

Diabetes mellitus

H. Dörfler, M. Haslbeck

16.1 Diagnostik – 460

- 16.1.1 Klinik und Untersuchungsanlässe – 460
- 16.1.2 Laboruntersuchungen – 460
- 16.1.3 Therapieüberwachung, Kriterien einer optimalen Diabeteskontrolle – 462
- 16.1.4 Akut- und Langzeitkomplikationen – 464

16.2 Krankheitsdefinition – 464

16.3 Fragen zum Zusammenhang – 467

16.4 Bewertung nach dem Sozialrecht – 467

- 16.4.1 Arbeitsunfähigkeit – 468
- 16.4.2 GdB/MdE – 468

16.5 Begutachtung privat versicherter Schäden – 468

- 16.5.1 Lebensversicherung – 468
- 16.5.2 Unfallversicherung – 469
- 16.5.3 Berufsunfähigkeitsversicherung – 469

16.6 Eignung für bestimmte Tätigkeiten – 469

- 16.6.1 Einschränkung in der Berufsausübung – 469
- 16.6.2 Fahrereignung – 471

16.7 Risikobeurteilung – 472

- 16.7.1 Einstellung in den öffentlichen Dienst – 472

16.8 Verbesserung der Prognose durch Rehabilitation – 472

Literatur – 473



Die gutachterliche Bedeutung des Diabetes mellitus liegt zum einen in der Häufigkeit dieser Erkrankung, zum anderen in der großen Zahl ernster Folgeerkrankungen. Zu begutachten sind beim Diabetiker die Qualität der Stoffwechseleinstellung, die Mitarbeit bei der Behandlung (z. B. Schulung, Blutzuckerselbstkontrollen, Anpassung der Diabetes therapie), diabetesspezifische Langzeitkomplikationen (Retinopathie, Nephropathie, Neuropathie) sowie Folgen der Makroangiopathie. Darüber hinaus spielen Behandlungsfolgen, an erster Stelle Hypoglykämien eine wesentliche Rolle. Die Häufigkeit des manifesten Diabetes in der westlichen Bevölkerung liegt derzeit bei etwa 7,5%, d. h. in Deutschland haben bei einer Bevölkerung von etwa 80 Millionen um die 6 Millionen Menschen einen manifesten Diabetes mellitus. Schätzungen gehen dahin, dass die Häufigkeit bis 2010 auf etwa 12,5% ansteigt, also mit 10 Millionen Diabetikern zu rechnen ist.

16.1 Diagnostik

16.1.1 Klinik und Untersuchungsanlässe

Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 zeigen typische durch die akute Hyperglykämie bedingte (klassische) Symptome wie Polyurie, Polydipsie und Gewichtsabnahme. Müdigkeit und Leistungsschwäche sind ebenfalls wichtige Begleiterscheinungen. Hier muss raschestens durch Laboruntersuchungen die Verdachtsdiagnose Diabetes mellitus bestätigt werden und die notwendige Therapie (Korrektur des Wasser- und Elektrolythaushaltes, Insulinsubstitution) eingeleitet werden. Beim Diabetes mellitus Typ 2 fehlt die typische auf die Hyperglykämie hinweisende Klinik meist.

Die Diagnose Diabetes mellitus wird mit Hilfe von Laboruntersuchungen gestellt. Wichtige Untersuchungsanlässe sollten sein: Vorhandensein anderer Zeichen eines metabolischen Syndroms wie Übergewicht, Hypertonie, Hyperlipidämie, Hyperurikämie und Hinweise auf das Vorhandensein einer koronaren Herzkrankheit oder einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit. Patienten mit einem Lebensalter über 45 Jahre und einem Body-Mass-Index über 25 kg/m² sollten bei entsprechendem Risiko pro fil (Übersicht) zumindest im Abstand von 3 Jahren untersucht werden.

