

Der diabetische Fuss in der Hausarztpraxis

Johanna Sommer^a, Bettina Peter-Riesch^b

^a Unité des internistes généralistes et pédiatres, Faculté de Médecine, Genève

^b Service de Diabétologie, Endocrinologie, Hypertension et Nutrition, HUG, Genève

**Die Mitglieder der
Arbeitsgruppe
diabetischer Fuss der
Gesellschaft für
Endokrinologie und
Diabetologie (SGED)**

Katrin Schimke,
Kantonsspital St. Gallen,
Bernard Chappuis,
Regionalspital Emmental
AG Burgdorf, Marc Egli,
Centre Médical
d'Épalinges, Isabelle
Hagon-Traub, Ensemble
Hospitalier de la Côte,
Sarah Malacarne,
Hôpitaux Universitaires
Genève, Claude
Schönenweid, Fribourg/
Hôpital Fribourgeois,
Bettina Peter-Riesch,
Vésenaz/ Hôpitaux
Universitaires Genève.

Warum sollten wir uns um die Füsse unserer Patienten mit Diabetes kümmern? Weil zwei Drittel aller Diabetiker eine diabetische Neuropathie entwickeln und bei einem Viertel einmal im Leben ein Fussulkus entsteht, von denen 20% zu einer Amputation führen können [1, 2]!

Aus den Schweizer Spitalstatistiken des BAG wird ersichtlich, dass die Zahl der Spitalweisungen und die Dauer des Spitalaufenthalts im Zusammenhang mit dem diabetischen Fuss-Syndrom vom Jahr 2000 (1500 Fälle) bis zum Jahr 2008 (4500 Fälle) stetig zugenommen haben. Auch die mit dem diabetischen Fuss-Syndrom assoziierte Mortalität ist von 9,1% im Jahr 2003 auf 9,8% im Jahr 2008 gestiegen [3]. Aufgrund dieser Zahlen wurden neue Empfehlungen erstellt.

Die Komplikationen des diabetischen Fuss-Syndroms entwickeln sich zum einen aufgrund einer Neuropathie, die zum Verlust der protektiven Sensibilität führt und zum anderen aufgrund der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit.

Es gibt drei Arten neuropathischer Störungen [4]: Die sensible, motorische und autonome Neuropathie.

Die sensorische Neuropathie

Aufgrund des Verlustes sensibler Nervenfasern sind protopathische (Schmerz- und Temperatur) und epikritische Sensibilität (Druck, Berührung, Vibration) eingeschränkt. Insbesondere die Einschränkung des Schmerzempfindens stellt einen Hauptrisikofaktor dar, da die Patienten ohne protektive Sensibilität infolge einer Läsion oder eines Traumas keine Schmerzen empfinden.

Die motorische Neuropathie

Aufgrund der Schädigung der motorischen Nerven entsteht ein Ungleichgewicht zwischen den Beuge- und Streckmuskeln des Fusses. Dies führt nach und nach zur Deformation der Zehen (Krallenzehen: Abb. 1) und die Retraktion der Strecksehnen bewirkt ein Her-

vortreten der Metatarsalköpfchen sowie die Entstehung von Druckspitzen, insbesondere unter dem Vorfuss.

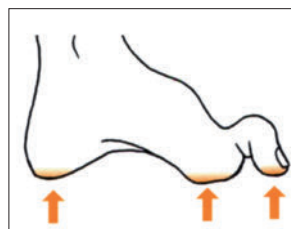


Abbildung 1: Zehendeformitäten in Form von Krallenzehen.

Die autonome Neuropathie

Die Schädigung der Schweißdrüsen und die durch die diabetische Polyneuropathie bedingten vasomotorischen Störungen führen zu Hauttrockenheit (Xerose) und einer Hyperkeratose an den überlasteten Stellen (üblicherweise unter den Metatarsalköpfchen).

Die periphere arterielle Verschlusskrankheit

50% der Diabetiker leiden an der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit.

Die arteriosklerotische Läsion betrifft häufig die Extremitäten und ist entscheidend für die Heilungsprognose eines Fussulkus. Eine Untersuchung des Gefässzustandes der Patienten ist unerlässlich. Die Population mit einem erhöhten Risiko für Ulzerationen weist hauptsächlich neuroischämische Läsionen auf, während vor etwa zwanzig Jahren neuropathische Störungen die Hauptursache der Ulzera waren. Durch

eine arteriosklerotische Läsion wird das Heilungspotenzial des Fusses verringert, vor allem, wenn dieser wiederholt Mikrotraumata erfährt, die durch die Neuropathie verschlimmert werden.

