV Niedersachsen, BKK Volkswagen)

AOK	LKK	BKK	IKK	VdAK	AEV	Knappschaft
Name, Vorname des Versicherten						
geb. am						
Kassen-Nr.	Versicherten-Nr.		Status			
Vertragsarzt-Nr.	VK gültig bis		Datum			



## Vorsorgeuntersuchung für Diabetiker 1999

### Praxisstempel

Geschlecht m  w   
 Jahr der Diabetesdiagnose \_\_\_\_\_  
 Insulinbehandlung nein  ja  seit \_\_\_\_\_

### Neuropathie

Schwielen  
(wenn ja, bitte auf Skizze markieren)

Hautmykosen  
Nagelmykosen  
eingewachsene Nägel

Ulkus/Gangrän:  
(wenn ja, bitte auf Skizze markieren)

Pulse:  
A. dorsalis pedis  
A. tibialis posterior

Mikrofilament (10 g)

Vibrationsempfinden:  
Großzehengrundgelenk  
Innenknöchel

Diagnose \_\_\_\_\_

Amputationen  
wenn ja, wo \_\_\_\_\_

### rechts

nein  ja



nein  ja   
 nein  ja   
 nein  ja



nein  ja

tastbar  nicht tastbar   
 tastbar  nicht tastbar   
 spürbar  nicht spürbar

\_\_\_/8  
\_\_\_/8

nein  ja

### links

nein  ja



nein  ja   
 nein  ja   
 nein  ja



nein  ja

tastbar  nicht tastbar   
 tastbar  nicht tastbar   
 spürbar  nicht spürbar

\_\_\_/8  
\_\_\_/8

nein  ja

### Nephropathie

Mikroalbuminurie (mg / l) \_\_\_\_\_

Blutdruck (mm Hg) \_\_\_\_\_/\_\_\_\_

Serumkreatinin (mg / dl) \_\_\_\_\_

Therapie mit Antihypertensiva ja  nein

### Stoffwechseleinstellungsqualität

HbA<sub>1c</sub> (% des Gesamt-Hb) \_\_\_\_\_

Oberer Normalbereich des HbA<sub>1c</sub> \_\_\_\_\_

Hypoglykämien mit Bewußtlosigkeit in den letzten 12 Monaten (i. v. Glukose oder Glukagon) \_\_\_\_\_

Größe \_\_\_\_\_ cm Gewicht \_\_\_\_\_ kg Raucher ja  ex  nein

### Einverständniserklärung

Hiermit erkläre ich mich damit einverstanden, daß die auf diesem Bogen erfaßten Daten unter Wahrung der Anonymität wissenschaftlich ausgewertet werden dürfen.

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Patienten

## Übersicht

traumatologisch orientierten Chirurgen essentiell sind, um eine optimale Therapie anzubieten. In unserer Klinik führen wir deshalb mindestens einmal wöchentlich interdisziplinäre Fußvisiten durch, in denen mit einem Chirurgen, einem Gefäßchirurgen und dem Team der Fußambulanz die weitere Therapie besprochen wird.

### Probleme und Lösungsansätze zur integrierten Betreuung von Patienten mit diabetischem Fußsyndrom

Insbesondere die Zusammenarbeit der verschiedenen Betreuungsebenen weist in Deutschland derzeit erhebliche Defizite auf. So überweisen viele Hausärzte nur ungern an Diabetes-Schwerpunktpraxen, da sie befürchten, diese Patienten zu verlieren. Zur Koordinierung der Schnittstelle Hausarzt/Schwerpunktpraxis wurden in letzter Zeit unterschiedliche Kooperationsverträge zwischen verschiedenen Kassenärztlichen Vereinigungen und Krankenkassen geschlossen (z.B. KV Nordrhein, BKK; KV Westfalen Lippe, BEK; KV Niedersachsen, BKK Wolfsburg; Thüringer Modell).

Die Zusammenarbeit zwischen niedergelassenen Ärzten und Fußambulanzen an Krankenhäusern wird durch die in Deutschland derzeit noch bestehende strikte Trennung in ambulante und stationäre Betreuung erschwert. Die Kassenärztlichen Vereinigungen erteilen meist nur gezwungenermaßen Ermächtigungen für Fußambulanzen.

Die verbesserte Behandlung und Prävention des diabetischen Fuß-Syndromes ist Ziel der Arbeitsgemeinschaft Diabetischer Fuß in der Deutschen Diabetes Gesellschaft (Info-Büro Tel/Fax: 0211-7393663), in der verschiedene ärztliche und nicht-ärztliche Berufsgruppen zusammenarbeiten.

Ein hervorragendes Projekt zur Verdeutlichung von Defiziten in der Betreuungsstruktur ist die Qualitätssicherung Diabetologie/Chirurgie im Kammerbezirk Nordrhein (Projektgeschäftsstelle, Ärztekammer Nordrhein, Dr. Huber). Seit Sommer 1997 wird von chirurgischen Kliniken im Ärztekammerbezirk Nordrhein eine standardisierte Dokumentation aller Amputationen durchgeführt (Abb. 5). Derzeit nehmen bereits mehr als die Hälfte der 192

chirurgischen Abteilungen in Nordrhein teil, und es wurden bereits mehr als 1400 Amputationen dokumentiert. Ziel ist eine erstmalige, flächendeckende Dokumentation und eine Reduktion der Amputationsraten durch eine kontinuierliche Qualitätsverbesserung.

