

Das diabetische Fussyndrom

Prävention und Management von Fussproblemen bei Patienten mit Diabetes

Katrin Schimke^a, Bernard Chappuis^b, Marc Egli^c, Isabelle Hagon-Traub^d, Sarah Malacarne^e, Claude Schönenweid^f, Bettina Peter-Riesch^g

Mitglieder der Arbeitsgruppe Diabetischer Fuss der Schweizerischen Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie (SGED)

^a Kantonsspital St. Gallen; ^b Regionalspital Emmental AG, Burgdorf; ^c Centre Médical d'Épalinges; ^d Ensemble Hospitalier de la Côte;

^e Hôpitaux Universitaires Genève; ^f Hôpital Fribourgeois, Fribourg; ^g Vésénaz / Hôpitaux Universitaires Genève

Das diabetische Fussyndrom ist eine der folgenschwersten diabetesassoziierten Spätfolgen. Es bedeutet für Betroffene oft langwierige Behandlungsprozesse, verbunden mit einer signifikanten Einschränkung der Lebensqualität bis hin zum Verlust der Selbständigkeit. 15 Jahre nach Erscheinen des letzten Beitrags dient dieser Artikel dazu, das Problem wieder bewusst zu machen und gezielte Tipps zur Prävention und Behandlung zu geben.

«Auf einen Fehler, der aus Unwissenheit gemacht wird, kommen zehn, die gemacht werden, da man nicht genau hinsieht.»
Frei nach James A. Lindsay, 1856–1931

Einleitung

Die vorliegenden Empfehlungen zum diabetischen Fussyndrom (DFS) orientieren sich an den neu aktualisierten und einfach umsetzbaren Leitlinien der *International Working Group on the Diabetic Foot* [1], ergänzt durch Material, das von der QualiCCare und der Arbeitsgruppe Diabetischer Fuss der *Schweizerischen Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie (SGED)* erarbeitet wurde und online zur Verfügung steht [2].

Epidemiologische Aspekte

Aufgrund demographischer Entwicklungen und des zunehmend urbanen Lebensstils steigt die Prävalenz des Diabetes weltweit. In der Schweiz sind derzeit geschätzt ca. 500 000 Patienten betroffen [3]. Ca. 20% dieser Patienten werden in ihrem Leben ein Fussulkus entwickeln, die jährliche Inzidenz liegt bei etwa 2%. Die Behandlung der Wunden ist aufwendig und kostspielig.

Fusskomplikationen sind die häufigste Ursache für Spitalaufenthalte von Diabetespatienten. 80% der Amputationen bei Diabetespatienten geht ein Fussulkus



voraus. Eine Reduktion der Inzidenz von Fussläsionen wird sich somit unweigerlich auch positiv auf die Amputationsraten auswirken. Gemäss einer jüngst publizierten Arbeit stiegen die Amputationszahlen in der Schweiz in den letzten Jahren stetig an [4]. Dies unterstreicht die gesundheitspolitische Bedeutung des Problems.



Katrin Schimke

Pathogenese

Das Verständnis der Pathogenese des DFS ist für Prävention und Management entscheidend. Ein diabetischer Fussulkus (DFU) entsteht in der Regel nicht spontan. Vielmehr lässt es sich meist auf zwei oder mehr gleichzeitig vorhandene Risikofaktoren zurückführen, die seine Entstehung begünstigen und eine komplikationslose Heilung erschweren.

Periphere sensomotorische und autonome Neuropathie

Bei den meisten Patienten spielt die diabetische periphere sensomotorische und autonome Polyneuropathie (PNP) eine zentrale Rolle. Die Prävalenz der PNP beträgt bei älteren Patienten mit Diabetes bis zu 50%. Die Mehrheit ist diesbezüglich asymptomatisch, was bedeutet, dass nach einer PNP aktiv gesucht werden muss, um sie nicht zu verpassen. Die fatale Folge der PNP ist eine Einschränkung oder gar der Verlust der protektiven Sensibilität am Fuss. Auf diese Weise können kleine Traumata – nicht selten zum Beispiel das Tragen schlecht passender Schuhe – ein chronisches Fussulkus entstehen lassen. Die motorische Kompo-