Vom auslösenden Faktor zur Prävention

Die Entstehung eines Fussulkus ist demnach auf eine Kombination folgender Faktoren zurückzuführen: Aufgrund des Sensibilitätsverlusts entstehen wiederholt Mikrotraumata an den überlasteten Stellen (Druck und Reibung), was Hyperkeratosen und Mikrohämatome an den Stellen begünstigt, die Druckspitzen ausgesetzt sind (Kallusbildung, Abb. 2). Die Hyperkeratosen haben die Wirkung von «Fremdkörpern» und entwickeln sich durch die Scherkräfte zunächst zu Blasen und langfristig zu Ulzera der Fusssohlen.

Überdies ist beim Verlust der protektiven Sensibilität, welcher mit Deformitäten des Fusses einhergeht, meist eine Verletzung aufgrund von inadäquatem Schuhwerk der Auslöser für die Entwicklung eines Ulkus⁴.



Abbildung 2: Hyperkeratose mit Kallusbildung und Risiko eines Malum perforans.

Diabetische-Neuropathische-Osteo-Arthropathie oder Charcot-Fuss

Des Weiteren können diese verschiedenen Faktoren zusammen mit einem Ungleichgewicht des RANK-Liganden, welches eine Aktivierung der Osteoklasten und eine erhöhte Ausschüttung proinflammatorischer Zytokine bewirkt, zum Knochenabbau mit Mikrofrakturen führen. Dies wiederum hat starke Deformationen des Tarsus⁴ und der Metatarsalgelenke in Form von Gelenkluxationen und Knochenfrakturen zur Folge, wodurch die Anatomie der Fussknochen zerstört wird (Abb. 3). Bei einem geröteten, geschwollenen und heissen Fuss sollte zunächst abgeklärt werden, ob es sich um einen Charcot-Fuss handelt, da das klinische Erscheinungsbild häufig mit einer tiefen Venenthrombose, Gicht, Polyarthritits oder einer Infektion verwechselt wird.



Abbildung 3: Diabetische-Neuropathische-Osteo-Arthropathie (Charcot-Fuss).

Wie können wir das Ulzerationsrisiko unserer Patienten mit Diabetes beurteilen?

Ein Patient mit gesunden Füßen ohne diabetische Polyneuropathie und ohne diabetische periphere arterielle Verschlusskrankheit weist ein Ulkusrisiko von 2% auf. Liegt eine periphere arterielle Verschlusskrankheit zusammen mit einer sensiblen Polyneuropathie vor, erhöht sich dieses auf 14% [5], während es sich bei einem Zustand nach Ulkus, Amputation, unter Dialyse oder bei Charcot-Fuss sogar auf 32% verdoppelt.

Die Arbeitsgruppe diabetischer Fuss der Schweizerischen Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie (SGED) hat einen Score zur Bestimmung des Ulzerationsrisikos entwickelt [6]: Auf dieser Grundlage wurden neue Empfehlungen zur Versorgung des diabetischen Fusses erstellt (die Berechnung des Scores kann online unter: <http://sgedssed.ch/nc/informationen-fuer-fachpersonen/onlinetest/> vorgenommen werden).

Demnach sollte das Risiko der Patienten regelmässig beurteilt werden, um diejenigen aufzuspüren, bei denen die angeratenen Fusskontrollen am dringendsten indiziert sind, und die Kontrollhäufigkeit entsprechend des Risikos zu ermitteln.

In Tabelle 1 befindet sich die Checkliste für das diabetische Fussyndrom, anhand derer die Patienten entsprechend der klinischen Untersuchung, ihrer Komorbiditäten und Vorgeschichte in Risikoklassen eingeteilt werden können. Sie werden je nach Punktzahl einem niedrigen bis sehr hohen Risiko zugeordnet.

Beurteilung der diabetischen arteriellen Verschlusskrankheit: ABI

Um eine arterielle Verschlusskrankheit der unteren Extremitäten besser beurteilen zu können, müssen die entsprechenden Pulse (Femoralis-, Poplitea-, posteriorer Tibialis- und Fusspuls) getastet werden.