Eine erste vorläufige Sichtung der Daten [22] ergab, daß 72% aller Amputationen bei Diabetikern durchgeführt worden sind. Bei Patienten mit Diabetes waren Infektionen des Fußes häufiger der Grund für Minor-Amputationen (Zehen und Fußbereich) aber auch für Major-Amputationen (oberhalb des Knöchels), als das bei Nichtdiabetikern der Fall war. Bei diesen stand die PAVK im Vordergrund (Tabelle 1). Initiale Minor-Amputationen waren bei Diabetikern mit 62% häufiger als bei Nichtdiabetikern mit 37%. Im Laufe des stationären Aufenthaltes mußten jedoch 13% der Diabetiker und 5% der Nichtdiabetiker nachamputiert werden, so daß bei Entlassung bei 51% der Diabetiker und 66% der Nichtdiabetiker eine Major-Amputation durchgeführt worden war. Amputationen waren bei Diabetikern mit einer durchschnittlichen Liegedauer von 33 Tagen assoziiert; der Anteil an Patienten, die tatsächlich nach Major-Amputation wieder nach Hause entlassen werden können, war gering (Tabelle 2).

Daß insbesondere die Behandlungsstrukturen des diabetischen Fußes vor Überweisung in die Chirurgie verbesserungswürdig sind, zeigt die Tatsache, daß mehr als 90% der amputierten Patienten mit einer bereits vollständig ausgebildeten Gangrän in die Chirurgie überwiesen wurden und nicht schon im Frühstadium, und daß 14% der Amputationen notfallmäßig sofort durchgeführt werden mußten. Die fehlende Struktur der Versorgung des diabetischen Fußsyndroms zeigt sich auch darin, daß die Einweisung zur Amputation von Ärzten verschiedenster Fachrichtungen vorgenommen wurde (Tabelle 3).

### Schulung

Eine effektive Patientenschulung sollte strukturiert und für ältere Patienten verständlich sein. Über 75% der Patienten mit Typ II Diabetes sind älter als 60 Jahre, wobei die Patienten mit Komplikationen ein noch höheres Alter auf-

weisen. Da die meisten dieser Patienten von ihrem Hausarzt betreut werden, sollten Schulungskurse auf hausärztlicher Ebene durchgeführt werden. In der Bundesrepublik gibt es seit einigen Jahren solche Schulungsprogramme für Typ-II Diabetiker, die inzwischen von mehr als 16.000 Praxen angeboten werden und an denen bereits mehr als 300.000 Patienten teilgenommen haben [12]. Die Patienten werden über die Gefährdung ihrer Füße unterrichtet und mit der richtigen Fußpflege vertraut gemacht. Sie lernen außerdem, daß Fußverletzungen unverzüglich von einem qualifizierten Arzt behandelt werden sollen und Wunden entlastet werden müssen. Am wichtigsten ist die tägliche Inspektion des Fußes durch den Patienten oder Angehörige, um Wunden und Infektionen rechtzeitig zu erkennen.

Patienten mit ausgeprägter Neuropathie haben ein besonders hohes Risiko, Fußläsionen zu entwickeln. Die Arbeitsgruppe von Boulton [1] zeigte kürzlich, daß in einem Jahr bei mehr als 7% dieser Risikopatienten trotz Teilnahme an der üblichen Patientenschulung und Betreuung neue Ulzera entstanden. Die Entwicklung und Anwendung intensiverer Schulungsprogramme für Risikopatienten ist daher absolut notwendig, wobei wahrscheinlich die Versorgung mit prophylaktischem Schuhwerk eine entscheidende Maßnahme einer effektiven Prävention darstellt.

Eine von uns kürzlich publizierte Nachuntersuchung [21] älterer, insulinpflichtiger Typ II Diabetiker, die an einem Schulungsprogramm teilgenommen hatten, zeigte, daß bei einem Viertel der Patienten innerhalb von 10 Jahren Oberschenkelamputationen durchgeführt wurden. Die Unterrichtsinhalte des Schulungsprogramms bezüglich des diabetischen Fußsyndroms befaßten sich vor allem mit der Aufklärung über die Risiken bei bestehender diabetischer Neuropathie und arterieller Verschlusskrankheit, die korrekte Fußpflege und das richtige Vorgehen beim Auftreten von Fußläsionen. Die Patienten wurden allerdings nicht bezüglich der adäquaten Verhaltensweise bei einer

Abb. 5 ► Dokumentationsbogen der Qualitätssicherung Diabetologie/Chirurgie Nordrhein zu Amputationen der unteren Extremität

# QS DIABETOLOGIE / CHIRURGIE NORDRHEIN AMPUTATION der unteren Extremitäten

01 Krankenhaus-Nr.	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:25px;"> </td><td style="width:25px;"> </td><td style="width:25px;"> </td><td style="width:25px;"> </td></tr> </table>					Name des Patienten _____
02 lfd. Patienten-Nr.	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:25px;"> </td><td style="width:25px;"> </td><td style="width:25px;"> </td><td style="width:25px;"> </td></tr> </table>					Vorname _____

BASISDOKUMENTATION	OPERATION / AMPUTATION			
03 Aufnahme- und Geburtsdatum <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:20px;">TT</td><td style="width:20px;">MM</td><td style="width:20px;">JJ</td> </tr> </table>	TT	MM	JJ	20 Indikation zur Amputation wegen Trauma? 0 = nein, 1 = ja
TT	MM	JJ		
04 Geburtsdatum / Patient <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:20px;">TT</td><td style="width:20px;">MM</td><td style="width:20px;">JJJJ</td> </tr> </table>	TT	MM	JJJJ	21 Amputation wegen nicht-traumatischer Indikation 1 = Infektion / septischer Fuß 2 = AVK 3 = Infektion + AVK 8 = sonstige
TT	MM	JJJJ		
05 Geschlecht 1 = männlich, 2 = weiblich	22 Revaskularisierungsversuch vorausgegangen 0 = nein, 1 = ja			
06 Wohnort des Patienten (in D) PLZ	23 Amputation erfolgt 1 = elektiv, 2 = als Notfall			
07 Einweisung / Verlegung veranlaßt durch 1 = Internist, niedergelassen 2 = Arzt für Allgemeinmedizin 3 = Praktischer Arzt 4 = Chirurg, niedergelassen 5 = Gefäßchirurg 6 = Innere Station 7 = andere Station 8 = sonstige	24 Operateur ist Facharzt 0 = nein, 1 = ja			
	25 OP-Datum (1) <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:20px;">TT</td><td style="width:20px;">MM</td><td style="width:20px;">JJ</td> </tr> </table>	TT	MM	JJ
TT	MM	JJ		