Risikofaktoren für Diabetes mellitus Typ 2 (nach ADA 2007)

- Lebensalter ≥ 45 Jahre
- Übergewicht (Body-Mass-Index ≥ 25 kg/m²)
- Familienanamnese für Diabetes mellitus (Eltern und Geschwister mit Diabetes)
- Bewegungsmangel
- Früher diagnostizierte Glukosetoleranzstörung (IGT oder IFG)
- Hypertonie ($\geq 140/90$ mm Hg)
- HDL-Cholesterin ≤ 35 mg/dl und/oder Triglyzeride ≥ 250 mg/dl
- Früherer Gestationsdiabetes oder Kinder mit erhöhtem Geburtsgewicht ($\geq 4,5$ kg)
- Kardiovaskuläre Erkrankungen in der Anamnese

Zunehmend gewinnt auch der Diabetes mellitus Typ 2 bei Kindern und Jugendlichen an Bedeutung. Richtwerte für Kinder und Jugendliche zur alters- und geschlechtsbezogenen Definition der Adipositas über die 97. Perzentile finden sich in den DDG-Praxisleitlinien (DDG 2007).

- Kinder sollten bei Übergewicht und bei erhöhtem Risiko für Diabetes mellitus Typ 2, insbesondere bei Verwandten mit Diabetes mellitus Typ 2, oder Gestationsdiabetes bei der Mutter regelmäßig alle 2 Jahre getestet werden.

Die Differenzialdiagnose zwischen Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2 wird nach ätiopathogenetischen Gesichtspunkten gestellt, daher wird sie in ► Kap. 16.2 abgehandelt.

16.1.2 Laboruntersuchungen

Der Verdacht auf Diabetes mellitus wird durch Blutglukosebestimmungen weiter abgeklärt. Zusätzliche Labor diagnostika sind die Untersuchung des Urins auf Glukose und Azeton sowie der glykierten Blut- und Serumproteine (HbA_{1c}, neue Bezeichnung A_{1c}, Fructosamin), welche rückwirkend Hinweise auf Ausmaß und Dauer eines hyperglykämischen Zustandes ermöglichen. In Zweifelsfällen muss ein oraler Glukosetoleranztest mit 75 g Glukose (OGTT, WHO-Standardtest) durchgeführt werden (■ Tab. 16.1).

- Blutzuckermessgeräte mit Teststreifen dürfen für diagnostische Zwecke nicht eingesetzt werden, diese dienen nur der Therapieüberwachung.

Bei der Analytik zur Diabetesdiagnose dürfen nur enzymatische Messverfahren zur Bestimmung der sogenannten »wahren Glukose« (Glukosedehydrogenase, Hexokinase) eingesetzt werden. Für die Diabetesdiagnose sind einmal die Unterschiede der Glukosekonzentrationen im

16.1 Diagnostik

Kapillar- und Venenblut zu berücksichtigen, ferner ist entscheidend, in welcher Blutfraktion (Vollblut bzw. Serum) die Glukosemessung durchgeführt wurde. Es gelten folgende Faustregeln:

- Nüchtern: kapilläres Vollblut = venöses Vollblut. Venöses Serum/Plasma weist gegenüber venösem Vollblut etwa 11% höhere Werte auf.
- Nichtnüchterne (postprandiale) Situation: kapilläres Vollblut = venöses Serum/Plasma.
Grund hierfür ist, dass bei postprandialen Glukosebestimmungen die Differenzen von etwa 10% dadurch ausgeglichen werden, dass postprandial die kapillarvenösen Glukosedifferenzen in etwa den Unterschieden in den Blutfraktionen (Serum/Plasma gegenüber Vollblut) entsprechen.

Diagnosekriterien des manifesten Diabetes mellitus

Die Diagnose eines manifesten Diabetes mellitus kann gestellt werden, wenn Blutglukosewerte im Tagesverlauf 200 mg/dl (11,1 mmol/l) und mehr im venösen Serum/Plasma oder im kapillären Vollblut betragen. Der entsprechende Grenzwert beträgt im venösen Vollblut 180 mg/dl (10 mmol/l; Übersicht).

Kriterien zur Diagnose des manifesten Diabetes mellitus (nach ADA 2007; DDG 2007)

- Klassische Diabetessymptome mit einem Blutglukosewert ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l) im kapillären Vollblut oder im venösen Serum/Plasma oder
- Nüchternglukosewert ≥ 126 mg/dl (7,0 mmol/l) im venösen Serum/Plasma oder ≥ 110 mg/dl im kapillären Vollblut oder
- 2-Stunden-Glukosewert ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l) im Kapillarblut oder im venösen Serum/Plasma bei einem OGTT mit 75 g Glukose (in 300 ml Flüssigkeit) unter Standardbedingungen.