Tabelle 1: Einteilung der Patienten nach Risikoklasse entsprechend der klinischen Untersuchung, der Komorbiditäten und der Vorgeschichte.

Checkliste für den diabetischen Fuss

Hat der Patient bereits einen Ulkus oder eine Amputation gehabt?	Ja: 10 Punkte	Nein: 0 Punkte
Besteht ein Verdacht auf Durchblutungsstörungen an einem oder beiden Füßen? (Fusspulse und ABI-Messung)	Ja: 5 Punkte	Nein: 0 Punkte
Ist die protektive Sensibilität beeinträchtigt? (Stimmgabel, Monofilament, Vibratip™)	Ja: 2 Punkte	Nein: 0 Punkte
Sind Deformitäten vorhanden?		
Krallen-, Hammerzehen, Druck unter den Metatarsalköpfchen, Kallusbildung?	Ja: 1 Punkte	Nein: 0 Punkte
Charcot-Fuss?	Ja: 10 Punkte	Nein: 0 Punkte
Leidet der Patient an Niereninsuffizienz oder ist unter Dialyse?	Ja: 10 Punkte	Nein: 0 Punkte

Höchstpunktzahl: 38

0–1 Punkte: geringes Risiko

2–4 Punkte: mittleres Risiko

5–9 Punkte: hohes Risiko

10 oder mehr Punkte: sehr hohes Risiko



Abbildung 4: Dopplersonde zur Messung des Knöchel-Arm-Index' und Messung mit der Blutdruckmanschette.

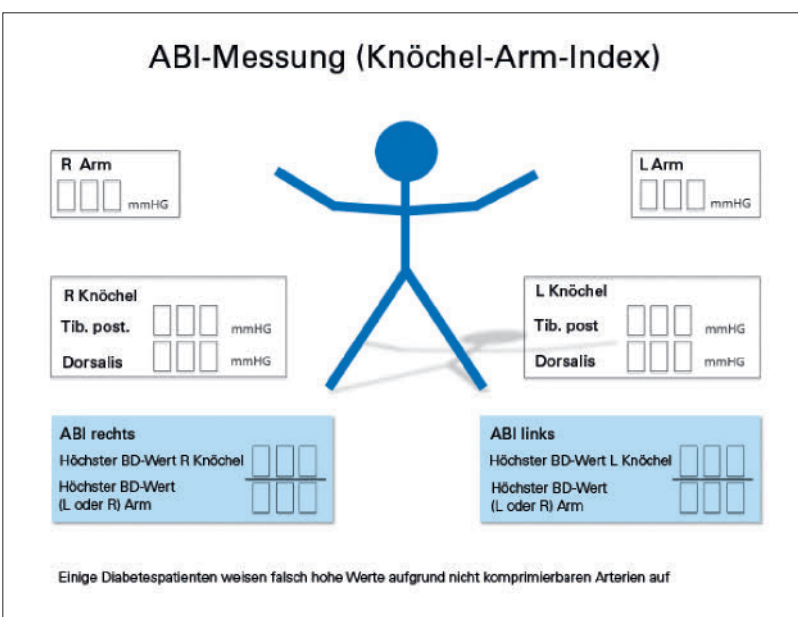


Abbildung 5: Knöchel-Arm-Index (ABI = Ankle-brachial index [7]).

Der Knöchel-Arm-Index (ABI) ist ein noch besserer Indikator für die periphere arterielle Verschlusskrankheit. Er wird mithilfe einer Dopplersonde (Kosten ca. 400 CHF) gemessen, wobei die Messung in der Hausarztpraxis erfolgen kann. Zunächst wird mit einer normalen Blutdruckmanschette beidseitig der Oberarmblutdruck gemessen. Anschliessend wird diese oberhalb des Fussknöchels angelegt. Dann wird mit der Dopplersonde der Puls über der jeweiligen Arterie (A. dorsalis pedis und A. tibialis posterior) gesucht und die Blutdruckmanschette so lange aufgepumpt, bis der Puls nicht mehr hörbar ist. Anschliessend wird der Druck langsam wieder abgelassen, bis der Pulsschlag wieder zu hören ist. Schliesslich wird der Quotient aus dem jeweils höheren gemessenen Druck einer der Fussarterien durch den höheren systolischen Blutdruckwert an den Armen gebildet (Abb. 4). Der Schweregrad des arteriellen Verschlusses verhält sich zu diesem Quotienten umgekehrt proportional (Abb. 5).