nente führt zu charakteristischen Fehlstellungen, die eine unphysiologische biomechanische Belastung des Fusses begünstigen. An übermässig druckexponierten Stellen entsteht Kallus, der den Druck auf das darunterliegende subkutane Gewebe noch weiter steigert und oft zu subkutaner Blasenbildung und Einblutung führt. Ohne Gegenmassnahme (Druckentlastung) entwickelt sich schliesslich ein Fussulkus. Unabhängig von der ursprünglichen Ursache der Fussläsion wird ein Patient mit eingeschränkter protektiver Sensibilität weiter auf der Wunde herumlaufen und auf diese Weise die Heilung beeinträchtigen. Die Bagatellisierung eines nicht oder nur wenig schmerzhaften Befundes führt dazu, dass oft erst viel zu spät eine spezifische Behandlung durchgeführt wird.

Ein eigenständiges Krankheitsbild auf dem Boden einer sensomotorischen Polyneuropathie ist die diabetische Neuro-Osteo-Arthropathie (DNOAP, Charcot-Fuss). Unerkannt und unbehandelt kommt es hierbei zu einer schmerzlosen, nicht infektiösen Zerstörung einzelner oder multipler lasttragender Knochen- und Gelenkstrukturen des Fusses mit einer lokalen Entzündungsreaktion, aus der schliesslich groteske Fehlstellungen resultieren können (Abb. 1).



Abbildung 1: Charcot-Fuss. Klinische Bilder (A und B) mit der jeweils entsprechenden konventionell-radiologischen Aufnahme darunter (C und D). Die Publikation erfolgt mit dem Einverständnis des Patienten/der Patientin.

Periphere arterielle Verschlusskrankheit

Patienten mit Diabetes sind auch häufiger von einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK) betroffen. Die pAVK ist selten die alleinige Ursache für ein chronisches Fussulkus, für die Prognose jedoch von entscheidender Bedeutung. Ähnlich wie bei der PNP entsteht das Fussulkus auch in diesem Kontext in der Regel aus einer Kombination von Risikofaktoren und kleinen Traumata wie oben beschrieben.

Die Diagnose einer pAVK stellt bei Diabetespatienten eine besondere Herausforderung dar, da typische Symptome wie Claudicatio und Ruheschmerz infolge der meist begleitenden sensomotorischen Polyneuropathie oft fehlen. Die Messung des Knöchel-Arm-Index («ankle-brachial index», ABI) ist eine einfache, in der Praxis gut durchführbare Untersuchungsmethode. Ein Wert $>0,9$ erlaubt es, eine klinisch relevante arterielle Perfusionsstörung nahezu auszuschliessen. Beachtet werden muss jedoch, dass es bei Patienten mit Diabetes in bis zu 30% der Fälle zu einer Verkalkung der Tunica media der Gefässwand (Mediasklerose) kommt, die zu falsch hohen ABI-Werten ($>1,3$) führen kann.

Im Gegensatz zu früher findet sich heutzutage bei mehr als der Hälfte der Patienten, die sich mit einem DFU vorstellen, gleichzeitig auch eine pAVK. Diese nicht zu übersehen ist wichtig, da ihr Vorhandensein

mit einer schlechteren Heilung, höheren Amputationsraten, aber auch erhöhter Mortalität assoziiert ist.

Weitere Risikofaktoren

Personen, die bereits einmal eine Fussläsion oder Amputation gehabt haben, fallen in die höchste Risikogruppe. Das Risiko für ein erneutes Fussulkus beträgt bei dieser Personengruppe je nach Studie bis zu 50%. In der letzten Zeit zunehmend in den Fokus der Aufmerksamkeit gerückt sind zudem Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz oder Dialysepflichtigkeit, wobei klar eine zeitliche Assoziation von Dialysebeginn und erhöhter Inzidenz von Fussläsionen nachgewiesen wurde. Bemerkenswert ist, dass hiervon auch dialysierte Personen, die keinen Diabetes haben, betroffen sind.

