

# **PFLEGELEITFADEN DIABETES MELLITUS**

Wundmanagement und Pflege bei Diabetischem Fußsyndrom

## **Fachbereichsarbeit**

zur Erlangung des Diploms  
für den gehobenen Dienst für Gesundheits- und Krankenpflege

an der  
Schule für allgemeine Gesundheits- und Krankenpflege  
des Österreichischen Bundesheeres,  
Van Swieten-Kaserne, Brünner Strasse 238, 1210 WIEN

Betreuer:  
Herr PLAUKOVITS Christian, OStv  
Lehrer für Gesundheits- und Krankenpflege

vorgelegt von:  
FUGGER Johann, Wm

WIEN, im JÄNNER 2003

## **KURZZUSAMMENFASSUNG**

Das diabetische Fußsyndrom ist einer der folgenschwersten Spätkomplikation des Diabetes mellitus und kann nicht selten zu einer Amputation der betroffenen Extremität führen. Durch einige wichtige präventive Maßnahmen können Ärzte, Pflegepersonen und der Betroffene selbst, sowie seine Angehörigen, das Risiko mindern, einen diabetischen Fuß zu entwickeln. Für das Pflegepersonal gilt vor allem, die Compliance des Betroffenen zu fördern bzw. durch Beratung und Weitergabe von prophylaktischen Maßnahmen den Patienten zur Eigenständigkeit heranzuführen. Weiters spielt das Pflegepersonal eine entscheidende Rolle bei der Behandlung von diabetischen Fußläsionen. Neben dem Eingehen auf die Bedürfnisse des Patienten, sowie Setzen von prä- und postoperativen Maßnahmen, wirkt das Pflegepersonal entscheidend bei der Wundbehandlung mit.

## **SUMMARY**

Diabetic foot syndrome is one of the most grave late complications of diabetes mellitus and often leads to an amputation of the affected foot. By taking some important preventive measures, doctors, nurses and the patient himself, as well as his family, are able to reduce the risk of developing a diabetic foot. The nursing team especially has to ensure the compliance of the patient or help the patient reach autonomy through consultation and prophylactic measures. Additionally, the nursing team plays a decisive role in the treatment of diabetic foot lesions. Along with the consideration of the patient's needs, as well as pre- and postoperative measures, the nursing team is also decisive in wound treatment.

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ASR	Achillessehnenreflex
ATL	Aktivitäten des täglichen Lebens
BZ	Blutzucker
bzw.	beziehungsweise
DFS	Diabetisches Fußsyndrom
GuKG	Gesundheits- und Krankenpflegegesetz
Hrsg.	Herausgeber
Kap.	Kapitel
KAV	Wiener Krankenanstalten Verbund
KHK	koronare Herzkrankheit
LDL	low density lipoprotein
LKH	Landeskrankenhaus
NANDA	North American Nursing Diagnosis Association
ÖDG	Österreichische Diabetes Gesellschaft
OStv	Offiziersstellvertreter
pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
PNP	Polyneuropathie
S.	Seite
SFD	Selbstfürsorgedefizit
Tab.	Tabelle
V.A.C™	Vacuum Assisted Closure

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>VORWORT</b>	<b>7</b>
<b>1. PROBLEMSTELLUNG</b>	<b>8</b>
<b>2. ÜBER DIE SPÄTKOMPLIKATIONEN DES DIABETES MELLITUS</b>	<b>9</b>
2.1.    Veränderungen an den festen Blutbestandteilen	9
2.2.    Mikroangiopathien	10
2.2.1. Diabetische Retinopathie	11
2.2.2. Diabetische Nephropathie	12
2.3.    Makroangiopathien	13
2.4.    Neuropathien	15
2.5.    Diabetisches Fußsyndrom	16
2.6.    Vorsorgemaßnahmen, Prävention von Spätkomplikationen	16
2.6.1. Verminderung der Risikofaktoren	17
2.6.2. Selbstkontrolle	17
2.6.3. Regelmäßige ärztliche und fachärztliche Kontrollen	19
<b>3. DAS DIABETISCHE FUSSSYNDROM</b>	<b>20</b>
3.1.    Begriffsdefinition und Ätiologie des DFS	21
3.2.    DFS infolge PNP und pflegerische Aspekte	22
3.3.    DFS infolge pAVK und pflegerische Aspekte	25
3.3.1. Allgemeine pflegerische Aspekte	27
3.3.2. Spezielle Pflege	31
3.4.    DFS infolge PNP bei gleichzeitiger pAVK	34
3.5.    Risikofaktoren, Risikobewertung des DFS	34
3.6.    Krankheitsbilder, Komplikationen des DFS	35
3.7.    Prophylaxe	36

<b>4. THERAPIEMASSNAHMEN &amp; PFLEGE BEI DIABETISCH</b>		
<b><u>BEDINGTEN CHRONISCHEN WUNDEN AM FUSS</u></b>		<b>37</b>
4.1.	Druckentlastung	38
4.2.	Blutzuckereinstellung, Blutdruckeinstellung, Nikotinabstinenz	39
4.3.	Antibiotische Therapie	40
4.4.	Wundversorgung	41
4.5.	Chirurgische Intervention	43
4.5.1.	Wunddebridement (Wundausschneidung)	43
4.5.2.	Revaskularisation	44
4.5.3.	Chirurgisch-orthopädische Eingriffe	45
4.5.4.	Gliedmaßenamputation	45
<b><u>5. PHASENGERECHTES WUNDMANAGEMENT BEI DFS</u></b>		<b>47</b>
5.1.	Die chronische Wunde	47
5.2.	Die Wundheilung	48
5.3.	Die Wundheilungsphasen	49
5.4.	Faktoren, die die Wundheilung beeinflussen	51
5.5.	Begleitende Maßnahmen	52
5.6.	Die feuchte Wundbehandlung	52
5.6.1.	Grundlegende Methodik der feuchten Wundbehandlung	54
5.6.2.	Effekte der feuchten Wundbehandlung	56
5.7.	Allgemeine Pflegeziele und Planung der Wundversorgung	57
5.8.	Die Wundreinigung	58
5.9.	Wundauflagen und ihre Anwendungsmöglichkeiten	60
5.10.	Verbandwechsel	65
5.11.	Wunddokumentation	67
5.12.	Alternative oder zusätzliche Therapiemöglichkeiten	68
5.12.1.	V.A.C <sup>TM</sup> -Therapie	68
5.12.2.	Madentherapie ( <i>Biosurgery</i> )	69

<b><u>6. ANFORDERUNGEN UND TÄTIGKEITEN DER PFLEGE</u></b>	<b>70</b>
6.1. Aufgaben der Pflegenden	70
6.2. Anforderungen an die Pflege	71
6.3. Besonderheiten in der Pflege von Patienten mit DFS	71
6.3.1. Informationssammlung	71
6.3.2. Häufige Pflegediagnosen	72
6.3.3. Besonderheiten in den ATL	72
6.3.4. Beispiel für einen Pflegestandard für Patienten mit DFS	75
6.3.5. Präventionsmaßnahmen der Pflege	76
<b><u>7. ZUSAMMENFASSENDE DARSTELLUNG</u></b>	<b>77</b>
<b><u>LITERATURVERZEICHNIS</u></b>	<b>78</b>
<b><u>ANHANG</u></b>	<b>80</b>
Anhang 1: Informationsblatt zum Gehtraining der allgemeinchirurgischen Abteilung des LKH Villach	80
Anhang 2: Abbildungen zum diabetischen Fußsyndrom	81
Anhang 3: eine Auswahl von alphabetisch geordneten Markenprodukten in Kategorien der Wundauflagen	82
Anhang 4: Beispiel für Wunddokumentationsbögen	83
Anhang 5: Patientenschulung, Selbsthilfemaßnahmen	84
<b><u>GLOSSAR</u></b>	<b>90</b>

## VORWORT

Die Zuckerkrankheit (*Diabetes mellitus*) hat sich zu einer Volkskrankheit entwickelt. Während meiner praktischen Ausbildung in den verschiedensten Krankenhäusern Wiens gab es kaum eine Station, in der es keine Patienten mit Diabetes mellitus gab. Wie sich immer wieder herausstellte, wurde die Diagnose: „Diabetes mellitus“ oft als Nebendiagnose geführt und eigentlich nur zufällig anhand routinemäßiger Blutuntersuchungen entdeckt. Bei sehr vielen Patienten, die unter anderem von mir betreut wurden, traten bereits erste Spätkomplikationen wie Ulzera an den Unterschenkeln und Füßen auf, bei denen ich mich gefragt habe, wie solche Geschwüre wieder zuheilen können. Da ich mich nach der Ausbildung zum Diplomierten Gesundheits- und Krankenpfleger in Richtung Wundmanagement und Pflege chronischer Wunden weiterbilden und spezialisieren möchte, war es mir ein besonderer Anreiz, mich mit dem Thema Diabetischer Fuß und dessen Wundbehandlung näher auseinanderzusetzen und prophylaktische Maßnahmen zu finden, da man meiner Meinung nach als Gesundheits- und Krankenpfleger in allen Tätigkeitsbereichen mit Diabetikern zu tun haben kann.

Für die Mithilfe an der Entstehung meiner Fachbereichsarbeit möchte ich mich vor allem bei meinem Betreuungslehrer, Herrn Christian Plaukovits, sowie allen anderen Lehrern und den Schülern des Diplomlehrgangs, die mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden sind, für die professionelle Hilfestellung bedanken. Weiters möchte ich den Verbandsfirmen Fa. Lohmann & Rauscher, Fa. Hartmann, Fa. ConvaTec, Fa. Johnson & Johnson, sowie Fa. KCI Mediscus Österreich für die rasche und unbürokratische Beistellung von Informationsmaterial Dank sagen.

## 1. PROBLEMSTELLUNG

Diabetes mellitus ist ein bedeutendes Gesundheitsproblem in Europa, das in jedem Lebensalter und in allen Ländern zunimmt. Die Krankheit bringt eine anhaltende Beeinträchtigung der Gesundheit mit sich und führt zu frühzeitigem Tod. Aus diesem Grund trafen im Oktober 1989 im oberitalienischen St. Vincent Diabetes-Experten aus allen europäischen Ländern zusammen, um Empfehlungen und Ziele zur Verbesserung der gesundheitlichen Situation für Diabetiker zu formulieren, diese Ziele zu verbreiten und durchzuführen. Eines der bedeutendsten Ziele lautete:

*„Senkung der Zahl von Amputationen aufgrund diabetesbedingter Gangrän um mindestens die Hälfte“<sup>1</sup>.*

Seitdem sind einige Jahre vergangen und Diabetes-Experten sind sich einig, dass das Ziel, die Amputationen um 50 % zu reduzieren, nicht erreicht werden konnte, unter anderem aus dem Grund, dass genaue Zahlen über Amputationen aufgrund Diabetes mellitus gar nicht vorliegen, da keine ausreichende Basisdokumentation existiert.

Diabetische Fußläsionen zählen zu den meistgefürchtesten und kostenintensivsten Spätschäden des Diabetes mellitus. Viele Amputationen nehmen ihren Anfang mit Bagateltraumen. Einfache prophylaktische Maßnahmen oder zumindest das rasche Reagieren bei Auftritt eines solchen Traumas könnte die fast 50-fach erhöhte Amputationsrate bei Diabetikern rasch senken.

Ziel dieser Fachbereichsarbeit ist es, Gründe für die Entstehung diabetischer Fußläsionen zu finden, Präventionsmaßnahmen herauszuarbeiten bzw. allgemeine und spezielle pflegerische Tätigkeiten anzuführen, die bei Diabetischem Fußsyndrom von relevanter Bedeutung sind. Hierzu zählen alle Beeinträchtigungen in den ATL, Beratung und präventive Maßnahmen, sowie die Wundversorgung chronischer Wunden.

---

<sup>1</sup> ÖDG: „Diabetes mellitus – Grundlagen der Behandlungspraxis“, S. 6

## **2. ÜBER DIE SPÄTKOMPLIKATIONEN DES DIABETES MELLITUS**

Der Diabetes mellitus gefährdet den Patienten nicht nur durch akute Stoffwechsellagestörungen (Hypo-, Hyperglykämien), sondern auch durch Langzeitschäden infolge des erhöhten Blutzuckerspiegels (diabetisches Spätsyndrom). Darunter versteht man hauptsächlich eine Schädigung der kleinen und der großen Blutgefäße (Mikro- bzw. Makroangiopathie), sowie eine Schädigung des Nervensystems (Neuropathie). Bei einem schlecht eingestellten Diabetiker treten die ersten Spätkomplikationen schon nach 5 – 10 Jahren auf. Eine gute Stoffwechselführung und regelmäßige ärztliche Kontrollen vermögen das Risiko für Neuauftreten und Fortschreiten diabetischer Folgeerkrankungen signifikant zu vermindern. Die diabetischen Spätkomplikationen betreffen vor allem die arteriellen Gefäße und damit so gut wie alle Organsysteme.

### **2.1. Veränderungen an den festen Blutbestandteilen<sup>2</sup>:**

Bei einer dauerhaft erhöhten Blutzuckerkonzentration, wie sie bei schlecht eingestellten Diabetikern besteht, bindet sich vermehrt Glukose an die Erythrozyten und beeinträchtigt so deren Funktion, mit auf Dauer gravierenden Folgen. Das Hämoglobin, der Farbstoff der Erythrozyten, versorgt die Körperzellen mit dem lebenswichtigen Sauerstoff und wird von den in übergroßer Menge vorhandenen Zuckermolekülen umlagert, so dass die Andockstellen für die Sauerstoffmoleküle blockiert werden. Die Folge ist eine Unterversorgung des Gewebes und der einzelnen Zellen mit Sauerstoff sowie eine mangelnde Funktionstüchtigkeit der betroffenen Organe.

---

<sup>2</sup> vgl. S. Holst: „Diabetes Typ 1 und 2“, S. 153 u. 154

Daneben bewirkt die Verzuckerung des Hämoglobins auch eine Versteifung der Erythrozyten, die dadurch starr, schwerfällig und unelastisch werden und sich in ihrer Form kaum noch den engen Blutgefäßen anpassen. Damit werden Endbereiche des Körpers schlecht mit Sauerstoff versorgt.

Thrombozyten, die bei der Blutgerinnung eine bedeutende Rolle spielen, werden durch den hohen Glukosegehalt im Blut ebenfalls verzuckert, welches sich im fortgeschrittenen Stadium durch schlecht heilende Wunden äußert, die sich leicht entzünden. Außerdem wird ein Gerinnungsfaktor des Bluts erhöht, was dessen Fließeigenschaften verringert.

Die Verzuckerung der Leukozyten, die immunologische Funktionen besitzen, erhöht das Risiko von Infektionen.

## **2.2. Mikroangiopathien<sup>3</sup>:**

Die Mikroangiopathie ist ein diabetesspezifischer Prozess, der sich an den kleinen Arteriolen und Kapillaren abspielt, der überall in allen Organen stattfindet, aber an den Nieren in Form der diabetischen Nephropathie und am Auge als diabetische Retinopathie klinisch als eigenständiges Krankheitsbild darstellt. Aber auch am Herzen, bei der Kardiomyopathie und beim diabetischen Fußsyndrom spielt die Mikroangiopathie eine wesentliche Rolle, wenngleich ihr dort, gegenüber der Makroangiopathie und der Neuropathie weniger Bedeutung zukommt.

Schlechte Fließfähigkeit, hoher Gerinnungsfaktor und mangelnde Sauerstoffversorgung der Kapillaren führen zu Gefäßschädigungen derselben, gekennzeichnet durch eine Verdickung der Basalmembran, Kapillarweitstellung, erhöhte Kapillardurchlässigkeit und schließlich durch Kapillarverschlüsse. Als Folge der Kapillarverschlüsse entsteht lokal ein Gewebsuntergang mit bindegewebigen Ersatz, sowie pathologische Gefäßneubildungen.

---

<sup>3</sup> vgl. D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 157-165

Die diabetische Mikroangiopathie ist von zwei Faktoren abhängig: erstens von der Dauer der diabetischen Stoffwechsellage und zweitens von der Qualität der Blutzuckereinstellung. Daneben spielen aber auch andere Faktoren eine gewisse Rolle. So beschleunigen eindeutig Rauchen und die Hypertonie das Auftreten von mikroangiopathischen Komplikationen am Augenhintergrund als auch an den Nieren.

Noch nicht definitiv geklärt ist, ob auch die Hypercholesterinämie (erhöhte Konzentration von Cholesterin im Blut), Übergewicht und hohe Insulindosis das Entstehen der Mikroangiopathie beschleunigen, auch genetische Faktoren werden immer wieder diskutiert, der endgültige Beweis konnte bis dato noch nicht erbracht werden.

#### 2.2.1. Diabetische Retinopathie:

Am Auge führt die Mikroangiopathie durch Einblutungen, Gefäßwucherungen und Netzhautablösung zu Netzhautschäden und ist eine der häufigsten Erblindungsursachen bei Erwachsenen. Unterschieden wird:

- *nichtproliferative Retinopathie:* bei Betrachtung des Augenhintergrundes beobachtet man kleine Aussackungen der Netzhautgefäße, der Patient gibt subjektiv keine Beschwerden an, da der Visus nicht davon betroffen ist. Im weiteren Verlauf treten Netzhautödeme, retinale Blutungen, weiche Exsudate („Cotton-wool-Herde“ – unscharf begrenzte helle Herde), harte Exsudate (gelbe, scharf begrenzte Areale) auf. Das gesamte Gefäßsystem der Netzhaut verändert sich Schritt für Schritt: die Kapillaren und Arteriolen, aber auch die kleinen Venen erweitern sich und zeigen erhebliche Größenunterschiede mit oft schlingenförmigen Verlauf.
- *proliferative Retinopathie:* mit fortschreitenden Verlauf sprießen kleine, neugebildete Gefäße aus der Netzhaut in den vorliegenden Glaskörper und beziehen das gesamte Augennere in den Krankheitsprozess mit ein. Die Gefahr besteht nun, dass aus solchen neu gebildeten Gefäßen Blutungen in den Glaskörper erfolgen.

Der Patient sieht dann auf dem betroffenen Auge nur noch einen roten Schimmer. Die Blutungen werden zwar langsam resorbiert, es bleibt aber ein heller Schein zurück, durch den man ähnlich wie durch eine Milchscheibe schaut. De facto heißt dies, dass der Patient erblindet.

Diagnostik der Retinopathie: augenärztliche Untersuchung mit Ophthalmoskopie (Betrachtung des Augenhintergrundes) bei jedem Diabetiker einmal im Jahr empfohlen.

Therapie: Photokoagulation (Lasertherapie) zur Verödung von Mikroaneurysmen, Verminderung des Blutungsrisikos und Verminderung der Neubildung von pathologischen Gefäßen.

#### 2.2.2. Diabetische Nephropathie:

Wie die Augen, reagieren auch die Nieren empfindlich auf einen schlecht eingestellten Diabetes, also die Verzuckerung der Erythrozyten. Es werden die Wände der rund einen Million Glomeruli – die kleinsten Funktionseinheiten der Nierenkörperchen – von dem übermäßigen Zucker angegriffen und in ihrer Funktion gestört: einerseits werden Schadstoffe aus dem Blut herausgefiltert und entsorgt, andererseits lebensnotwendige Substanzen wie vor allem Eiweiß im Körper zurückgehalten. Eine diabetische Nephropathie führt daher sowohl zu einem Mangel an wichtigen Eiweißen als auch zu einer schleichenden Vergiftung des Blutes. Dabei verdicken sich die glomerulären Kapillarwände und Knötchen bilden sich in den Glomeruli, im weiteren Verlauf nimmt die glomeruläre Filtrationsrate durch Sklerotisierung und Vernarbung der Nephrone ab. Dies hat zur Folge, dass in den verbleibenden Glomeruli der Durchfluss erhöht wird und weitere Glomeruli hierdurch zugrunde gehen. Die Nierenfunktion nimmt langsam ab, und im Endstadium ist der Patient dialysepflichtig (terminales Nierenversagen).

Neben der chronischen Hyperglykämie spielt die begleitende Hypertonie in dem ganzen Geschehen eine wesentliche Rolle, da durch die ständige Druckerhöhung die Nieren weiter geschädigt werden.

Frühsymptom ist eine Mikroalbuminurie, das bedeutet eine gesteigerte Albuminausscheidung über die Nieren (Ausscheidung 30 – 300 mg/24Std), die mittlerweile durch spezielle Urinteststreifen ohne großen Aufwand festgestellt werden kann. Für die Bestimmung eignet sich am besten der Morgenurin oder der Urin nach der ersten Entleerung am Morgen. Da verschiedene Faktoren zu falsch positiven Ergebnissen (> 30 mg/Tag) führen können, ist es unerlässlich, dass mehrfache, mindestens drei, Messungen durchgeführt werden. Ein falsch positives Ergebnis findet man häufig nach starker körperlicher Anstrengung und bei fieberhaften Infekten. Da die Erkrankung bis in weit fortgeschrittenes Stadium absolut schmerzlos verläuft, ist die Gefahr groß, sie erst spät zu erkennen. Aus diesem Grund sollten sich Diabetiker regelmäßig (viertel- bis halbjährlich) einer ärztlichen Kontrolle der Nierentätigkeit unterziehen.

#### Behandlungsgrundlagen:

- konsequente Blutzuckereinstellung auf normoglykämische Werte
- Behandlung der Hypertonie (besonders ACE-Hemmer sind gut dafür geeignet)
- diätetische Eiweißrestriktion auf 0,6 g/kgKG/Tag.

### **2.3. Makroangiopathien<sup>4</sup>:**

Auch die großen Blutgefäße leiden unter der hohen Zuckerkonzentration im Blut. Die dicken und trägen Blutkörperchen lagern sich vermehrt an den Arterienwänden ab und machen diese hart und eng. Dies ist auch für Nichtdiabetiker eine normale Alterserscheinung und den meisten Menschen als Arteriosklerose bekannt.