Beurteilung der protektiven Sensibilität

Die protektive Sensibilität wird wie folgt untersucht:

- durch eine Messung der Pallästhesie mittels Rydel-Seiffer-Stimmgabel (128 Hz) (pathologisch ab Werten von 4/8);
- anhand der Monofilament-Untersuchung (das Monofilament muss an je vier Stellen der Fusssohlen beider Füße appliziert werden: dem Ballen des Grosszehs, dem ersten, dritten und fünften Metatarsalköpfchen) (Abb. 6). Ein auffälliges Testergebnis mit hohem Ulkusrisiko liegt vor, wenn an den 4 Stellen ≥ 1 Fehleinschätzung auftritt.
- oder mittels Vibratip (Abb. 7): Dabei handelt es sich um ein kleines Gerät, das auf die Haut aufgesetzt wird und durch Zusammendrücken des Gehäuses in der Mitte eine Schwingung aussendet. Dabei gibt der Patient an, ob er diese spürt oder nicht. Der Vibratip wird nacheinander auf beide Grosszehenballen aufgesetzt. Er sendet eine Schwingung von 128 Hz aus und das Untersuchungsergebnis gilt als auffällig, wenn der Patient die Schwingung nicht spürt.

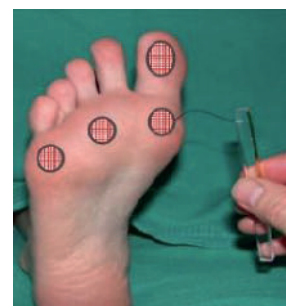


Abbildung 6: Applikationsstellen des Monofilaments.



Abbildung 7: Vibratip™. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des University Hospitals Bristol NHS.

Der Vibratip hat eine hervorragende Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Monofilament- und Stimmgabeluntersuchung gezeigt [8]. Er kann zu einem geringen Preis direkt beim Hersteller erworben (www.vibratip.com), etwa 300 Mal benutzt und mit Desinfektionsmittel gereinigt werden. Es ist sehr praktisch, sehr klein (ca. 3 cm) und vereinfacht die Untersuchung in der Hausarztpraxis erheblich.

Die Versorgung des diabetischen Fusses entsprechend der Risikoklasse

Die Prävention von Fussverletzungen ist bei allen diabetischen Patienten unerlässlich. Dazu ist eine Schulung der Patienten zwingend erforderlich, in der sie die Fusskontrolle, die Bedeutung adäquaten Schuhwerks, die atraumatische Nagelpflege u.a. erlernen.

Nach der Bestimmung der Risikoklasse ist die Art der Versorgung eindeutig definiert (Tab. 2):

Gerignes Risiko (0–1 Punkte in der Checkliste)

In diesem Stadium ist klar, dass beim Patienten keine arterielle Verschlusskrankheit vorliegt und die protektive Sensibilität nicht beeinträchtigt ist. In diesem Fall besteht die Versorgung in einer einmal jährlichen Fusskontrolle, einer Palpation der Fusspulse und einer Überprüfung der Sensibilität durch den behandelnden Arzt oder eventuell durch eine Diabetesfachberaterin oder einen Podologen HF.

Mittleres Risiko (2–4 Punkte in der Checkliste)

Der Patient weist eine verringerte protektive Sensibilität an einem oder beiden Füßen auf.

In diesem Fall müssen die Füße (Pulse, Sensibilität) wie bei geringem Risiko, jedoch zweimal jährlich, kontrolliert werden.

Überdies sollte eine regelmässige Fusspflege verordnet und die Passform der Schuhe des Patienten überprüft werden, um festzustellen, ob orthopädische Schuhe zur Druckentlastung erforderlich sind

Bei Deformitäten (Krallenzehen, Hyperkeratose, Kallusbildung) ist die Anfertigung von Spezialschuhen durch einen Orthopädie-Schuhmachermeister sowie der Beizug eines Orthopäden erforderlich, um die Notwendigkeit einer operativen Korrektur zu beurteilen und Ulzerationen zu vermeiden.

