

## Durchfall, Herzrasen, Impotenz

# Wenn Diabetikern die Nerven versagen

VON B. NEUNDÖRFER

**Etwa 20% der Typ 1 und Typ 2 Diabetiker leiden unter einer autonomen diabetischen Neuropathie (ADN), die die Prognose der Erkrankung mitbestimmt. Der folgende Beitrag gibt einen Überblick über die durch die ADN hervorgerufenen Störungen, die die Augen, die Haut, das Herz, den Gastrointestinal- und Urogenitaltrakt betreffen können sowie die gängigen Diagnosemöglichkeiten.**

— Die Prävalenz der autonomen diabetischen Neuropathie (ADN) liegt bei Typ 1 und Typ 2 Diabetikern bei etwa 20% und bei Patienten mit somatischer diabetischer Polyneuropathie (PNP) bei ca. 30–60%, je nach Untersuchungsmethode. Die ADN bestimmt die Prognose eines Diabetikers mit. Bei ihr können sowohl die sympathischen als auch parasympathischen Nervenfasern betroffen sein, die die somatischen Nerven begleiten, ebenso jene Nervenfasern, die die Viszeralorgane versorgen. Die dadurch hervorgerufenen Störungen sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Da der Sympathikus, der aus dem Centrum cilio-spinale (C8–Th1) kommt, den weiteren Weg zum Auge hat als der Parasympathikus, der mit dem N. oculomotorius aus dem Mittelhirn (Perlia'scher und Wernicke'scher Kern) stammt, findet man zuerst eine Miosis sowie eine verminderte Dunkeladaptation. Das Pupillenspiel kann mit Infrarot-Pupillometrie gemessen werden. Im Rahmen der autonomen Störungen ist die Redilatation auf Lichtreize verlangsamt und das Pupillenspiel vermindert.

## Diabetisch-neuropathisches Fußsyndrom

Das neurogene Fußulkus ist die folgenschwerste neurotrophische Störung an der Haut. Bei Veränderungen der Druckverhältnisse durch Atrophie der kleinen Fußmuskeln und Störung der Tiefensensibilität entwickelt es sich häufig auf dem Boden von Hyperkeratosen, insbesondere am Groß- und Kleinzehenballen,

sowie über der Ferse. Es ist schmerzlos, da die Schmerz leitenden C-Fasern im Rahmen der diabetischen PNP ausfallen. Durch Öffnung von Shunts zwischen Arteriolen und Venolen infolge Ausfalls sympathischer Innervation ist die Haut eher überwärmt und rötlich verfärbt. Auch das neurogene Ödem sowie die Osteoarthropathie mit Osteoporose und z. T. mit Subluxationen und Frakturen des Fußskeletts werden durch Öffnung dieser Shunts mit Aufstau auf der venösen Seite bzw. Störungen der kapillären Mikrozirkulation verursacht.

Durch Ausfall der Schweißsekretion ist die Haut trocken und schilfrig. Die Schweißsekretion kann mithilfe der sympathischen Hautantwort (SHA), dem quantitativen Sudomotor-Axon-Reflextest (QSART) oder dem Ninhydrin-Test

— **Tabelle 1**

## Autonome Störungen

### Somatische Nerven begleitende autonome Nerven:

- Pupillenstörungen
- Trophische Störungen: Ulkus, Ödem, Osteoarthropathie
- Hypo-/Anhidrosis
- Vasomotorische Störungen: orthostatische Dysregulation

### Viszerale Nerven:

- Kardiovaskuläre Störungen
- Gastrointestinale Störungen
- Urogenitale Dysfunktionen
- Neuroendokrine Störungen
- Atemstörungen



## MMW-Fortbildungsinitiative: Diabetologie für den Hausarzt

Regelmäßiger Sonderteil der MMW-Fortschritte der Medizin

### Herausgeber:

Fachkommission Diabetes in Bayern – Landesverband der Deutschen Diabetes-Gesellschaft, Prof. Dr. M. Haslbeck, München (1. Vorsitzender), Institut für Diabetesforschung, Krankenhaus München-Schwabing, Kölner Platz 1, D-80804 München. Tel.: 089/30681; Fax: 3081733

### Redaktion:

Dr. med. Miriam Friske (Koordination); Prof. Dr. M. Haslbeck; Prof. Dr. P. Bottermann; alle München; Prof. Dr. D. Luft, Tübingen.