PATIENT	Lokalisation
<b>Anamnese / Befund</b>	rechts   links
08 Diabetes nach WHO-Definition 0 = nein, 1 = ja – Blutzucker kapillar ist nüchtern > 120 mg/dl oder 2 Std. nach 75 g Glukose p.o. > 200 mg/dl – Patient ist unter antidiabetischer Therapie (Diät, orale Antidiabetika oder Insulin)	26 Amputation (1) 0 = keine Amputation 1 = Zehe(n) 2 = Vorfuß 3 = Sprunggelenk 4 = Unterschenkel 5 = Knie 6 = Oberschenkel 7 = Hüfte 8 = andere (z. B. transmetatarsale Amputation von Strahl/-en)
09 Diabetestyp 1 = Typ I, 2 = Typ II	27 weitere Amputation(en) während dieses stat. Aufenthalts 0 = nein, 1 = ja
10 Patient bekommt Insulin 0 = nein, 1 = ja	wenn weitere Amputation(en) Lokalisation rechts   links 28 Amputation 2 0 = keine Amputation 1 = Zehe(n) 2 = Vorfuß 3 = Sprunggelenk 4 = Unterschenkel 5 = Knie 6 = Oberschenkel 7 = Hüfte 8 = andere (z. B. transmetatarsale Amputation von Strahl/-en)
11 Diabetesmanifestation erstmalig im Jahr JJJJ, 9999 = unbekannt	29 Amputation 3
12 Diabetes für den Patienten bekannt seit Jahr(en)	30 Amputation 4
13 Nikotin / Rauchen früher erfolgte Amputation(en) 0 = Patient hat nie geraucht 1 = Patient raucht gegenwärtig 2 = Patient ist ehemaliger Raucher	31 Amputation 5
14 größte Höhe rechts   links 0 = keine Amputation 1 = Zehe(n) 2 = Vorfuß 3 = Sprunggelenk 4 = Unterschenkel 5 = Knie 6 = Oberschenkel 7 = Hüfte 8 = andere (z. B. transmetatarsale Amputation von Strahl/-en)	

15 Kreatinin mg / dl	32 Amputationsdatum 2 TT MM JJ
16 Blutglukose 1. Nüchtern-Bestimmung, Wert mg / dl	33 Amputationsdatum 3 TT MM JJ
17 mit Angiographie festgestellte periphere arterielle Verschußkrankheit 0 = nicht nachgewiesen 1 = nachgewiesen 9 = nicht durchgeführt	34 Amputationsdatum 4 TT MM JJ
18 Neuropathie (Sensibilität, Schmerzempfinden) 0 = normal, keine Neuropathie 1 = ja, Empfindung herabgesetzt 9 = nicht untersucht	35 Amputationsdatum 5 TT MM JJ
19 Gangrän 0 = nein 1 = ja, trocken 2 = ja, feucht	

VERLAUF	Lokalisation
36 Entlassungsdatum TT MM JJ	37 Grund 1 = Entlassung nach Hause 2 = Verlegung in and. Klinik / Reha wegen Zweiterkrankung 3 = Verlegung in and. Klinik / Reha wegen dieser Erkrankung 4 = Entlassung in Pflegeheim wegen dieser Erkrankung 5 = Tod

**Tabelle 1**  
**Amputationsursachen bei Patienten mit und ohne Diabetes mellitus**

	Diabetiker	Nichtdiabetiker
<b>Minor-Amputationen</b>		
Infektion/septischer Fuß	42%	19%
pAVK	8%	32%
Infektion+pAVK	47%	42%
Sonstige	3%	7%
<b>Major-Amputationen</b>		
Infektion/septischer Fuß	24%	6%
pAVK	21%	38%
Infektion+pAVK	53%	52%
Sonstige	2%	4%

ärztlicherseits empfohlenen Amputation instruiert.

Die Arbeitsgemeinschaft Diabetischer Fuß der Deutschen Diabetes Gesellschaft hat in ihrer Oppenheimer Erklärung eine sogenannte „Amputationsnotbremse“ formuliert. Hiernach sollte vor jeder geplanten Amputation eine neurologische und angiologische Untersuchung durchgeführt und sowohl ein Gefäßchirurg als auch ein Diabetologe zugezogen werden. Diese essentiellen Maßnahmen sollten auch den Patienten bekannt sein und müssen daher Teil der Schulungsinhalte werden. Desweiteren sollten die Patienten davon in Kenntnis gesetzt werden, daß sie vor einer geplanten Amputation eine zweite Meinung, am besten von einer spezialisierten Abteilung, einholen können.

Neben der Schulung der Patienten ist natürlich der Kenntnisstand der Behandler über die effektive Prophylaxe und Therapie diabetischer Fußläsionen entscheidend. Hier bestehen sicherlich noch Defizite. Erfreulicherweise gibt es inzwischen strukturierte Fortbildungen über den diabetischen Fuß für interessierte Praxen [28], und ein strukturiertes Schulungsprogramm für Diabetesberater/innen und Diabetesassistenten/innen wird derzeit in Zusammenarbeit mit dem Verband der Diabetesberater/innen Deutschlands (VDBD) erarbeitet und wird ab Januar 2000 verfügbar sein. Dieses Programm beinhaltet außerdem die Implementierung einer intensiven Schulung für die Patienten, die ein hohes Risiko für diabetische Fußläsionen aufweisen.