Besteht keine zweifelsfreie Hyperglykämie, muss das Testergebnis an einem anderen Tag mit einer der angegebenen Methoden bestätigt werden.

Zur Diagnostik des diabetischen Frühstadiums wird seit langem der orale Glukosetoleranztest mit der Beurteilung des 2-Stunden-Werts als entscheidendes Kriterium empfohlen. Vorbereitung und Durchführung des OGTT erfolgen heute weltweit nach festgelegten Standards (Tab. 16.1).

Wichtig ist, dass 3 Tage vor dem Test auf eine Ernährung mit ausreichender Kohlenhydratzufuhr (>150 g/Tag) und eine normale körperliche Aktivität geachtet wird. Seit 1999 wurde von der amerikanischen Diabetes-Gesellschaft

(ADA) das Stadium eines abnormen Nüchternblutzuckers unter standardisierten Bedingungen neu definiert und neben dem OGTT zur Frühdiagnostik empfohlen.

Glukosetoleranz – abnorme Nüchternglukose

Die Testkriterien zur Diagnose des Stadium der gestörten Glukosetoleranz (»impaired glucose tolerance«; IGT) und der abnormen Nüchternglukose (»impaired fasting glucose«; IFG) sind Tab. 16.2 zu entnehmen.

Bei Anwendung des WHO-Standardstests mit 75 g Glukose ist eine normale Glukosetoleranz durch einen 2-Stunden-Wert von 140 mg/dl (7,8 mmol/l) im kapillären Vollblut oder im venösen Serum/Plasma definiert. Der Normbereich für den Nüchternblutzucker liegt unter 100 mg/dl (5,6 mmol/l) für Serum/Plasma und unter 90 mg/dl (5,0 mmol/l) im kapillären Vollblut. Durch den 2-Stunden-Wert im Glukosebelastungstest werden mehr Patienten mit gestörter Glukosehomöostase erfasst als durch den Nüchternblutzuckerwert. Die Erfassung des Nüchternblutzuckers ist jedoch einfacher, schneller und kostengünstiger und wird deshalb bevorzugt (ADA 2007).

Für den OGTT bei der Diagnostik des Gestationsdiabetes gelten eigene Kriterien (Übersicht).

Kriterien zur Diagnose des Gestationsdiabetes

- Zumindest 2 Werte müssen pathologisch sein.
- Pathologische Werte:
Venöse Serum- bzw. Plasmaglukose
 - nüchtern ≥ 95 mg/dl
 - nach 60 Minuten ≥ 180 mg/dl
 - nach 120 Minuten ≥ 155 mg/dl

Glykiertes Hämoglobin (HbA_{1c} bzw. A_{1c}) und glykierte Plasmaproteine (Fructosamine)

Glykierte Blutproteine allein sind zur Diagnose eines Diabetes mellitus oder einer gestörten Glukosetoleranz nicht geeignet. Die Kombination eines Nüchternwerts der Blutglukose unter definierten Bedingungen und A_{1c} führt zu einer Verbesserung der diagnostischen Empfindlichkeit, der OGTT ist aber dadurch nicht zu ersetzen.

Kommentar

Von gutachterlich-diagnostischer Bedeutung kann eine vergleichende Bewertung von A_{1c}, Nüchternblutzuckerwert und OGTT sein.

Der Nüchternblutzuckerwert hat eine niedrige Sensitivität bei einer sehr guten Spezifität. Die Bewertung von A_{1c} allein hat eine Sensitivität von 78–81% und eine Spezifität von 79–84% im Vergleich zum OGTT.

Tab. 16.1. Vorbereitung und Durchführung des oralen Glukosetoleranztests

	Zeitpunkt	Maßnahme
Vorbereitung eines OGTT	Vor dem Test:	Indikationsstellung und Kontraindikationen beachten
	3 Tage vor dem Test:	Kohlenhydratreiche Ernährung
	Vor der Untersuchung:	12-stündige Nahrungskarenz, keine vorherige Immobilisation
	Am Untersuchungstag:	Abfrage der Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Akute Erkrankung? ■ Ernährung? ■ Medikamente?
Durchführung eines OGTT		Der Patient soll sitzen und sich nicht körperlich betätigen; nicht laufen; nicht rauchen!
	0 Minuten:	Blutglukosetest: <ul style="list-style-type: none"> ■ 75 g Glukoseäquivalent*
	120 Minuten:	Blutglukosetest: <ul style="list-style-type: none"> ■ 75 g Glukose werden in 300 ml Flüssigkeit gelöst und sollen innerhalb von 5 Minuten getrunken werden
Bewertung	Zusammen mit klinischen Zeichen und Vorbefunden bewerten	

Testzeit läuft mit Trinkbeginn.