Risikostratifizierung

Die Risikostratifizierung der Patienten ermöglicht die Versorgung auf verschiedenen Versorgungsstufen. Das Ziel, Amputationen an Patienten mit Diabetes zu reduzieren, ist ganz einfach zu erreichen: Ärzte sind zu ermutigen, die Schuhe und Socken ihrer Patienten ausziehen und deren Füsse mindestens einmal pro Jahr zu untersuchen (Tab. 1). Es kann nicht oft genug betont

Tabelle 1: Regelmässige Fuss- und Schuhuntersuchung.

1. Inspektion der Füsse

- Hautzustand: Temperatur (beide Füsse im Vergleich), Farbe, Zustand der Nägel, Hornhaut- und Schwielenbildung, Trockenheit (intakte Schweißsekretion?), Rissbildung, Verletzungen, Läsionen, Infektzeichen (immer auch zwischen den Zehen)
- Fussform und Deformitäten: frühere Amputationen, Fuss- und Zehenfehlstellungen, Charcot-typische Veränderungen, prominente Metatarsalköpfchen, Atrophie der kleinen Muskeln
- Zehen- und Knöchelbeweglichkeit

2. Screening auf periphere Neuropathie

- Gezielte Anamnese: z.B. Kribbeln, einschiessende, elektrisierende Schmerzen, Wärme-/Kältegefühl, typischerweise mit nächtlicher Exazerbation
- 10 g Monofilament-Test: Unvermögen, den Druck des Filaments an ≥ 1 nicht beschwielten Stelle zu spüren, ist mit dem Vorhandensein einer signifikanten PNP assoziiert (vgl. Abb. 2)
- Pallästhesie (skalierte Rydel-Seiffer-Stimmgabel): Als pathologisch gilt ein Wert von $\leq 4/8$ über dem medialen Grosszehengrundgelenk
- Andere Optionen: VibraTip™, Ipswich Touch Test

3. Screening auf periphere arterielle Verschlusskrankheit

- Gezielte Anamnese: Claudicatio, Ruheschmerz, typischerweise aggraviert in Horizontale mit Besserung beim Herabhängenlassen der Extremität (Cave: bei Polyneuropathie gegebenenfalls abgeschwächt oder ganz fehlend)
- Palpation der Fusspulse
- Bestimmung des Knöchel-Arm-Index: Cave falsch hohe Werte bei inkompressiblen Gefässen (Mediasklerose)
- Grosszügige Indikation für angiologische Beurteilung bei geringem Verdacht, in jedem Fall jedoch, falls eine Wunde nach 2–4 Wochen keine Heilungstendenz zeigt

4. Inspektion und Beurteilung des Schuhwerks der Patienten



Abbildung 2: Monofilament-Teststellen: Blaue Kreise markieren Stellen, an denen 90% der Patienten mit eingeschränkter proktiver Sensibilität identifiziert werden können, grüne Kreise markieren andere Teststellen, die empfohlen werden. Setzen Sie das Filament gegebenenfalls am Rande beschwielter oder stark verhornter Stellen ein.

Quelle: http://sgedssed.ch/fileadmin/files/6_empfehlungen_fachpersonen/63_praxis-empfehlungen/Fuss-Managements_bei_DM2_2013.pdf,

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Schweizerischen Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie SGED, Baden.

Tabelle 2: Risikoklassifikation Diabetischer Fuss gemäss aktueller Empfehlung der Schweizerischen Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie¹ mit jährlichen Inzidenzraten für Ulkus und Amputation² sowie Management-Empfehlungen (¹ basierend auf dem im Rahmen des QualiCCare-Projekts erarbeiteten Vorschlag; ² modifiziert nach [5]). Druckversion erhältlich unter http://sgedssed.ch/fileadmin/files/6_empfehlungen_fachpersonen/64_ressourcen_hausaerzte/sged_FlyerA5_4Seiten_Fuss_D.pdf