## Fußpflege

Eine professionelle Fußpflege ist mitentscheidend für die Prophylaxe von Fußläsionen. Viele der älteren Patienten können diese selbst nicht sicher durchführen und benötigen daher die Behandlung durch Fußpfleger. Im Rahmen der Kostendämpfung hat der Bundesausschuß der Ärzte und Krankenkassen (BdÄK) seit 1994 die Erstattung der medizinische Fußpflege durch die Krankenkassen gestrichen, da sie eine Maßnahme der allgemeinen Körperpflege und Hygiene sei und damit keine Pflichtleistung der Krankenkassen darstelle. Auch Patienten mit Fußproblemen, die eine professionelle Fußpflege benötigen, wurden nicht von dieser Regelung ausgenommen. Als weitere Begründung führte der BdÄK an, daß Qualitätsmängel in der medizinischen Fußpflege bestünden.

Die Ausbildung zum Fußpfleger ist in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern tatsächlich unzureichend, und das Berufsbild des medizinischen Fußpflegers ist nicht geschützt. Eine

Vertiefung der Ausbildung würde vermeiden, daß einerseits Fußpfleger unvorsichtigerweise kleine Verletzungen setzen und andererseits ein Teil der Fußpfleger die Behandlung von Patienten mit Diabetes ablehnt. Das Bundesministerium für Gesundheit hat einen Gesetzentwurf für das Berufsbild des Podologen vorgelegt, der eine bessere und einheitliche Ausbildung der Fußpfleger bringen würde. Eine baldige Verabschiedung des Gesetzes scheint derzeit aber nicht geplant, und inwieweit diese Ausbildung die speziellen Probleme bei Diabetikern berücksichtigt wird, ist noch unklar. Eine Ausbildung zu einem Fußpfleger DDG entsprechend den Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zum Diabetesberater DDG, beziehungsweise Diabetesassistent DDG ist daher kürzlich von der Arbeitsgemeinschaft Diabetischer Fuß initiiert worden, um eine flächendeckende Versorgung der Patienten mit Fußsyndrom in einem überschaubaren Zeitraum zu erreichen.

Gute Fußpflege durch qualifizierte Fußpfleger – man müßte dies eigentlich „Fußbehandlung“ nennen – kann wesentlich zur Prävention und Rezidivprävention beitragen, z.B. wird durch die Entfernung von Schwielen die Druckbelastung wesentlich reduziert. Daß die Fußpflege bei Diabetikern von niedergelassenen Ärzten durchgeführt wird, ist reines Wunschdenken. Dieser notwendige Service wird derzeit nur in Diabetes-Fußambulanzen und einigen Diabetes-Schwerpunktpraxen angeboten.

Erfreulicherweise hat kürzlich das Sozialgericht Düsseldorf entschieden, daß Patienten mit diabetischer Polyneuropathie einen Rechtsanspruch auf Fußpflege haben und der generelle Ausschluß der Fußpflege bei Diabetikern

**Tabelle 2**  
**Schicksal der Patienten nach einer Major-Amputation (Unter- und Oberschenkel)**

	Diabetiker	Nichtdiabetiker
Entlassung nach Hause	44%	46%
Verlegung wegen Zweiterkrankung	9%	9%
Verlegung wegen Amputation	23%	25%
Pflegeheim	11%	12%
Tod	13%	7%

Tabelle 3  
**Einweisende Ärzte bzw. verlegende Stationen zur Amputation**

Niedergelassene Ärzte		Stationäre Verlegung	
Internisten	20%	Innere Stationen	10%
Allgemeinmediziner	26%	Andere Stationen	2%
Praktische Ärzte	13%		
Chirurgen	12%		
Gefäßchirurgen	4%		
Sonstige Ärzte	13%		

durch den Beschluß des BdÄK daher rechtswidrig sei. Das Urteil ist derzeit noch nicht rechtskräftig, da eine Revision beantragt wurde. Es gibt außerdem bereits mehrere lokale Vereinbarungen, daß bei Patienten mit diabetischem Fußsyndrom, nach Verordnung durch Fußambulanzen oder Schwerpunktpraxen und Ausführung der Fußpflege durch besonders ausgebildete Fußpfleger, eine Kostenübernahme durch Krankenkassen gewährt wird.

### Schuhversorgung

Fußläsionen bei Diabetikern sind in bis zu 50% durch nicht geeignetes Schuhwerk verursacht. Die Versorgung mit orthopädischem Schuhwerk ist daher bei sogenannten Hochrisiko-Patienten mit ausgeprägter Neuropathie und/oder Angiopathie auch dann notwendig, wenn bisher noch keine Fußläsion aufgetreten ist. Soweit keine besonderen Fußdeformitäten bestehen, könnten hierzu industriell gefertigte Spezialschuhe verwendet werden, die gegebenenfalls mit einer individuellen Zurichtung (z.B. Fußbettung) durch den Orthopädie-Schuhmacher ergänzt werden können. Die erfolgreiche Verhinderung diabetischer Fußläsionen konnte in klinischen Studien für einige dieser Spezialschuhe bereits nachgewiesen werden [25, 27].

Einige der Hersteller haben auch, entsprechend den Vorgaben des Medizinproduktegesetzes von 1995, Maßnahmen zur Qualitätssicherung (Materialprüfungen und klinische Studien) getroffen und die Zertifizierung gemäß dem Medizinproduktegesetz beim TÜV beantragt. Die Schuhversorgung mit konfektionierten Spezialschuhen (ca. 300–600 DM/Paar) ist wesentlich preisgünstiger als orthopädische Maßschuhe

(ca. 1500–2000 DM/Paar), und nur hiermit ist eine Versorgung der bis zu 1 Million Diabetiker mit einem erhöhten Risiko in Deutschland zu gewährleisten, ohne das Budget der Krankenkassen für Heil- und Hilfsmittel zu sprengen.