---

<sup>4</sup> vgl. D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 166 u. 167

Die Makroangiopathie ist nicht diabetesspezifisch, sie ist aber dadurch charakterisiert, dass sie bei Diabetikern frühzeitiger und mit einer stärkeren Intensität auftritt als bei Nichtdiabetikern. Sie betrifft u.a. die Herzkranzgefäße – mit großen gesundheitlichen Risiken für das Herz. Bei der Entstehung spielen außerdem die Erhöhung des Blutdrucks (*Hypertonie*) und der Blutfettwerte (*Hyperlipidämie*) sowie zahlreiche andere Faktoren, wie Nephropathie, Adipositas mit Bewegungsmangel und der Nikotinabusus, eine wichtige Rolle.

Die Verengung der Arterien wiederum fördert Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Schlaganfall (*Insult*), Herzinfarkt, Herzversagen oder periphere arterielle Verschlusskrankheiten (pAVK).

Als Alarmzeichen kann der Blutdruck gewertet werden, der bei Diabetikern möglichst noch niedriger sein sollte als bei Gesunden: ideal sind Werte unter 120/80 mmHg, mindestens aber unter 140/90 mmHg<sup>5</sup>.

Für die Blutfette gelten folgende Richtwerte:

- Triglyzeride unter 150 mg/dl
- Gesamtcholesterin unter 200 mg/dl.

Die Hypertonie ist mittlerweile recht gut medikamentös einstellbar, da es viele verschieden wirkende Medikamentengruppen gibt:

- Beta-Blocker (z.B. *Tenormin*<sup>®</sup>, *Beloc*<sup>®</sup>, *Dilatrend*<sup>®</sup>) verringern durch Senkung der Pulsfrequenz die Herzarbeit
- Diuretika (z.B. *Lasix*<sup>®</sup>, *Lasilactone*<sup>®</sup>) entwässern und verringern dadurch die Blutmenge in den Gefäßen
- Kalziumantagonisten (z.B. *Adalat*<sup>®</sup>, *Norvasc*<sup>®</sup>, *Isoptin*<sup>®</sup>) erweitern die Blutgefäße
- ACE-Hemmer (z.B. *Acemin*<sup>®</sup>, *Renitec*<sup>®</sup>, *Inhibace*<sup>®</sup>) wirken auf dasjenige Hormonsystem, das den Blutdruck erhöht
- Alpha-1-Blocker setzen dort im Gehirn an, wo die Blutdruckregulation gesteuert wird.

---

<sup>5</sup> vgl. S. Holst: „Diabetes Typ 1 und 2“, S. 155

## 2.4. Neuropathien<sup>6</sup>:

Durch einen jahrelang schlecht eingestellten Diabetes kommt es zu einer Schädigung sowohl des peripheren sensomotorischen als auch des autonomen Nervensystems, es werden durch Stoffwechselprodukte der Hyperglykämie (Verzuckerung) die Nervenfasern direkt geschädigt, kombiniert mit einer Schädigung der winzig kleinen Blutgefäße, welche die Nerven versorgen.

Die Neuropathie ist nicht diabetesspezifisch und kann auch durch andere Erkrankungen oder Noxen, wie Alkohol und/oder Nikotin, hervorgerufen werden. Das klinische Bild der Neuropathie ist abhängig davon, welcher Teil des Nervensystems am meisten geschädigt worden ist. Entsprechend des Befalls unterscheidet man die peripher sensomotorische Neuropathie und die autonome Neuropathie.

### Peripher sensomotorische Neuropathie (Schädigung der peripheren Nerven):

Sie manifestiert sich charakteristischerweise symmetrisch und distal an der unteren Extremität mit typischen Schmerzen, Parästhesien und Taubheitsgefühl. Die Schmerzen nehmen in der Nacht zu, eine Besserung trifft beim Gehen zu. Besonders typisch sind schmerzhaftes Missempfindungen der distalen Unterschenkel und der Füße (*burning feet*).

### Autonome Neuropathie<sup>7</sup>:

Auch das unbewusste, vegetative (autonome) Nervensystem, das für die Funktion der inneren Organe verantwortlich ist, kann betroffen sein. Hauptsymptome sind Herzrhythmusstörungen, Störungen der Blutdruckregulation mit Schwindel sowie Übelkeit und Völlegefühl durch eine Magenentleerungsstörung und Durchfall oder Obstipation durch Beeinträchtigung der Darmperistaltik. Besonders belastend für die Betroffenen sind Störungen der Blasenentleerung sowie Erektionsstörungen, die bereits bei jungen Männern auftreten können.

---

<sup>6</sup> vgl. D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 174-176

<sup>7</sup> vgl. N. Menche, T. Klare: „Pfleger konkret – Innere Medizin“, S. 639

Sind sympathische Bahnen betroffen, spürt der Patient unter Umständen die Warnsymptome einer Hypoglykämie nicht mehr, weil die Gegenregulation und damit die Warnsymptome auch über den Sympathikus vermittelt werden.

Eingetretene Neuropathien lassen sich nicht mehr dauerhaft rückgängig machen. Die Behandlung der einzelnen Nervenschädigungen und ihrer Folgen für den Patienten erfolgt individuell auf die betroffene Körperstelle ausgerichtet<sup>8</sup>.

### **2.5. Diabetisches Fußsyndrom (siehe Kapitel 3):**

Der so genannte diabetische Fuß ist meist durch ein Zusammenspiel von Arteriosklerose, Neuropathie und erhöhter Infektneigung des Diabetikers verursacht. Druckstellen an Zehen oder Fersen oder kleine Wunden führen unbehandelt durch Infektion und Durchblutungsstörungen rasch zu einer diabetischen Gangrän. Tiefe Geschwüre mit Knochenbeteiligung sind die Folgen. Bei gleichzeitig bestehender Neuropathie sind die Läsionen schmerzlos, da die Schmerzleitung gestört ist, und werden dadurch oft zu spät bemerkt. In Spätstadien können Operationen oder sogar Amputationen notwendig werden.

### **2.6. Vorsorgemaßnahmen, Prävention von Spätkomplikationen:**

Wegen der schweren Folgeerkrankungen entwickelt sich Diabetes zu einem der größten Probleme für das Gesundheitswesen. Tatsache ist, dass das Bewusstsein über das hohe Risiko der Folgeschäden oft jahrelang verdrängt wird, bis es zu spät ist.

---

<sup>8</sup> vgl. S. Holst: „Diabetes Typ 1 und 2“, S. 161

Um das Risiko, an einer Spätkomplikation des Diabetes zu erkranken, zu vermindern, sind folgende Punkte unvermeidbar und für Pflegende, Angehörige und vor allem für Betroffene unumgänglich:

- Verminderung bzw. Ausschaltung der Risikofaktoren
- Selbstkontrolle
- regelmäßige ärztliche und fachärztliche Kontrollen.

#### 2.6.1. Verminderung der Risikofaktoren:

Da zum Zeitpunkt der Diagnosestellung eines Diabetes mellitus oft bereits Langzeitschäden auftreten, ist es absolut wichtig, die Faktoren, die zu einem Diabetes geführt haben, von nun ab zu meiden. Meist sind eine komplette Umstellung der Lebensaktivitäten, die Krankheitseinsicht und die Bereitschaft des Betroffenen zur aktiven Mitarbeit notwendig, um folgende Maßnahmen umsetzen zu können:

- gesunde, fettarme Ernährung
- Nikotinkarenz
- Alkoholkarenz
- Normalgewicht
- körperliche Aktivität
- Selbstkontrolle von Blutzucker, Blutdruck
- Ausgeglichenheit im alltäglichen sozialen Umfeld.

#### 2.6.2. Selbstkontrolle:

Die Selbstkontrolle ist ein unverzichtbarer Eckpfeiler der Diabetestherapie. Selbstkontrolle ist unentbehrlich für eine gute Stoffwechsellage, führt zur Übernahme von Eigenverantwortung, fördert die Motivation, stärkt die Selbsthilfe, vermeidet Akutkomplikationen und vermindert das Risiko diabetischer Folgeerkrankungen. Sie umfasst:

- Kontrolle des Körpergewichts:  
soll einmal wöchentlich, unbekleidet, am besten morgens nüchtern und jeweils unter den gleichen Bedingungen durchgeführt werden.

- Messung der Harnglukose:
  - zur Bestimmung einer Glukosurie (Ausscheidung von Zucker über den Harn), da die Niere Glukose ab etwa einer Blutzuckerkonzentration von 160 mg/dl ausscheidet
  - morgendlicher Spontanurin sowie ca. 2 Stunden postprandial (nach dem Essen)
  - Eintauchen des Harnglukoseteststreifens in den Harnstrahl, zwei Minuten warten und danach ablesen.
- Messung des Blutzuckers:
  - mittels Teststreifen mit Farbvergleich oder durch Messung mit Blutzuckermessgeräten
  - mindestens zweimal wöchentlich nüchtern und 1-2 Stunden nach dem Frühstück
  - besonders nach außergewöhnlicher Belastung bzw. Anstrengung zur Vermeidung einer Hypoglykämie (Absinken des Blutzuckers unter 60 mg/dl).
- Messung des Blutdrucks:

Der Blutdruck soll bei jedem Arztbesuch kontrolliert werden, es ist sehr zu empfehlen, den Blutdruck auch zu Hause zu messen. Manchmal ist es notwendig, den Blutdruck über 24 Stunden mittels tragbaren Blutdruckmessgeräten zu überwachen, um eine bessere Therapieüberwachung und Medikamentendosierung zu erzielen.
- tägliche Fußinspektion, Fußpflege (siehe Anhang 5):

Füße sind besonders gefährdet, deshalb sollten sie täglich kontrolliert werden, wenn nötig auch von Angehörigen, um schwere Komplikationen, zu vermeiden. Geachtet werden muss auf kleinste Verletzungen, Druckstellen, Hornhautschwielen, Fußpilz, eingewachsene Zehennägel sowie auf Hühneraugen.

Durch spezielle Schulungsprogramme soll jeder Diabetiker zur Selbstkontrolle angewiesen werden, um eine gute Stoffwechselführung zu erzielen, Akut- und Folgeerkrankungen zu vermeiden, und eine gute Lebensqualität zu erreichen. Ziel der Schulung ist, dem Diabetiker Wissen und praktische Fertigkeiten zu vermitteln, die ihm einen selbstbewussten und selbstverantwortlichen Umgang mit seiner Erkrankung ermöglichen.

### 2.6.3. Regelmäßige ärztliche und fachärztliche Kontrollen<sup>9</sup>:

Neben der allgemeinen körperlichen Untersuchung sind laborchemische und apparative Untersuchungen in regelmäßigen Abständen zur Überprüfung der Einstellung und frühzeitigen Erkennung von diabetischen Folgeerkrankungen notwendig. Die in Tabelle 1 angegebenen Häufigkeiten der einzelnen Maßnahmen müssen immer individuell festgelegt werden und können durchaus öfter notwendig werden. Auch können noch weitere Untersuchungen angezeigt sein, wenn Beschwerden oder Symptome vorliegen oder wenn bereits Folgeerkrankungen eingetreten sind. Die angegebenen Untersuchungsfrequenzen stellen eine Mindestanforderung dar und sollten im Interesse des Patienten unbedingt eingehalten werden.

<b>Untersuchung</b>	<b>Häufigkeit</b>
■ Blutdruck	bei jedem Arztbesuch
■ HbA <sub>1c</sub> /HbA <sub>1c</sub>	vierteljährlich
■ Mikroalbumin	vierteljährlich
■ Urinstatus	halbjährlich
■ Fußpulse	halbjährlich
■ Vibrationsempfinden	halbjährlich
■ Cholesterin, HDL, LDL, Triglyzeride	1× pro Jahr
■ Kreatinin	1× pro Jahr
■ Leberenzyme	1× pro Jahr
■ EKG, Belastungs-EKG	1× jährlich
■ Ultraschall – Abdomen	1× jährlich
■ Augenhintergrund	1× jährlich (nach 5-jähriger Diabetesdauer halbjährlich)

**Tab. 1:** Häufigkeit von Kontrolluntersuchungen (D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 71)

<sup>9</sup> vgl. D. Sailer: Diabetes mellitus, S. 70 u. 71

### 3. DAS DIABETISCHE FUSSSYNDROM

Im Zuge eines Diabetes mellitus erkranken 5 Prozent aller Patienten an einem diabetischen Fuß. Diese Patienten haben ein 20-fach höheres Risiko für eine Amputation. Das Bestreben, wie in der St. Vincent-Deklaration gefordert, Amputationen bei Diabetikern innerhalb von 10 Jahren weltweit um die Hälfte zu reduzieren, konnte nicht erreicht werden<sup>10</sup>.

Ein diabetischer Fuß beeinträchtigt in besonderer Weise die soziale Situation des Patienten aufgrund des langen und oft auch komplikationsreichen Verlaufs und die damit verbundenen langen Krankenhausaufenthalte, sowie frustrane Rehabilitationsmaßnahmen. Daraus entstehen für das Gesundheitssystem enorme Kosten<sup>11</sup>.

Dies sollte nun endlich das Bestreben forcieren, den Füßen bei Diabetikern mehr Beachtung zu schenken und frühzeitig Präventionsmaßnahmen zu setzen, um die Zahl der Amputationen zu reduzieren. Damit sind nicht nur der Hausarzt oder Diabetikerambulanzen gefordert, sondern auch das Pflegepersonal, die auf den verschiedensten Fachabteilungen Patienten rund um die Uhr beobachten und pflegen, wie auch Patienten selbst sowie betreuende Angehörige, welche zu Hause Füße auf erste Anzeichen einer Läsion inspizieren können sollen. Essentiell und unverzichtbar bleibt aber doch die Selbstkontrolle des Betroffenen, der durch spezielle Schulungsprogramme auf die Wichtigkeit der regelmäßigen Inspektion und richtige Pflege der Füße, sowie richtiges Schuhwerk hingewiesen und angeleitet werden muss.



**Abb. 1:** diabetischer Fuß  
([www.antibiotikamonitor.at](http://www.antibiotikamonitor.at))

<sup>10</sup> vgl. E. Görzer: „Das diabetische Fuß-Syndrom“ aus: <http://www.antibiotikamonitor.at>

<sup>11</sup> vgl. D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 184

### 3.1. Begriffsdefinition und Ätiologie des DFS:

Unter einem „diabetischen Fuß“ oder „diabetischen Fußsyndrom“ (DFS) versteht man das Auftreten eines Gangräs, eines Ulkus oder einer anderen Fußläsion infolge eines Diabetes mellitus<sup>12</sup>. Es gibt viele verschiedene Ursachen, die zum diabetischen Fußsyndrom führen. Eine wichtige Rolle spielt die Nervenschädigung (Polyneuropathie – PNP; vermindertes oder fehlendes Schmerz- und Temperaturempfinden, fehlende Schweißsekretion), Fehlstellungen des Fußes (Osteoarthropathie) und Durchblutungsstörungen (periphere arterielle Verschlusskrankheit – pAVK).

Durch Veränderungen des Fußskeletts und durch Fehlstellungen kommt es zur falschen Belastung des Fußes und dadurch zu Druckstellen und Hornhautschwielen, die das darunter liegende Gewebe schädigen und zu Einblutungen führen können. Auch falsche Schuhe oder Fehler bei der Fußpflege können zu Verletzungen an den Füßen führen. Durch das beeinträchtigte Schmerzempfinden werden die Verletzungen nicht rechtzeitig bemerkt, bei gleichzeitig bestehenden Durchblutungsstörungen und zu hohen Blutzuckerwerten heilt die Wunde schlecht. Es kommt schnell zu sich ausbreitenden Entzündungen und Infektionen, die den Betroffenen leicht die Zehe oder den ganzen Fuß durch Amputation kosten können! Deshalb ist es wichtig, alles zu vermeiden, was zu Verletzungen an den Füßen führen kann.

Eine mangelhafte Stoffwechseleinstellung des Diabetikers über Jahre hindurch kann irreparable Nervenschädigungen (PNP) zur Folge haben, die vor allem in der Körperperipherie ihren Anfang nehmen. Die arterielle Minderdurchblutung (Ischämie) ist ein wesentlicher Faktor für das hohe Amputationsrisiko bei DFS. Eine arterielle Verschlusskrankheit im Bereich der Becken- und Beinarterien (pAVK) wird bei Diabetikern in einem früheren Lebensalter und 2,5- bis 6-mal häufiger beobachtet als bei Nicht-Diabetiker.

---

<sup>12</sup> D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 184

Die Mischung aus PNP und pAVK stellt ein besonders schweres Krankheitsbild mit schlechter Prognose dar<sup>13</sup>. Demnach unterscheidet man beim diabetischen Fuß je nach der Entstehung drei Formen:

- DFS infolge einer Polyneuropathie (PNP)
- DFS bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit (pAVK)
- DFS als Mischform von PNP und pAVK.

### **3.2. DFS infolge PNP und pflegerische Aspekte<sup>14</sup>:**

Je nach Ausprägung der Nervenschädigung unterscheidet man die sensomotorische, die motorische und autonome Neuropathie, die verschiedene klinische Bilder aufweisen und in der Behandlung wie Vorbeugung von Folgeschäden unterschiedliche Schwerpunkte erforderlich machen. Im Praxisalltag wird man häufig einer Kombination dieser verschiedenen Formen begegnen.

#### Sensorische Neuropathie:

Eine Schädigung der sensiblen Nervenanteile kann beim diabetischen Fuß zu unangenehmen Empfindungsstörungen wie Ameisenlaufen, Kribbeln oder stechenden Schmerzen führen, insbesondere in Ruhe oder nachts. Andererseits kann die Wahrnehmung tatsächlicher Reize wie Temperatur, Vibration, Berührung, Druck, Tiefensensibilität und Wundschmerz reduziert oder sogar erloschen sein. Daraus resultiert das hohe Verletzungsrisiko dieser Patienten am Fuß. Diese Defizite breiten sich aufsteigend von den Zehen bis zum Unterschenkel aus. Zu enges Schuhwerk oder kleinere Wunden beim „Barfußgehen“ werden nicht oder erst spät erkannt. Nicht schmerzende Wunden stuft der Betroffene subjektiv als Bagatellverletzung ein.

---

<sup>13</sup> vgl. Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 5

<sup>14</sup> vgl. Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 5-7

#### Motorische Neuropathie:

Eine Nervenschädigung am muskulären Fußanteil geht mit sensiblen Schädigungen einher und führt zu einer Verkrümmung kleiner Fußmuskeln, so dass eine Destabilisierung bzw. Deformation des Fußes die Folge ist. Diese Fehlstellung des Fußes verändert das Druckprofil der Fußsohle nachhaltig. Die Haut versucht einem lokal erhöhten Druck mit einer verstärkten Hornhautbildung entgegenzuwirken. So sind am Fuß an den druckexponierten Stellen Hornhautschwielen (*Kallus*) oder Hühneraugen (*Clavus*) zu beobachten, die ebenfalls das Polstervermögen der Haut herabsetzen. Als Folge der vermehrten Druckbelastung entwickeln sich unter den Hornhautschwielen Blasen, die bei ausbleibender Schonung des Fußes zu Einblutungen und Geschwürbildung führen. Diese typischen schmerzlosen Gewebedefekte mit verhorntem Wundrand treten im Bereich der Mittelfußköpfchen auf und werden *Ulcerata malum perforans* genannt.

#### Autonome Neuropathie:

Diese Form der Nervenschädigung kann sich am ganzen Körper manifestieren und äußert sich beim diabetischen Fuß in einer trockenen, schuppigen Haut durch aufgehobene bzw. reduzierte Tätigkeit der Schweißdrüsen, die an der Fußsohle den Feuchtigkeitsgehalt der Haut aufrechterhalten, da sich hier keine Talgdrüsen befinden. Eine ausgetrocknete Haut verliert an Geschmeidigkeit und damit die Fähigkeit, Druck- und Scherkräfte in gewissem Umfang zu kompensieren – Einrisse in der Haut (*Rhagaden*) und damit eine Beeinträchtigung der Barrierefunktion gegenüber Mikroorganismen sind die Folge. Weiters äußert sich die autonome Neuropathie in einer erhöhten Durchblutung am Fuß, was mit einer Rötung und Überwärmung des gesamten Fußes einhergeht. Eine Ödembildung im Bereich des Fußrückens kann ebenfalls erkennbar sein. Daneben ist eine verminderte Beweglichkeit in den Fußgelenken zu verzeichnen (Demineralisation der Knochen).

Aufgrund der Fußdeformation und der verminderten Fähigkeit, Druck zu kompensieren, kommt es neben der Bildung von Blasen und Geschwüren auch wiederholt zu Frakturen im Fußskeletts, die für den Patienten schmerzlos sind und nicht erkannt werden. Im Verlauf verändern sich die Knochen im Fußgewölbe massive und verschiedene Gelenke werden instabil bis hin zur Ausbildung eines Charcot-Fußes (*diabetische Osteoarthropathie*).

#### Diagnostische Maßnahmen und Untersuchungsziel<sup>15</sup>:

- Anamnese, Inspektion: Läsionen, Ulzerationen, mykotischer Befall
- Palpation: Fußpulse, Temperatur
- Stimmgabeltest: Vibrationsempfinden
- Heiß-kalt (TipTherm<sup>®</sup>): Temperaturdiskriminierung
- Eigenreflexe (Achillessehnenreflex, Patellarsehnenreflex):  
Reflexverhalten
- Pedographie: Druckbelastungen des Fußes.

#### Therapie<sup>16</sup>:

- Normoglykämie
- Meiden von Alkohol
- gute Entlastung des Fußes, daher richtige Schuhversorgung.

#### Pflegerische Aspekte:

- Anamnese
- Vorbereitung, Assistenz und Nachbereitung bei Untersuchungen
- Beobachtung des Fußes, Hautpflege
- Schmerzempfinden und Sensibilität überprüfen
- Schuhe auf Druckstellen überprüfen
- Veranlassen einer Physio- und Ergotherapie im Anfangsstadium einer PNP.

---

<sup>15</sup> vgl. D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 188

<sup>16</sup> vgl. P. Hien, B. Böhm: „Diabetes-Handbuch“, S. 134

### Sonderform Charcot-Fuß<sup>17</sup>:

Durch wiederholt kleine Verletzungen, die die Diabetiker aufgrund der PNP nicht bemerken, entstehen Knochenzerstörungen. Außerdem ist noch die Wahrnehmung der Stellung und Bewegung des Körpers im Raum (*Propriozeption*) gestört, wodurch die Füße unphysiologisch belastet werden. Alles zusammen führt bis zur Deformation des Fußes, die Fußform ist sichtbar verändert und Fußknochen sind oft schon gebrochen, die der Diabetiker aufgrund der verminderten Schmerzsensibilität nur am Aussehen des Fußes bemerken.