Alternativ können 300 ml eines Glukose-Oligosaccharid-Gemisches (z. B. Dextro O.G-T.) verabreicht werden.

Tab. 16.2. Testkriterien der Blutglukose bei gestörter Glukosetoleranz (IGT) und abnormer Nüchternglukose (IFG)

	IGT: 2-Stunden-Wert im OGTT		IFG: Abnorme Nüchternglukose*	
	[mg/dl]	[mmol/l]	[mg/dl]	[mmol/l]
Kapilläres Vollblut	≥140/<200	≥7,8/<11,1	≥90/<110	≥5,0/<6,1
Venöses Serum/Plasma	≥140/<200	≥7,8/<11,1	≥100/<126	≥5,6/<7,0

* Nach einer Fastenperiode von zumindest 8 Stunden.

Die Einzelmessung der Fructosamine erlaubt eine Beurteilung der Stoffwechselsituation rückwirkend über die vorhergehenden 1–2 Wochen, während A_{1c} eine Rückschau über 2–3 Monate ermöglicht.

Die Bestimmung von Insulin, C-Peptid und Proinsulin hat für die Diabetesdiagnostik keine Bedeutung.

16.1.3 Therapieüberwachung, Kriterien einer optimalen Diabeteskontrolle

Nach dem Position Statement (ADA 2007) bestehen enge Beziehungen zwischen Stoffwechseleinstellung und diabetischen Langzeitkomplikationen. Dies betrifft sowohl mikrovasculäre Komplikationen (höchster Evidenzgrad) als auch makrovasculäre Veränderungen (Evidenzgrad etwas geringer). Die 1993 publizierte DCCT-Studie (Diabetes Control and Complications Trail) zeigte bei 1441 Diabetikern Typ 1 eine signifikante Verbesserung diabetischer

Langzeitkomplikationen (Retinopathie, Nephropathie) einschließlich der peripheren Neuropathie von 60–70% nach einem mittleren Studienverlauf von 6,5 Jahren unter adäquater Therapie. Untermauert werden diese Ergebnisse durch weitere Langzeitergebnisse in der Nachfolgestudie der DCCT-Studie, der sogenannten EDIC-Studie (Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study).

Voraussetzung für eine Verbesserung der Diabeteseinstellung sind die heute allgemein anerkannten, von nationalen und internationalen Fachgesellschaften erarbeiteten Einstellungskriterien für Diabetes Typ 1 und Typ 2.

Zur Bewertung der Stoffwechselsituation sind Blutzuckerwerte, das glykierte Hämoglobin, Parameter des Fettstoffwechsels, das Körpergewicht und der Blutdruck heranzuziehen (ADA 2007; DDG 2007).

Die Behandlungsziele bei Diabetikern im Erwachsenenalter sind Tab. 16.3 zu entnehmen.

16.1 Diagnostik

■ **Tab. 16.3.** Behandlungsziele bei Diabetikern im Erwachsenenalter. (Nach ADA 2007)

Parameter	Angestrebter Wert
A _{1c}	<7%*/**
Blutdruck	<130/80 mm Hg
LDL	<100 mg/dl (<2,6 mmol/l)
Triglyzeride	<150 mg/dl (<1,7 mmol/l)
HDL	>40 mg/dl (1,0 mmol/l)

* Ein normaler A_{1c}-Wert unter 6% kann – allerdings bei erhöhtem Hypoglykämierisiko – die Komplikationsrate weiter senken.