Die Spitzenverbände der Krankenkassen und der Kassenärztlichen Bun-

desvereinigung haben in die Produktgruppe 31 (Schuhe), standardisierte Spezialschuhe für den „angioneuropathischen Fuß“, 1995 nicht in das Hilfsmittelverzeichnis aufgenommen. Damit wurde die adäquate und preisgünstige Versorgung der großen Zahl an Risikopatienten unnötig behindert, was derzeit nur durch Einzelabsprachen mit Krankenkassen zu umgehen ist. Andererseits ist die Versorgung mit Diabetesspezialschuhen auch als Rehabilitationsmaßnahme nach § 43 Abs. 2 SGB V, im Sinne einer Wiederherstellung und Erhalt einer ausreichenden Gehfunktion so wie Abwehr von funktionsmindernden Fuß- und Beinschäden, zu beurteilen. Wird dann außerdem bescheinigt, daß die Versorgung mit konfektionierten Spezialschuhen als Alternative zu orthopädischen Maßschuhen erfolgt, wird die Kosten-

Tabelle 4  
**Stadiengerechte Schuhversorgung beim diabetischen Fußsyndrom**

#### Einteilung nach Risikogruppen

**I a: Diabetes mellitus ohne PNP/AVK:**  
*Konfektionsschuh*

**I b: wie oben mit Fußdeformität:**  
*orthopädische Einlagen, Schuhzurichtung*

**II a: Diabetes mellitus mit PNP/AVK**  
*geeigneter konfektionierter Schutzschuh*  
 Minimal Kriterien für solch einen Schuh sind:  
 z.B. genügend Zehenraum, ausreichende Breite, Fehlen von Nähten im Vorderschuh, weiches Leder, herausnehmbare Fußbettung mit Weichpolsterung und Reduktion von Druckspitzen um mindestens 30% im Metatarsalbereich. Keine harten Vorderkappen.  
 Es besteht die Notwendigkeit, die Effektivität der konfektionierten Schutzschuhe – ob mit oder ohne individuell gearbeitete Fußbettung – in Studien nachzuweisen.

**II b: wie oben mit Fußdeformität**  
*konfektionierter Schutzschuh soweit geeignet; bei entsprechenden Fußdeformitäten Schuhzurichtungen und/oder individuelle diabetesadaptierte Fußbettungen, gegebenenfalls Maßschuhe*  
 Kontrolle der Bettungen und regelmäßige Erneuerung.

**III: Fuß wie II und Zustand nach Ulkus**  
*Schuhversorgung wie II*

**IV: Fuß wie II und hochgradige Deformität bzw. Osteoarthropathie**  
*Maßschuhe, Orthesen, Innenschuhe*

**V: Z. n. Fußteillamputationen**

*Wie IV plus Zehen und Vorfußersatzprothesen*  
 Es besteht die Notwendigkeit, auch die Effektivität von Maßschuhen mit individuell gearbeiteten Fußbettungen in Studien nachzuweisen, da derzeit keine Standardisierung bezüglich Materialien und Aufbau von Maßschuhen für den diabetischen Fuß besteht.

**VI: Schuhversorgung bei akuten Ulcera etc:**  
*Hier kommen verschiedene Entlastungsschuhe und Entlastungsothesen zum Einsatz bei Plantarulcera und Verbandsschuhe bei nicht plantaren Ulcera.*

Es besteht ebenfalls die Notwendigkeit, die Effektivität der verschiedenen Entlastungs- und Therapieschuhe in Studien nachzuweisen.

OSM Erich Gromotka

OSM Georg Seeßle

OSM Jürgen Stumpf

OSM Karl Türk

Dr. Bettina Born

Dr. Christoph Metzger

PD Dr. Maximilian Spraul

Arbeitsgruppe

„Qualitätskriterien und Evaluation der Schuhversorgung beim diabetischen Fuß.“

PNP=Polyneuropathie

AVK=Arterielle Verschlusskrankheit



## Übersicht

übernahme durch die meisten Krankenkassen genehmigt.

Eine gemeinsame Arbeitsgruppe von Orthopädie-Schuhmachern und Ärzten der Arbeitsgruppe „Diabetischer Fuß“ hat, aufgrund des derzeitigen Wissensstandes, eine wissenschaftlich und praktisch begründete Empfehlung zur gestaffelten Schuhversorgung des diabetischen Fußsyndroms gegeben (Tabelle 4). Es ist zu hoffen, daß diese Empfehlungen in den Aktualisierungen der Produktgruppe 31 in Zukunft berücksichtigt werden.

Schwerpunkt der Versorgung mit orthopädischen Maßschuhen ist derzeit die Rezidivprophylaxe nach abgeheilter Fußläsion [4, 5, 26]. Beim diabetischen Fuß sind weich gepolsterte, gegebenenfalls angepaßte Fußbettungen bestehend aus Polstermaterial mit ausreichender Rückstellkraft und einer Dicke von ca. 1 cm erforderlich, um die enorm hohen Druckbelastungen, insbesondere im Vorfußbereich, auffangen und verteilen zu können. Fußbettungen müssen regelmäßig auf ihre Funktionalität überprüft werden, da die Rückstellkraft der Bettung mit der Zeit nachläßt und insbesondere bei der diabetischen Osteoarthropathie Änderungen der Fußstatik eintreten können. Durch geeignete Abrollsohlen können Druckbelastung und Scherkräfte zusätzlich verringert werden. Beim Oberleder ist darauf zu achten, daß es weich ist und keine innenliegenden Nähte hat, damit es nicht zu neuen Druckläsionen kommt; wir verwenden deswegen auch keine Vorderkappen. Die von uns verordneten Maßschuhe entsprechen denen von Tovey [26], der sie zur Rezidivprophylaxe bei Leprakranken und Diabetikern entwickelte. Die Effektivität dieser speziellen orthopädischen Maßschuhe wurde von uns und anderen Arbeitsgruppen in Studien nachgewiesen [4, 5].