Wichtig ist, den Fuß ruhig zu stellen und komplett zu entlasten. Nach der Abheilung müssen Patienten immer orthopädische Schuhe tragen, nur so kann ein Fortschreiten der Erkrankung aufgehalten und eine Amputation vermieden werden.

### **3.3. DFS infolge pAVK und pflegerische Aspekte:**

Unter einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit versteht man chronische Verengungen und Verschlüsse der Extremitätenarterien, in über 90 % der unteren Extremität. Der pAVK liegt in der weit überwiegenden Zahl der Fälle eine Arteriosklerose zugrunde, die eine Verminderung oder Unterbrechung der Durchblutung (Ischämie) durch Verengung bzw. Verschluss der Arterie bewirkt<sup>18</sup>. Im Vergleich zu nicht diabetischen Patienten kommen diese Veränderungen beim Diabetiker häufiger vor. Die Betroffenen sind jünger, die Erkrankung schreitet schneller fort. Typisch für den Diabetes mellitus ist eine pAVK vom Unterschenkeltyp, wobei aufgrund der meist gleichzeitig vorhandenen peripheren Neuropathien oft der Ischämieschmerz fehlt und es seltener zu einer „Schaufensterkrankheit“ (*Claudicatio intermittens*), das heißt der dafür typische Schmerz durch Minderdurchblutung des Beins bei Belastung, kommt.

---

<sup>17</sup> vgl. <http://www.aerztezeitung.de/docs/2002/01/22/012a0203.asp?cat=/medizin/diabetes>

<sup>18</sup> vgl. N. Menche, T. Klare: „Pflegerische Aspekte – Innere Medizin“, S. 299

Weitere Krankheitszeichen sind belastungsabhängige Schwäche der betroffenen Extremität, Kältegefühl, Gefühlsstörungen und eine livide Verfärbung des Beins bei Tieflagerung<sup>19</sup>.

Ist der arterielle Blutstrom zum Fuß so weit reduziert, dass die Ertastung der Fußpulse nicht mehr möglich ist, ist mit einer kritischen Ischämie zu rechnen, die durch dauerhaftem Ruheschmerz signalisiert wird. In diesem Stadium ist die Durchblutung auch in Ruhe nicht mehr ausreichend. Die Haut des erkrankten Beins ist blass, marmoriert und kühl, Nekrosen und Ulzera können auftreten. Ohne durchblutungsverbessernde Maßnahmen ist hier eine primäre Wundheilung unwahrscheinlich. Die Wundheilungsvorgänge sind erheblich gestört, es besteht ein hohes Wundinfektions- und Amputationsrisiko<sup>20</sup>.

Für den Schweregrad der pAVK hat sich für die untere Extremität die Stadieneinteilung nach *Fontaine*<sup>21</sup> etabliert:

- |  |
|--|
| <p><b>I:</b> keine Beschwerden, aber nachweisbare Veränderungen (Stenose, Verschluss)</p> <p><b>II:</b> <i>Claudicatio intermittens</i> („Schaufensterkrankheit“):<br/>IIa: schmerzfreie Gehstrecke mehr als 200 m<br/>IIb: schmerzfreie Gehstrecke unter 200 m</p> <p><b>III:</b> Ruheschmerz in Horizontallage infolge Mangel durchblutung der Muskulatur, oft vorübergehendes Nachlassen bei Tieflagerung</p> <p><b>IV:</b> Ruheschmerz, Ulkus bzw. Nekrose/Gangrän</p> |
|--|

<sup>19</sup> vgl. N. Menche, T. Klare: „Pfleger konkret – Innere Medizin“, S. 299

<sup>20</sup> vgl. Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 7

<sup>21</sup> vgl. N. Menche, T. Klare: „Pfleger konkret – Innere Medizin“, S. 300

Diagnostische Maßnahmen<sup>22</sup>:

- Anamnese, Inspektion: Hauttemperatur, Vergleich der Fußpulse, Überprüfung der schmerzfreien Gehstrecke, Auskultation der Arterien
- Doppler- und Duplex-Sonographie: Lokalisation und Ausmaß der Stenosen
- Angiographie
- Blutuntersuchungen.

Therapie (siehe auch Kap. 4.5.2.)<sup>23</sup>:

Konservative Therapie: vor allem in den Stadien I und II nach Fontaine:

- Therapie der Grundkrankheit
- besondere Beachtung des Nikotinabusus
- Gehtraining
- Gabe von Rheologika (Trental<sup>®</sup>) – sollen die Durchblutung verbessern
- Gabe von Acetylsalicylsäure (ThromboASS<sup>®</sup>).

Rekanalisierende Maßnahmen: meistens in den Stadien III und IV nach Fontaine:

- lokale Lyse
- Angioplastie (PTA – perkutane transluminale Angioplastie)
- operative Verfahren (TEA – Thrombendarteriektomie).

3.3.1. Allgemeine pflegerische Aspekte<sup>24</sup>:

- Anleitung zum **Gehtraining**. Der Patient soll dabei 70 – 90 % der ausgetesteten Maximalgehstrecke zügig gehen (bzw. bestimmte fußgymnastische Übungen ausführen) - also fast bis zur Schmerzgrenze - dann anhalten und nach einer Pause weitergehen.

---

<sup>22</sup> vgl. N. Menche, T. Klare: „Pflegerische Aspekte – Innere Medizin“, S. 300

<sup>23</sup> vgl. N. Menche, T. Klare: „Pflegerische Aspekte – Innere Medizin“, S. 300-301

<sup>24</sup> vgl. N. Menche, T. Klare: „Pflegerische Aspekte – Innere Medizin“, S. 266-268; 300-301

Ein Weitergehen trotz Schmerz ist nicht sinnvoll, da dies zu Zellschädigungen und damit einer Abnahme der Trainierbarkeit führt. Das Gehtraining ist nur erfolgsversprechend, wenn der Patient über längere Zeit insgesamt mindestens 1 Std. pro Tag übt (siehe Anhang 1 – Patienteninformation des LKH Villach).

Die Pflegenden motivieren den Patienten zur Einhaltung des Gehtrainings, da hierdurch das Fortschreiten der Erkrankung verzögert und oft eine deutliche Besserung der Symptome erzielt werden kann.

- zur Ausschaltung von Risikofaktoren wird dem Patienten bei Übergewicht zu einer Reduktionskost und bei erhöhten Blutfettwerten zu einer fettarmen Diät geraten. Weiters sollte der Patient auf kochsalzreiche Ernährung verzichten, da diese eine Entstehung von Bluthochdruck (*Hypertonie*) begünstigt. Das Rauchen sollte der Patient unbedingt einstellen. Bei Diabetikern wird eine möglichst normnahe Stoffwechseleinstellung (Blutzucker zwischen 80-120 mg/dl) angestrebt.
- Verletzungen der Füße sind wegen der schlechten Heilungstendenz der Wunden und der Infektionsgefahr unbedingt zu vermeiden. Daher sorgfältige Pediküre, ggf. durch medizinische Fußpflege, kein „Barfußlaufen“, keine engen oder drückenden Schuhe (Drucknekrosen). Füße trocken halten (Gefahr von Pilzinfektionen). Keine einschnürende Kleidung, die die Durchblutung weiter verschlechtert.
- vor allem bei Ruheschmerzen hat sich eine Wechsellagerung bewährt: der Patient streckt die Beine erst 10 – 15 Minuten lang flach im Bett aus, dann werden die Beine für kürzere Zeit (warm eingepackt) auf einem etwas niedrigeren Hocker gelagert.

- nach Möglichkeit sollte sich der Patient gelegentlich an den Bettrand setzen und die Beine herunterhängen lassen.

**Vorsicht:** bei Patienten mit pAVK darf das betroffene Bein nicht hochgelagert werden – dadurch würden sich die Durchblutungsstörungen verstärken. Vielmehr wird das Bein leicht abwärts gelagert.

- Übungen zum **Gefäßtraining:**

hier eignen sich die Übungen der Abbildung rechts oder die sogenannte Rollübung nach *Ratschow*, bei der der Patient auf dem Rücken liegt und mit in die Luft gestreckten Beinen 30-40 kreisende Bewegungen ausführt oder - wenn kreisende Bewegungen nicht möglich sind - den Vorfuß auf und ab bewegt.

Anschließend setzt sich der Patient an den Bettrand, wodurch es zu einer stoßartigen Mehrdurchblutung der Beinarterien kommt. Die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes nimmt zu, und die Umgehungskreisläufe erweitern sich.



- Stress zu vermeiden ist besonders für Patienten mit Hypertonie wichtig – folgende Verhaltensweisen können helfen:
  - Ärger nicht anstauen lassen, sondern ausdrücken, ruhig mal „mit der Faust auf den Tisch schlagen“ oder darüber reden, bis der Ärger „verpufft“ ist

- Situationen herbeiführen, in denen Gefühle ausgelebt werden können, in denen man sich „gehen lassen“ und entspannen kann, da auch der ständige Zwang, sich benehmen zu müssen, zu Anspannung führt
- Entspannungsübungen durchführen, z.B. Muskel- oder Atementspannung oder Autogenes Training.
- Physikalische Therapie, Körperpflege und Bekleidung:
  - Wärme: erkranktes Bein mit Wollsocken, Woldecke, Wattepackungen warm halten; keine Heizkissen oder Wärmeflaschen verwenden (*steal-Phänomen*)
  - Kälte: Vermeiden der Kälteexposition der minderdurchbluteten Extremität
  - Pediküre und Hautpflege: keine Verletzungen setzen (statt Scheren besser Feilen verwenden); sorgfältige Hautpflege mit rückfettenden Substanzen; Füße nur mit kaltem bis lauwarmen Wasser und ohne Reinigungszusatz waschen, gut abtrocknen (Gefahr der Pilzinfektion); Strümpfe täglich wechseln
  - Kleidung: Kleidung aus Naturfasern wie Wolle oder Seide bevorzugen, da sie die Feuchtigkeit des Körpers an die Außenluft abgeben
  - Vorsicht: keine Kompressionsmaßnahmen (Thromboseprophylaxe durch Antithrombosestrümpfe oder Druckverbände) bei hochgradigen arteriellen Durchblutungsstörungen, da sie die Durchblutung weiter verschlechtern!

### 3.3.2. Spezielle Pflege<sup>25</sup>:

#### Pflege bei PTA (perkutane transluminale Angioplastie):

Die Stenose wird durch einen kleinen, aufblasbaren Ballon aufgedehnt, der an einem Katheter bis zur Stenose vorgeschoben wird. Wegen der Komplikationsgefahr darf sie nur in Operationsbereitschaft durchgeführt werden.

#### Vor einer PTA:

- Besorgen der Röntgenbilder, Bestimmung der Laborwerte
- Rasur der Leistenregion
- Heparinabgabe nach Arztanordnung
- Patient bleibt für den Eingriff nüchtern.

#### Nach einer PTA:

- Vitalzeichenkontrolle
- Kontrolle der korrekten Lage von Druckverband und Sandsack auf der Punktionsstelle
- Patient wird heparinisiert und muss Bettruhe einhalten (nach Anordnung) – keine Oberkörperhochlagerung, daher Flachlagerung.

#### Pflege bei TEA (Thrombendarterektomie):

Bei der TEA wird der Thrombus operativ zusammen mit der krankhaft veränderten Gefäßinnenwand „ausgeschält“.

#### Präoperative Maßnahmen:

- Zimmerbelegung
- Diagnostik: Doppler- oder Duplexsonographie, Angiographie, Computertomographie
- Blutkonserven bereithalten nach Arztanordnung
- Ernährung: Nahrungskarenz 6-8 Stunden vor dem geplanten Eingriff

---

<sup>25</sup> vgl. N. Menche et al.: „Pflege heute“, S. 673-675; S. 688 u. 689

- Darmentleerung: bei Spinalanästhesie nicht notwendig, bei Allgemeinnarkose reicht meist ein Klysma aus.
- Rasur: ganze Extremität einschließlich Leisten- und Schambehaarung
- Vorsicht: keine Antithrombosestrümpfe.

#### Postoperative Maßnahmen:

- Vitalparameterkontrolle (Blutungskomplikationen durch Antikoagulation)
- Beobachtung der Sensibilität, Beweglichkeit, Hautfarbe und -temperatur, Patienten nach Schmerzen fragen
- evtl. Fußpulse kontrollieren
- engmaschige Blutdruckkontrolle
- Lagerung: betroffene Extremität leicht tief lagern
- Wundkontrolle, Wundbehandlung
- Druck auf Operationsgebiet, z.B. durch die Bettdecke, vermeiden
- Wattepackungen, warme Decken
- Mobilisation: meist am 1. oder 2. postoperativen Tag möglich
- Prophylaxen:  
Dekubitusprophylaxe: besonders die Fersen sind gefährdet, daher regelmäßige Umlagerung, Weichlagerung, frühzeitige Mobilisation  
Thromboseprophylaxe: Heparinisierung.

#### Pflege bei lokaler Lyse:

Bei der lokalen Lyse werden Streptokinase, Urokinase oder Plasminogenaktivator mit einem arteriellen Katheter direkt an den Thrombus gebracht, um diesen aufzulösen und so das Gefäß wieder zu öffnen.

Pflegerische Maßnahmen:

- Patienten zur Untersuchung nüchtern lassen, lose Zahnprothesen entfernen, venösen Zugang legen (lassen)
- Patienten während und bis 15 Minuten nach der Untersuchung auf Symptome einer Kontrastmittelunverträglichkeit beobachten (Hitzegefühl, Juckreiz, Niesen, Hautausschlag, Übelkeit, Brechreiz bis hin zu Unruhe des Patienten, Schwindel, Fieber und spastischer Husten) – Kontrastmittelzufuhr stoppen und sofort den Arzt benachrichtigen
- Bereitstellen von Sauerstoffgerät, Notfallkoffer mit Notfallmedikamenten (Glukokortikoide, Theophylline, Antihistaminika)
- Patient zum Trinken anregen, damit das Kontrastmittel schnell ausgeschieden wird
- Kontrolle der Blutgerinnung nach Arztanordnung.

Notfall: akuter Beinschmerz:

Der akut einsetzende, heftige und nicht nachlassende Beinschmerz ist als Leitsymptom des kompletten Arterienverschlusses ein Notfall.

Pflegerische Maßnahmen:

- Arzt benachrichtigen
- Vitalzeichen kontrollieren (evtl. Schocksymptomatik)
- bei blasser, kalter Haut und Fehlen der Fußpulse (dringender Verdacht auf arteriellen Gefäßverschluss) betroffenen Extremität tief lagern, Wattepackung anlegen und/oder Wollstrümpfe anziehen, Patienten Bettruhe einhalten lassen (Arztanordnung)
- venösen Zugang für die Schmerztherapie und die intravenöse Heparinisierung vorbereiten
- evtl. OP-Vorbereitungen durchführen.

### 3.4. DFS infolge PNP bei gleichzeitiger pAVK:

Diese Form des diabetischen Fußsyndroms – die Polyneuropathie in Kombination und mit Durchblutungsstörungen in den unteren Extremitäten – erschwert die frühzeitige Diagnosestellung durch das Fehlen der Leitsymptome Ruhe- und Belastungsschmerz. Die Stadieneinteilung nach Fontaine (siehe S. 26) ist nicht verwertbar. Aus diesem Grund kommen die Patienten mit PNP und pAVK häufig im Stadium IV mit Wundnekrosen zur Behandlung.

Durch eine Beeinträchtigung der physiologischen Wundheilungsvorgänge und die damit verbundenen Infektionsgefahr besteht ein hohes Amputationsrisiko. Die Behandlung orientiert sich vornehmlich an der Durchblutungssituation<sup>26</sup>.

	Neuropathischer Fuß	Angiopathischer Fuß
Anamnese	längjähriger Diabetes mellitus mit schlechter Stoffwechseleinstellung (HbA <sub>1c</sub> > 7,5% ) Alkohol	meist zusätzliche Risikofaktoren wie erhöhtes LDL, KHK, Hypertonie, Nikotin, Claudicatio intermittens
Lokalisation	meist plantar an Fersen- und Zehenballen, seltener dorsal, Druckstellen und Schwielen	akral an Zehe und Ferse
Schmerzen	Kribbeln, Para-, Hyperästhesien. Oft schmerzfrei, größere Läsionen	Belastungsschmerz, auch Ruheschmerz (Fontaine-Stadien nur bedingt geeignet)
Befund	Fuß gut durchblutet, warm, rosig, trocken. Oft Begleitödem, Fußdeformationen	Fuß kalt, blaß, livide. Atrophische Haut
Fußpulse	vorhanden	abgeschwächt bis fehlend
Sensibilität	reduziert bis aufgehoben	vorhanden
Vibrationsempfinden	reduziert (<6/8) bis aufgehoben	vorhanden
Thermosensibilität	reduziert bis aufgehoben	ungestört
Eigenreflexe	ASR abgeschwächt bis nicht auslösbar	ASR normal
Röntgen	oft Osteopathien (Charcot-Fuß), Osteolysen	unauffällig

**Tab. 2:** Differentialdiagnose des diabetischen Fußes (D. Sailer: „Der diabetische Fuß“, S. 13)

### 3.5. Risikofaktoren, Risikobewertung des DFS:

Risikofaktoren des diabetischen Fußsyndroms sind<sup>27</sup>:

- Diabetesdauer
- Blutzuckerniveau
- Vorhandensein von Retinopathie, Nephropathie, Neuropathie
- herabgesetzte Schmerzempfindung

<sup>26</sup> vgl. Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 8

<sup>27</sup> vgl. P. Hien, B. Böhm: „Diabetes-Handbuch“, S. 128 und Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 9

- muskuläre Dysfunktion, Veränderung der Fußform mit Beeinträchtigung der Fußfunktionen
- verminderte Viskoelastizität des Fußes, Beeinträchtigung der arteriellen Blutzufuhr
- Anamnese eines diabetischen Ulkus
- erhöhte Druckwerte bei der elektronischen Fußsohlendruckmessung
- fehlende oder mangelhafte Diabetesschulung
- Mangel an Sozialkontakten.

Risikobewertung<sup>28</sup>: jeder Diabetiker sollte vom Zeitpunkt der Manifestation an regelmäßig einer der folgenden drei Kategorien zugeordnet werden:

- *Risiko niedrig*: keine sensorische Neuropathie nachweisbar
- *Risiko mittel*: sensorische Neuropathie nachweisbar, keine Ischämie
- *Risiko hoch*: sensorische Neuropathie nachweisbar und/oder Deformitäten und/oder Anzeichen peripherer Ischämie und/oder Ulkus oder Amputation in der Anamnese.

### **3.6. Krankheitsbilder, Komplikationen des DFS:**

**Ulkus:** Geschwür; Substanzdefekt der Haut und der darunterliegenden Schichten.

**Gangrän:** erst trockene, dann feuchte Form der ischämischen Nekrose mit Autolyse des Gewebes und Verfärbung durch Hämoglobinabbau.

**Mal perforans:** neuropathisch bedingtes, tiefes Geschwür, das vor allem in mechanisch belasteten Fußregionen (Vorfuß) entsteht.

#### **Komplikationen:**

- **lokale Infektion:** Wundinfektion – Eindringen von Mikroorganismen in die Wunde und Vermehrung

---

<sup>28</sup> vgl. G. Sokol: „Richtlinien zum diabetischen Fußsyndrom“ aus: ÖDG: „Diabetes mellitus – Grundlagen der Behandlungspraxis“, S. 63

- **Sepsis:** lebensbedrohliche Allgemeininfektion, bei der von einem Herd aus (z.B. Wunde) kontinuierlich oder periodisch Erreger in die Blutbahn gestreut werden. Trotz optimaler Behandlung und Pflege hohe Sterblichkeit.<sup>29</sup>
- **Amputation:** vollständige Entfernung eines Körperteils. Beim DFS als therapeutische Maßnahme, grundsätzlich wird die Amputationshöhe so weit distal wie möglich gewählt, um eine gute Restfunktion zu erhalten.

### 3.7. Prophylaxe<sup>30</sup>:

Angesichts der hohen Anzahl an Diabetikern, die bei sensibler Nervenstörung ein hohes Amputationsrisiko aufweisen, kommt prophylaktischen Maßnahmen eine entscheidende Bedeutung zu. International wurden hierzu folgende fünf Eckpfeiler definiert:

- 1) regelmäßige Inspektion und Untersuchung der Füße und des Schuhwerks (z.B. Schwielen oder Hühnerauge als Hinweis auf zu enges Schuhwerk, Materialermüdung der Polsterung überprüfen)
- 2) Identifikation des Hochrisikopatienten (siehe Auflistung der Risikofaktoren Pkt. 3.6.)
- 3) Schulung des Patienten, der Familie und der im Gesundheitswesen tätigen Personen
- 4) geeignetes Schuhwerk (ausreichend Platz und Polsterung, steife Rolle bei Fußdeformitäten)
- 5) Behandlung sonstiger krankhafter Veränderungen des Fußes (z.B. Fuß- und Nagelpflege durch ausgebildete Fachkräfte, Hautpflege, Therapie von Fuß- und Nagelpilz, ärztliche Behandlung jeglicher Bagatellverletzungen am Fuß).

---

<sup>29</sup> vgl. N. Menche et al: „Pflege heute“, S. 1030

<sup>30</sup> vgl. Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 21

#### 4. THERAPIEMASSNAHMEN & PFLEGE BEI DIABETISCH BEDINGTEN CHRONISCHEN WUNDEN AM FUSS

Jeder diabetische Fuß bedarf einer umgehenden und sachgerechten Behandlung. Je früher die Behandlung erfolgt, umso größer sind die Chancen der vollständigen Abheilung. Wegen der Komplexität des diabetischen Fußes muss jeder diabetischer Fuß in einem entsprechenden Fachzentrum behandelt werden. Je nach Zustand des Fußes werden dort die notwendigen therapeutischen Maßnahmen eingeleitet, daraus erscheint eine Stadieneinteilung der Fußläsionen sinnvoll (siehe Abbildung unten). Bei Risikopatienten ohne Fußläsion ist zwar keine stationäre Aufnahme von Nöten, doch sind regelmäßige Fußinspektion, sachgerechte Fußpflege sowie laufende fachärztliche Begutachtungen unverzichtbar, um das Risiko einer Fußverletzung zu vermindern.

