

Das diabetische Fußsyndrom

Ein interdisziplinäres Problem

A. Risse

Diabeteszentrum Nord (Direktor: Prof. Dr. B. Angelkort), Medizinische Klinik Nord, Dortmund

Schlüsselwörter

Diabetisches Fußsyndrom, chronische Wunden, Leibesinschwund, Angiochirurgie, Denkstil, Psychopathologie

Zusammenfassung

Das diabetische Fußsyndrom bietet keine Herausforderung in technischer oder medizinischer Hinsicht, wohl aber enorme, bisher nicht überwundene organisatorische Schwierigkeiten der interdisziplinären Kooperation. Die unverändert hohe Zahl von Majoramputationen beim diabetischen Fußsyndrom bleibt ein ungelöstes Problem im deutschen Gesundheitswesen. Der Artikel beleuchtet die Ursachen unter somatologischen, psychiatrischen und philosophischen Aspekten.

Keywords

Diabetic foot syndrome, ■■■

Summary

Therapy and diagnosis of the diabetic foot syndrome are almost standardized, all procedures are well established. There are no challenges in technical dimensions. But the rate of major amputations remains unacceptably high in Germany. Because there are other causes than lack of medical knowledge, this review describes the somatologic, psychiatric, and philosophic perspectives of the problem.

The diabetic foot syndrome: an interdisciplinary challenge

Hämostaseologie 2007; 27: ■■■

therapeutisches Ziel zu erreichen. Reduktionistische Standards finden sich in Leitlinien (31). Für die Behandlung des DFS ist die DFS-Leitlinie der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) maßgeblich (19). Sämtliche für die DFS-Behandlung notwendigen Kenntnisse liegen seit langem vor, sind bereits in diabetologischen Lehrbüchern ausreichend publiziert (11, 28) und damit als standardisiertes Wissen der breiten Öffentlichkeit zugänglich. Auffällig ist, dass dieses etablierte Wissen, in anderen, diabetologiefremden Fachbereichen (z. B. Chirurgie, Angiochirurgie, Angiologie) nicht zur Anwendung kommt.

Alles ist bekannt und banal, aber das Wissen in den verschiedenen Denkstilgemeinschaften setzt sich nicht durch. Trotz dramatischer Appelle der Fachgesellschaften, Selbsthilfegruppen und Gesundheitsbehörden der europäischen Länder nach einer Halbierung der Rate hoher Amputationen bei Menschen mit Diabetes innerhalb von fünf Jahren – in der Deklaration von St. Vincente (46) formuliert – blieb deren Zahl einschließlich der hierdurch bedingten hohen Mortalität unverändert (5, 15, 42). Alle wesentlichen medizinischen Sachverhalte der Ätiologie, Pathogenese und der Therapie sind seit Jahrzehnten bekannt. Trotzdem zeichnet sich in Deutschland – im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern – kein Fortschritt ab.

- psychopathologische, interaktive Perspektive,
- systemtheoretische, organisationstechnische Perspektive,
- erkenntnistheoretische, philosophische Perspektive.

Abbildung 1 zeigt die bei der Behandlung des diabetischen Fußsyndroms (DFS) notwendigen Disziplinen. Bereits hier wird die Komplexität der Problematik deutlich, die neben den Detailfragen der Einzeldisziplinen vor allem in der Koordination und Steuerung der Kooperationspartner liegt. Darüber hinaus begrenzt der Patient, als chronisch Kranker und damit Hauptakteur, den Handlungsspielraum der Therapeuten.

Somatologische Perspektive

Gesicherte Erkenntnisse, die mit den Mitteln der reduktionistischen Forschung gewonnen wurden, werden in der klinischen Medizin als evidenzbasierte Medizin (30) bezeichnet. Diese müssen angewandt werden, um ein bestimmtes diagnostisches oder

Interaktive Perspektive

Bei der Behandlung des DFS müssen hierarchisch gleichgestellte Therapeuten verschiedener Fachrichtungen zusammenarbeiten. Dies bedingt Probleme bei nicht kompatiblen Charakterorganisationen und habituellen narzisstischen Überbewertungen der eigenen Fachdisziplin. Unentschieden ist häufig auch die Frage, wer den Behandlungsprozess eigentlich führen soll. Häufig und nachvollziehbar beansprucht das Fachgebiet mit mechanischer Kompetenz die Führung. Albert Einstein drückte das so aus: „Holzhacken ist deshalb so beliebt, weil man bei dieser Tätigkeit den Erfolg sofort sieht.“