**Normalwert A_{1c} 4,0–6,0% (DCCT-Standard).

Bei Diabetes mellitus Typ 1 sollen 50% der Blutzuckerwerte im Bereich von 80–140 mg/dl sein. Primäres Zielkriterium ist ein A_{1c}-(HbA_{1c})-Wert <6,5–7%, unter Berücksichtigung des individuellen Hypoglykämierisikos sollten Werte <6% angestrebt werden. Für Diabetes mellitus Typ 2 wurden ähnliche Therapieziele definiert: Blutzucker nüchtern und präprandial 80–120 mg/dl. Bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 bei einer Albuminurie >20 mg/l wurde, sofern tolerierbar, ein Blutdruck von <120/80 mm Hg vorgeschlagen (DDG 2007).

- **Selbstverständlich müssen die Therapieziele vom behandelnden Arzt immer der individuellen Patientensituation angepasst werden. Von besonderer Bedeutung sind hier Lebensalter, Begleiterkrankungen und Hypoglykämierisiken.**

Korrelationen zwischen mittleren Blutglukosewerten und dem A_{1c}-Spiegel sind aus gutachterlichen Gesichtspunkten von Bedeutung, da sie ggf. bei Unklarheiten über aktuelle Blutzuckerwerte und Selbstkontrollen eine Beurteilung der Stoffwechselsituation über einen länger zurückliegenden Zeitraum und einen Hinweis auf die Gefährdung für entsprechende Langzeitkomplikationen geben können (■ Tab. 16.4).

Eine Testung des A_{1c} muss bei Patienten mit Therapieänderungen, bei Nichterreichen des Therapieziels und zur Dokumentation einer normnahen Diabeteseinstel-

■ **Tab. 16.4.** Korrelationen von A_{1c}-Werten und mittleren Plasmaglukosekonzentrationen

A _{1c} [%]	Mittlere Plasma-/ Serumglukose */** [mg/dl]	[mmol/l]
6	135	7,5
7	170	9,5
8	205	11,5
9	240	13,5
10	275	15,5
11	310	17,5
12	345	19,5

* Labormethode oder Teststreifen (Kapillarblut) kalibriert auf Plasma-/Serumglukose.

**Glukosekonzentrationen im Plasma/Serum gegenüber Vollblut etwa 10% höher.

lung vierteljährlich erfolgen (s. Gesundheits-Pass Diabetes). Als Minimum sollte bei Patienten mit stabiler Einstellung und erreichten Therapiezielen eine Kontrolle 2-mal jährlich durchgeführt werden. Ergänzend sei nochmals auf die in ■ Tab. 16.5 festgehaltenen Therapiekriterien für die gute Diabeteseinstellung nach ADA (1998) hingewiesen.

Blutzuckerselbstkontrolle

Blutzuckerselbstkontrollen sind heute ein integraler Bestandteil der Behandlungsstrategie. Eine intensive Insulintherapie erfordert 3 oder mehr Blutzuckerselbstkontrollen täglich. Die Messzeiten betragen im Mittel 5–15 Sekunden, die Blutvolumina sind mit 0,3–3 µl sehr klein. Beim Diabetes mellitus Typ 2 müssen die Anzahl und Intervalle der Selbstkontrollen individuell festgelegt werden. Besonders wichtig sind Selbstkontrollen zur Beurteilung des Hypoglykämierisikos bei Diabetikern Typ 1 sowie bei sulfonylharnstoffbehandelten oder insulinbehandelten oder mit einer Kombinationstherapie behandelten Diabetikern vom Typ 2. Unabdingbar ist immer die exakte Dokumentation der Messergebnisse und Begleitumstände in Dokumentationsheften, wie sie von verschiedenen Firmen, an-

■ **Tab. 16.5.** Einstellungskriterien bei Diabetikern. (Nach ADA 1998)

	Nichtdiabetischer Bereich	Therapeutischer Zielbereich	Zusätzliche Maßnahmen erforderlich
Blutglukose* präprandial	<110 mg/dl	80–120 mg/dl	<80 mg/dl und >140 mg/dl
Blutglukose vor dem Schlafengehen	<120 mg/dl	120–140 mg/dl	<100 mg/dl und >160 mg/dl
A _{1c}	<6%	<7%	>8%

* Kapillarblut.

gepasst an die jeweilige Therapieform, zur Verfügung gestellt werden.