Hohes Risiko (5–9 Punkte in der Checkliste)

Ein nicht tastbarer Puls oder ein auffälliger ABI deuten auf eine arterielle Verschlusskrankheit hin. Infolgedessen müssen die Füße viermal jährlich kontrolliert

Tabelle 2: Versorgung des diabetischen Fusses entsprechend der Risikoklasse.

Gerignes Risiko: Keine Makroangiopathie und/oder Neuropathie (protektive Sensibilität unbeeinträchtigt)	1× jährlich Medizinische Fuss-/Haut-/Nagel-/Schuhkontrolle Versorgungsstufe 1*
Mittleres Risiko: verringerte protektive Sensibilität an einem oder beiden Füßen (Monofilament-Untersuchung <4/4, Rydell-Seiffer Stimmgabel ≤4/8 oder Vibratip www.vibratip.com)	Mindestens 2× jährlich wie bei «geringem Risiko», zusätzlich: Fusspflege zur Risikoprävention Prüfung der Passform der Schuhe (Druckentlastung) Bei Deformitäten: Prüfung orthopädischer Schuhversorgung +/- präventiver chirurgischer Eingriff Versorgungsstufe 1*, bei Deformitäten Versorgungsstufe 2*
Hohes Risiko: Verdacht auf Durchblutungsstörungen an einem oder beiden Füßen (Fusspulse oder ABI-Messung) mit oder ohne Neuropathie	Mindestens 4× jährlich wie bei «mittlerem Risiko», zusätzlich: Angiologische Untersuchung Versorgungsstufe 2*
Sehr hohes Risiko: alle vorgenannten Kriterien, zusätzlich: Zustand nach Ulkus, Amputation, terminale Niereninsuffizienz/ Dialysegebrauch, Charcot-Fuss	Mindestens 4× jährlich wie bei «hohem Risiko», zusätzlich: Prüfung der Passform der orthopädischen Schuhe Versorgungsstufe 2* und mindestens 1× jährlich Komplettbeurteilung auf Versorgungsstufe 3*
Bei akutem Ulkus, Charcot-Fuss oder ischämischer Nekrose/ Gangrän	Überweisung in ein spezialisiertes Zentrum der Versorgungsstufe 3*

* Versorgungsstufe

1* Behandelnder Arzt, Podologe, Diabetesfachberater/in

2* wie 1) plus Konsilium mit Facharzt Diabetologie, Angiologie, orthopädische Chirurgie, Gefässchirurgie und Orthopädie-Schuhmachermeister

3* Konsilium mit einem auf den diabetischen Fuss spezialisierten interdisziplinären Zentrum

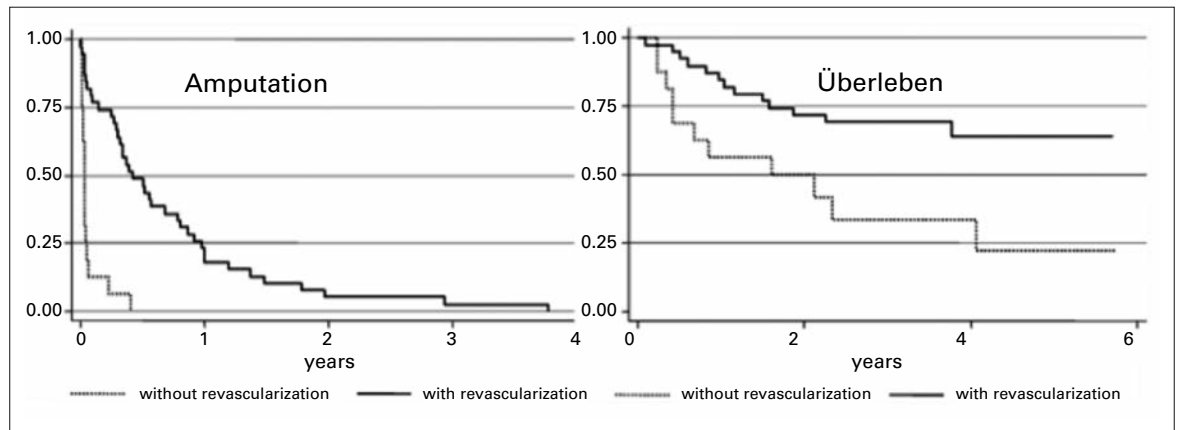


Abbildung 8: Amputationen und Mortalität von Diabetepatienten mit und ohne Revaskularisation. Faglia E, et al. *J Diabetes Complications*. 2010 Jul–Aug;24(4):265–9.

und es sollte eine angiologische Untersuchung angeordnet werden. Ferner sind dieselben Massnahmen wie bei geringem Risiko fortzuführen. Einmal jährlich sollte der Patient von einem interdisziplinären, auf das diabetische Fussyndrom spezialisierten Team begutachtet werden.