### Prof. Dr. med. B. Neundörfer

Direktor der Neurologischen Klinik mit Poliklinik am Klinikum der Universität Erlangen-Nürnberg



bestimmt werden. Für den SHA-Test benötigt man ein EMG-Gerät, mit dem man Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit der Haut in Abhängigkeit vom Ausmaß der Schweißbildung nach einem Reiz misst (z. B. akustisch, elektrisch). Dabei wird sowohl die Funktion der zentralen sympathischen Bahn sowie der peripheren sympathischen Nervenfasern gemessen. Der QSART ist speziellen Labors vorbehalten. Beim Ninhydrin-Test wird ein mit dieser Substanz durchtränktes Papier bei Schweißbildung an Fußsohlen und Handinnenflächen verfärbt.

Die sympathische Denervierung der peripheren Gefäße führt zu orthostatischer Dysregulation bis hin zu Synkopen. Die Orthostasereaktion kann in der Praxis am einfachsten mit dem Schellongtest bestimmt werden. Genauere Daten erhält man mit dem Kipptisch.

## Kardiale autonome diabetische Neuropathie

Sie manifestiert sich zunächst als Ruhetachykardie durch früheren Befall der vagen Fasern, die einen weiteren Weg zum Herzen haben als der Sympathikus. Dann kommt es zur Frequenzstarre bei Ausfall der Anpassung der Herzfrequenz an endogene Rhythmen (fehlende res-

piratorische Herzfrequenzvariabilität, fehlender Abfall der Herzfrequenz in der Nacht) sowie an ergogene Anforderungen (Lagewechsel, vermehrte körperliche Anstrengung). Es kann auch zur Verlängerung der QT-Dauer mit der Gefahr von ventrikulären Arrhythmien kommen.

Die Diagnostik kann sich auf die in Tabelle 2 aufgeführte Basisdiagnostik beschränken, wozu nur ein EKG-, Blutdruckmessgerät und eine Stoppuhr benötigt werden. Die erweiterte Diagnostik ist Speziallabors mit computergestützten Registrier- und Auswertesystemen vorbehalten. Bei zwei oder mehr pathologischen Testergebnissen kann eine Kardioneuropathie angenommen werden.

### Gastrointestinale Störungen

Sie werden hervorgerufen durch Motilitätsstörungen mit daraus resultierender Gastroparese (Völlegefühl, Übelkeit), Enteropathie (Durchfälle und/oder Obstipation) und Cholezystopathie.

Sie treten bei Diabetikern häufig auf und erfordern eine gründliche Differenzialdiagnostik. Hinweise auf das Vorliegen einer autonomen Neuropathie sind u. a. lange Diabetesdauer, Vorliegen einer somatischen PNP und/oder von autonomen kardiovaskulären oder urosexuellen Störungen sowie das Auftreten von symptomlosen Hypoglykämien. Als Testmethoden für die Funktion des Magens werden szintigraphische und massenspektrometrische Atemtests, für die Funktion des Dünndarmes H<sub>2</sub>-Exhalationstests sowie für die Dickdarmfunktion die Bestimmung der Kolon-Transitzeit mit röntgenologischen Markern empfohlen.

### Dysfunktionen des Urogenitaltrakts

Sie äußern sich in Blasenentleerungsstörungen, erektiler Dysfunktion und retrograder Ejakulation. Zur Untersuchung einer diabetisch bedingten Zystopathie sollte als Erstes eine Sonographie der Blase vorgenommen werden. Damit können das Blasenvolumen (nicht > 500 ml) und der Restharn (nicht > 50 ml) bestimmt werden. Kompliziertere Untersuchungsmethoden wie Uroflowmetrie, urodynamische, Röntgen-Kontrast-Untersuchungen der Urin ableitenden Wege sind dem Spezialisten vorbehalten.