Sonstige Kontrollen

In jedem Quartal sollen A_{1c} , Körpergewicht, Blutdruck, Blutzucker, Albuminurie bzw. Mikroalbuminurie, anamnestic Angaben über Hypoglykämien und Häufigkeit von Selbstkontrollen erfasst werden, eine Inspektion der Füße erfolgen und die Daten im Gesundheits-Pass Diabetes der Deutschen Diabetesgesellschaft dokumentiert werden. Zumindest einmal im Jahr müssen die Blutlipide und das Serumkreatinin bestimmt werden, eine Untersuchung des Augenhintergrundes, eine körperliche Untersuchung mit Beurteilung der Gefäßsituation und neurologische Screening-Untersuchungen durchgeführt und im Gesundheitspass dokumentiert werden.

Kommentar

Eine optimierte, normnahe Diabeseinstellung ist nicht nur von präventiver und kurativer Bedeutung. Sie spielt bei einer ganzen Reihe gutachterlicher Fragestellungen wie z. B. der Eignung für verschiedene Berufe, beamtenrechtlichen Fragestellungen oder die Eignung zum Führen eines Kraftfahrzeugs eine entscheidende Rolle. Die Dokumentation ist ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Compliance des Diabetikers.

16.1.4 Akut- und Langzeitkomplikationen

Die für die Erfassung der Spät komplikationen erforderlichen Untersuchungen finden sich in der Übersicht.

Wesentliche Diagnostik bei diabetischen Langzeitkomplikationen (nach DDG 2007)

- Retinopathie und Sehschärfe, vorderer Augenabschnitt, Augendruck
- Makulopathie:
 - Augenhintergrund mit Fundoskopie
 - Dokumentation der Befunde auf standardisiertem Untersuchungsbogen
- Nephropathie:
 - Albumin im Urin (quantitativ), Kreatinin, Kreatinin-Clearance

- Neuropathie:
 - Anamnese mit neuropathischen Symptomen (Neuropathiesymptom-Score; NSS)
 - Klinisch-neurologische Tests:
 - sensomotorische Neuropathie: Empfindung von Schmerz, Berührung, Druck, Temperatur, Vibration, Muskeleigenreflexe, Neuropathiedefizit-Score (NDS), ggf. Röntgen beider Füße, MRT
 - autonome Neuropathie: Herzfrequenzvariation unter tiefer Respiration, Orthostatetest, IIEF-5 (International Index of Erectile Function)-Fragebogen
- Makroangiopathie
 - Anamnese: Claudicatio, Angina pectoris, zerebrale Symptome
 - Inspektion der unteren Extremitäten und Fußstatus
 - Untersuchung: Hauttemperatur, Arterienpulse, Dopplerdrücke und Dopplerindizes beidseits
 - Röntgen beider Füße, Duplex, ggf. MRT
 - Kardiologische Diagnostik: EKG, Belastungs-EKG, Echokardiographie, Myokardszintigraphie oder Stressechokardiographie, Koronarangiographie

Wichtig ist, dass Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 wegen des oft langsamen und schleichenden Beginns zum Zeitpunkt der Diabetesdiagnose in bis zu 30% der Fälle bereits eine Retinopathie und Nephropathie aufweisen.

16.2 Krankheitsdefinition

Beim Diabetes mellitus handelt es sich um eine Gruppe von Stoffwechselerkrankungen, die alle durch eine chronische Hyperglykämie infolge von Störungen der Insulinsekretion und/oder der Insulinwirkung (Insulinresistenz) gekennzeichnet sind. Klassifikation und Diagnostik haben sich in neuerer Zeit deutlich verändert. Bei der Einteilung steht heute die Pathogenese des Diabetes mellitus ganz im Vordergrund. Frühere Einteilungen haben sich am Manifestationsalter (juveniler Diabetes versus Erwachsenenidiabetes) oder an der Therapie (IDDM: insulinabhängiger Diabetes – NIDDM: nichtinsulinabhängiger Diabetes) orientiert.

Die Einteilung des Diabetes mellitus (nach ADA 2007) zeigt die Übersicht.