Systemtheoretische, organisations-technische Perspektive

Die hier bestehende Problematik kann in spieltheoretischer Diktion als Kooperation rationaler Egoisten (37) beschrieben werden. In dieser Perspektive ist der Behandlungsablauf bei DFS selbstorganisiert, d. h. von keinem Steuerungsorgan mit Sankti-

Perspektiven

Medizinische Behandlungsprozesse können in vier Perspektiven beschrieben werden:

- somatologische Perspektive,

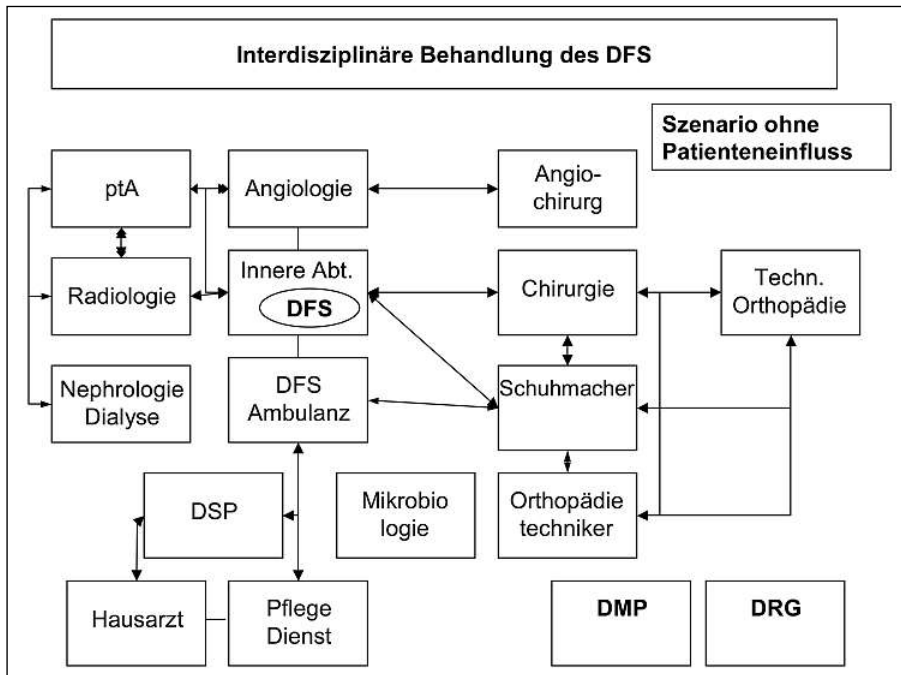


Abb. 1 Notwendige Kooperationspartner einer leitlinienegerechten, interdisziplinären und multiprofessionellen Behandlung des diabetischen Fußsyndroms (DFS)

onskompetenz bei Defektion abhängig. Selbstorganisierende Prozesse bedingen wiederum Zufälligkeit und hohen Energieaufwand durch Reibungsverluste.

Erkenntnistheoretische, philosophische Aspekte

Erkenntnistheorie

Medizinischer Erkenntnisgewinn vollzieht sich im etablierten akademischen Diskurs nominalistisch, introjektionistisch und reduktionistisch (34-36). Ein auffälliges Merkmal der DFS-Diskussion ist die stringente Beharrlichkeit des Paradigmas der „okklusiven, diabetischen Mikroangiopathie“ in den Denkstilgemeinschaften der Chirurgie (38), Inneren (2) und Allgemeinmedizin. Hieraus folgt ebenso beharrlich die Auffassung, Minimalamputationen führten automatisch zu so genannter Salamatikt und letztendlich immer zu notwendigen hohen Amputationen. Aus dieser Kausalhypothese folgt die primäre hohe Amputation als Handlungsprimat (40). In erkenntnistheoretischer Perspektive zeigt sich hier „denkstilgebundene Wahrneh-

mungsverarmung“ als Strukturmerkmal (26).

Anthropologie: Leibesinselschwund

Medizin beschreibt den Patienten als aus Bewusstsein (Psyche) und Körper (Körpermachine mit Körperteilen) zusammengesetzt, anthropologischer Dualismus genannt. Dieses willkürliche Konstrukt wurde von Platon und Aristoteles eingeführt und über Jahrtausende im abendländischen Wissensbestand beibehalten. Ohne diese platonische Verzerrung präsentiert sich der Mensch realanthropologisch jedoch als Leib (32, 33).