Nach einer abgeschlossenen Therapie ist es unumgänglich, den Patienten zur Selbstkontrolle und richtigen Fußpflege einzuschulen sowie regelmäßige fachärztliche Kontrollen (Fußambulanz) durchzuführen, da das Risiko für weitere Fußwunden auch nach der Abheilung stets gegeben ist.

Schweregrad	Klinischer Befund	Therapie
0	Risikopatient ohne Läsion ggf. Fußdeformation	regelmäßige und sachgerechte Fußpflege, richtiges Schuhwerk, regelmäßige Fußinspektion
1	oberflächliches Ulkus ohne Infektion (oder nur im Wundbereich)	Entlastung des Fußes, Immobilisation, Entlastungsschuh, tägliche Wundbehandlung (Débridement, steriler Verband, ggf. Antibiose)
2	tiefes, infiziertes Ulkus	völlige Ruhigstellung des Fußes, Hospitalisation („Fußklinik“), sorgfältige Wundpflege, Nekrosektomie, Röntgen des Fußes, gezielte Antibiose
3	penetrierendes Ulkus mit Knochenbeteiligung (Osteomyelitis oder Abszess, Charcot-Fuß)	stationäre interdisziplinäre diabetologische/angiologische/gefäßchirurgische Behandlung, chirurg. Wundbehandlung (Exzision, Spülung, Antibiotika, Eiterableitung)
4	kleinere Vorfuß- oder Fersennekrosen	wie 3 Exzision infizierten und nekrotischen Gewebes, ggf. Gefäßrekonstruktion ggf. Minor-Amputation
5	Nekrose des Fußes	stationäre chirurgisch/diabetologische Behandlung, Grenzzonen-Amputation

**Tab. 3:** Einteilung der Fußläsionen (D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 192)

#### **4.1. Druckentlastung<sup>31</sup>:**

Vor allem beim überwiegend neuropathischen Fuß ist die konsequente Druckentlastung eine der wichtigsten Voraussetzungen für den Therapieerfolg.

Jeder diabetische Fuß mit Läsion muss sofort absolut ruhig gestellt werden. Bei infektiösem Befall der Wunde ist absolute Bettruhe unabdingbar. Eine strikte Bettruhe ist jedoch im Regelfall nur unter stationären Bedingungen möglich, deshalb ist es zwingend notwendig, dass jeder diabetische Fuß hospitalisiert wird. Nur so lässt sich eine weitere Druckschädigung und ein weiteres Ausbreiten der Infektion in tiefere Strukturen und damit eine Amputation vermeiden. Allein die Ruhigstellung verbessert den lokalen Befund und das immer vorhandene Begleitödem schwillt in wenigen Tagen ab.

Die Lagerung muss so erfolgen, dass eine sichere Dekubitusprophylaxe, insbesondere an den Fersen und am Steißbein, gesichert ist. Wegen der vorhandenen Neuropathie, aber auch wegen der Durchblutungsstörungen, entwickeln Diabetiker sehr schnell einen Dekubitus, der meist schmerzfrei ist und somit vom Patienten selbst nicht wahrgenommen wird.

Beim unkomplizierten neuropathischen Fuß mit Ulzerationen am Zehenballen kann nach wenigen Tagen nach Abklingen der Infektion mit einem Vorfuß-Entlastungsschuh, der eine Druckentlastung im Bereich des Fußballens bewirkt, eine vorsichtige Mobilisierung vorgenommen werden. Liegt jedoch eine deutliche Infektion vor, sollte die Bettruhe mindestens auf 10 bis 14 Tage ausgedehnt werden, und bei Knochenläsionen mit Instabilität muss unter Umständen der Fuß monatelang ruhiggestellt werden, bis eine ausreichende Stabilität wieder erreicht wurde. Der Patient darf mit dem Rollstuhl bewegt werden. Das Laufen auf Krücken – unter strenger Entlastung des betroffenen Beines – ist nur möglich, wenn der gesunde Fuß durch die zusätzliche Belastung nicht gefährdet wird.

---

<sup>31</sup> vgl. D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 191-193 und D. Sailer : „Der diabetische Fuß“, S. 16 u. 17

Alle anderen Läsionen bedürfen einer spezifischen Entlastung durch Spezialschuhe bzw. Spezialeinlagen, die von einem erfahrenen orthopädischen Schuhmachermeister für die individuellen Bedürfnisse des Patienten angefertigt werden müssen.

Pflege:

- Erheben der Pflegebedürfnisse nach den ATL
- Mobilisation
- Prophylaxen
- Krankenbeobachtung
- psychische Betreuung.

**4.2. Blutzuckereinstellung, Blutdruckeinstellung, Nikotinabstinenz<sup>32</sup>:**

Eine infizierte Wunde kann nur dann abheilen, wenn der Blutzucker im normoglykämischen Bereich liegt (80-120 mg/dl). Dies ist nicht immer einfach zu erreichen, da zum einen die Infektion und zum anderen die Immobilität des Patienten den Blutzucker verschlechtern. Eine Insulintherapie beim bislang mit oralen Antidiabetika eingestellten Patienten ist nicht zwingend notwendig, wenn Blutzuckerwerte problemlos im Zielbereich von 80 bis 160 mg/dl erreichbar sind, ansonsten sind eine intensivierete Insulintherapie oder auch das Anlegen einer Insulinpumpe überlegenswert.

Der Insulinbedarf kann als Parameter für die Intensität der Wundinfektion angesehen werden. Sinkender Insulinbedarf signalisiert einen Rückgang des infektiösen Geschehens, während ein Anstieg des Insulinbedarfs bzw. eine Verschlechterung der Blutzuckereinstellung nicht selten ein Rezidiv der Wundinfektion anzeigt.

---

<sup>32</sup> vgl. D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 193

Neben der Normoglykämie kommt der normotonen Blutdruckeinstellung entscheidende Bedeutung zu. Die angestrebten Blutdruckwerte sollten im tiefen normotonen Bereich liegen, das heißt, Blutdruckwerte über 130/85 mmHg sind nicht tolerabel. Als Antihypertensiva, so genannte Arzneimittel gegen den Bluthochdruck, kommen ACE-Hemmer, aber auch moderne Kalziumantagonisten und Alpha-1-Blocker in Frage (siehe auch Kap. 2.3.).

Um die Wundheilung nicht zu gefährden, ist eine konsequente und absolute Nikotinabstinenz unumgänglich.

Pflege:

- BZ-Messung, BZ-Profil
- Blutdruckmessung
- Raucherentwöhnung.

**4.3. Antibiotische Therapie<sup>33</sup>:**

Die Infektion bei bestehenden DFS stellt eine schwerwiegende Komplikation dar und muss so früh wie möglich erkannt und behandelt werden. Ein schlecht eingestellter Diabetes geht mit einer reduzierten körpereigenen Infektabwehr einher. Es ist möglich, dass sich die sonst typischen Entzündungszeichen (Rötung, Hitze, Schwellung, Schmerz, Funktionsstörung) trotz massiver Keiminvasion nicht ausbilden. Das Keimspektrum wird durch einen Wundabstrich bzw. Gewebeprobe im Labor bestimmt. Entsprechend des Ergebnisses des vor Antibiotikagabe abgenommenen Wundabstriches kann dann die Antibiose gezielt durchgeführt werden.

---

<sup>33</sup> vgl. Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 14

Erhöhte Aufmerksamkeit ist geboten beim Vorhandensein von Nekrosen, bei einem Gangrän der Zehen, bei Fuß- und Nagelpilz mit begleitender Hautläsion, Einrissen der trockenen Haut (Rhagaden), einer Einblutung unter Schwielen und bei einer krustösen Auflagerung oberflächlicher, reizloser Fußwunden. Diese Verletzungen am Fuß, aber auch Wundsetzungen im Rahmen der Fußpflege und Hautblasen können der Ausgangspunkt für eine Wundinfektion sein, die sich entlang den Leitstrukturen des Fußes (Sehnen, Knochen) schnell über den gesamten Fuß ausbreiten kann und im schlimmsten Falle eine Amputation der Gliedmaße zur Folge hat.

Pflege:

- sterile Instrumente (Watteträger, Nährmedium) und Transportgefäße
- Vorbereiten des Wundabstrichs, Assistenz, Nachbereitung und Versand ans mikrobiologische Labor, Begleitschein ausfüllen
- Beobachtung auf Arzneimittelreaktionen bei Antibiotikagabe (Allergiegefahr); Hautausschläge.

**4.4. Wundversorgung:**

Ziel der Wundversorgung ist es, durch lokale Maßnahmen wie Wunddebridement und einen phasengerechten Wundverband den Wundheilungsprozess zu unterstützen.

Die Wundheilung ist ein dynamischer Prozess mit Bindegewebsbildung (Kollagen) und Kapillarbildung. Beim diabetischen Fuß liegen meist größere Defekte vor, die alleine durch Kontraktion der Wunde nicht abheilen, sondern einen Verschluss durch Epithelisierung erfordern. Der Epithelisierungsprozess und damit die Geschwindigkeit der Wundheilung hängen davon ab, ob ein granulations- und epithelförderndes Milieu geschaffen werden kann.

Grundsätzlich heilen diabetische Ulzera wesentlich langsamer als andere Ulzerationen. Wegen der gestörten Wundheilungstendenz bedarf der diabetische Fuß einer besonders fachgerechten und zielgerichteten Therapie. Nur so lassen sich Komplikationen, vor allem aber Amputationen vermeiden<sup>34</sup>.

Ulzerationen am Fuß müssen vor dem Anlegen eines Verbandes gereinigt werden. Nekrosen und Beläge sind nach Möglichkeit chirurgisch (Wunddebridement) zu entfernen. Eine physikalische Reinigung wird durch Spülen mit physiologischer Kochsalz- oder Ringerlösung erreicht. Wundantiseptika vermögen die Anzahl der Mikroorganismen auf der Wundoberfläche zu reduzieren. Eine verstärkte Hornbildung im Wundrandbereich wird regelmäßig im Rahmen des Verbandwechsels abgetragen.

Der moderne Wundverband hat rund um die Uhr ein physiologisch feuchtes Wundklima zu gewährleisten (feuchte Wundbehandlung), bei möglichst gleich bleibender Temperatur. Gasaustausch, Schutz vor mechanischen Einflüssen und eine Barriere gegen ein- wie austretende Mikroorganismen sind wichtige Anforderungen an eine moderne Wundaufgabe. Je nach Sezernierungsgrad steht das Aufnahmevermögen oder die Fähigkeit der Flüssigkeitsabgabe im Vordergrund. Bei fachgerechter Anwendung kommt es nicht zu einem Verkleben mit dem Wundgrund. Neu gebildetes Gewebe wird so stets vor Verletzung geschützt<sup>35</sup>.

#### Pflege:

- Vorbereiten des Materials für das Debridement der Wunde, Assistenz und Nachbereitung
- tägliche Inspektion der Wunde
- Wundmanagement und Dokumentation
- absorbierende, nicht okklusive, nicht adhäsive Verbandstoffe.

---

<sup>34</sup> vgl. D. Sailer: „Diabetes mellitus“, S. 194

<sup>35</sup> vgl. Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 18 u. 19

#### **4.5. Chirurgische Intervention:**

Chirurgische Eingriffe beim DFS lassen sich prinzipiell in vier Gruppen einteilen:

- 1) chirurgisches Wunddebridement
- 2) Revaskularisation
- 3) chirurgisch-orthopädische Eingriffe
- 4) Gliedmaßen-Amputation.

##### 4.5.1. Wunddebridement (Wundausschneidung):

Bei der Wundausschneidung werden keilförmig das zerstörte, nekrotische, gequetschte oder minderdurchblutete Gewebe und mögliche Fremdkörper mit einem Skalpell entfernt. Diese Maßnahme sichert die Gewebedurchblutung, die eine wesentliche Voraussetzung für die Wundheilung ist. Bei größeren Wunden, die in die Tiefe reichen, muss die Wundausschneidung schichtweise vorgenommen werden. Um eine ausreichende Gewebedurchblutung zu gewährleisten, werden die Wundränder 2-3 mm im gesunden, gut durchbluteten Gewebe ausgeschnitten<sup>36</sup>.

Das Wunddebridement beim DFS umfasst insbesondere:

- Abtragung von Nekrosen, wenn in derer Umgebung Entzündungsreaktionen vorliegen (Infektion)
- Eröffnung von Abszessen
- Resektion von Weichteilgewebe, welches durchblutungsgestört ist und/oder die Wundheilung stört, z.B. Sehnen und Faszien
- Minor-Amputationen.

Ein intensives und sorgfältiges Wunddebridement muss regelmäßig, zumindest einmal die Woche, durchgeführt werden. Meist sind diabetische Fußulzera mit fibrinösen Belägen, eingetrocknetem Blutkoagulat, Nekrosen und hartem Schorf belegt.

---

<sup>36</sup> vgl. I. Blank: „Wundversorgung und Verbandwechsel“, S. 53

Diese „Fremdkörper“ hemmen die Ausbreitung der Epithelzellen und damit die Granulation und den Wundverschluss. Dabei ist zu achten, dass gesundes Gewebe möglichst geschont wird, da frische Blutungen wiederum die Wundheilung stören können.

Trockene Nekrosen sollen in situ belassen werden, bis sie sich von selbst ablösen, unter der dann abgestoßenen Nekrose findet sich in der Regel eine stabile, bereits ganz oder teilweise epithelisierte Wunde.

Abszesse sollen frühzeitig eröffnet werden, um ein Vordringen der Infektion in tiefer liegende Gewebestrukturen mit vitaler Bedrohung der gesamten Extremität zu verhindern.

#### Pflege:

- Vorbereitung (Skalpell, Pinzette), Assistenz, Nachbereitung
- Verbandwechsel, Beobachtung, Dokumentation.

#### 4.5.2. Revaskularisation:

Diese chirurgischen Eingriffe zur Verbesserung der Durchblutung sind bei pAVK-Läsionen und bei allen ischämisch-neuropathischen Mischformen indiziert.

Generell ist die Auswahl des jeweiligen Revaskularisationsverfahrens ausschließlich nach der Gefäßmorphologie und dem Allgemeinzustand des Patienten zu treffen. Derzeit stehen folgende Verfahren zur Verfügung, die beim DFS einerseits fast ausschließlich die Ober- und Unterschenkeletage betreffen, andererseits nur durch Kombination der genannten Verfahren das optimale Therapieziel erzielen:

- perkutane Angioplastie (PTA)
- lokale Lyse
- Stent-Implantation
- endovaskuläre Prothesen-Implantation
- Thrombendarteriektomie (TEA)
- Bypass-Implantation.

Begleitende Maßnahmen: Gehtraining, Gefäßtraining, Nikotinkarenz, Behandlung von Hypertonie und Hyperlipidämie, physikalische Maßnahmen (siehe auch Kap. 3.3.)

Medikamentös: Thrombozytenaggregationshemmer, Antikoagulantien, Heparin, vasoaktive Substanzen

Diese Maßnahmen sind auch zusätzlich zu den operativen Therapien sinnvoll und sollen daher begleitend eingesetzt werden.

Pflege:

- Operationsvorbereitung (Absetzen der Heparinisierung)
- postoperative Pflege
- Anleitung zum Geh- und Gefäßtraining.

4.5.3. Chirurgisch-orthopädische Eingriffe:

Diese Eingriffe sind für alle Fälle geeignet, bei denen eine neuropathische Ursache von Fußläsionen vorliegt, und mit Druckentlastung durch entsprechendes Schuhwerk alleine keine Abheilung erzielt werden kann. Sie bestehen aus Operationen am Fußskelett, die die Statik verbessern und Deformationen korrigieren, z.B. Hallux valgus-Operation. Derartige Eingriffe erfordern als Voraussetzung eine ausreichende Durchblutung, ansonsten sollte im Vorlauf eine Revaskularisation erfolgen.

Pflege:

- prä- und postoperative Maßnahmen.

4.5.4. Gliedmaßenamputation:

Manchmal ist es trotz aller Bemühungen nicht möglich, eine erkrankte Gliedmaße zu erhalten. Häufigste Indikation für eine Amputation ist eine pAVK. Gliedmaßenamputationen sollten in der Regel nicht ohne vorherige Angiographie und ohne Vorstellung beim Gefäßchirurgen vorgenommen werden.

Sie sind streng indiziert bei:

- vitaler Bedrohung des Patienten
- ausgedehnten Wunden mit Weichteil- und/oder Knochendefekten an auf Dauer gebrauchsunfähigen Extremitäten, z.B. bei bettlägerigen Patienten
- therapieresistenten fortschreitenden Nekrosen und/oder Infekten und vorliegender irreparabler Gefäßmorphologie
- anderweitig nicht beherrschbarer Schmerzsituation.

Pflege:

- prä- und postoperative Maßnahmen
- Komplikationen: Nachblutung, Wundheilungsstörungen, Wundinfektion, Stumpfödem und –hämatom, Hauterkrankungen im Stumpfgebiet
- Lagerung und Versorgung des Stumpfes (Ödemprophylaxe)
- Wundversorgung und Verbandwechsel
- Wickeln eines Amputationsstumpfes
- sorgfältige Hautpflege
- psychische Betreuung.

## 5. PHASENGERECHTES WUNDMANAGEMENT BEI DFS

Unter Wundmanagement versteht man die Zusammenfassung kompetenter Wundbeurteilung und Wundbehandlung durch Pflegekräfte und ärztliches Personal unter interdisziplinären Gesichtspunkten. Wundmanagement hat zum Ziel, eine geschädigte Haut zu einer gesunden Haut zurückzuführen, Wunden bei problematischen Wundverhältnissen zur Abheilung zu bringen oder chronische Problemwunden zu schließen. Es sollen durch sinnvolle Investitionen und Präparate sowie Schulungen und Qualitätssicherung Invalidisierung und frustrane Langzeittherapien vermieden werden<sup>37</sup>.

Bei der Wundversorgung chronischer Wunden, wie das bei Läsionen eines diabetischen Fußes der Fall ist, ist das vorrangigste Ziel, zunächst optimale Bedingungen für den Heilprozess zu schaffen. Neben der selbstverständlichen Infektionsprophylaxe und medikamentösen Infektionstherapie ist die mechanische Wundreinigung (Wunddebridement) und die Wunddesinfektion mit Antiseptika von entscheidender Bedeutung.

### 5.1. Die chronische Wunde:

Definition einer Wunde: *Eine Wunde ist ein pathologischer Zustand, bei dem Gewebe mit einem mehr oder weniger großen Substanzverlust und einer entsprechenden Funktionseinschränkung voneinander getrennt und/oder zerstört wird*<sup>38</sup>.

Definitionsgemäß wird eine sekundär heilende Wunde, die trotz kausaler und sachgerechter lokaler Therapie innerhalb von 8 Wochen keine Tendenz zur Heilung zeigt, als chronisch bezeichnet<sup>39</sup>.

---

<sup>37</sup> vgl. <http://www.chirurgie-ffm-hoechst.de/chirurgischeklinik/wundsprechstunde/script.htm>

<sup>38</sup> I. Blank: „Wundversorgung und Verbandwechsel“, S. 3

<sup>39</sup> vgl. Fa. Hartmann: „Kompendium Wunde und Wundbehandlung“, S. 68

Im Gegensatz zu traumatischen Wunden entstehen chronische Wunden letztendlich aus einer Mangelversorgung des betroffenen Gewebes, insbesondere der Haut (*Cutis*) und der Subkutis auf Grund gestörter Mikro- und Makrozirkulationsbedingungen.

Es resultieren schlecht und nur verzögert bis gar nicht heilende Wunden, die einen erhöhten pflegerischen Aufwand bedingen. Entscheidend bei der Wundbehandlung chronischer Wunden ist dabei die diagnostische Abklärung der zugrunde liegenden Grunderkrankung, wie beim DFS der Diabetes mellitus die Ursache ist, um die ursächliche Zirkulationsstörung therapeutisch angehen zu können.

Dem muss eine sorgfältige Wundreinigung folgen mit dem Ziel, ein gut vaskuliertes Granulationsgewebe zu erhalten. Die Wundkonditionierung, das heißt, die Vorbereitung der Wunde durch chirurgisches Wunddebridement und das aktiv unterstützte Ausbilden eines Granulationsgewebes durch eine Vielzahl unterschiedlicher Wundauflagen, sollen Voraussetzungen für einen späteren erfolgreichen Wundverschluss bzw. Deckung des Defektes durch eine Transplantation schaffen.

## **5.2. Die Wundheilung<sup>40</sup>:**

Die Wundheilung ist ein Prozess zur Reparation eines Gewebedefektes durch Vernarbung des Stützgewebes in Verbindung mit der Epithelregeneration. Der Heilungsverlauf einer Wunde hängt im Wesentlichen von der Art ihrer Entstehung und der Keimbesiedelung ab. Eine keimarme, glatte, frische und saubere Wunde heilt schnell und ohne Infektionszeichen ab. Großflächige Wunden, die bakteriell besiedelt sind oder infizierte Wunden sowie chronische Wunden heilen unter der Bildung von Granulations- und Narbengewebe verzögert ab.

---

<sup>40</sup> vgl. S. Dietz in: <http://www.pflegethemen.de/dekubitus/wundmanagement.html>

Dementsprechend unterscheidet man:

- primäre Wundheilung: Voraussetzung für eine primäre Wundheilung ist der feste Wundverschluss. Er wird erreicht durch Annäherung der Wundränder mit Nähten, Klammern, Klebestreifen oder spontan. Die minimale Neubildung von Granulations- und Narbengewebe führt funktionell schnell zur Wundheilung.
- sekundäre Wundheilung: bei Wunden, die kontaminiert oder infiziert sind, ist kein primärer Wundverschluss möglich. Diese Wunden werden offen behandelt und der Sekundärheilung überlassen, das heißt, es erfolgt keine Wundrandadaptation und die Wunde granuliert langsam von Wundgrund her zu. Die Wundheilungsvorgänge der sekundären Wundheilung entsprechen denen der primären, sie sind jedoch viel ausgeprägter und laufen teilweise stark verzögert ab.