Risikostufe		Ulkus	Ampu- tation	Massnahmen
Niedrig	Keine Arteriopathie und/oder periphere Neuropathie (intakte protektive Sensibilität)	2%	0%	Mindestens 1x/Jahr neurologische und vaskuläre Untersuchung der Füsse inklusive Haut, Nägeln und Schuhen Versorgungsstufe 1
Erhöht	Neuropathie an einem Fuss oder beiden Füssen (eingeschränkte protektive Sensibilität) ± Fussdeformität	5%	0,5%	Mindestens 2x/Jahr Untersuchung wie oben, Haut- und Nagelpflege Ggf. orthopädische Schuhversorgung bei Deformation Ggf. präventive chirurgische Intervention Versorgungsstufe 1 oder Versorgungsstufe 2 (bei Deformitäten)
Hoch	Durchblutungsstörung (pAVK) an einem oder beiden Füssen + Neuropathie ± Fussdeformität	15%	5%	Mindestens 4x/Jahr Untersuchung und Massnahmen wie oben Versorgungsstufe 2
Sehr hoch	Status nach Ulkus und/oder Amputation, terminale Niereninsuffizienz und/oder Dialyse, Charcot-Fuss	30%	20%	Mindestens 4x/Jahr Untersuchung und Massnahmen wie oben, orthopädische Schuhversorgung Versorgungsstufe 2 sowie mindestens 1x/Jahr Komplettbeurteilung auf Versorgungsstufe 3

Versorgungsstufe 1: Grundversorger, Podologe, Diabetesfachperson;

Versorgungsstufe 2: Grundversorger mit Konsilium Facharzt Diabetologie, Angiologie, Gefässchirurgie, Orthopädie, Podologe, Orthopädienschuhmachermeister;

Versorgungsstufe 3: Auf die Behandlung des diabetischen Fusses spezialisiertes Zentrum.

werden, dass das Fehlen von Beschwerden nicht bedeutet, dass die Füsse der Person gesund sind. Nach der Fussuntersuchung kann jeder Patient einer Risikostufe zugeordnet werden (Tab. 2). Dies erlaubt ein risikoadaptiertes, zielgruppengerechtes Management der Patienten.

Einfache Präventionsmassnahmen

Gezielte Präventionsmassnahmen richten sich nach der Risikostufe des jeweiligen Patienten und betreffen sowohl den Patienten als auch sein Behandlungsteam (Tab. 2).

Die Therapieadhärenz ist bei der Prävention und Behandlung des DFS entscheidend und setzt ein Verständnis des zugrundeliegenden Problems voraus. Somit ist das wiederholte ärztliche Gespräch im Management dieser chronisch kranken Patienten ein zentraler Bestandteil. Die Folgen einer eingeschränkten Schmerzempfindung an den Füssen sollten dem Patienten und seinen Angehörigen ebenso wie die daraus resultierenden Vorsichtsmassnahmen regelmässig erklärt werden. Wie bereits weiter oben erwähnt, ist gut die Hälfte der betroffenen Patienten bezüglich des Problems asymptomatisch. Andererseits ist das Phänomen des «schmerzhaften, unempfindlichen Fusses» bei symptomatischer Polyneuropathie für die meisten Patienten noch schwerer zu verstehen.

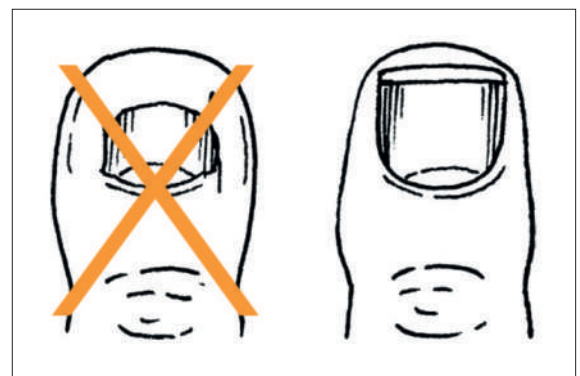


Abbildung 3: Richtige Nagelpflege.

Aus: Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC. Practical Guidelines on the Management and prevention of the diabetic foot 2011. Diabetes Metab Res Rev. 2012;28 Suppl 1:225–31. doi: 10.1002/dmrr.2253.

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von John Wiley and Sons.