Einige der neu entwickelten, industriell gefertigten Spezialschuhe für Diabetiker (Abb. 6) sind wahrscheinlich für einen Teil der Patienten mit Zustand nach abgeheilter Fußläsion ebenfalls geeignet, wie 2 Studien mit Diabetesschutzschuhen (Thanner [25], Buratto [27]) zeigten. In der Studie von Uccioli et al. [27] betrug die Ulkusrezidivrate bei regelmäßigem Tragen dieser Schuhe 28% in einem Jahr, im Vergleich zu 58% bei den Patienten, die ihre üblichen Schuhe trugen. Diese Ergebnisse entsprechen in

etwa den Erfolgen, die bei Verwendung von Maßschuhen erzielt wurden.

Insbesondere bei den neuropathischen Plantarulzera ist eine konsequente Entlastung der Fußläsion durch Gehstützen, Rollstühle oder spezielle Vorfußentlastungsschuhe erforderlich, um die Läsion schnell zur Abheilung zu bringen. In einigen Fällen können sogenannte Therapie-Schuhe möglicherweise den Heilungserfolg günstig beeinflussen, wenn es z.B. dem Patienten nicht möglich ist, eine konsequente Entlastung durchzuführen. Wissenschaftlich belegt ist diese Hypothese jedoch nicht. Wir verschreiben im allgemeinen die orthopädischen Maßschuhe zur Rezidivprophylaxe erst bei Abheilung der Läsion oder kurz vorher. Die Patienten haben einen Anspruch auf eine Erstausrüstung mit 2 Paar orthopädischen Straßenschuhen und einem Paar Hausschuhe. Allerdings sollte immer erst ein Paar angefertigt und am Patienten geprüft werden. Einerseits um zu gewährleisten, daß die Schuhe korrekt angefertigt wurden, und andererseits um sicherzustellen, daß der Patient sie überhaupt trägt.

### Qualitätssicherung der Orthopädie-schuhtechnischen Versorgung

Leider sehen wir auch heutzutage noch orthopädische Maßschuhe bei Diabetikern, die nicht den oben genannten Kriterien entsprechen und mehr Schaden als Gutes anrichten (Abb. 1a-c). Es gibt derzeit auch noch keinen Konsens darüber, wie ein „Diabetesschuh“ auszusehen hat. Eine gewisse Standardisierung der orthopädischuhtechnischen Versorgung, z.B. bezüglich der Materialien zur Fußbettung, die eine geprüfte Reduktion der Druckbelastung aufweisen sollten, wäre aufgrund der Datenlage schon jetzt möglich. Nur solche Fußbettungskonstruktionen, die nachgewiesenermaßen eine gesicherte Druckreduktion bewirken, sollten generell verwendet werden. Die modernen Methoden zur plantaren Druckmessung haben auf diesem Gebiet eine Bedeutung. Ob allerdings die Anwendung der computerisierten Druckmessung in der Einzelversorgung tatsächlich eine Verringerung der Ulkusrezidive bewirkt, wurde bisher für keine der zahlreiche Druckmessungssysteme in klinischen Studien nachgewiesen. Eine sorgfältige



Abb. 6 ▲ Konfektionierter Diabetes-Schutzschuh (Buratto)

Nachbeobachtung versorgter Füße mit Augen und Händen, um Stellen mit schuhbedingter, erhöhter Druckbelastung zu erkennen, ist daher weiterhin Standard der Qualitätssicherung.

Erfreulicherweise gibt es inzwischen Bestrebungen der Orthopädie-Schuhtechnik-Innungen, das Wissen ihrer Mitglieder über die spezielle Problematik des diabetischen Fußes im Rahmen von ausführlichen Schulungen zu verbessern. Eine spezielle Schulung wird auch, entsprechend den Bestimmungen der Produktgruppe 31, zwingend vorgeschrieben, um die sogenannte diabetes-adaptierte Fußbettung abrechnen zu können, deren Wert bisher aber nicht wissenschaftlich untersucht wurde. Orthopädienschuhmacher, welche die speziellen Erfordernisse und Sorgfalt bei der Versorgung des diabetischen Fußes nicht berücksichtigen, setzen sich einem erheblichen haftungsrechtlichen Risiko aus, wie auch aus einem kürzlich ergangenen Gerichtsurteil hervorgeht. Aber auch verordnende Ärzte setzen sich haftungsrechtlichen Konsequenzen aus, wenn sie die Eignung und Verträglichkeit der Schuhversorgung nicht am Patienten überwachen. Die bisher gängige Praxis der Delegierung der Diabetiker-Schuhversorgung an einen Orthopädienschuhmacher ohne Abnahme der Schuhe durch den Arzt ist problematisch.

Selbst die beste Schuhversorgung kann jedoch allein Rezidivläsionen nicht vollständig verhindern. Konsequente Kontrollen der Fußpflege, der effektiven Tragezeit der Schuhe und gegebenenfalls notwendige Anpassungen der Schuhversorgung sind daher zu beachten. Die intensive Schulung des Patienten und eine enge Zusammenarbeit von betreuendem Arzt und Orthopädienschuhmacher ist notwendig, um zu verhindern, daß aus kleineren Rezidivläsionen

große Probleme erwachsen. Aktuelle Nachuntersuchungen zeigten leider erneut, daß dieses Problem in unserem Gesundheitswesen noch nicht gelöst ist. Von Ärzten und Orthopädienschuhmachern, die behaupten, daß ihre Patienten keinerlei Rezidive aufweisen, ist anzunehmen, daß sie keine Nachuntersuchungen ihrer Patienten durchführen.