Sehr hohes Risiko (10 oder mehr Punkte)

Der Patient hat ein sehr hohes Risiko wenn bei ihm ein Zustand nach Ulkus, Amputation, eine terminale Niereninsuffizienz/ein Dialysegebrauch oder ein Charcot-Fuss vorliegen. In diesem Fall sind die Strategien der niedrigeren Risikoklassen fortzusetzen (4× jährliche Kontrolle, interdisziplinäres Fachteam usw.) und adäquate orthopädische Schuhe anfertigen zu lassen.

Bei Ulkus oder hohem bis sehr hohem Risiko

Bei einem Ulkus oder hohem bis sehr hohem Risiko ist die Untersuchung auf eine arterielle Verschlusskrankheit zwingend erforderlich. Da eine Amputation bekanntermassen mit einer sehr hohen Mortalität einhergeht, sollte, wann immer möglich, eine Revaskularisation in Betracht gezogen werden, da diese die Mortalität stark verringern kann [9] (Abb. 8).

Bei einem Ulkus ist das Ziel aller lokalen Behandlungen, eine Reepithelisierung zu erreichen und die lokale Entzündung zu verringern. Am wichtigsten ist es jedoch, den Fuss zu entlasten und einen Vollkontaktgips oder einen speziellen Entlastungsschuh anfertigen zu lassen. Es muss geprüft werden, ob eine Infektion vorliegt. Anhand einer bakteriologischen Probeentnahme aus den tiefen Gewebsschichten oder einer Knochen-

biopsie ist das Bakterienspektrum zu ermitteln und ggf. mit Antibiotika zu behandeln.

Und schliesslich muss das Ulkusrisiko jedes Diabetikers anhand seiner Risikofaktoren bestimmt und die Kontrolle an die entsprechende Risikoklasse angepasst werden. Eine arterielle Verschlusskrankheit sollte frühzeitig festgestellt und je nach Schweregrad eine Revaskularisierung vorgenommen werden, um Komplikationen zu vermeiden, die zu einer Amputation oder zum Tod des Patienten führen können.

Demzufolge besteht die Aufgabe des Hausarztes darin, entsprechend der Risikoklasse für eine adäquate Fussversorgung seiner Patienten mit Diabetes zu sorgen. Dabei sollte er Patienten mit hohem oder sehr hohem Risiko sein besonderes Augenmerk schenken, indem er Komplikationen der Neuropathie oder der arteriellen Verschlusskrankheit feststellt und wirksame Präventionsmassnahmen anbietet.

Literatur

- 1 Peltier A, et al. *BMJ*. 2014;348:1799–.
- 2 Bongaerts B, et al. *Diabetes Care*. 2013;36:1141–.
- 3 Pedgrift Krzywicki C, et Wasserfallen J-B. Impact médical hospitalier du pied diabétique en Suisse. *Rev Med Suisse*. 2012;8:1215–20.
- 4 Gastaldi G, Ruiz J, Borens O. «Pied de Charcot»: un diagnostic à ne pas manquer! *Rev Med Suisse*. 2013;1212–20.
- 5 Lavery LA1, La Fontaine J, Kim PJ. Preventing the first or recurrent ulcers. *Med Clin North Am*. 2013;97(5):807–20.
- 6 http://sgedssed.ch/fileadmin/files/6_empfehlungen_fachpersonen/63_praxis-empfehlungen/Fuss-Managements_bei_DM2_2013.pdf
- 7 Papanas N, Ziegler D. New vistas in the diagnosis of diabetic polyneuropathy. *Endocrine*. 2014.
- 8 Faglia E, et al. *Journal of Diabetes and complications*. 2010;24:265.
- 9 Aiello, NMCD. 2014;24(4):355–69.

Korrespondenz:
Johanna Sommer
Unité de médecine
de premier recours.
Faculté de médecine
CH-1205 Genève
johanna.sommer[at]
unige.ch