Die Füsse sollten täglich entweder selbständig oder von einer Hilfsperson auch zwischen den Zehen inspiert werden. Verletzungen der Füsse sind zu vermeiden. Präulzerative Befunde müssen rechtzeitig erkannt und behandelt werden. Hierzu gehört, auf eine gute Haut- und Nagelpflege zu achten (Abb. 3). Das regelmässige atraumatische Abtragen dicker Hornhautschwielen durch Fachpersonal, zum Beispiel mit einer Fräse oder einem Skalpell, bewirkt eine Reduktion des Drucks auf das darunterliegende Gewebe um bis zu 40% (Abb. 4).

Die Behandlung eingewachsener und/oder verdickter Zehennägel erfordert meist die Zusammenarbeit mit entsprechendem Fachpersonal. Die Kosten hierfür werden in der Schweiz leider nur von gewissen Zusatzversicherungen übernommen. Ob ein Nagelpilz behandelt

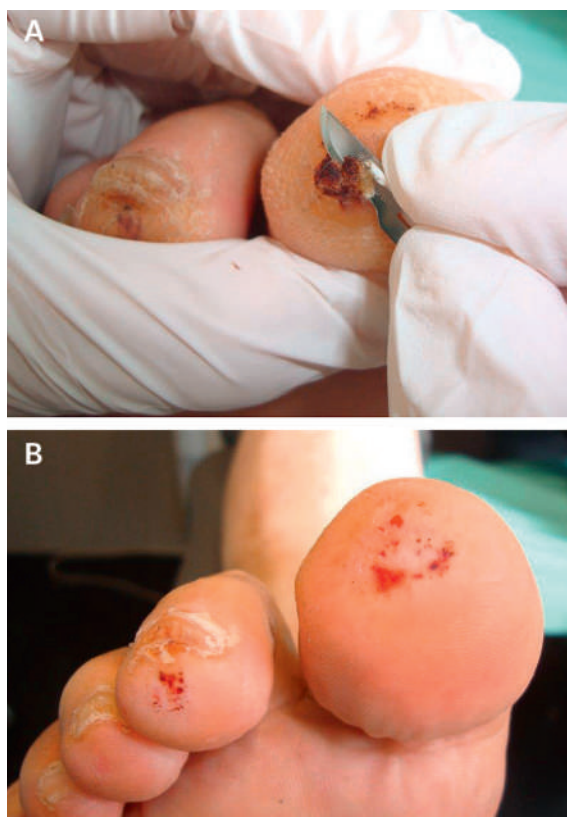


Abbildung 4: Atraumatisches Abtragen von eingeblutetem Kallus (präulzerative Läsion) mit dem Skalpell. Die Publikation erfolgt mit dem Einverständnis des Patienten/der Patientin.

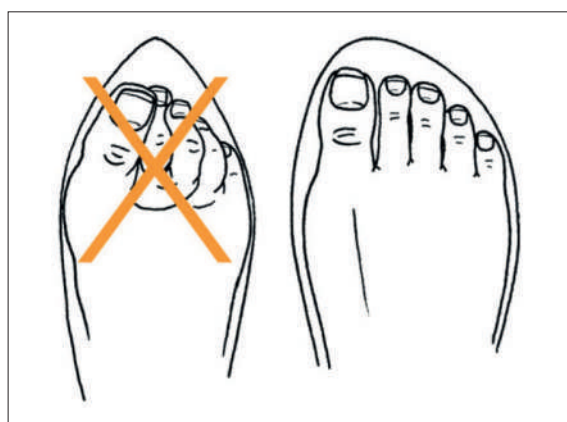


Abbildung 5: Innere Weite von Schuhen.
Aus: Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC. Practical Guidelines on the Management and prevention of the diabetic foot 2011. *Diabetes Metab Res Rev.* 2012;28 Suppl 1:225–31.
doi: 10.1002/dmrr.2253.
Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von John Wiley and Sons.

werden sollte, muss im Einzelfall entschieden werden. Eine Zehenflexor-Tenotomie kann nach Ausschluss einer relevanten pAVK bei bestimmten Patienten zur Prävention von Zehenspitzenulzera erwogen werden. In Einzelfällen können auch andere orthopädische Interventionen (z.B. Achillessehnenverlängerung) sinnvoll sein.