### 5.3. Die Wundheilungsphasen<sup>41</sup>:

Die Vorgänge bei der Wundheilung kann man schematisch in drei sich überschneidende morphologische Phasen unterteilen:

- Exsudationsphase (Entzündungsphase): während der Exsudationsphase erfolgt durch den Austritt von Blut und Plasma aus den verletzten Gefäßen eine Aktivierung der Blutgerinnung und ein Verkleben der Wunde mit Fibrin. Die Wundumgebung ist gesteigert durchblutet und aufgrund erhöhter Kapillarpermeabilität entzündlich geschwollen. Eingewanderte Granulozyten und Makrophagen (sind weiße Blutkörperchen mit abwehrspezifischen Aufgaben) beginnen mit der Wundreinigung, indem sie eingedrungene Bakterien, abgestorbene Gewebsteile und Fremdkörper durch Phagozytose beseitigen.

---

<sup>41</sup> vgl. S. Dietz in: <http://www.pflegethemen.de/dekubitus/wundmanagement.html>

Die Exsudationsphase sekundär heilender Wunden ist aufgrund der lokalen Entzündung durch starke Wundsekretion gekennzeichnet. Die Erhaltung eines feuchten Wundmilieus fördert in dieser Phase, im Gegensatz zu trockenen Wunden, die Autolyse (Selbstaflösung durch den Organismus) nekrotischen Materials an der Wundoberfläche durch Granulozyten und Makrophagen.

- Proliferationsphase (Granulationsphase): die Anwesenheit von Makrophagen ist die Voraussetzung für die Einleitung weitere Prozesse der Wundheilung. Sie setzen Faktoren frei, die das Einwandern und die Proliferation von Fibroblasten sowie die Neubildung von Blutgefäßen anregen. In der Granulationsphase entsteht das gefäß-, zell- und kollagenreiche, rötlich glänzende Granulationsgewebe, das den Wunddefekt nach und nach ausfüllt, bis das Niveau der Hautoberfläche annähernd erreicht ist. Das Granulationsgewebe dient als vorübergehender Ersatz verloren gegangener Gewebsstrukturen und schützt die sekundär heilende Wunde gegen das Eindringen von Erregern. Das Wachstum von Kapillaren und die Bildung von Granulationsgewebe wird in einem feuchten Wundmilieu gefördert.
- Regenerationsphase (Epithelisierungsphase): in dieser Phase verarmt das in der Wunde vorhandene Granulationsgewebe an Gewebswasser; durch Ausreifung der Kollagenfasern entsteht daraus das eigentliche zell- und gefäßarme Narbengewebe. Die Reepithelisierung der Wundoberfläche wird abgeschlossen. Auch die Epithelisierung der Wunde erfolgt in einem feuchten Wundmilieu schneller als unter Luftexposition und Krustenbildung. Außerdem verhindert das feuchte Wundmilieu die Schorfbildung und unterstützt die Zellwanderung der Epithelien.

#### 5.4. Faktoren, die die Wundheilung beeinflussen<sup>42</sup>:

Allgemein wirken sich folgende Faktoren *positiv* auf die Wundheilung aus:

- jugendliches Alter
- guter Allgemeinzustand und Ernährungszustand
- Vitamin A, B-Vitamine, Vitamin C, E, K, Zink, Kupfer, Eisen.

Hingegen *negativ* auf die Wundheilung wirken sich aus:

- höheres Alter
- Allgemeinerkrankungen (Anämie, maligne Tumore, Diabetes mellitus)
- Vitamin-C-Mangel
- Infektionskrankheiten
- Allergien
- Cortison, Zytostatika, Antibiotika
- Arteriosklerose.

Lokal entfalten folgende Faktoren *positive* Wirkung auf die Wundheilung:

- keimfreie Wundverhältnisse
- gute Durchblutung
- Erhaltung der Körperwärme im Wundgebiet
- spannungsfreie Wundränder
- Lagerung, Ruhigstellung der Wunde
- atraumatische Verbandswechsel.

*Negative* Wirkung entfalten folgende Faktoren:

- bakterielle Infektion
- Fremdkörper
- Nekrosen
- Austrocknung

---

<sup>42</sup> vgl. S. Dietz in: <http://www.pflegethemen.de/dekubitus/wundmanagement.html>

- Kälte
- ungünstige Wundbeschaffenheit
- Hämatom und Blutung
- Vorschädigung des Gewebes, z.B. bestrahlte Haut
- zu frühe Belastung
- zu häufige, traumatische und unsterile Verbandswechsel.

### **5.5. Begleitende Maßnahmen<sup>43</sup>:**

Weitere zusätzliche Maßnahmen können je nach Grunderkrankung und Zustand des Patienten notwendig werden, um die Wundheilung zu fördern.

- hyperkalorische Ernährung mit hoher Eiweiß- und Vitaminzufuhr
- Behandlung von Anämie und Dehydratation
- Einstellen des Diabetes mellitus und Hypotoniebehandlung
- Behandlung von fieberhaften Zuständen durch rasche Fiebersenkung bei jedem Patienten, ungeachtet seiner Prognose und Diagnose
- bei Zinkmangel Substitutionstherapie.

### **5.6. Die feuchte Wundbehandlung<sup>44</sup>:**

Die feuchte Wundbehandlung ist heute das Therapiemittel der Wahl in der klassischen Lokalbehandlung von Wunden. Die physiologische Wundbehandlung im feuchten Milieu schützt die Wunde vor dem Austrocknen und schafft so die Grundvoraussetzung für das Zellwachstum. Das Wundsekret dient den sich vermehrt teilenden Zellen nicht nur als wässriges Medium, es enthält zudem Aminosäuren, Zucker, Elektrolyte und Vitamine, die für den Zellstoffwechsel dringend benötigt werden.

---

<sup>43</sup> B. Haupt: „Ist Dekubitus ein Problem? – Ist Dekubitus vermeidbar?“, S. 27

<sup>44</sup> vgl. I. Blank: „Wundversorgung und Verbandwechsel“, S. 71 u. 72

Weiters ist es ein Transportmedium für bioaktive Moleküle wie Enzyme, Hormone und Wachstumsfaktoren, die die Heilungsprozesse koordinieren. Außerdem bietet das Wundsekret optimale Bedingungen für die Vernichtung von eingedrungenen Keimen, Fremdkörpern und nekrotischem Gewebe durch die Zellen des Immunsystems (Granulozyten, Makrophagen).

Neben der Feuchtigkeit sind eine optimale Temperatur von 37°C, ein ausgewogener Gashaushalt und ein adäquater pH-Wert wichtig für ein physiologisches Wundklima.

Durch Auswählen des geeigneten Wundversorgungssystems werden die günstigsten Bedingungen für die Gewebeneubildung, die Epithelisierung und die enzymatischen Abbauvorgänge geschaffen und somit eine ungestörte Heilung gefördert. Durch die feuchte Wundbehandlung wird verhindert, dass sich Schorf bildet, der zwar die Wunde vor äußeren Einflüssen schützt, aber gleichzeitig auch das Wundsekret bindet und durch seine Verbindung mit dem Wundgrund die Migration der neu gebildeten Zellen behindert. Die Epithelisierung wird durch die feuchte Wundbehandlung beschleunigt, da sich Epithelzellen in der dünnen Exsudatschicht ungehindert ausbreiten können.

Als Verbandmaterial sind ausschließlich semiokklusive, das heißt für Sauerstoff, Wasserdampf und andere Gase durchlässige Materialien zu verwenden. Bei Okklusivverbänden, die völlig dicht abschließen, würde die Gefahr bestehen, dass auf der Wunde eine Flüssigkeitsblase entsteht und das Gewebe dadurch mazeriert (aufquillt). Auch das Infektionsrisiko ist deutlich höher.

### 5.6.1. Grundlegende Methodik der feuchten Wundbehandlung<sup>45</sup>:

- bei Verwendung von semiokklusiven Verbandssystemen (Folien, Hydrokolloide, Schaumstoffe, etc.) gewähren diese Intaktheit, solange das Verbandssystem dicht ist.  
Beim Ausfließen des Inhalts muss innerhalb weniger Stunden das System gewechselt werden (Gefahr von Infektentwicklung und Umgebungsirritation).
- im Falle von semiokklusiven Verbandssystemen in Kombination mit Wundgelen, Wundpasten, Alginaten oder Hydrofaser (*Aquacel*<sup>®</sup>) wird eine gelartige (bräunlich-gelblich-rötliche) Masse gebildet, dies ist eine normale Reaktion. Massive Geruchsentwicklung und andersartige Verfärbung sind häufig Hinweis für eine Infektentwicklung. In diesem Falle Semiokklusion vorübergehend absetzen und lokal antiseptisch sowie ggf. intern antibiotisch die Infektion sanieren. Vor und nach der Behandlung sind mikrobiologische Kontrollen mittels Wundabstrich vorzunehmen.
- bei jedem Wechsel eines Verbandssystemes auf einer chronischen Wunde soll eine Wund- und Umgebungsreinigung durchgeführt werden. Dies wird in den meisten Fällen mit einer 0,9% NaCl-Lösung bzw. Ringerlösung und damit tropfend-nass getränkten Gazekompressen erreicht.
- der nasse Umschlag soll dabei mindestens 15 Minuten auf die Wunde und Umgebung appliziert werden und mit einem elastischen Schlauchverband oder einer Gazebinde fixiert werden (Nassphase).
- nach dieser Nassphase können die aufgeweichten Massen (Zelltrümmer, Belagreste, Therapeutikareste) bei Bedarf abgespült oder mit einer nassen Kompresse abgenommen werden.

---

<sup>45</sup> vgl. G. Kammerlander: „Lokaltherapeutische Standards für chronische Hautwunden“, S. 268 u. 269

- nach der Nass- und Reinigungsphase folgt eine 5-30 minütige Trockenphase, bei welcher die Wunde und Umgebung einfach steril abgedeckt wird. Das Ziel ist hierbei, die Umgebungshaut (Hornhaut) abdunsten zu lassen und so Mazerationen und Irritationen in der Umgebung von chronischen Wunden drastisch zu vermindern.
- dadurch kann ein hohes Maß an Sicherheit für eine konservative lokale Wundbehandlung erreicht werden. Es ist jedoch vor allem wichtig, durch fortlaufende, in der Regel tägliche Beobachtung und Befragung des Patienten dieses Vertrauen in die Behandlung zu untermauern oder bei Bedarf sofort zu reagieren, z.B. die entsprechende Lokalthherapie anzupassen oder vorübergehend (z.B. bei Infektionen) bzw. längerfristig zu ändern.
- es muss ein standardisierter Ablauf des Verbandswechsel eingehalten werden, welcher selbstverständlich unter sterilen Kautelen vorgenommen werden muss:
  1. Verband entfernen (Kontrolle des Verbandes wie Geruch, Farbe, Suffizienz des Verbandes, etc.)
  2. Nassphase einleiten (nach Bedarf mit neutralen Lösungen wie NaCl 0,9% oder Ringerlösung, im Bedarfsfall mit antiseptischen Lösungen)
  3. Trockenphase – zur Abdunstung der Wundumgebung
  4. Verband neu applizieren.
- adäquate Dokumentation mittels standardisierten Wunddokumentationsbögen, um den Verlauf der Wundheilung, Wundgröße, Wundzustand sowie therapeutische Maßnahmen kontrollier- und nachvollziehbar zu erfassen.

### 5.6.2. Effekte der feuchten Wundbehandlung<sup>46</sup>:

Durch eine Feuchttherapie kann in der Regel eine Schmerzreduktion bzw. –elimination erreicht werden. Ebenfalls kann dadurch eine Reduktion von Häufigkeit und Ausmaß des chirurgischen Wunddebridements erzielt werden. Bei der Anwendung von „modernen“ Lokaltherapeutika (Hydrokolloide, Alginat, Hydrofaser, Hydrogele) kann im weiteren Verlauf die Häufigkeit des Verbandwechsels drastisch verringert werden. Anfänglich tägliche Wechsel (bei extrem stark sezernierenden Ulzera) werden im weiteren Verlauf überflüssig, die Tragedauer wird sich Stufe um Stufe auf bis zu maximal 7 Tage verlängern. Aus diesem Grund wird natürlich eine nicht unbeträchtliche Kostenreduktion in der Gesamtbehandlung erzielt. Nicht unbedeutend ist auch das Faktum, dass bei Ansprechen der Wunde auf die Maßnahmen der modernen feuchten Wundbehandlung die Therapiezeit um ca. 20-30 % reduziert werden kann und dadurch die Lebensqualität des Patienten gefördert und verbessert wird.

Man darf aber auch nicht übersehen, dass die feuchte Wundbehandlung nicht zu jeder Zeit und an jeder Wunde umsetzbar ist. So ist zum Beispiel bei Wundinfektionen eine lokale antiseptische und unter Umständen eine antibiotische Therapie notwendig, daher kann eine Semiokklusion der Wunde nicht durchgeführt werden. Bei ausgeprägten Defekten kann die primär chirurgische Versorgung die Methode der Wahl sein. Bei trockenen endständigen Nekrosen ist die konsequente Trockenbehandlung weiterhin obsolet bis zur definitiven chirurgischen Sanierung nach abgeschlossener Demarkation. Es gilt also abzuwägen, welche Methode, welche Mittel aktuell am besten zum Ziel führt.

---

<sup>46</sup> vgl. G. Kammerlander: „Lokaltherapeutische Standards für chronische Hautwunden“, S. 268 u. 269

### 5.7. Allgemeine Pflegeziele und Planung der Wundversorgung<sup>47</sup>:

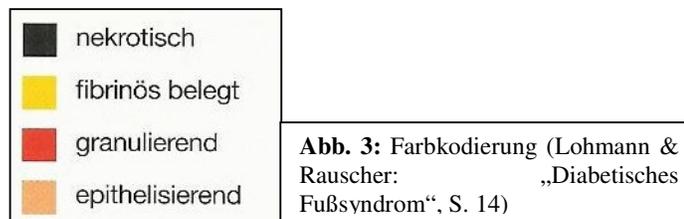
Die Pflegeziele sollte entsprechend der drei in Kapitel 5.3. angeführten Wundheilungsphasen formuliert werden:

- Exsudationsphase – die Wundreinigung ist zu unterstützen, die Sekretaufnahme muss gewährleistet sein.
- Granulationsphase – das neue Granulationsgewebe muss geschützt werden, der Verband ist also atraumatisch zu wechseln.
- Regenerationsphase – die weitere Epithelisierung ist zu fördern, eine Narbenbildung des Gewebes ist zu verringern.

Die Auswahl der zur Wundreinigung und Wundversorgung zur Verfügung stehenden Produkte hat sich in den letzten Jahren enorm erweitert. Ebenso ergaben sich eine Reihe neuer Erkenntnisse über bisher in der Wundtherapie eingesetzte Materialien. So sollten z.B. lokal angewandte Mittel nur in Form von Salben, Gelen, Lösungen und imprägnierten Gazen nur noch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass viele antiseptische Wirksubstanzen eher die Wundheilung behindern als fördern, eingesetzt werden. Einen Wundverband, der allen Wunden gerecht wird, gibt es nicht. Moderne Wundauflagen sind spezifischer als herkömmliche Verbände.

Das bedeutet, dass sie ihre Vorteile erst dann voll entfalten, wenn sie bei der richtigen Wunde in der richtigen Heilungsphase mit der richtigen Handhabung eingesetzt werden.

Um den phasengerechten Einsatz von Wundauflagen zu gewährleisten, werden Wunden nach ihrem farblichen Aussehen beurteilt und mit einer Farbkodierung belegt<sup>48</sup>:



<sup>47</sup> vgl. S. Dietz in: <http://www.pflegethemen.de/dekubitus/wundmanagement.html>

<sup>48</sup> Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 14

Die Stärke der Wundexsudation lässt sich lediglich abschätzen. Subjektiv kann eine Wunde einem der folgenden Sezernierungsgrade zugeordnet werden:

- starke
- mittlere oder
- schwache Exsudation.

### **5.8. Die Wundreinigung<sup>49</sup>:**

Das oberste Ziel der Wundversorgung ist die Schaffung optimaler Bedingungen für die Wundheilung. Das wichtigste ist somit die Beseitigung der Störfaktoren wie Fremdkörper, Keime, Gewebetrümmern und Nekrosen. Hierfür gibt es, je nach Kontamination, Alter, Ausdehnung und Tiefe der Wunde, folgende Möglichkeiten:

- mechanisch
- autolytisch
- enzymatisch.

#### Mechanische Wundreinigung:

- *chirurgisches Wunddebridement*: Abtragen von Nekrosen und schmierigen Belägen bis saubere Wundverhältnisse vorliegen.
- *physikalisches Debridement*: Spülen der Wunde mit Lavage oder Jet-Lavage unter Operationsbedingungen oder auf Station mit gefiltertem Wasser im Duschbad oder mit Ringerlösung im Bett.
- *feuchte Wundverbände*: mechanische Reinigung aufgrund einer Dochtwirkung. Zum Feuchthalten der Wunde ist Ringerlösung am besten geeignet, da sie neben anderen Elektrolyten auch Kalium- und Calciumionen enthält.

---

<sup>49</sup> vgl. S. Dietz in: [www.pflegethemen.de/dekubitus/wundmanagement.html](http://www.pflegethemen.de/dekubitus/wundmanagement.html)

- *Wasserstoffperoxyd 3% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>):* durch die Freisetzung von Sauerstoff schäumt Wasserstoffperoxyd unter Blasenbildung in der Wunde auf und bewirkt eine mechanische Säuberung, vor allem bei eitrigen und verschmutzten Wunden sowie Verkrustungen. Diese Art der Wundreinigung erfordert ein gründliches Nachspülen z.B. mit Ringerlösung. Die antiseptische Wirkung von Wasserstoffperoxyd ist aber gering.

#### Autolytische Wundreinigung:

Bei der autolytischen Wundreinigung werden durch die Erhaltung eines feuchten Wundmilieus die natürlichen körpereigenen Wundreinigungsmechanismen unterstützt. Dadurch wird die Entfernung von nekrotischem Gewebe und fibrinösen Belägen erleichtert. Vor allem hydroaktive Verbände gewährleisten das dafür notwendige feuchte Wundmilieu.

#### Enzymatische Wundreinigung: z.B. *Fibrolan*<sup>®</sup>-Salbe, *Leukase*<sup>®</sup>-Kegel

Enzyme und Enzymkombinationen sollen Fibrinolyse aktivieren, Kollagene spalten, Nekrosen und Beläge andauern, Proteine abbauen und Wundexsudat verflüssigen. Es können bei dieser Art der Wundbehandlung jedoch gehäuft Allergien auftreten.

Viele enzymatische Wundreinigungsmittel sind zudem noch granulationshemmend, so dass von dieser Therapie langsam aber sicher abgesehen werden sollte.

#### Antiseptische Wundreinigungsmittel:

- *Polyvidon-Jod (PVP-Jod):* z.B. *Betaisodona*<sup>®</sup>, *Inadine*<sup>®</sup>; als Lösung, Gaze oder Salbe zu therapeutischen Antisepsis von Haut und Schleimhaut; breite mikrobiozide Wirksamkeit.

Nebenwirkungen: allergische Kontaktdermatiden sind möglich, Jod kann über die Wunde resorbiert werden, kann beim Auftragen auf die Wunde brennen, Braunverfärbung der Wunde.

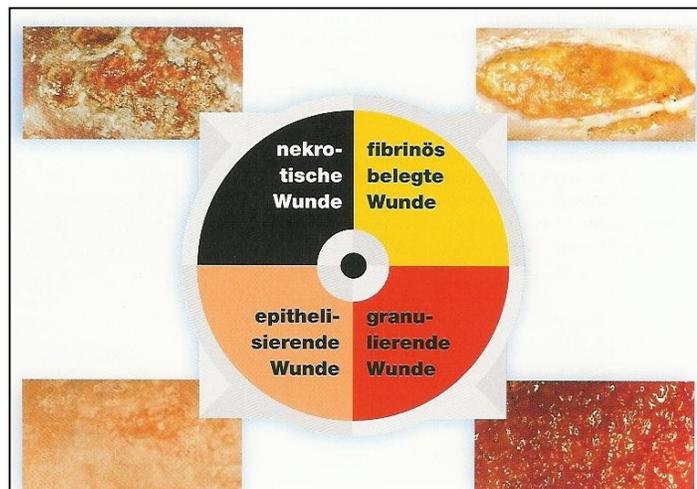
- *chlorhaltige Antiseptika*: das neueste und gebräuchlichste Präparat dieser Gruppe, Octenisept<sup>®</sup>, ist das mittlerweile auch am meisten verwendete. Es zeichnet sich durch eine sehr breite mikrobiozide Wirkung aus, es hat auch im Vergleich zu dem verwandten Präparat Lavasept<sup>®</sup> noch keine MRSA-Lücke. Ist gut haut- und schleimhautverträglich.

#### Antibiotika:

Lokale Antibiotika in Form von antibiotikahaltigen Pudern, Salben, Kegeln oder damit imprägnierten Gazen eignen sich nicht für die Bekämpfung einer lokalen Wundinfektion. Die so angewandten Antibiotika können nicht in tiefere Gewebsschichten eindringen, sie führen erwiesenermaßen zu Resistenzbildung von Erregern, wirken sensibilisierend und wundheilungshemmend. Eine gezielte systematische Antibiotikatherapie nach Antibiogramm wäre sinnvoller.

#### **5.9. Wundauflagen und ihre Anwendungsmöglichkeiten:**

Produkte und Materialien werden bei der feuchten Wundversorgung zielgerichtet nach ihrem Wirkungsgrad eingesetzt:



**Abb. 4:** Wundzustand und Farbkodierung zur richtigen Wahl der Wundverbände beim phasengerechten Wundmanagement (Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 14)

Heutzutage gibt es ein großes Angebot moderner Wundversorgungsprodukte, die entsprechend der jeweiligen Wundheilungsphase eingesetzt werden und miteinander kompatibel sind.