Die erektile Dysfunktion tritt bei autonomer Neuropathie i. d. R. sehr früh auf und bedarf einer exakten multidisziplinären Abklärung (Tabelle 3). Ab Stufe 2 sind die Untersuchungen dem Urologen zu überlassen.

Es darf auch nicht vergessen werden, dass die autonomen Nervenfasern auch sensible Afferenzen aus den Viszeralorganen enthalten, deren Ausfall zu folgenschweren Störungen wie fehlendem koronaren Ischämieschmerz, fehlender Wahrnehmung der Hypoglykämie, fehlendem Gefühl für Blasenfüllung und fehlendem Wehenschmerz führen kann.

### Weiterführende Literatur

1. American Diabetes Association: Diabetes Care 11 (1988), 592–597.
2. Freeman, R.: In: Korczyn, A. D. (Ed.): Marcel Dekker Inc, New York 1995, S. 219–234.
3. Haslbeck, M.: Z. Ges. Inn. Med. 48 (1993), 162–176.
4. Haslbeck, M., et al.: In: Scherbaum, W. A., Landgraf, R. (Hrsg.): Deutsche Diabetes Gesellschaft, Düsseldorf 2002.
5. Hilsted, J., Low, P. A.: In: Low, P. A. (Ed.): Lippincott-Raven, Philadelphia 1997, S. 487–507.
6. Ziegler, D., et al.: Diab. Stoffw. 3 (1994), 22–31.

### Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. B. Neundörfer, Direktor der Neurologischen Klinik mit Poliklinik am Klinikum der Univ. Erlangen-Nürnberg, Schwabachanlage 6, D-91054 Erlangen.

Tabelle 2	
Basisdiagnostik und erweiterte Diagnostik der kardialen autonomen diabetischen Neuropathie (KADN) [4]	
<b>Basisdiagnostik</b>	<b>Erweiterte Diagnostik</b> (zusätzlich mit computergesteuerten Geräten)
	<b>Herzfrequenzvariation (HRV) in Ruhe</b> – Variationskoeffizient (VK) – Spektralanalyse (VLF-, LF- und HF-Band)
<b>E-/I-Quotient unter tiefer Respiration</b> (Herzfrequenzanalyse unter Taktatmung)	<b>HRV unter tiefer Respiration</b> – Variationskoeffizient (VK) – E-/I-Differenz – E-/I-Quotient – Mean Circular Resultant (MCR)
<b>Maximum-/Minimum-30:15-Quotient</b> (modifizierter Ewing-Test)	<b>Maximum-/Minimum-30:15-Quotient</b> (modifizierter Ewing-Test)
<b>Valsalva-Quotient</b> („Valsalva-Manöver“)	<b>Valsava-Quotient</b> („Valsava-Manöver“)
<b>Orthostase-Test</b> (Systol. RR-Abfall nach Lagewechsel)	<b>Orthostase-Test</b> (Systol. RR-Abfall nach Lagewechsel)

Tabelle 3	
Diagnostik der erektilen Dysfunktion [4]	
<b>1. Diagnostische Stufe:</b>	
– Anamnese, Sexualanamnese, standardisierter Fragebogen (IIEF, IIEF-5), klinischer Befund, Laboruntersuchungen	
– Gesamttestosteron (fakultativ freies Testosteron), Prolactin, FSH, LH	
<b>2. Diagnostische Stufe (fakultativ):</b>	
– Sildenafil-Test	
– Schwellkörperinjektionstest (SKIT)	
– Doppler-/Duplex-Sonographie	
<b>3. Diagnostische Stufe (nur wenn eine operative Therapie geplant oder sinnvoll ist)</b>	
– Kaverosometrie und Kaverosographie	