Barfuss oder in Socken herumzulaufen ist unbedingt (auch zu Hause) zu vermeiden. Bei Schuhen ist auf eine ausreichende Breite und Höhe des Zehenfachs sowie eine gute Weichbettung zu achten (Abb. 5). Das Verschreiben orthopädischer Serienschuhe sollte ab erhöhtem Risiko (Tab. 2) bei größeren Fehlstellungen erwogen werden. Unerlässlich ist dies, sollte es bereits einmal zu einem Fussulkus oder gar zu einer Amputation gekommen sein (höchste Risikoklasse, siehe Tab. 2). Eine Versorgung mit Massschuhen ist nur in Ausnahmefällen notwendig. Nähere Informationen können auf der Internetseite der SGED nachgelesen werden. Von zentraler Bedeutung ist, den Patienten regelmässig zum Tragen der diabetesgerechten, orthopädischen Schuhversorgung zu motivieren. Denn ein positiver Effekt ergibt sich nur, wenn solch ein Schuh mindestens acht Stunden täglich getragen wird [7].

Es bleibt zu erwähnen, dass eine gute Blutzuckereinstellung unter Berücksichtigung des Alters und der Komorbiditäten des Patienten sowie die strenge Kontrolle weiterer kardiovaskulärer Risikofaktoren (arterielle Hypertonie, Hypercholesterinämie, Nikotinverzicht) die Basis sämtlicher Bemühungen bilden.

Therapie

Die Behandlung von Fussulzera bei Patienten mit Diabetes erschliesst sich ebenfalls aus der Pathogenese und sollte einer standardisierten, einheitlichen Strategie folgen. Nach Klären der Ursache muss eruiert werden, ob es sich um eine neuropathische, neuroischämische oder ischämische Wunde handelt. Wie erwähnt findet sich heutzutage bei gut 50% der Patienten mit einem DFU eine pAVK als begleitender Faktor. Die Indikation für eine angiologische Beurteilung sollte grosszügig gestellt werden. Neuropathische Läsionen finden sich häufig an der Fusssohle unter prominenten ossären Strukturen, während ischämische und neuroischämische Läsionen häufiger an den Zehenspitzen und am Fussrand entstehen.

Die Wunde sollte genau hinsichtlich Grösse und Tiefe untersucht werden. Bei neuropathischen Ulzera müssen hierfür meist Kallus und Nekrosen abgetragen werden, wobei eine Lokalanästhesie gewöhnlich nicht notwendig ist. Bei nicht infizierten, ischämischen Läsionen sollte hingegen auf ein Débridement verzichtet werden.

Korrespondenz:
Dr. med.
Bettina Peter-Riesch
Fachärztin für Endokrinologie-Diabetologie
Konsiliarärztin am
Universitätsspital Genf
33, ch. des Rayes
CH-1222 Vésenaz
bettina.peter[at]bluewin.ch

Eine Infektion muss gesucht (≥ 2 Kriterien von: Rötung, Überwärmung, Induration, Schmerz oder eitriges Sekret) und prompt behandelt werden. Infekte sollten als mild (oberflächlich mit geringer Weichteilbeteiligung), mässig (tiefergehender Infekt oder ausgedehntere Weichteilbeteiligung) oder schwer (von systemischen Infektzeichen begleitet) klassifiziert werden. Bedacht werden muss, dass eine Neuropathie die Zeichen und Symptome einer Infektion abschwächen kann und systemische Zeichen wie Fieber und ein Anstieg der humoralen Entzündungsparameter oft fehlen. Bei unzureichender Behandlung kann sich ein Infekt weiter in die Tiefe bis hin zum Knochen ausbreiten. Die Möglichkeit, mit einer Knopfsonde in der Tiefe der Wunde Knochengewebe zu sondieren (positive «probe to bone»), macht eine Osteomyelitis sehr wahrscheinlich. Vor einer antibiotischen Therapie empfiehlt sich die Entnahme einer tiefen Gewebsbiopsie (am besten nach dem Débridement) zur bakteriologischen Untersuchung. Von oberflächlichen Wundabstrichen ist abzuraten. Milde Infekte sind in der Regel durch grampositive Kokken, vor allem *Staphylococcus aureus*, verursacht, während chronische und tiefergehende Infekte häufig mehrere Erreger, unter anderem auch aerobe gramnegative Stäbchen und Anaerobier, aufweisen. Die Wahl der Wundauflage richtet sich nach dem Ziel, ein feuchtes Wundmilieu zu erreichen beziehungsweise aufrechtzuerhalten und überflüssiges Exsudat zu kontrollieren. Teure Wundauflagen können jedoch eine unzureichende Druckentlastung der Wunde sowie eine nicht behandelte Ischämie oder Infektion nicht kompensieren.