Die Bedeutung des Leibes kann in den willkürlich gebildeten Begriffspaaren Unterkörper – Oberleib hier nur angedeutet werden: Etwas sträubt sich in uns, derart zu sprechen. Eine eingehende Schilderung einschließlich der Konsequenzen für die DFS-Behandlung findet sich an anderer Stelle (26, 27).

Durch die beim DFS regelhaft vorkommende Polyneuropathie ändert sich beim Patienten zunächst nicht der sichtbare Körper, wohl aber tiefgreifend seine gesamte leibliche Ökonomie durch so genannten Leibes-

inselschwund (27). Auf reduktionistischer Ebene wird die Polyneuropathie bereits von den meisten Therapeuten übersehen. Die anthropologische Bedeutung für die Auslösung und die Chronizität des DFS, ungeachtet aller technischen Interventionen ist in keiner medizinischen Denkstilgruppe Bestandteil des etablierten Wissensbestandes. Die mangelhafte Beachtung und die Unterschätzung der Bedeutung des symmetrischen, sensiblen Polyneuropathiesyndroms kennzeichnet die medizinischen Denkstilgruppen. Dennoch ist die Polyneuropathie die einzige Ursache (d. h. notwendige und hinreichende Bedingung) des DFS. Alle anderen Faktoren (z. B. pAVK, chronisch-venöse Insuffizienz) sind lediglich Auslöser einer Läsion, maximal notwendige aber nicht hinreichende Bedingungen.

Das weltweit bekannte Ätiopathogeneseäquivalent ist die Lepra (39), die übrigens von Beginn an organerhaltend und primär konservativ behandelt wurde. *Notwendig* bei Bestehen einer Makroangiopathie ist die technische Intervention (PTA, Angiochirurgie), notwendig ist die exakte Einhaltung der reduktionistischen Standards (Leitlinien). Aus der anthropologischen Betrachtung ergibt sich darüber hinaus: *Notwendig und hinreichend* ist immer die Berücksichtigung der Polyneuropathie, ohne die die übrigen Maßnahmen ins Leere laufen.

Fazit

Trotz Anwendung aller Detailkenntnisse scheitert die regelrechte Behandlung an

- nicht beherrschten psychopathologischen Problemen (Psychopathologie der Therapeuten) und
- fehlender Strukturierung der interdisziplinären Handlungsabläufe der Kooperation (medizinisch) rationaler Egoisten.

Reduktionistische Standards

Die Wundbehandlung des DFS unterscheidet sich nicht von der anderer chronischer Wunden. Der Unterschied liegt in den assoziierten Störgrößen. Generell gilt: Es gibt keine diabetische okklusive Mikroangio-

pathie (9). Obwohl sämtliche Einzelinterventionen banal und gut gesichert sind, findet eine sachgerechte DFS-Behandlung in Deutschland nur in Ausnahmefällen statt.

Häufigste Fehler

- Übersehen der Polyneuropathie,
- mangelhafte Kontrolle der Blutglukosekonzentration in nicht diabetologischen Behandlungseinheiten,
- fehlende Revaskularisation vor Amputation bei bestehender Makroangiopathie.

Vor jeder Wundbehandlung muss die Ätiologie geklärt sein (28):

- Polyneuropathie,
- Makroangiopathie,
- venöse Abflussstörung,
- Lymphabflussstörung,
- Druckexzesse unter dem Fuß,
- Osteomyelitis,
- Osteoarthropathie.

Die Wundbeurteilung erfolgt in der Diabetologie nach der Klassifikation von Wagner (43) und Armstrong (4). Die Definition des Wundheilungsstadiums ist Grundlage der rationalen strukturierten Wundbehandlung.

Therapeutische Grundlagen

Die Grundlagen der DFS-Behandlung (3, 19, 28) sind

- Druckentlastung,
- Antibiotikatherapie,
- Blutzuckernormalisierung,
- strukturierte, lokale Wundbehandlung nach SOP,
- Minimalchirurgie nach ggf. notwendiger Revaskularisation,
- ausreichende, hochkalorische Ernährung.

Druckentlastung

Durch die Polyneuropathie spüren die Patienten keinen Druck. Außerdem behandeln sie ihre Füße aufgrund des Leibesinselschwundes als so genannte Umgebungsteile: Eine affektive Besetzung der Leibesinsel Fuß fehlt. Patienten laufen da-

her häufig auf ihren Wunden ohne dies zu merken und kaufen grundsätzlich zu enges Schuhwerk. Die totale Druckentlastung muss also von außen immer wieder sichergestellt werden. So genannte Vorfußentlastungsschuhe führen gerade im Bereich der Läsion zu Druckbelastungsmaxima, wenn nicht vorher eine entsprechende Gehschulung erfolgt ist.