Allgemeine Anforderungen an Wundauflagen<sup>50</sup>:

Der geeignete Wundverband sollte die physiologischen Heilungsprozesse im Wesentlichen unterstützen. Daher soll ein "idealer Wundverband" folgende Aspekte erfüllen:

- Aufrechterhaltung eines feuchten Milieus im Wundbereich
- Entfernen von überschüssigem Exsudat und toxischen Komponenten
- thermische Isolation der Wunde
- Ermöglichung eines Gasaustausches
- Freisein von Fremdpartikeln oder toxischen Schadstoffen
- Schutz vor Sekundärinfektion
- schmerzfreie Verbandentfernung ohne zusätzliches Trauma der Wundoberfläche.

Zu den Wundauflagen zählen unter anderem<sup>51</sup>:

- Alginat-Kompressen und Alginat-Tamponaden
- Hydrokolloid-Verbände
- Hydrogele
- Polyurethan-Schäume
- Folienverbände
- Wundkissen mit Superabsorber
- Silber oder Silber/Aktivkohle-Wundauflagen
- Hydrofaserverbände
- Hyaluronsäure.

---

<sup>50</sup> vgl. S. Dietz in: <http://www.pflegethemen.de/dekubitus/wundmanagement.html>

<sup>51</sup> vgl. <http://www.d-aktiv.de/sites/wund.html>

**Alginate:** z.B. *Suprasorb A*<sup>®</sup>, *Kaltostat*<sup>®</sup>, *Sorbalgon*<sup>®</sup>, *Algosteril*<sup>®</sup>

Alginat werden aus Braunalgen gewonnen. Sie verfügen über ein großes Aufsaugvermögen und bilden durch Ionenaustausch und Aufnahme von Wundsekret unter Quellung ein formstabiles, visköses Gel. Das entstandene Gel hält die Wunde ständig feucht. Erhältlich sind Alginat als Wundkompressen oder Wundtamponaden.

Bei ihrer Anwendung ist ein Sekundärverband nötig, hierfür eignen sich herkömmliche Kompressen oder Hydrokolloid-Verbände sowie Schaumverbände.

Anwendungsbereiche: stark nässende, tiefe und zerklüftete Wunden.

**Hydrokolloid-Verbände:** z.B. *Suprasorb H*<sup>®</sup>, *Varihesive*<sup>®</sup>, *Comfeel*<sup>®</sup>

Sie bestehen aus einer selbstklebenden Matrix (Grundmasse), in die stark quellfähige Partikel eingebettet sind. Das Gel, welches sich bei der Aufnahme von Wundsekret bildet, hält die Wunde feucht und schließt Keime sowie abgelöstes, abgestorbenes Gewebe ein. Beim Verbandwechsel muss man das Gel aus der Wunde ausspülen, beispielsweise mit steriler Ringerlösung (Elektrolytlösung). Hydrokolloide zählen zu den so genannten semiokklusiven (halb geschlossenen) Verbänden. Das darin ruhende Prinzip verhindert einerseits das Eindringen von Keimen und Flüssigkeiten in die Wunde, erlaubt jedoch andererseits den Austritt von Wasserdampf und Gasen. Liegt eine Infektion vor, bedarf die Anwendung einer regelmäßigen und sorgfältigen Beobachtung. Hydrokolloid-Verbände sind in allen Wundheilungsphasen einsetzbar.

**Hydrogele:** z.B. *Suprasorb G*<sup>®</sup>, *Varihesive Hydrogel*<sup>®</sup>, *NU-Gel*<sup>®</sup>

Hierbei handelt es sich um fertige Gele, es wird also kein Wundsekret zur Umwandlung in ein Gel benötigt. Durch den hohen Wasseranteil von ca. 60 % eignen sie sich speziell zum Aufweichen und Ablösen von totem Gewebe und Belägen sowie zur Befeuchtung trockener Wunden. Angeboten werden sie meist als steriles Gel in der Tube, aber auch in Form von Fertigverbänden.

**Polyurethan-Schäume:** z.B. *Suprasorb P*<sup>®</sup>, *Lyomousse*<sup>®</sup>, *Allevyn*<sup>®</sup>

Bei dieser Wundversorgungsvariante findet eine selektive Aufnahme von Wasser bzw. Wundsekret statt und gleichzeitig wird in der Wunde ein feuchtes Milieu gehalten. Auf oder in der Wunde hinterlassen Polyurethan-Schäume kein Gel, eine Wundspülung ist deshalb nicht erforderlich. Anwendungsmöglichkeiten: siehe Hydrokolloid-Verbände.

**Folienverbände:** z.B. *Suprasorb F*<sup>®</sup>, *Tegaderm*<sup>®</sup>, *Cutifilm*<sup>®</sup>

In der Regel bestehen sie aus Polyurethan, sie sind transparent, einschichtig und dünn wie eine zweite Haut. Diese Verbände sind keimundurchlässig, ein Gasaustausch von Sauerstoff und Wasserdampf findet jedoch statt.

Folienverbände eignen sich zum Schutz von oberflächlichen, nicht nässenden Wunden oder auch zur Fixierung von Wundauflagen (so besteht die Möglichkeit zum Duschen oder Baden).

**Wundkissen mit Superabsorber:** z.B. *TenderWet*<sup>®</sup>

Hier handelt es sich um eine mehrschichtige, kissenförmige Wundauflage. Sie wird vor der Anwendung mit einer entsprechenden Menge Ringerlösung (sterile Elektrolyt-Lösung) aktiviert, die dann bis zu 24 Stunden lang an die Wunde abgegeben wird. Die Wunde wird sozusagen "gespült" und dadurch gereinigt. Diese Wundkissen können auch bei infizierten Wunden angewendet werden, also hauptsächlich in der Reinigungsphase.

**Silber- oder Silber/Aktivkohle-Verbände:** z.B. *Actisorb*<sup>®</sup>, *Carboflex*<sup>®</sup>

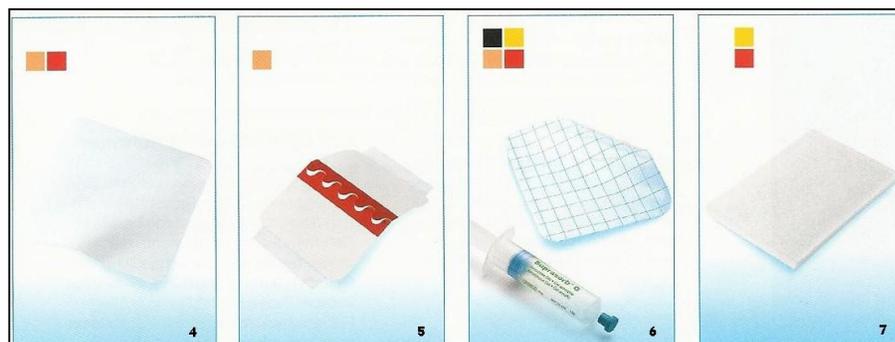
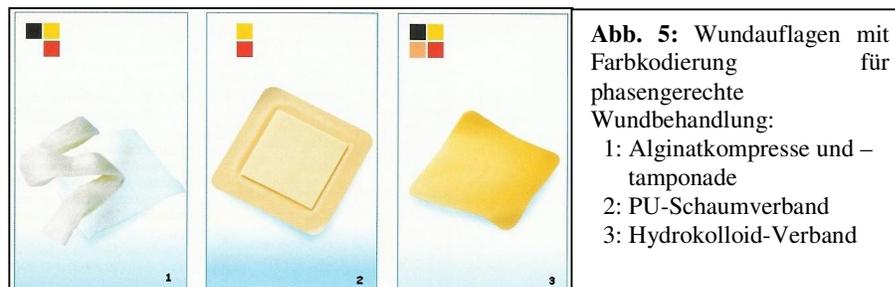
Diese Wundauflagen haben eine antibakterielle Wirkung. Sie eignen sich bei infektionsgefährdeten, infizierten oder übelriechenden Wunden. Bakterien werden durch die Aktivkohle gebunden und die Silberionen töten diese ab.

**Hydrofaser-Verbände:** z.B. *Aquacel*<sup>®</sup>

Hydrofaser-Verbände sind besonders für Wunden mit massiver Flüssigkeitsabsonderung geeignet, sie weisen eine hohe Absorptionsfähigkeit auf. Die Aufnahme der Flüssigkeit erfolgt vertikal, was sich positiv auf die Wundumgebung auswirkt. Die Wunde wird durch die Bildung eines formstabilen Gels feucht gehalten und der Verband lässt sich schonend entfernen.

**Hyaluronsäure:** z.B. *Hyalogran*<sup>®</sup>, *Ialugen*<sup>®</sup>

Bei vielen verschiedenen biologischen Prozessen spielt die Hyaluronsäure eine wichtige Rolle. Sie hat eine stimulierende Wirkung auf die Wundheilung und bietet insbesondere bei schwer heilenden Wunden, wie beispielsweise dem Diabetischen Fuß-Syndrom eine viel versprechende Therapiealternative.



**Abb. 6:** Wundauflagen mit Farbkodierung für phasengerechte Wundbehandlung:

- 4: PU-Membran
- 5: Folien-Wundverband
- 6: Gel-Kompresse, amorphes Gel
- 7: Kollagen Wundverband bei stagnierenden Wunden

(Abb. 5 u. 6: Lohmann & Rauscher: „Diabetisches Fußsyndrom“, S. 18 u. 19)

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die aktuellen Möglichkeiten von wundtherapeutischen Maßnahmen entsprechend den Wundstadien – ohne Berücksichtigung des Exsudationsgrades. Die Exsudation muss bei jedem Verbandwechsel neu beobachtet und die Lokalthherapie entsprechend angepasst werden.

Zuordnung der lokaltherapeutischen Möglichkeiten nach Wundstadien <small>Copyright G. Kammerlander 1999</small>		INFEKTION													Stagnierende Wunde						
		Alginate	Chirurgische Maßnahmen	Enzymatische Methoden	Folienverbände	Hydrofaser *	Hydrokolloide	Hydropolymerverbände	Osmotische Methoden	Schaumstoffe - verhaftende	Schaumstoffe - nicht verhaftende	Polyacrylatkissen	Umschläge / Spülungen mit NaCl 0,9% / Ringerlösung *	Vakuumversiegelung	Wundgele	Andere wundheilungsfördernde Mittel	Elektrostimulation (Zusatztherapie)	LLLT - Low Level Laser (Zusatztherapie)	Hyaluronsäure	Kollagen	
● Nekrose	Lokal antiseptische / b. Bed. Intern antibiologische Therapie	Bei oberflächlichen Krusten													●	●	●	●	●		
● Nekrose + Fibrinbelag		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
● Nekrose + Fibrinbelag + Granulation		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
● Fibrinbelag		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
● Fibrinbelag + Granulation		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
● Granulation		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
● Granulation + Epithelisation		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
● Epithelisiert		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

Abb.2: Lokaltherapeutische Möglichkeiten nach Wundstadien - nach Kammerlander

Es gilt der Grundsatz feuchte ( oder feuchtes Wundmilieu fördernde ) Wundtherapeutika auf trockene, schwach exsudierende Wunden und trockene, aufsaugende, quellende Wundmittel auf feucht – nasse Wunden.

**Ausnahme:** Endständige Nekrosen werden trocken behandelt, bis zur chirurgischen Sanierung

**Tab. 4:** lokaltherapeutische Möglichkeiten nach Wundstadien (nach G. Kammerlander)

### 5.10. Verbandwechsel<sup>52</sup>:

Die zeitliche Planung des Verbandwechsels sollte dem Stationsablauf angepasst werden. Somit kann in dieser Zeit das nötige Pflegepersonal eingeplant werden, z.B. zwei Pflegepersonen für die Durchführung aufwendiger Verbandwechsel. Das notwendige Material kann rechtzeitig vorbereitet werden, auch der Patient kann sich auf die Maßnahme vorbereiten.

<sup>52</sup> vgl. S. Dietz in: <http://www.pflegethemen.de/dekubitus/wundmanagement.html>

Beim aseptischen Verbandwechsel soll primär das Einschleppen von Erregern in die Wunde vermieden werden. Der septische Verbandwechsel verfolgt das Ziel, vorhandene pathogene Keime zu bekämpfen und deren Verschleppung sowie Ausbreitung zu vermeiden. Gleichzeitig soll das Eindringen neuer Erreger in dieselbe Wunde vermieden werden; ebenso sollte der Schutz der Wundumgebung und der umliegenden Hautareale gewährleistet sein.

Von einem hygienisch korrekt durchgeführten Verbandwechsel kann der weitere Verlauf der Wundheilung abhängen. Eine standardisierte Wundverbandtechnik, in Bezug auf den Ablauf der einzelnen Arbeitsschritte, verhindert eine Kontamination der Wunde im Verlauf der Wundversorgung.

### **Verbandwechsel bei septischen und aseptischen Wunden:**

#### **Material:**

- Händedesinfektionsmittel
- Hautdesinfektionsmittel
- Lösung zur Wundreinigung (z.B. 0,9% NaCl-Lösung)
- unsterile Handschuhe
- sterile Tupfer
- anatomische sterile Pinzette, alternativ sterile Handschuhe
- Wundbenzin
- sterile Wundauflagen
- sterile Wundverbände je nach Wundzustand
- Fixationsmaterial
- Abwurfbehälter.

#### **Durchführung:**

- unsterile Handschuhe anziehen, Lösen des alten Verbandes bis auf die unterste Schicht, Handschuhe ausziehen, Händedesinfektion
- unterste Verbandsschicht mit steriler Pinzette entfernen
- Kontrolle des Wundgebietes (Geruch, Farbe, Suffizienz des Verbandes, etc.)

- Nassphase mit 0,9% NaCl-Lösung, Ringerlösung oder antiseptischer Lösung getränkten Gazekompressen für mindestens 15 Minuten
- Trockenphase – steriles Abdecken der Wunde und Umgebung für 5-30 Minuten
- Wunde desinfizieren:  
aseptisch: Wischrichtung von innen nach außen, für jeden Wischvorgang einen neuen Tupfer benutzen!  
septisch: Wischrichtung von außen nach innen, für jeden Wischvorgang einen neuen Tupfer verwenden!
- Auftragen von Zinkpaste an die Wundränder zum Schutz der Wundränder vor Mazeration
- Wundverband bei Bedarf zuschneiden und mit zweiter Pinzette anbringen
- Fixation der Wundaufgabe.

### 5.11. Wunddokumentation<sup>53</sup>:

Um eine adäquate Wundversorgung sicherzustellen, müssen alle Parameter, die bei der Wundversorgung eine Rolle spielen, genauestens in Form einer individuellen Pflegeplanung oder einer standardisierten Wunddokumentation dokumentiert werden.

Die standardisierte Wunddokumentation (ein Beispiel dafür ist im Anhang 4 angeführt) bietet Pflegenden die Möglichkeit, die Pflegequalität der Wundversorgung im Rahmen des Pflegeprozesses zu erfassen. Eine kontinuierliche Wunddokumentation, die alle pflegerelevanten Daten berücksichtigt, verbessert die Pflegequalität und trägt somit zur Sicherheit und Zufriedenheit von den zu betreuenden Patienten und Pflegepersonen bei. Der Pflegeperson wird, ohne lange suchen oder fragen zu müssen, deutlich, was angeordnet bzw. gemeinsam vereinbart wurde und pflegerisch zu beachten ist.

---

<sup>53</sup> vgl. S. Dietz in: <http://www.pflegethemen.de/dekubitus/wundmanagement.html>

Die Wunddokumentation ist eine Maßnahme zur rechtlichen Absicherung der Durchführungsverantwortung der Pflegekräfte. Bei Haftungsfragen müssen diese beweisen, dass sie nach aktuellen Erkenntnissen der Pflege gehandelt haben, und somit den Patienten kein Schaden zugefügt wurde. Diese kann bei einer ausreichend nachvollziehbaren Wunddokumentation in der Beweisaufnahme nachgewiesen werden.

Die schriftliche Dokumentation von pflegerischen Leistungen ist eine therapeutische Pflicht und damit unabdingbar für alle Pflegekräfte, gleichzeitig bietet sie auch die rechtliche Absicherung für pflegerisches Handeln.

## **5.12. Alternative oder zusätzliche Therapiemöglichkeiten:**

### 5.12.1. V.A.C<sup>TM</sup> -Therapie<sup>54</sup>:

V.A.C<sup>TM</sup> (Vacuum Assisted Closure) ermöglicht eine nichtinvasive Therapie zum aktiven Wundverschluss, die darin besteht, Unterdruck direkt in die Wunde zu applizieren. Sie unterstützt das Schließen der Wunde, indem die Ränder zur Mitte der Wunde hin kontrahiert werden. Überschüssiges Wundsekret wird über ein Ableitungssystem aus dem Wundbereich abgesaugt.

Als Wundaufgabe wird ein spezieller offenporiger Schaumstoff benutzt, der auf die Wundgröße zugeschnitten wird, so die Wunde ausfüllt und mit Klebefolie luftdicht abschließt. Die in den Schaumstoff eingepasste Drainage wird mittels integrierter Kupplung mit dem Auffangbehälter für das Wundsekret verbunden. Der Sekretbehälter wird in die V.A.C<sup>TM</sup>-Pumpeneinheit platziert.

Die Therapie wird zu Beginn kontinuierlich durchgeführt. Wenn gut durchblutetes Granulationsgewebe vorhanden ist, wird die Einstellung auf intermittierende Therapie geändert.

---

<sup>54</sup> vgl. B. Gosch: „The V.A.C<sup>TM</sup> - Ein neues Verfahren zur Beschleunigung der Wundheilung“, aus: „Dekubitus – Das Buch zum Seminar“, S. 87 u. 88

Die häufigste Einstellung ist 125 mmHg, 5 Minuten Therapie, zwei Minuten Pause. Der Verbandwechsel wird bei der kontinuierlichen Therapie einmal täglich durchgeführt, bei der intermittierenden Therapie ist der Verbandwechsel nur jeden zweiten Tag notwendig.

#### 5.12.2. Madentherapie (Biosurgery)<sup>55</sup>:

Vier Eigenschaften machen die Fliegenmaden (*Lucilia sericata*) für die Therapie chronischer Wunden interessant. Sie bauen Nekrosen ab, ohne gesundes Gewebe anzugreifen, sie wirken auch bei multiresistenten Bakterien entzündungsbeseitigend, sie deodorieren und sie fördern die Wundheilung. Im Gegensatz zum Wunddebridement setzen sie beim Abtragen vom abgestorbenen Gewebe keine neue Wunde, die beim Diabetiker nur schlecht verheilen. Maden sondern auch ein Verdauungssekret ab, welches stark wirksame eiweißabbauende Substanzen enthält.

Um die Maden am Verlassen der Wunde zu hindern, wird die Wundumgebung mit einem Hydrogelstreifen abgeklebt. Die frisch gezüchteten und sterilen Maden werden mit Kochsalzlösung aus dem Liefergefäß auf ein engmaschiges Nylonnetz gespült und auf die Wunde aufgebracht. Ein zweiter Verband aus Mullkompressen nimmt Wundsekret auf und sorgt für die nötige Sauerstoffzufuhr. Nach drei Tagen wird der Verband geöffnet und die Larven entfernt.

Je nach Wundart können zwei Behandlungszyklen ausreichend sein, die Therapie kann sich aber auch über Monate erstrecken. Die mit Hilfe der Maden gereinigte Wunde wird dann mit entsprechenden Wundversorgungsmethoden weiterbehandelt.

---

<sup>55</sup> vgl. <http://www.aerztezeitung.de/docs/1999/01/15/007a1301.asp>

## 6. ANFORDERUNGEN UND TÄTIGKEITEN DER PFLEGE

### 6.1. Aufgaben der Pflegenden<sup>56</sup>:

Der gehobene Dienst für Gesundheits- und Krankenpflege ist ein eigenständiger Beruf, der ein hohes Maß an Verantwortung trägt; zum einen in der direkten Ausführung der in § 14, 15 und 16 GuKG 1997 festgelegten (eigenverantwortlichen, mitverantwortlichen und interdisziplinären) Tätigkeitsbereiche, zum anderen in der Anleitung, Begleitung und Aufsicht der Pflegehilfe, der Auszubildenden und anderen Hilfspersonen. Dem pflegerischen Handeln liegen die ethischen Grundregeln für die Krankenpflege zugrunde, welche vier grundlegende Verantwortungsbereiche umfassen:

- Gesundheit fördern
- Leiden lindern
- Krankheit verhindern
- Gesundheit wiederherstellen.

Demnach lassen sich die Aufgaben der Pflegenden bei Patienten mit DFS wie folgt definieren:

- Durchführung des Pflegeprozesses (Pflegeanamnese, Pflegediagnose, Pflegeplanung, Durchführung der Pflegemaßnahmen, Evaluation) – vorhandene Ressourcen des Patienten erhalten und fördern, Aktivitäten des täglichen Lebens unterstützen oder stellvertretend übernehmen
- Beratung und Schulung über Selbsthilfemaßnahmen, Aufklärung über Maßnahmen zur Prävention (Fußinspektion, Fußpflege, Schuhversorgung, ärztliche und fachärztliche Kontrollen)
- Beobachtung

---

<sup>56</sup> vgl. KAV-Generaldirektion: „Positionspapier der Pflegenden“, gültig ab 1.10.2000 bis auf Widerruf

- Motivation des Patienten und psychische Betreuung
- Verbandswechsel und andere spezielle Pflegemaßnahmen
- Zusammenarbeit mit Ärzten, Physiotherapie, geschulten Fußpflegern, Orthopäden, Hauskrankenpflege
- Pflegedokumentation.

## **6.2. Anforderungen an die Pflege:**

Um einen Patienten mit diabetischem Fußsyndrom effizient pflegen zu können, sind folgende Voraussetzungen notwendig:

- Kennen der Ätiologie, Ursache, Symptome und Therapie des DFS und der dazu gehörenden allgemeinen und speziellen Pflegemaßnahmen
- Kenntnis über Präventionsmaßnahmen
- Fort- und Weiterbildung zum Thema Wundmanagement
- empathisches Verhalten.