### **Prävention durch medikamentöse Therapien**

#### **Diabetische Polyneuropathie**

Standardtherapie ist die Verbesserung der Diabeteseinstellung mit Insulin. Hiermit konnte sowohl eine Besserung der subjektiven Symptomatik als auch der objektiven neurologischen Parameter nachgewiesen werden. Zur symptomatischen Behandlung von Schmerzen bei diabetischer Polyneuropathie stehen verschiedene Substanzen zur Verfügung. Besprochen werden sollen hier nur solche Medikamente, die eine Besserung der Nervenfunktion herbeiführen sollen. Marktführer in Deutschland ist die Alpha Liponsäure (Thioctacid) mit 193 Mio. DM Umsatz im Jahr 1997. Die Studien zur Alpha Liponsäure sind meist unkontrolliert, und auch neuere kontrollierte Studien zeigen keinen Effekt bezüglich der neurologischen Parameter der peripheren Polyneuropathie. Aldosereduktasehemmer sind nicht zugelassen und weisen in klinischen Studien meist nur einen Effekt bei relativ frühen Stadien der diabetischen Polyneuropathie auf. Derzeit werden Studien durchgeführt, die zum Ziel haben eine Prävention neuropathischer Ulcera durch neuere Aldosereduktasehemmer zu erreichen. Eine völlige Rückbildung der schweren neurologischen Schäden, wie sie beispielsweise bei einem diabetischen Fuß mit einem Mal perforans vorliegen, kann aber derzeit von keiner medikamentösen Therapie und auch nicht von einer verbesserten Insulintherapie erwartet werden.

#### **Periphere arterielle Verschlusskrankheit**

Konservative Therapieverfahren bei Patienten mit ischämischem bzw. neuroischämischem Fuß umfassen die Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes, Hemmung der Thrombozytenaggregation und Vasodilatation. Dabei

ist allein der Nutzen der Azetylsalicylsäure (ASS) in der Sekundärprophylaxe gesichert (Dosen um 100 mg/24 h). Seit kurzem sind Ticlopidin und Clopidogrel als Alternativen bei ASS-Unverträglichkeit auf dem Markt.

Demgegenüber hatten vasoaktive Medikamente in Deutschland 1997 noch einen Umsatz von 362 Mio. DM (nach 1,53 Milliarden im Jahre 1992) und werden vielfach beim diabetischen Fuß eingesetzt. Häufig wird der Extrakt aus *Gingko biloba* Blättern verwandt, wobei die Wirksamkeit aber nicht bewiesen ist. Die Ergebnisse von Pentoxifyllin, Naftidrofuryl, Buflomedil und anderer Präparate bei der AVK im Stadium III und IV sind entweder widersprüchlich oder es liegen keine Studien dazu vor. Kontrollierte Studien zur AVK bei Diabetikern für diese häufig verwendeten Medikamente sind nicht publiziert. Für Prostanoiden wie Prostasin® oder Iloprost® wurde in Fallstudien teilweise eine Besserung der Abheilung von Fußläsionen berichtet. Verfügbare Daten aus kontrollierten Studien sind fast nicht vorhanden, gleichzeitig besteht ein deutliches Nebenwirkungsprofil.

#### **Ausblick**

Die Forderung der St. Vincent Deklaration einer 50%igen Reduktion von Amputationen bei Diabetikern ist bisher flächendeckend in Deutschland nicht erfüllt worden. Lediglich einige Zentren konnten die Rate der Ober- und Unterschenkelamputationen um 40–85% senken. Die deutliche Reduktion der Amputationsraten wurde durch eine strukturierte, multidisziplinäre Intervention, in der Regel mit einer Versorgung in einer spezialisierten Diabetes-Fuß-Ambulanz erreicht.

In der Zukunft sind verstärkte Bemühungen zur Erkennung der Risikopatienten im ambulanten Bereich und deren intensive Schulung und Betreuung notwendig, um eine effektive Prävention einzuleiten. Darüber hinaus sollten spezialisierte Diabetes-Fuß-Zentren, in denen eine enge Kooperation zwischen Diabetologen, Chirurgen, Fußpflegern, Krankenschwestern und Orthopädie-Schuhmachern besteht, geschaffen und gefördert werden. Erfreulicherweise existieren in der Bundesrepublik strukturierte Therapie- und

Schulungsprogramme mit inzwischen bundesweiter Verbreitung. Es kam auch in den letzten Jahren zu einer Reihe von Neugründungen von Diabetes-Fuß-Ambulanzen und Diabetes-Schwerpunktpraxen mit Interesse an der Behandlung des diabetischen Fußes in Deutschland.

Nur durch eine flächendeckende qualifizierte Fußpflege und Versorgung mit geeignetem Schuhwerk, in Kooperation mit Diabetes-Fußambulanzen und Schwerpunktpraxen, wird die Forderung von St. Vincent zu erfüllen sein. Wenn die verschiedenen Berufsgruppen, die an der Therapie des diabetischen Fußsyndroms mitwirken, über eine gemeinsame Wissensbasis verfügen und für eine bessere Patientenversorgung zusammenarbeiten, wird es uns möglich sein, unsere Patienten mit beiden Füßen mobil zu halten.

### **Fazit für die Praxis**

Polyneuropathie, periphere arterielle Verschlusskrankheit und Infektionen sind die Ursachen diabetischer Fußläsionen. Eine optimale Stoffwechseleinstellung und -kontrolle ist natürlich die wichtigste Voraussetzung zur Prävention des diabetischen Fuß-Syndroms, des weiteren die Erhaltung bzw. Herstellung einer ausreichenden Durchblutung.

Hypästhesie und Hypalgesie bei Polyneuropathie führen zu Druckbelastungen, Deformitäten, Verletzungen und Infektionen. Dabei spielt ungeeignetes Schuhwerk eine ganz herausragende Rolle, des weiteren oft nur kleine Wunden durch mechanische, thermische oder chemische (z.B. Hühneraugenpflaster mit ASS) Verletzungen.

Durch eine gestaffelte Versorgungsstruktur in hausärztlichen Praxen, Diabetes-Schwerpunktpraxen, Diabetes-Fußambulanzen und Diabetes-Fußstationen können die Voraussetzungen für eine optimale Therapie und Prävention sichergestellt werden. Die Schulung aller Beteiligten, der Patienten und ihrer Bezugspersonen natürlich zuerst, der Ärzte, des ärztlichen Hilfspersonals und insbesondere auch der orthopädischen Schuhmacher, liefert die Voraussetzung für die Erfolge. Diese resultieren in nachweislich wesentlich höherer Extremitätenerhaltung und in deutlichem Rückgang von Amputationen.