Da aber in den meisten Fachbereichen die Polyneuropathie unterschätzt bzw. überhaupt nicht diagnostiziert wird, unterbleibt auch die notwendige Gangschulung.

Es gibt keine okklusive Mikroangiopathie, wohl aber eine „iatrogene, okklusive Mikroangiopathie“. Wenn vergessen wurde, das Brett am Bettende zu entfernen, rutschen die Patienten nachts vor diese Bretter. Wegen fehlender Drucksensation (Polyneuropathie) fehlt die reflektorische Retraktion und die Patienten bleiben ggf. Stunden in unveränderter Haltung. Dies ist u. a. die Erklärung für verzögerte Wundheilung oder für das Entstehen von Läsionen im Krankenhaus. Andererseits belegen die Bretter die mangelnde Berücksichtigung der Polyneuropathie durch die Therapeuten und können daher als einfacher Kompetenzmarker dienen.

Antibiotikatherapie

Die Antibiotikatherapie erfolgt nach den gängigen Standards. Zu bedenken ist, dass bei hohen Blutzuckerwerten Immunsuppression durch Glykierung der immunkompetenten Zellen besteht. Die Patienten sind also grundsätzlich als Hochrisikopatienten einzustufen (19).

Blutzuckernormalisierung

Der häufigste Strukturdefekt in der DFS-Versorgung besteht in der mangelnden Kompetenz, auch bei Problempatienten mit Typ-1-, oder Typ-IIIc-Diabetes stabile normale Blutzuckerwerte sicherzustellen. Hohe Blutglukosekonzentrationen verschlechtern die rheologischen Eigenschaften und bedingen Immunsuppression. Jeder Therapeut sollte sich vor der Behandlung fragen:

- Ist die Behandlungseinheit in der Lage, Blutzuckertages- und -nachtprofile zu erstellen?

- Können kausale Algorithmenmodifikationen durchgeführt werden?
- Wer übernimmt die Steuerung der Blutglukosekontrolle im Team?

Strukturierte lokale Wundbehandlung

Die Wundbehandlung erfolgt grundsätzlich feucht (19). Die Überlegenheit der feuchten gegenüber der trockenen Wundbehandlung ist seit mehr als 40 Jahren bekannt (16, 21, 44). Dennoch gibt es immer noch viele Anhänger dieses obsoleten Verfahrens, ein weiteres bemerkenswertes Phänomen medizinischer Denkestarrheit. Regelmäßig sollte das Vorhandensein von Ablaufplänen gefordert werden. Ebenfalls fest etabliert in der Standardversorgung ist die Wundtherapie „nach Art des Hauses“ mit täglichen Verbandswechsels.

Minimalchirurgie und Revaskularisation

Minimalchirurgisches Vorgehen nach vorlaufender Revaskularisation ist in der Effizienz auch bei großen Defekten umfangreich beschrieben (1, 7, 18, 19, 22). Leider erfreut sich die chirurgische Behandlung des DFS keiner besonderen Wertschätzung der zuständigen verantwortlichen Fachgesellschaft und im Tagesablauf des Routinechirurgen (40). Ein paar Zitate eines diabetologisch erfahrenen Minimalchirurgen zu seinem Fachgebiet (45):

- „Atraumatisches Operieren braucht große Erfahrung – häufig muss der jüngste Assistent den Diabetesfuß operieren.“
- „Häufig finden wir lieblose Nähte.“
- „Wir brauchen spannungsfreie Wundnähte – die meisten schneiden zu viel weg.“
- „Wir brauchen am diabetischen Fuß erfahrene Operateure: Vielen meiner Kollegen fehlt diese Erfahrung und im Lehrbuch steht auch nichts.“
- „Häufig fehlt uns das geschulte Personal in der Wundpflege nach der Operation.“

Die Revaskularisation ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Minimalresektion bei Patienten mit Makroangiopathie (47). Da Stenosen und Verschlüsse bei Diabetes mellitus überwiegend im Unterschenkel lokalisiert sind, kommt der distalen Bypass-Chirurgie

eine elementare Bedeutung zu. Die Möglichkeiten und die Sinnhaftigkeit, einschließlich des Belegs hervorragender Langzeitergebnisse (10, 23) sind bekannt (20, 29).