## **6.3. Besonderheiten in der Pflege von Patienten mit DFS:**

### 6.3.1. Informationssammlung:

Die Pflegeanamnese ist das Hauptinstrument zur Erfassung von Problemen, Bedürfnissen und Ressourcen des Patienten innerhalb eines bestimmten Zeitraums. Im Erstgespräch mit dem Patienten und/oder dessen Angehörigen durch die Pflegefachkraft sollte der Umfang der Pflege festgelegt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass sich der pflegerische Schwerpunkt möglichst auf die Grundpflege (Pflege der Haut, An- und Auskleiden, Mobilisation) bezieht. Der Patient ist umfangreich über die Notwendigkeit der Maßnahmen aufzuklären.

Die Pflegefachkraft sollte ggf. andere Berufsgruppen (z.B. Diätberatung, Physiotherapie, orthopädischer Schuhmacher) hinzuziehen.

### 6.3.2. Häufige Pflegediagnosen:

Bei einer Pflegediagnose handelt es sich um eine Beschreibung eines Gesundheitsproblems oder des Gesundheitszustandes eines Individuums, einer Familie oder einer Gemeinde<sup>57</sup>. Beim DFS können meist folgende Pflegediagnosen nach NANDA zur Geltung kommen (erhebt allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit)<sup>58</sup>:

- 1.6.2.1.2.1. Hautdefekt bestehend (mit Ätiologie und Symptomen)
- 1.6.2.1.2.2. Hautdefekt, hohes Risiko (mit Risikofaktoren)
- 6.1.1.1. Körperliche Mobilität, beeinträchtigt (mit Ätiologie und Symptomen)
- 6.1.1.1.3. Gehen, beeinträchtigt (mit Ätiologie und Symptomen)
- 6.5.1. SFD Essen (mit Ätiologie und Symptomen)
- 6.5.2. SFD Waschen/Sauberhalten (mit Ätiologie und Symptomen)
- 6.5.3. SFD Kleiden/Pflege der äußeren Erscheinung (mit Ätiologie und Symptomen)
- 6.5.4. SFD Ausscheiden (mit Ätiologie und Symptomen).

### 6.3.3. Besonderheiten in den ATL<sup>59</sup>:

#### *Kommunizieren:*

Aufklärung, Erklärung und Nachvollziehbarkeit der durchgeführten Maßnahmen sind für den Patienten enorm wichtig, denn nur so kann eine Akzeptanz der Erkrankung herbeigeführt werden.

#### *Sich waschen und kleiden:*

- Reinigung der Haut: zum Waschen sind rückfettende Seifen oder Badezusätze ohne Duft- und Konservierungsstoffe besonders geeignet. Wichtig ist das Abtrocknen der Haut - insbesondere der Hautfalten und zwischen den Zehen.

Sorgfältige Körperpflege kann Pilzinfektionen und bakteriellen Hautinfektionen vorbeugen.

---

<sup>57</sup> vgl. N. Menche et al.: „Pflege heute“, S. 39-40

<sup>58</sup> vgl. H. Stefan: „pflegediagnosenorientierter Anamnesebogen“

<sup>59</sup> vgl. <http://www.ifap-index.de/bda-manuale/diabfuss/patient/index.html>

Vorsicht mit Wärmflaschen oder Heizkissen: meist verfügt der Patient über ein vermindertes Wärmeempfinden!

Bei bettlägerigen Patienten müssen die prophylaktischen Maßnahmen gegen Dekubitus, Thrombose, Soor und Intertrigo besonders beachtet werden.

- Reinigung der Füße: bei intakter Haut können Fußbäder mit lauwarmem Wasser durchgeführt werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Haut nicht trocken, spröde und rissig wird.

Beim täglichen Fußreinigen auf Druckstellen, einwachsende Fußnägel, Blasen, Rötungen und Verletzungen achten.

Auch kleinste Verletzungen an den Füßen desinfizieren und beobachten sowie den Arzt informieren.

- Kleidung: die Kleidung sollte atmungsaktiv sein, damit sich keine unbelüfteten und feuchten Kammern bilden können. Auf Kleidung mit hohem Baumwollanteil - insbesondere Strümpfe und Socken - muss geachtet werden.

Die Schuhe müssen passen! Ggf. müssen sie von einem orthopädischen Schuhmacher angefertigt werden.

Schuhe regelmäßig auf Falten in der Einlegesohle, eingetretene Nägel oder erhabene Nähte kontrollieren. Die Druckentlastung ist zwingend notwendig.

#### *Essen und Trinken:*

Auf die Einhaltung der Diät ist zu achten. Sie muss den Kalorien- und Nährstoffbedarf des Patienten decken. Wie viel Kalorien benötigt werden, hängt von Geschlecht, Alter, ggf. Beruf und Freizeitgewohnheiten ab. Eine eingehende Ernährungsberatung sollte durch Diätassistenten und Ernährungsberater durchgeführt werden.

*Ausscheiden:*

- Bei Diabetes-Betroffenen ist das Risiko eines Harnwegsinfekts deutlich erhöht. Daher müssen unbedingt die Zeichen einer Blasen- oder Nierenbeckenentzündung erkannt werden.
- Im Rahmen einer diabetischen Polyneuropathie können Blasenentleerungsstörungen mit Restharnbildung die Entzündungsgefahr weiter erhöhen.
- Ebenfalls durch die Neuropathie bedingt, können phasenweise Durchfälle im Wechsel mit einer Obstipation auftreten.

*Wach sein und schlafen:*

- Bei Menschen mit DFS können die Empfindungsstörungen nachts so stark sein, dass die Patienten die Decke als geradezu schmerzhaft empfinden. Hier hilft ein Deckenheber (auch "Bahnhof" genannt), der ins Bett gelegt wird.
- Bei infizierten Wunden oder einer Gangrän wird der Fuß mit einer "Braun'schen" Schiene hoch gelagert und ruhig gestellt. Dies gilt allerdings nicht, wenn eine periphere arterielle Verschlusskrankheit vorliegt.
- Schlafmittel sollten möglichst nicht verabreicht werden, da sie die Symptomatik nächtlicher Stoffwechselentgleisungen verschleiern können.
- Bettruhe: bei bettlägerigen Patienten sollten Bewegungsübungen der Extremitäten durchgeführt und auf eine gute Lagerung geachtet werden. Mobilisation an der Bettkante oder zeitweises Sitzen in einem Sessel sind weitere Pflegeziele. Hilfreich wäre hier auch die Unterstützung durch einen Physiotherapeuten.

*Für Sicherheit sorgen:*

- Medikamenteneinnahme: sollte der Patient nicht in der Lage sein, seine Medikamente eigenständig einzunehmen, so muss dies von einer Pflegefachkraft durchgeführt werden.

- Insulin-Injektion: bei insulinpflichtigen Diabetes-Patienten ist darauf zu achten, dass die Medikation des Arztes eingehalten wird und der Patient das Insulinspritzen erlernt.  
Sollte der Patient nicht in der Lage sein, sich das Insulin selbst zu spritzen, so ist dies von der Pflegefachkraft durchzuführen.
- Blutzucker-Kontrollen: regelmäßige Blutzucker-Kontrollen sind sinnvoll, um auf eventuelle Blutzuckerschwankungen reagieren zu können.

#### 6.3.4. Beispiel für einen Pflegestandard für Patienten mit DFS<sup>60</sup>:

##### **Pflege bei Ulcus cruris/diabetischer Gangrän**

Pflegeziele: der Patient:

1. zeigt Verhaltensweisen, um die Wundheilung zu fördern
2. weist eine beobachtbare Besserung der Gewebeschädigung auf
3. spricht aus, den Behandlungsplan zu verstehen
4. zeigt eine normale Wundheilung
5. lässt den Behandlungsplan zu
6. hat eine normale Wundheilung und ist afebril.

Durchführung:

genaue Beschreibung in der Dokumentation bezüglich:

- Lokalisation
- Größe des Hautdefektes
- Tiefe der Wunde
- betroffene Hautschicht
- Aussehen der Wunde/Wundrandes
- Beläge (z.B. schmierig, bräunlich, ...)
- evtl. Skizze oder Foto anlegen
- Datum und Zeit des Verbandwechsels.

---

<sup>60</sup> vgl. Pflegestandard der 1. Medizinischen Abteilung, Krankenanstalt der Stadt Wien Rudolfstiftung, Stand: 01.06.1999

Verbandwechsel:

- Entfernen des alten Verbandes
- evtl. Fußbad, bei Bedarf mit Betaisodona-Lösung
- Reinigung der Wunde mit 0,9% NaCl (isotone Lösung)
- Wundinspektion
- Hautumgebung der Wunde sorgfältig reinigen und trocknen
- Hautpflege der Umgebung
- Therapie laut ärztlicher Anordnung einbringen
- neuen Verband anlegen.

#### 6.3.5. Präventionsmaßnahmen der Pflege:

Eine erfolgreiche Prävention setzt voraus, dass Risikopatienten rechtzeitig erkannt werden. Das Pflegepersonal sollte im Rahmen der Körperpflege bei jedem Patienten die Füße inspizieren und eine Beurteilung zum Zustand der Füße geben können.

Die Prävention umfasst:

- regelmäßige Inspektion und Untersuchung des gefährdeten Fußes
- adäquate Schulung des Patienten, seiner Familie oder Betreuer
- Tragen von geeignetem Schuhwerk
- Behandlung sonstiger krankhafter Veränderungen des Fußes.

Gute Fachkenntnisse und oft aufwendige pflegerische Maßnahmen sind notwendig, um Patienten mit DFS professionell pflegen zu können. Weiters kommen laufende Fort- und Weiterbildung vor allem im Bereich der Wundbehandlung hinzu. Psychische Betreuung, Motivation und Förderung der Compliance des Patienten ist für die Heilungsaussicht einer Fußläsion von großer Bedeutung, da es durch viele Krankenhausaufenthalte und lange Behandlungsdauer zu Frust, Demotivation bis hin zur Selbstaufgabe des Patienten kommen kann. Wesentlich ist auch die reibungslose Zusammenarbeit mit den anderen Berufsgruppen, um größtmögliche Erfolge erzielen zu können.

## 7. ZUSAMMENFASSENDE DARSTELLUNG

Die Kombination aus Nervenschädigung, mangelhafte Durchblutung durch Gefäßveränderungen, gestörte Wundheilung und Infektionsneigung kann zur Entstehung einer diabetisch bedingten Läsion am Fuß führen. Diabetiker schenken Bagatellverletzungen am Fuß oder dem zu engen Schuhwerk häufig zu wenig Beachtung, da die Schmerzempfindung durch Neuropathie beeinträchtigt ist. Dadurch kann es aber zu schwer heilenden Wunden am Fuß bis hin zur Amputation kommen. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, entsprechende Kontroll- und Pflegemaßnahmen zur Vermeidung von Komplikationen durchzuführen, die oft eine Lebensumstellung für den Diabetiker bedeutet.

Um diabetische Fußläsionen adäquat behandeln zu können, ist eine reibungslose interdisziplinäre Zusammenarbeit notwendig. Die Aufgaben des Pflegepersonals bestehen neben allgemeiner pflegerischer Betreuung darin, diabetische Wunden nach den aktuellsten Richtlinien der Wundversorgung zu behandeln und den Patienten und seine Angehörigen auf präventive Maßnahmen, wie Selbstkontrolle, Fußpflege und richtiges Schuhwerk, anzuleiten.

Das phasengerechte Wundmanagement bei chronischen Wunden ist einer stetigen Weiterentwicklung von Wundauflagen und Verbandssystemen ausgesetzt. Viele Verbandsfirmen beschäftigen sich mit der Entwicklung neuer Verbandstoffe, die die Förderung der Wundheilung zum Ziel haben. Weiters sind zu diesem Thema ausreichend Publikationen und Behandlungsrichtlinien zugänglich, wenn sie sich auch zum Teil einander widersprechen. Dem Pflegepersonal ist im Sinne der Qualitätssicherung daher anzuraten, im Rahmen der Fort- und Weiterbildung Wundbehandlungsseminare zu besuchen, um sich mit neuen Verbandssystemen auseinanderzusetzen. Da von einigen Verbandsfirmen immer wieder Kurzseminare in Krankenhäusern angeboten werden, sind Fortbildungen in diesem Bereich für Pflegepersonen nur mit wenig Aufwand verbunden. Somit kann der Stellenwert und die Effektivität der Pflege erhöht werden.

## LITERATURVERZEICHNIS

**BLANK** Ingo: *„Wundversorgung und Verbandswechsel“*, 1. Auflage, Kohlhammer Verlag Stuttgart, Berlin, Köln, 2001, ISBN 3-17-016219-5

**HARTMANN** (Hrsg.): *„Kompendium Wunde und Wundbehandlung“*, 1. Auflage, Paul Hartmann AG Heidenheim, 1998, ISBN 3-929870-09-6

**HAUPT** Barbara: *„Ist Dekubitus ein Problem? - Ist Dekubitus vermeidbar?“*, unpublizierte Fachbereichsarbeit am Ausbildungszentrum für Gesundheitsberufe am Allgemeinen öffentlichen Krankenhaus Mistelbach, 2001

**HIEN** Peter, **BÖHM** Bernhard: *„Diabetes Handbuch – Eine Anleitung für Praxis und Klinik“*, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2002, ISBN 3-540-42179-3

**HOLST** Susanne, Dr. med.: *„Diabetes Typ 1 und 2 – mit Diabetes leben, Sport, Kinder, Partnerschaft“*, Südwest-Verlag München, 2001, ISBN 3-517-06338-X

**KAMMERLANDER** Gerhard: *„Lokaltherapeutische Standards für chronische Hautwunden“*, 2. Auflage, Springer-Verlag Wien, New York, 2001, ISBN 3-211-83621-7

**LOHMANN & RAUSCHER** (Hrsg.): *„Auf sicherem Kurs mit Suprasorb® - Diabetisches Fußsyndrom – Entstehung, Diagnostik, Therapie“*, Lohmann & Rauscher GmbH, Postfach 222, 1141 Wien

**MENCHE** Nicole et al. (Hrsg.): *„Pflege Heute“*, 2. Auflage, Urban & Fischer Verlag, München, Jena, 2001, ISBN 3-437-55031-4

**MENCHE** Nicole, **KLARE** Tilmann (Hrsg.): *„Pflege Konkret – Innere Medizin“*, 3. Auflage Urban & Fischer Verlag München, Jena, 2001, ISBN 3-437-55211-2

**ÖSTERREICHISCHE DIABETESGESELLSCHAFT:** *„Diabetes mellitus - Grundlagen der Behandlungspraxis“*, Wien, 1999

**SAILER** Dietmar: *„Diabetes mellitus, verstehen, beraten, betreuen“*, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 2001, ISBN 3-8047-1723-3

**SAILER** Dietmar, **SCHWEIGER** Hans: *„Der diabetische Fuß – ein Bildatlas“*, Deutscher Universitäts-Verlag Wiesbaden, 1999, ISBN 3-8244-2122-4

**ZÖCH** Gerald, Dr. (Hrsg.): *„Dekubitus – Das Buch zum Seminar“*, herausgegeben von der Firma KCI-Mediscus Österreich, Wien, 1999

#### **INTERNET**

- <http://www.antibiotikamonitor.at>
- <http://www.aerztezeitung.de/docs/2002/01/22/012a0203.asp?cat=/medizin/diabetes>
- <http://www.aerztezeitung.de/docs/1999/01/15/007a1301.asp>
- <http://www.chirurgie-ffm-hoehchst.de/chirurgischeklinik/wundsprechstunde/script.htm>
- <http://www.d-aktiv.de/sites/wund.html>
- <http://www.ifap-index.de/bda-manuale/diabfuss>
- <http://www.pflegethemen.de/dekubitus/wundmanagement.html>

## ANHANG

### Anhang 1: Informationsblatt zum Gehtraining der allgemeinchirurgischen Abteilung des LKH Villach

<b>ANDES KRANKEN HAUS</b> V I L L A C H ■ K Ä R N T E N	<b>ALLGEMEINCHIRURGISCHE ABTEILUNG</b> Prim. Dr. Hubert WIESINGER
A-9500 VILLACH ■ NIKOLAIGASSE 43 ■ TEL. 0 42 42/208 2864 ■ FAX 0 42 42/208 283	
<b>INFORMATIONSBLATT zum GEHTRAINING</b>	
Liebe(r) Patient (in) !	
Sie leiden an einer Durchblutungsstörung Ihrer Beine, der sogenannten „Schaufensterkrankheit“. Wir haben für Sie ein Informationsblatt zusammengestellt, wie Sie selbst eine Verbesserung Ihrer derzeitigen Situation erreichen können.	
<b>Allgemeines:</b>	
<b>Symptome</b> sind das Auftreten von ziehenden bis krampfartigen Schmerzen in den Waden beim Spazierengehen oder Treppensteigen.	
<b>Ursache</b> ist eine Unterversorgung der Muskulatur mit Blut bei Belastung, durch eine Verengung oder durch Verschluss der Beinarterien.	
Es gibt jedoch im Körper angelegte kleine „Ersatzgefäße“, die durch <u>regelmäßiges Gehtraining</u> eine gewisse Ersatzfunktion übernehmen. <u>Sie selbst</u> können dadurch den Zeitpunkt einer notwendigen Operation deutlich hinauszögern oder sogar verhindern.	
<b>Anleitung zum GEHTRAINING:</b>	
1. Austesten der derzeit möglichen schmerzfreien Gehstrecke in Metern oder nach Schritten. Wie weit kann ich gehen bis Schmerzen auftreten? Davon 2/3 als Gehstrecke nehmen. z.B.: 100 Meter oder 150 Schritte, das heißt: 70 Meter gehen - kurze Pause - 70 Meter gehen - kurze Pause - usw. <b>Mindestens 1 Stunde pro Woche.</b>	
2. Regelmäßiges Gehen dieser Strecke 2 Wochen lang.	
3. Danach neuerliches Austesten der Gehstrecke. z.B.: jetzt 120 Meter, das heißt: 90 Meter gehen - kurze Pause - 90 Meter gehen - kurze Pause - usw.	
4. Durch regelmäßiges Gehen und die dadurch mögliche Steigerung der Gehstrecke, erreichen Sie eine deutliche Verbesserung Ihrer Lebensqualität.	
<b>Wichtig:</b>	
1. <u>NIE in den Schmerz hineingehen.</u> Jeder Schmerz verursacht einen neuen Schaden an ihrem Gefäßsystem.	
2. <u>Minimierung der Risikofaktoren:</u> <b>Rauchen</b> aufhören <b>Blutdruck</b> einstellen <b>Blutzucker</b> einstellen <b>Blutfette</b> einstellen	
Ihr gefäßchirurgisches Team	

**Anhang 2:** Abbildungen zum diabetischen Fußsyndrom  
(D. Sailer: „Der diabetische Fuß – ein Bildatlas“)



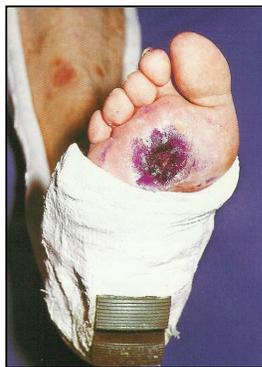
◀ neuropathischer Fuß mit typisch trockener Haut, Schründen und Rhagadenbildung an der Ferse

tiefes schmerzloses neuropathisches Ulkus  
(typisches *Mal perforans*) ➤



◀ trockene Großzehennekrose bei pAVK

ausgedehnte Fußnekrose bei pAVK ➤



◀ Vorfußentlastung durch eine Gipsschiene

Querschnitt durch einen orthopädisch richtig aufgebauten Schuh mit druckaufnehmender Sohle ➤



**Anhang 3:** eine Auswahl von alphabetisch geordneten Markenprodukten in Kategorien der Wundauflagen.

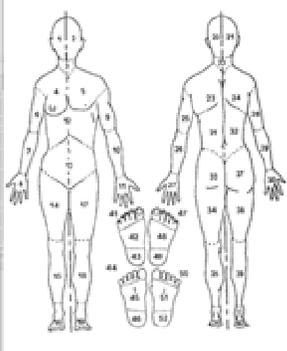
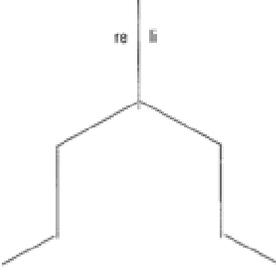
Es besteht kein Anspruch auf vollständige Erwähnung der Markenprodukte!