## Literatur

1. Abbott CA, Vileikyte L, Williamson S, Carrington AL, Boulton AJM (1998) **Multi-center study of the incidence of and predictive risk factors for diabetic neuropathic foot ulceration.** *Diabetes Care* 21: 1071–1075
2. Assal JP, Mühlhauser I, Pernet A, Gfeller R, Jörgens V, Berger M (1985) **Patient education as the basis for diabetes care in clinical practice and research.** *Diabetologia* 28: 602–613
3. Boulton AJM (1990) **The diabetic foot: neuropathic in aetiology?** *Diabetic Med* 7: 852–858
4. Chantelau E, Kushner T, Spraul M (1990) **How effective is cushioned therapeutic footwear in protecting diabetic feet? A clinical study.** *Diabetic Med* 7: 355–359
5. Chantelau E, Jung V (1994) **Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung bei der Schuhversorgung des diabetischen Fußes.** *Rehabilitation* 33: 35–38
6. Chantelau E, Spraul M (Hrsg) (1999) **Amputation? Nein danke!** Verlag Neuer Merkur, München
7. Davidson JK, Alogna M, Goldsmith M, Borden J (1981) **Assessment of program effectiveness at Grady Memorial Hospital-Atlanta.** In: Steiner G, Lawrence PA (Hrsg) *Educating diabetic patients.* Springer, New York, pp 329–348
8. Ebskov B, Ebskov L (1996) **Major limb amputation in diabetic patients: development during 1982 to 1993.** *Diabetologia* 39: 1607–1610
9. Edmonds ME, Blundell MP, Morris ME, Maelor Thomas E, Cotton LT, Watkins PJ (1986) **Improved survival of the diabetic foot: the role of a specialised foot clinic.** *Quart J Med* 232: 763–771
10. Falkenberg M (1990) **Metabolic control and amputations among diabetics in primary health care – a population-based intensified programme governed by patient education.** *Scand J Prim Health Care* 8: 25–29
11. Fernando DJS, Masson EA, Veves A, Boulton AJM (1991) **Relationship of limited joint mobility to abnormal foot pressures and diabetic foot ulceration.** *Diabetes Care* 14: 8–11
12. Grüsser M, Bott U, Elleremann P, Kronsbein P, Jörgens V (1993) **Evaluation of a structured treatment and teaching program for noninsulin-treated type II diabetic outpatients in Germany after the nationwide introduction of reimbursement policy for physicians.** *Diabetes Care* 16: 1268–1275
13. Hartmann P, Grüßer M, Hoffstadt K, Spraul M, Jörgens V (1998) **Modellprojekt Wolfsburg: Jährliche Vorsorgeuntersuchung für Diabetiker zur Früherkennung der Folgeschäden – erste Erfahrungen und Ergebnisse der Fußuntersuchungen.** *Diabetes und Stoffwechsel* 7 [Suppl 1]: 86
14. Holstein PE, Sorensen S (1999) **Limb salvage experience in a multidisciplinary diabetic foot unit.** *Diabetes Care* 22 [Suppl 2]: B97–B103
15. Kleinfeld H (1991) **Der „diabetische Fuß“ – Senkung der Amputationsrate durch spezialisierte Versorgung in Diabetes-Fuß-Ambulanzen.** *Münch Med Wochenschr* 133: 711–715
16. Larsson J, Apelqvist J, Agardh CD, Stenström A (1995) **Decreasing incidence of major amputation in diabetic patients: a consequence of a multidisciplinary foot care team approach.** *Diabetic Med* 12: 770–776
17. LoGerfo FW, Coffman JD (1984) **Vascular and microvascular disease of the foot in diabetes.** *N Engl J Med* 311: 1615–1619
18. Macfarlane RM, Jeffcoate WJ (1997) **Factors contributing to the presentation of diabetic foot ulcers.** *Diabetic Med* 14: 867–870
19. Malone JM, Snyder M, Anderson G, Bernhard VM, Holloway GA Jr, Bunt TJ (1989) **Prevention of amputation by diabetic education.** *Amer J Surg* 158: 520–523
20. Mayfield JA, Reiber GE, Sanders LJ, Janisse D, Pogach LM (1998) **Preventive foot care in people with diabetes.** *Diabetes Care* 21: 2161–2177
21. Spraul M, Schönbach AM, Mühlhauser I, Berger M (1999) **Amputationen und Mortalität bei älteren, insulinpflichtigen Patienten mit Typ 2 Diabetes.** *Zentralbl Chir* 124: 25–31
22. Spraul M, Berger M, Huber HG (1999) **Prospective documentation of amputations in Northrhine.** *Diabetologia* 42 (Suppl. 1, A304)
23. Spraul M, Chantelau E, Schmid M (1991) **Education of the patient. The diabetic foot clinic: a team approach.** In: Bakker K, Niewenhuijzen Kruseman (eds) *The diabetic foot.* Excerpta Medica, Amsterdam 150–159
24. Standl E, Mendler G, Zimmermann R, Stiegler H (1996) **Zur Amputationshäufigkeit von Diabetikern in Deutschland.** *Diabetes und Stoffwechsel* 5: 29–32
25. Striesow F (1998) **Konfektionierte Spezialschuhe zur Ulkuszrezidivprophylaxe beim diabetischen Fußsyndrom.** *Med Klin* 93: 695–700
26. Tovey FI (1984) **The manufacture of diabetic footwear.** *Diabetic Med* 1: 69–71
27. Uccioli L, Faglia E, Monticoni G et al. (1995) **Manufactured shoes in the prevention of diabetic foot ulcers.** *Diabetes Care* 18: 1376–1378
28. Alawi H, Clever HU, Haak T, Nitsche T, Spraul M, mit Unterstützung von Medisense **Der diabetische Fuß. Schulungsprogramm für Praxen.** Nicht publiziertes Schulungsprogramm (erhältlich bei Medisense)