Distale Revaskularisation ist ebenfalls ein Problem der Denkstilbildung, diesmal im Verantwortungsbereich der Angiochirurgie: In der Fachdisziplin Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (HTG) akklamiert der Zeichnungsinhaber die Kompetenz. In sei-

nem Fachgebiet ist aber die Herzchirurgie als Königsdisziplin (vgl. z. B. „Das Herz im Kulturvergleich“) (6) hoch bewertet, Gefäße werden auch operiert. So etabliert sich die Auffassung, dass gefäßchirurgische Eingriffe unterhalb des Kniegelenk unseriös seien und sich distale Bypasses „sowieso“ schnell verschließen über einen rheinischen Dreisprung (12): Das haben wir schon immer so gemacht. Das haben wir noch nie so gemacht. Da könnte ja jeder kommen.

Die überfällige Trennung der kardiochirurgischen von der angiochirurgischen Fachdisziplin ist bisher an den erheblichen Eigeninteressen der Abteilungsinhaber gescheitert.

Ernährung

Jede Wundheilung bedarf der ausreichenden bis hochkalorischen Ernährung (14, 19, 41). Patienten mit DFS sind häufig übergewichtig und initiieren bei nahezu allen Ärzten einen Verschlankeungsimpuls: Es wird versucht, während des stationären Aufenthaltes eine Gewichtsreduktion zu erzielen. Die Begründung für dieses ärztliches Engagement bleibt im Dunkeln. Häufig ist die unterkalorische Ernährung begleitet von sadistischen Impulsen, z. B. „Der ist so dick, der hat ja noch einiges zuzusetzen.“

Psychodynamisch auffällig hat diese medizinische Grundeinstellung aber bundesweite Konsequenzen: Es ist in deutschen Krankenhäusern nahezu unmöglich, einem Patienten z. B. 20 oder 30 Broteinheiten aus der Küche zukommen zu lassen. Jeder sich hier angesprochen fühlende Therapeut sollte es in seiner Abteilung versuchen.

Ergebnisse

Werden alle Maßnahmen sachgerecht durchgeführt und arbeiten alle Fachdisziplinen geordnet zusammen, sind die Ergebnisse beeindruckend (Abb. 2). Bereits früh wurde nachgewiesen, dass durch die Einrichtung spezieller Zentren zur DFS-Behandlung die Amputationsrate um mehr als 50% gesenkt werden kann (13, 17). Es ist jedoch mittlerweile möglich, die Forderung der St.-Vincent-Deklaration (46) nach 50%iger Reduktion der Amputationen weit zu übertreffen. Als Beispiel seien die Behandlungszahlen unserer Klinik angeführt. Nach Einführung der interdisziplinären, leitliniengerechten Behandlungsstrategie (8, 24) sank

- die Zahl der hohen Amputationen
 - von 23,8% (1991) auf 6,6% (1996),
 - im Weiteren durch Verbesserung der Behandlungsabläufe auf 3,7% (2002).
- Die perioperative Mortalität konnte von 9,5% (1991) auf 2,7% (2002) gesenkt werden.