Das Wichtigste für die Praxis

Um Fussproblemen von Patienten mit Diabetes vorzubeugen, sollten die Füße der Patienten mindestens einmal jährlich auf die prädisponierenden Faktoren Neuropathie, schwere Deformitäten und periphere arterielle Verschlusskrankheit untersucht und einer Risikoklasse zugeordnet werden. Je nach Risikostufe empfehlen sich besondere Massnahmen. Obwohl Personen mit dem höchsten Risiko nur etwa 15% der Patienten ausmachen, generieren sie infolge der hohen Rezidiv- und Komplikationsrate die meisten Kosten. Im Kontext immer knapper werdender finanzieller Ressourcen im Gesundheitswesen ist es vor allem diese Personengruppe, auf die besonders geachtet werden muss und für die sich die enge Zusammenarbeit mit einem spezialisierten Zentrum empfiehlt.

Das Risiko, dass ein zunächst harmlos wirkender Befund am Fuss eines Diabetespatienten schliesslich zu einer Amputation führt, ist erheblich. Es empfiehlt sich deshalb, Patienten frühzeitig (spätestens, wenn nach 2–4 Wochen eine Befundbesserung ausbleibt) an ein in der Behandlung des DFS erfahrenes, multidisziplinäres Zentrum zu überweisen.

Ausblick

Für den Erfolg eines multidisziplinären Teamansatzes mit koordiniertem, zielgerichtetem und proaktivem Management des DFS finden sich in der Literatur zahlreiche Belege aus unterschiedlichen Ländern und Gesundheitssystemen. Was in der Behandlung fortgeschrittener Tumorleiden seit langem Standard ist, wäre für Patienten mit gefährdeten Extremitäten ebenso wünschenswert. Im Gegensatz zu unseren europäischen Nachbarn ist das DFS in der Schweiz trotz seiner enormen Konsequenzen für die betroffenen Patienten sehr lange wenig beachtet worden. Dies spiegelt sich auch in praktischen Problemen, mit denen sich Ärzte regelmässig konfrontiert sehen. Eines davon ist die leider bis heute nicht umgesetzte Kostenübernahme für podologische Behandlungen von Patienten mit einem erhöhten Risiko.

Disclosure statement

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Titelbild

© Takepicsforfun | Dreamstime.com

Literatur

- 1 www.iwgdf.org
- 2 Ressourcen für die Hausarztpraxis: Fussversorgung bei Personen mit Diabetes: <http://sgedssed.ch/informationen-fuer-fachpersonen/ressourcen-fuer-hausarztmedizin-und-medizinische-grundversorgung/>
- 3 Kaiser A, Vollenweider P, Waeber G, Marques-Vidal P. Prevalence, awareness and treatment of type 2 diabetes mellitus in Switzerland: the CoLaus study. *Diabet Med.* 2012;29(2):190–7.
- 4 Krzywicki CP, Wasserfallen JB. [Hospitalizations due to diabetic foot in Switzerland]. *Rev Med Suisse.* 2012;8(344):1215–6, 1218–20.
- 5 Lavery LA, Peters EJ, Williams JR, Murdoch DP, Hudson A, Lavery DC. International Working Group on the Diabetic Foot. Reevaluating the way we classify the diabetic foot: restructuring the diabetic foot risk classification system of the International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes Care.* 2008;31(1):154–6.
- 6 Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC; International Working Group on Diabetic Foot Editorial Board. Practical Guidelines on the Management and prevention of the diabetic foot 2011. *Diabetes Metab Res Rev.* 2012;28 Suppl 1:225–31. doi: 10.1002/dmrr.2253.
- 7 v. Chantelau E. (Hg.). Diabetische Füße und Ihre Schuhversorgung. 2. vollständig überarbeitete Auflage, De Gruyter 2010.