(Schweizer Med Forum Nr. 10 vom 7. März 2001)

<p><b>Hydrokolloide, normal</b></p> <p>für: okklusive, feuchte Wundbehandlung. Bei stark exsudierenden Wunden in Kombination mit Alginat oder Hydrofaser, bei trockenen Wunden mit Hydrogel.</p> <p><b>CAVE:</b> Keine Okklusion bei infizierten Wunden, bei Wunden bis auf Knorpel und Sehnen und bei Vaskulitis-Komponente.</p> <p><b>Marke:</b> Askina bioform S®, Combiderm®, Comfeel plus HCV®, Cutinova Hydro®, Tegisorb normal®, Varihesive E®, u.a.</p>	<p><b>Hydrokolloide, dünn</b></p> <p>für: wie normale Hydrokolloide, kann weniger Exsudat aufnehmen, deshalb ev. Kombination mit Alginat oder Hydrofaser</p> <p><b>CAVE:</b> (Siehe Hydrokolloide normal)</p> <p>Askina transparent®, Comfeel plus Transparent®, Tegisorb Thin®, Varihesive Extra-dünn®, u.a.</p>
<p><b>Hydrogel</b></p> <p>für: feucht bis trockene Wunden, direkt auf den Wundgrund, um trotzdem eine feuchte Wundbehandlung zu ermöglichen. Wird nur in Kombination mit einer Wundauflage angewandt. Fördert die Autolyse.</p> <p><b>Marke:</b> Intrasite Gel®, NormlGel®, Nu Gel®, Purilon Gel®, Varihesive Hydrogel®, u.a.</p>	<p><b>Anzufeuchtende Verbände</b></p> <p>für: feuchte bis trockene Wunden</p> <p><b>Speziell:</b> müssen mit physiol. Ringerlösung angefeuchtet werden.</p> <p>Tender-Wet®, Tender-Wet 24®</p>
<p><b>Schaumstoffe</b></p> <p>für: exsudierende Wunden. Adhäsive oder mit Folie überklebte Schaumstoffe wirken okklusiv.</p> <p><b>CAVE:</b> keine Okklusion bei infizierten Wunden, bei Wunden bis auf Knorpel und Sehnen und bei Vaskulitis-Komponente</p> <p><b>Marke:</b> nicht adhäsiv: Allevyn Standart®, Biatain®, adhäsiv: Allevyn Adhesive®, Biatain selbst-haftend®, Mepilex®, Tielle adhesive® Tamponaden: Allevyn cavity®, Cutinova cavity®, Tielle packing®, u.a.</p>	<p><b>Beschichtete Gazen</b></p> <p>für: Vermeiden von Verkleben. PVP-Iodhaltige Auflagen bei Infektionen.</p> <p><b>CAVE:</b> Antibiotikahaltige Auflagen können zu Resistenzentwicklung und Allergisierung führen!</p> <p>Wirkstofffrei: Adaptic®, Jeloner® PVP-Iod: Betadine®, Braunovidon® Silikongaze: Mepithel® u.a. Antibiotikahaltig: Fucidin Gaze®, Sofra-Tulle®</p>
<p><b>Alginat</b> (aus Braunalgen)</p> <p>für: exsudierende Wunden, bei feucht bis trockenen Wunden in Kombination mit Hydrogel. Hämostatische Eigenschaft. Bei Infekt der Hydrofaser bevorzugen.</p> <p><b>Marke:</b> Algisite M®, Algosteril®, Comfeel®, Kaltostat®, Melgisorb®, Sorbsan®, Tegagen®, u.a. (jeweils als Auflage und Tamponade erhältlich)</p>	<p><b>Hydrofasern</b> (aus Zellulose)</p> <p>für: exsudierende Wunden, bei feucht bis trockenen Wunden in Kombination mit Hydrogel.</p> <p><b>Speziell:</b> Keine horizontale Ausbreitung der Flüssigkeit im Zellstoff, deshalb soll die Auflage, wenn über den Wundrand hinaus appliziert, vor Mazeration schützen.</p> <p>Aquacel® Auflage und Tamponade</p>
<p><b>Aktivkohle-Auflagen</b></p> <p>für: fötide Wunden. Nicht zerschneiden!</p> <p><b>Marke:</b> Actisorb 3®, Carboflex®, Carbonet®, u.a.</p>	<p><b>Wundrandschutz</b></p> <p>für: Schutz vor Mazeration der Wundränder</p> <p>Pasta zinci mollis (weiche Zinkpaste), Cavilon Lolly®, u.a.</p>

**Anhang 4:** Beispiel für Wunddokumentationsbögen.

Vorderseite:

Name: .....	
Ersterhebung und Beschreibung der Wunde/n erhoben am: durch: <input type="checkbox"/> stationär <input type="checkbox"/> ambulant <input type="checkbox"/> konsiliarisch Wunde besteht seit:	Diagnose (Wundart/Grunderkrankung): _____ _____ _____ Wunde ist Aufnahmegrund <input type="checkbox"/> Wundinfektion nach OP <input type="checkbox"/>
	Risikofaktoren: <input type="checkbox"/> Diabetes <input type="checkbox"/> Polyneuropathie <input type="checkbox"/> Immobilität <input type="checkbox"/> Allergie <input type="checkbox"/> Adipositas <input type="checkbox"/> Kachexie <input type="checkbox"/> Inkontinenz <input type="checkbox"/> Immunsuppression <input type="checkbox"/> Rezidiv <input type="checkbox"/> Gefäßerkrankung <input type="checkbox"/> arteriell <input type="checkbox"/> venös <input type="checkbox"/> sonstiges
Doppleruntersuchung:	
RR ... / ...                      RR ... / ... 	

Rückseite:

Wunde Nr.							
Wundfläche (cm):							
Wundtiefe:							
Wundstatus:	<input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> nassend <input type="checkbox"/> belegt <input type="checkbox"/> nekrotisch <input type="checkbox"/> Taschenbildung <input type="checkbox"/> unauffällig, sauber	<input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> nassend <input type="checkbox"/> belegt <input type="checkbox"/> nekrotisch <input type="checkbox"/> Taschenbildung <input type="checkbox"/> unauffällig, sauber	<input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> nassend <input type="checkbox"/> belegt <input type="checkbox"/> nekrotisch <input type="checkbox"/> Taschenbildung <input type="checkbox"/> unauffällig, sauber	<input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> nassend <input type="checkbox"/> belegt <input type="checkbox"/> nekrotisch <input type="checkbox"/> Taschenbildung <input type="checkbox"/> unauffällig, sauber	<input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> nassend <input type="checkbox"/> belegt <input type="checkbox"/> nekrotisch <input type="checkbox"/> Taschenbildung <input type="checkbox"/> unauffällig, sauber	<input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> nassend <input type="checkbox"/> belegt <input type="checkbox"/> nekrotisch <input type="checkbox"/> Taschenbildung <input type="checkbox"/> unauffällig, sauber	<input type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> nassend <input type="checkbox"/> belegt <input type="checkbox"/> nekrotisch <input type="checkbox"/> Taschenbildung <input type="checkbox"/> unauffällig, sauber
Besonderheiten:	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Abstrich <input type="checkbox"/> Schmerzmittel vor VW <input type="checkbox"/> sonstiges	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Abstrich <input type="checkbox"/> Schmerzmittel vor VW <input type="checkbox"/> sonstiges	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Abstrich <input type="checkbox"/> Schmerzmittel vor VW <input type="checkbox"/> sonstiges	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Abstrich <input type="checkbox"/> Schmerzmittel vor VW <input type="checkbox"/> sonstiges	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Abstrich <input type="checkbox"/> Schmerzmittel vor VW <input type="checkbox"/> sonstiges	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Abstrich <input type="checkbox"/> Schmerzmittel vor VW <input type="checkbox"/> sonstiges	<input type="checkbox"/> Foto <input type="checkbox"/> Abstrich <input type="checkbox"/> Schmerzmittel vor VW <input type="checkbox"/> sonstiges
Infektionszeichen:	<input type="checkbox"/> Rötung <input type="checkbox"/> Schwellung <input type="checkbox"/> Geruch						
Debridement:	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> OP <input type="checkbox"/> Station	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> OP <input type="checkbox"/> Station	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> OP <input type="checkbox"/> Station	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> OP <input type="checkbox"/> Station	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> OP <input type="checkbox"/> Station	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> OP <input type="checkbox"/> Station	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> OP <input type="checkbox"/> Station
Verband							
Häufigkeit:							
• Wundreinigung							
• Hautschutz							
• Wundfüllstoff							
• Wundabdeckung							
• Kompression	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, mit						
• begleitende Maßnahmen (Schiene, Schuh)							
Datum/Hz.							

Legende:  
 Wundfläche → größte Länge X größte Breite  
 Wundfüllstoff: 1→Octenisept; 2→Feuchte Kompressen; 3→Alginatkompressen; 4→Alginattamponade; 7→; 5→Ringergel;  
 Wundabdeckung: 1→Kompressen; 2→Hydrokolloid-Verband  
 Bitte wöchentlich oder bei Veränderungen ausfüllen!

### **Anhang 5: Patientenschulung, Selbsthilfemaßnahmen**

(vgl. Fa. MediSense: „Ihre Füße sind es wert – Informationen für Menschen mit Diabetes zum Schutz ihrer Füße“, Abbott GmbH, Diefenbachgasse 35, 1150 Wien; Stand: Jänner 2001)

#### **Diabetiker-Füße sind gefährdet**

Ein drückender Schuh ist doch kein Beinbruch, sollte man meinen. Doch für Menschen mit Diabetes ist er häufig viel schlimmer als ein Beinbruch. Denn aus kleinsten Druckstellen können bei ihnen schwerste Wunden werden. So schwer, dass der Fuß oft nicht zu retten ist. Schon ganz kleine Verletzungen bei der normalen Fußpflege können schwere Folgen haben. Die Hälfte der daraus resultierenden Amputationen wäre vermeidbar – mit nicht drückenden Schuhen und guter Vorsorge.

#### **Mit täglicher Fußkontrolle und Fußpflege beugen Sie vor**

Systematische Rundumkontrolle: kontrollieren Sie täglich am Abend Ihre Füße. Studieren Sie aufmerksam alle Seiten – auch die Fußsohle und die Zehenzwischenräume. Um die Fußsohle besser in den Blick zu bekommen, hilft oft ein Handspiegel. Falls Sie selbst Ihre Füße nicht anschauen können, bitten Sie Angehörige, Freunde oder Pflegedienste bzw. Ihren Hausarzt, dies zu tun. Auf Folgendes sollten Sie besonders achten:

- sind die Füße geschwollen, gibt es irgendwo Einschnürungen vom Strumpf oder Schuh?
- ist die Haut trocken und rissig – besonders zwischen den Zehen?
- gibt es Blasen, kleine Verletzungen, Druckstellen oder Rötungen?
- haben sich Hühneraugen oder starke Hornhautschwielen gebildet? Wachsen Nagelecken ein, möglicherweise mit Entzündungen?
- sind die Fußnägel verdickt oder verfärbt?
- gibt es Anzeichen für eine Pilzinfektion?

Wenn Sie Verletzungen oder Veränderungen entdecken: gehen Sie damit möglichst sofort zum Arzt bzw. zur medizinischen Fußpflege!

## **Wichtige Tipps für Ihre persönliche Fußvorsorge**

---

### **Reinigung der Füße**

Zu Ihrer Vorsorge gehört die tägliche Fußwäsche. Achten Sie darauf, dass das Wasser nicht wärmer als 37°C ist. Überprüfen Sie die Temperatur mit einem Thermometer. Ihre Fußbäder sollten nur 3 Minuten dauern. Längere Bäder weichen die Haut auf: sie wird rissig, Pilze und Bakterien können eindringen. Benutzen Sie eine milde rückfettende Seife. Gegen einen Waschlappen ist nichts einzuwenden, aber nehmen Sie wegen der Verletzungsgefahr keine Bürsten oder Massagehandschuhe. Wichtig: nach der Wäsche gut abtrocknen, besonders zwischen den Zehen. Bitte niemals Fußbäder bei Verletzungen oder Fußgeschwüren machen, da die Haut aufweicht und Keime in die Blut- und Lymphbahnen eindringen (hohe Infektionsgefahr!).

### **Pflege der Fußnägel**

Die regelmäßige Pflege der Fußnägel ist unerlässlich: benutzen Sie zum Kürzen der Nägel eine Sandfeile oder eine abgerundete Diamantfeile. Vermeiden Sie spitze Zangen, Scheren oder Knipser. Die Nägel sollten mit der Zehenkuppe gerade abschließen. Schneiden Sie die Nägel zu kurz, wachsen sie leicht ein. Feilen Sie die Nägel gerade ab, mit einer kleinen Abrundung an den Ecken, damit sie nicht seitlich in den benachbarten Zeh stechen.

### **Eincremen**

Günstig sind Cremes ohne Duft- und Konservierungsstoffe, mit hohem Wassergehalt. Besteht die Tendenz zu Verhornung und/oder Schwielenbildung, sind Pflegemittel (Salben oder Schäume) mit Zusatz von Harnstoff sehr günstig. Von der Verwendung stark fetthaltiger Cremes ist man abgekommen, da durch Verstopfung der Poren die Hautatmung beeinträchtigt wird. Lassen Sie sich diesbezüglich von Fußexperten beraten. Trockene Füße sollten regelmäßig morgens und abends gecremt werden.

Aber bitte niemals die Zehenzwischenräume! Dort verwenden Sie besser Babyöl, welches auf einen Watterträger (z.B. Ohrenreiniger) aufgebracht wird. Babyöl verhindert ein Aufweichen der Haut.

### **Hühneraugen**

Diese dürfen Sie nicht mit Hühneraugenpflastern, -salben, oder -tinkturen behandeln. Sie enthalten ätzende Substanzen, die auch die gesunde Haut angreifen können. Gehen Sie lieber auf Nummer sicher und lassen Sie die Hühneraugen vom medizinischen Fußpfleger entfernen. Und überprüfen Sie Ihre drückenden Schuhe!

### **Hornhaut**

Versuchen Sie diese bitte auf keinen Fall mit Rasierklingen oder Hornhautraspeln zu beseitigen. Oberflächlich trockene Haut können Sie vorsichtig mit einem feuchten Natur-Bimsstein abreiben. Bei dickeren Schwielen müssen Sie sich vom medizinischen Fußpfleger helfen lassen.

### **Schwielen**

Die Ursache von Schwielen sind Druckstellen: überprüfen Sie Ihre Schuhe. Eventuell müssen Sie sie reparieren lassen oder austauschen.

### **Strümpfe**

Diese sollten Sie täglich wechseln und waschen. Der Gummizug darf nicht zu fest sein, sonst kann es zu Durchblutungsstörungen kommen. Achten Sie darauf, dass keine Nähte drücken oder Falten reiben. Die Strümpfe müssen Ihnen rundum richtig passen. Tragen Sie die Strümpfe mit der Naht außen, damit die Naht nicht nach innen drückt.

### **Barfußlaufen**

Schon kleine Fußverletzungen können schwere Folgen haben. Laufen Sie deshalb nie barfuß. Tragen Sie im Haus immer bequeme Hausschuhe und im Urlaub oder im Schwimmbad stets Badeschuhe, aber nur mit glatter Innensohle.

### **Bettlägerigkeit**

Bei Bettlägerigkeit achten Sie auf die Polsterung der Fersen und Knöchel. Wichtig ist eine effektive Polsterung durch Schaumstoff (die oft verwendeten Fersenschuhe sind häufig unzureichend). Druckgeschwüre unter der Ferse sind immer Pflegefehler und leider noch immer sehr häufig in Krankenhäusern und/oder Pflegeheimen. Besonders tragisch ist es, wenn bereits Amputierte durch unzureichende Prophylaxe auch das zweite Bein verlieren.

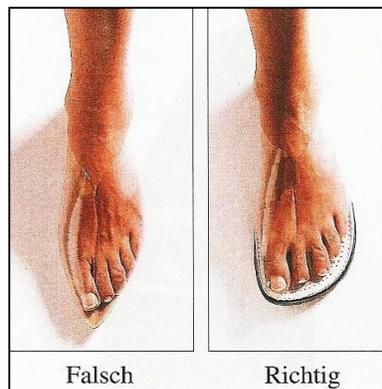
### **Druckgeschwüre unter der Fußsohle**

Vermeiden Sie nach Möglichkeit langes Stehen und Gehen: sie müssen Ihre Füße schonen!

### **Kalte Füße**

Tragen Sie am besten warme Wollsocken, die nicht drücken. Nehmen Sie aber keine Wärmeflaschen, Heizkissen oder heiße Fußbäder.

### **Die richtigen, fußgerechten Schuhe schützen Ihre Füße**



Wenn Sie bereits akute Fußprobleme haben, benötigen Sie spezielle Schutzschuhe. Dies müssen nicht zwangsläufig orthopädische Maßschuhe sein. Auch gute Konfektionsschuhe oder so genannte „halb-orthopädische“ Schuhe sind mitunter geeignet.

Für Konfektionsschuhe gelten im Prinzip dieselben Grundregeln wie für alle fußgerechten Schuhe: diabetikergerechte Schuhe müssen eine druckentlastende und stossdämpfende Wirkung haben. Fragen Sie sicherheitshalber vor und nach der Anschaffung neuer Schuhe Ihren Arzt. Er erklärt Ihnen, welche Schuhe für Sie geeignet sind und überprüft dann auch ihren guten Sitz und die Verträglichkeit. Das sollten Sie bei allen Ihren Schuhen beachten:

- genügend Weite im Spann
- breite, weiche Kappen
- weiches Oberleder
- keine drückenden oder scheuernden Innennähte
- breiter, gepolsterter Einschlupf (evtl. gepolsterte Lasche)
- dicke, feste Sohle zur Stossdämpfung – mit flachen Absätzen
- genügend Halt für die Ferse
- Abrollhilfe zur Vorfußentlastung
- genügend Raum für entlastende Fußbettung
- Fußbettung und Innensohle müssen glatt sein – ohne Noppen oder Relief, mit atmungsaktivem und waschbarem Bezug (kein Leder – wird hart und rissig).

Weitere nützliche Tipps:

- Schuhe nachmittags kaufen, da die Füße dann dicker sind als morgens
- Schuhe vor dem Anziehen nach Fremdkörpern austasten
- nicht ohne Strümpfe in den Schuhen laufen
- keine Holzpantoffel tragen
- keine Gesundheitsschuhe zur Durchblutungsförderung oder zur Fußsohlen-Reflexmassage benutzen (Gefahr von Druckstellen, Blasen, etc.)
- Badeschuhe: nur solche mit glatter Innensohle tragen

- optimale Schuhe können Sie im Sportgeschäft kaufen: Jogging-Markenschuhe erfüllen alle Anforderungen an fußschützende Schuhe!

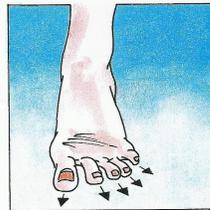
### Die 10 wichtigsten Regeln für den Fußschutz

1. den Zustand der Füße immer aufmerksam beobachten
2. alle 6 Monate zur ärztlichen Fußkontrolle gehen
3. stets den Gesundheits-Pass *Diabetes* mitführen und ausfüllen lassen
4. regelmäßig den Blutzucker kontrollieren
5. gesund leben: sich bewegen, gesund essen und nicht rauchen
6. diabetesgerechte Schuhe tragen und sorgsam kontrollieren
7. tägliche persönliche Fußkontrolle und Fußpflege betreiben
8. bei Bedarf medizinischen Fußpfleger aufsuchen oder kommen lassen
9. bei Fußbeschwerden (auch kleinen) immer sofort zum Arzt gehen
10. wenn möglich, frühzeitig Kontakt zur nächsten Diabetes-Fuß-Ambulanz aufnehmen.

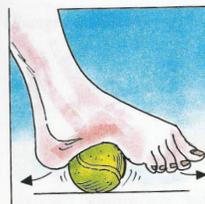
### Beispiele für Fußgymnastik für Diabetiker

Für dieses Programm sollten Sie täglich einmal ein paar Minuten investieren

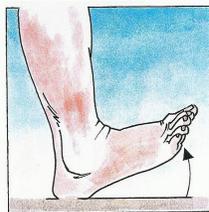
Übungen im Sitzen oder Stehen



Aktive Zehengymnastik:  
Zehen spreizen soweit es geht.



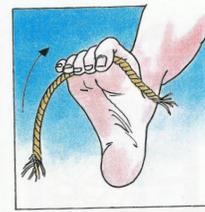
Zur Lockerung der Fuss-Sohlen:  
Abrollen auf einem Tennisball.



Vorfuß anheben,  
Ferse bleibt auf dem Boden  
10 x je Fuss.



Vorfuß aufsetzen und Ferse anheben  
10 x je Fuss.



Einen Gegenstand (z.B. ein Seil oder einen Bleistift) mit den Zehen aufnehmen.



## GLOSSAR

**Angiopathie:** Oberbegriff für Gefäßkrankheiten.

**Antibiogramm:** Resistenzbestimmung, mit dessen Hilfe eine gezielte Behandlung von Infektionen möglich ist.

**Antibiose:** Wachstumshemmung oder Abtötung von Mikroorganismen.

**atrophisch:** im Schwinden begriffen, an Gewebeschwund leidend.

**Autolyse:** Selbstverdauung; Abbau von Organprotein durch freigewordene Zellenzyme.

**Claudicatio intermittens:** sog. „Schaufensterkrankheit“ – Auftreten heftiger Wadenschmerzen nach dem Gehen einer bestimmten Wegstrecke, die zum Stehen bleiben zwingen; Ursache ist eine pAVK.

**Clavus:** sog. Hühnerauge; bis zu einige Zentimeter große Hornverdickung mit zentralem, in die Subkutis vordringendem Zapfen; entsteht durch wiederholtem Druck (Schuhwerk) auf Hautpartien, die einen Knochen überziehen, besonders am Zehenrücken der 5. Zehe.

**Epithelisierung:** Überwachsen einer Wunde mit Epithelzellen, ausgehend von intaktem Epithelgewebe im Bereich der Wundränder.

**Exsudation:** Ausschüttung eines Exsudat (durch Entzündung bedingter Austritt von Flüssigkeit und Zellen aus den Blut- und Lymphgefäßen).

**Granulation:** Körnelung; körnige Fleischwärtchen des jungen Granulationsgewebes (zell- und gefäßreiches, tiefrot gefärbtes, feucht glänzendes, leicht verletzliches faserarmes Bindegewebe).

**Hallux valgus:** Belastungsdeformität; Abknickung der Großzehe (*Hallux*) im Großzehengelenk nach der Kleinzehenseite hin.

**Hyperkeratosen:** Verdickung der Hornschicht der Haut (*Kallus, Clavus*).

**Ischämie:** Verminderung oder Unterbrechung der Durchblutung eines Organs, Organteils oder Gewebes infolge mangelnder arterieller Blutzufuhr. Folge: reduzierter Sauerstoffgehalt (*Hypoxie*), bei längerem Bestehen Zelltod (Nekrosen).

**Kallus:** Schwiele; verstärkte Hornhautbildung infolge fortgesetzten Reibens unter Druck.

**Mykose:** durch Pilze verursachte Infektionskrankheiten; Therapie: Antimykotika.

**Nekrose:** Veränderungen einer Zelle oder eines Gewebes, die nach irreversiblen Ausfall der Zellfunktionen (sog. Zelltod) auftreten.

**Osteoarthropathie:** allgemeine Bezeichnung für Gelenkerkrankungen mit Knochenbeteiligung.

**Osteolysen:** Auflösung und Abbau von Knochengewebe.

**Sezernierung:** Absonderung von Wundexsudat.

**trophisch:** die Ernährung der Gewebe betreffend, gewebsernährend.

**Wundantiseptika:** Mittel gegen Wundinfektion mit möglichst rascher Wirkung, breitem Wirkungsspektrum, geringer systemischer Toxizität und guter Gewebeverträglichkeit zur Erzielung einer bedingten Keimfreiheit.