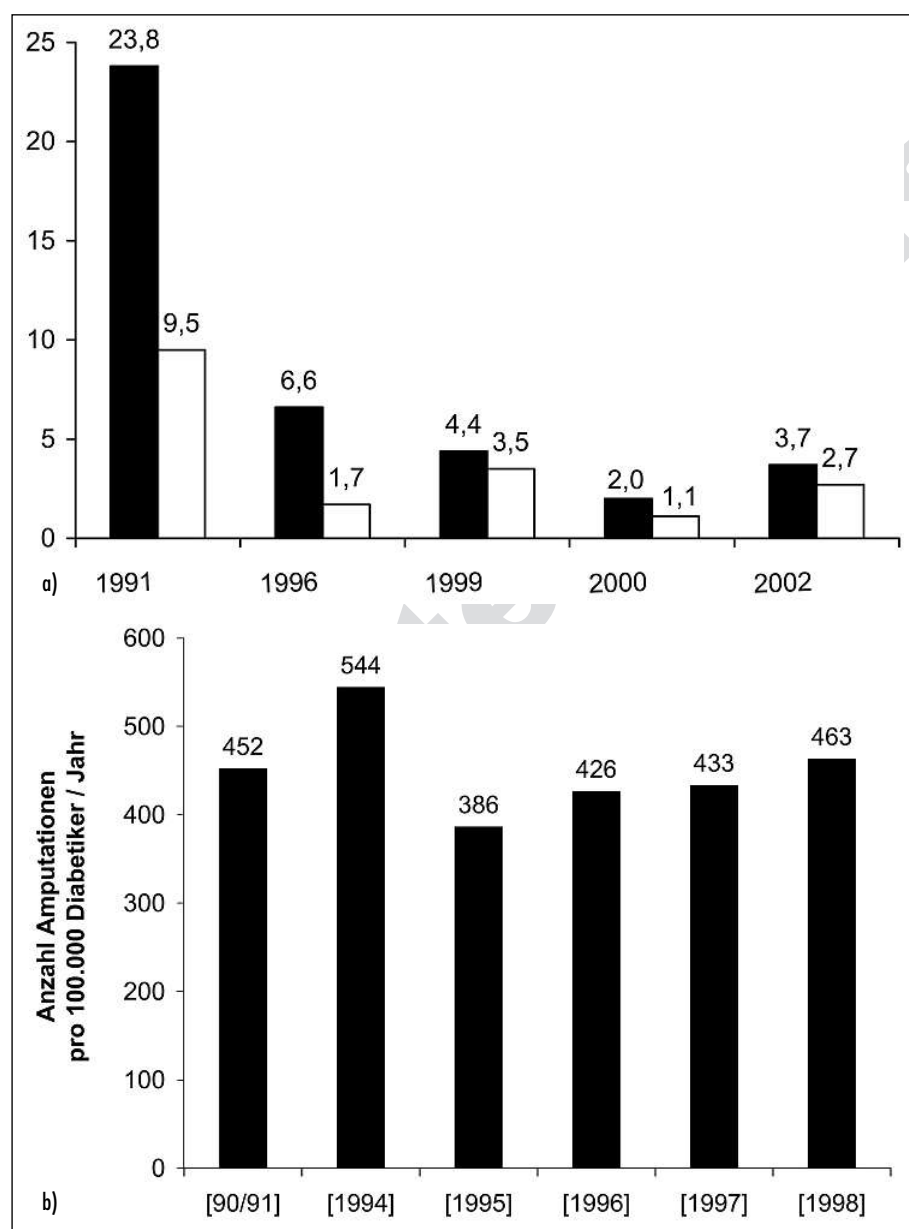


Abb. 2 Majoramputationen (■)
a) Reduktion in der Medizinischen Klinik Nord: 1991-2002 (8, 24) □: Todesfälle
b) unverändert hohe Raten in der Routineversorgung (42)

Die Zahl der Majoramputationen in chirurgischen Standardbehandlungseinrichtungen blieb in diesem Zeitraum trotz aller Appelle unverändert hoch (5, 42).

Im Gegensatz zu den dargestellten Ergebnissen bestätigen auch aktuelle Untersuchungen die weiterhin unverändert hohe Amputationsrate in der Flächenversorgung: Die Analyse von Heller (15) in 1166 Krankenhäusern zeigt 43 544 Amputationen pro Jahr, davon 29 000 bei Patienten mit Diabetes mellitus und zusätzlich 3891 Amputationsrevisionen pro Jahr. 12 070 Amputationen (29%) wurden oberhalb des Knies, 7209 oberhalb des Knöchels (17%) durchgeführt. Zusammen mit den Amputationsrevisionen ergibt sich somit ein unveränderter Anteil von 50% Majoramputationen in Deutschland.

Strukturproblem

Abbildung 1 gab zu Beginn dieses Artikels einen Überblick über die beteiligten Disziplinen, die zum Gelingen der DFS-Behandlung notwendig sind. Die Zusammenarbeit wurde zunächst ohne den Einfluss des Patienten und dessen Bedingtheiten (Leibesinschwund, so genannte Compliance) dargestellt. Die sich hieraus ergebenden Probleme der Interaktion und Änderung der gesamten anthropologischen Matrix wurden an anderer Stelle beschrieben (25). Unabhängig von Psychopathologie und Anthropologie ist evident, dass hier eine übergeordnete Steuerung notwendig ist. Diese aber fehlt an nahezu allen Krankenhäusern. Je größer die Institution, je mehr Beteiligte hierarchisch ungesteuert partizipieren, desto höher die Wahrscheinlichkeit der Defektion zumindest durch einen der Mitspieler (37). Da die Behandlungsergebnisse keinem Transparenzgebot wie nahezu alle anderen Bereiche des öffentlichen Lebens unterliegen, bestehen von Seiten der Akteure keine Impulse, die Arbeitsmethodik zu ändern. Vielmehr verhindern gerade macht- und finanzgeleitete Eigeninteressen eine Änderung der übergeordneten Steuerungsmöglichkeiten. Eine Änderung ist nicht in Sicht. Bisher hat die ärztliche Selbstverwaltung sowohl im ambulanten als auch im stationären Sektor jeden Versuch der Einfluss-

nahme erfolgreich verhindert, wenn auch mit dem Ergebnis ungeändert hoher Zahlen an Majoramputationen.

Es besteht aktuell kein Bedarf an neuen Forschungsergebnissen wohl aber ein dringender Bedarf an Ordnung der medizinischen Behandlung. Die Behandlung des DFS ist ein philosophisches, psychiatrisches und politisches Problem. Die medizinischen Fragen wurden schon vor Jahren gelöst.

Literatur (■ Verweise im Text bitte prüfen)

1. Albrektsen SB, Henriksen BM, Holstein P. Minor amputations after revascularization for gangrene. *Acta Orthop Scand* 1997; 68: 291–293.
2. Alexander K. Diabetische Angiopathien. *Dt Ärzteblatt* 1993; 90: A3216–2.
3. American Diabetes Association: Consensus development conference on diabetic foot wound. *Diab Care* 1999; 22: 1354–1360.
4. Armstrong DG, Lavery LA, Harkless B. Validation of a diabetic wound classification system. The contribution of depth, infection, and ischemia to risk of amputation. *Diab Care* 1998; 21: 855–859.
5. Berger M, Trautner C (Hrsg). *Die Forderungen von St. Vincent – Stand 1996 in Deutschland*. Düsseldorf: Kirchheim 1996.
6. Berkemer G, Rappe G. *Das Herz im Kulturvergleich*. Berlin: Akademie Verlag 1984.
7. Bollinger M, Thordardson DB. Partial calcanectomy: an alternative to below knee amputation. *Foot Ankle Int* 2002; 23: 927–932.
8. Bucher J, Rottmann M, Löffler C et al. Erfolgreiche Reduktion der Major-Amputation unter 4%. Interdisziplinäre Behandlung des diabetischen Fußsyndroms bei 546 stationären Patienten. *Diab Stoffw* 2003; 12 (Suppl 1): 41–42.
9. Chantelau E. Obliterierende diabetische Mikroangiopathie am diabetischen Fuß – Tatsache oder Trugschluss? *Z Ges. Innere Medizin* 1993; 48: 376–380.
10. Davidson JTD, Callis JT. Arterial reconstruction of vessels in the foot and ankle. *Ann Surg* 1993; 217: 699–708.
11. Eckardt A, Lobmann R. *Der diabetische Fuß – Interdisziplinäre Diagnostik und Therapie*. Berlin: ■ (Verlag?) 2005.
12. Fährenkemper T. Vortrag, Seminar Angiologie und Diabetologie. Delecke 1999.
13. Falkenberg M. Metabolic control and amputation among diabetics in primary health care – a population-based intensified programme governed by patient education. *Scand J Prim Health Care* 1990; 8: 25–29.
14. Field CF, Kerstein MD. Overview of wound healing in a moist environment. *Am J Surg* 1994; 1A: 2S–6S.
15. Hadley SA, Fitzsimmons L. Nutrition and wound healing. *Topics Clin Nutr* 1990; 5: 72–81.
16. Heller G, Günster C, Schellschmidt H. Wie häufig sind diabetisch bedingte Amputationen unterer Extremitäten in Deutschland? Eine Analyse auf Basis von Routinedaten. *Dtsch Med Wochenschr* 2004; 129: 429–433.
17. Hinman CD, Maibach H. Effect of air exposure and occlusion on experimental human skin wound. *Nature* 1963; 200: 377–378.
18. Kleinfeld H. Der „diabetische Fuß“. Senkung der Amputationsrate durch spezialisierte Versorgung in Diabetes-Fuß-Ambulanzen. *Münch Med Wschr* 1991; 133: 711–715.
19. Masson EA, Cooper MA, Boulton AJ. Split-skin graft in the management of extensive neuropathic ulceration. *Diab Med* ■ (Jahr?); 6: 171–172.
20. Morbach S, Müller E, Reike H et al. Diagnostik, Therapie, Verlaufskontrolle und Prävention des diabetischen Fußsyndroms. *Diab Stoffw* 2004; 13: 9–30.
21. Neufang A, Kraus O, Dorweiler B et al. Pedale Bypasschirurgie beim diabetischen Fußsyndrom: Indikation, Technik und Ergebnisse. *Med Klin* 2002; 97: 256–262.
22. Odland G. The fine structure of the inter-relationship of cells in the human epidermis. *J Biophys Biochem Cytol* 1958; 4: 529–535.
23. Pinzur MS, Stuck RM, Sage R et al. Syme ankle disarticulation in patients with diabetes. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85A: 1667–1672.
24. Pomposelli FB Jr, Marcaccio EJ, Gibbons GW. Dorsalis pedis arterial bypass: durable limb salvage for foot ischemia in patients with diabetes mellitus. *J Vasc Surg* 1995; 13: 375–384.
25. Reike H. Inhaltliche und formale Strukturen für eine erfolgreiche Betreuung von Patienten mit diabetischem Fuß-Syndrom. In: Reike H (Hrsg). *Diabetisches Fuß-Syndrom. Diagnostik und Therapie der Grunderkrankungen und Komplikationen*. Berlin: De Gruyter 1999: 191–204.
26. Risse A. Die Bedeutung der Psychopathologie und dynamischen Psychiatrie für die Behandlung von Patienten mit Diabetes mellitus. In: Risse A. *Phänomenologische und psychopathologische Aspekte in der Diabetologie*. Berlin: De Gruyter 1998: 7–14.
27. Risse A. *Phänomenologie und Diabetologie*. In: Risse A. *Phänomenologische und psychopathologische Aspekte in der Diabetologie*. Berlin: De Gruyter 1998: 42–82.
28. Risse A. Besonderheiten von Patienten mit diabetischem Fußsyndrom und ihren Therapeuten. *Internist* 1999; 40: 1051–1055.
29. Risse A. *Diabetisches Fuß-Syndrom*. In: Schatz H. *Diabetologie kompakt*. Thieme: Stuttgart 2004: 314–325.
30. Rümenapf G, Neufang A, Schmiedt W et al. Gefäßchirurgie bei Diabetikern mit Fußproblemen. *Dt Ärzteblatt* 2004; 101: A-3348, B-2835, C-2684.
31. Sackett DL, Richardson WS, Rosenberg W et al. *Evidence-based medicine*. New York: Churchill Livingstone 1997.
32. Scherbaum W, Kiess W. Evidenzbasierte Leitlinien: Methodik. *Diab Stoffw* 2004; 13: 5–6.

33. Schmitz H. System der Philosophie. Band II: 1. Teil: Der Leib. Bonn: Bouvier 1965.
34. Schmitz H. System der Philosophie, Band II, 2. Teil: Der Leib im Spiegel der Kunst, Bonn: Bouvier 1966.
35. Schmitz H. Neue Phänomenologie. Bonn: Bouvier 1980.
36. Schmitz H. Neue Grundlagen der Erkenntnistheorie. Bonn: Bouvier 1994.
37. Schmitz H. Was ist Neue Phänomenologie. Rostock: Ingo Koch 2003.
38. Schüller R. Kooperation unter Egoisten: Vier Dilemmata. München: Scientia Nova, Oldenbourg 1997.
39. Schumpelick V, Bleese N, Mommsen U (Hrsg). Lehrbuch der Chirurgie. Stuttgart: Enke 1991.
40. Seid M. Lepröser und diabetischer Fuß. In: Chantelau E. Amputation – Nein danke. Mainz: Kirchheim 1995.
41. Siegmund J. Gefäßchirurgie bei Diabetikern mit Fußproblemen: Behauptung durch eigene Daten gestützt? Dt Ärzteblatt 2005; 102: A-1599.
42. Strauss E, Margolis D. Malnutrition in patients with pressure ulcers: morbidity, mortality, and clinically practical assessment. Adv Wound Care 1996; 9: 37–40.
43. Trautner C, Haastert B, Spraul M et al. Unchanged incidence of lower-limb amputations in a German city, 1990–1998. Diab Care 2001; 24: 855–859.
44. Wagner F. The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment, Foot Ankle 1981; 2: 64–122.
45. Winter G. Formation of the scab and the rate of epithelialisation of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. Nature 1962; 193: 293–294.
46. Wolf L. Persönliche Bemerkungen. Seminar Angiologie und Diabetologie. Dortmund 2000.
47. World Health Organisation (Europe) and International Diabetes Federation (Europe). Diabetes care and research in Europe. The Saint Vincent Declaration. Diab Med 1990; 7: 360–363.
48. Yeager RA, Moneta GL, Edwards JM et al. Predictors of outcome of forefoot surgery for ulceration and gangrene. Am J Surg 1998; 175: 388–390.

Korrespondenzadresse:

Dr. Alexander Risse
Medizinische Klinik Nord / Diabeteszentrum Nord
Münsterstr. 240, 44145 Dortmund
E-Mail: risse@diabetes.de