Einteilung des Diabetes mellitus (nach ADA 2007)

- **Diabetes mellitus Typ 1**
 - Immunologisch bedingt
 - Idiopathisch bedingt
- **Diabetes mellitus Typ 2**
- **Andere spezifische Typen**
 - Genetische Defekte der Betazellfunktion (z. B. MODY-Diabetes)
 - Genetische Defekte der Insulinwirkung (z. B. lipatrophischer Diabetes)
 - Erkrankungen des exokrinen Pankreas
 - Endokrinopathien
 - Medikamenten- oder chemisch induzierter Diabetes
 - Sonderformen eines immunologisch induzierten Diabetes
 - Virusinfektionen
- **Andere genetische Syndrome**
- **Gestationsdiabetes (GDM)**
- **Gestörte Glukosetoleranz** (»impaired glucose tolerance«; IGT)
- **Abnorme Nüchtern glukose** (»impaired fasting glucose«; IFG)

Diabetes mellitus Typ 1

Ursache des Diabetes mellitus Typ 1 ist eine Autoimmundestruktion der B-Zellen des Pankreas, die zu einem absoluten Insulindefizit führt. Diese Krankheitsgruppe repräsentiert nur 5–10% aller Diabetespatienten. Diagnostische Marker der Immundestruktion sind Inselzellantikörper und Autoantikörper gegen Insulin, Glutaminsäure-Decarboxylase (GAD₆₅) und Thyrosinphosphatase (Ia-II und Ia-IIβ). Bei Erstmanifestation sind einer oder mehrere dieser Antikörper in 85–90% der Fälle nachweisbar.

Ein immunologisch verursachter Diabetes tritt hauptsächlich bei Kindern oder jugendlichen Erwachsenen auf, kann aber grundsätzlich in jedem Lebensalter vorkommen. Finden sich bei einem Diabetes Typ 1 keine Immunphänomene, kann die Einordnung als »idiopathischer Diabetes mellitus Typ 1« erfolgen.

Diabetes mellitus Typ 2

Der Diabetes mellitus Typ 2 stellt mit 90–95% aller Fälle die weitaus häufigere Krankheitsmanifestation dar. Dieser Diabetestyp bietet ein sehr heterogenes Krankheitsbild. Die frühere Untergruppierung mit oder ohne Übergewicht (Diabetes mellitus Typ 2a oder 2b) ist aus pathogenetischer Sicht heute nicht mehr haltbar und wurde deshalb verlassen. Die Autoimmunogenese unterliegt vielen genetischen Prädispositionen und Umwelteinflüssen, die bis heute noch unzureichend erforscht sind.

Zusammenhänge mit anderen Autoimmunerkrankungen (Morbus Basedow, Morbus Addison, Hashimoto-Thyreoiditis, Zöliakie, Autoimmunhepatitis etc.) sind bekannt. Zu bedenken ist ein Diabetes im Zusammenhang mit exokrinen Pankreaserkrankungen und Endokrinopathien. Krankheitsprozesse wie chronische Pankreatitis, Traumen, Infektionen, Pankreatektomie können zu einer Diabetesentstehung beitragen, wobei jedoch die Erklärung einer einfachen Reduktion der B-Zellmasse pathogenetisch nicht ausreichend ist. Antagonistisch zum Insulin wirkende hormonproduzierende endokrine Erkrankungen können bei vorbestehendem Defekt zur Diabetesmanifestation führen.

■ Tab. 16.6 gibt die Unterschiede zwischen Diabetes mellitus Typ 1 und Diabetes mellitus Typ 2 unter pathogenetischen Aspekten wieder.

Metabolisches Syndrom

Die Kombination von Adipositas, Dyslipidämie, Hypertonie und gestörter Glukosetoleranz bzw. einem manifesten Diabetes wird als metabolisches Syndrom bezeichnet und beinhaltet ein erhöhtes Gefäßrisiko. Neuere Definitionen beziehen sich schwerpunktmäßig auf das 2- bis 3-fach erhöhte kardiovaskuläre Risiko. Die aktuellen von den Fachgesellschaften vorgeschlagenen Definitionen erfassen das Körpergewicht, Parameter des Fett- und Kohlenhydratstoffwechsels sowie den Blutdruck.

➤ Die Adipositas wird nach neuerer Anschauung definiert über die viszerale Fettmasse, gemessen am Taillenumfang. Der Body-Mass-Index spielt nur mehr eine nachgeordnete Rolle gegenüber dem Taillenumfang.

In einer großen multizentrischen Querschnittsstudie konnte nachgewiesen werden, dass das metabolische Syndrom nicht nur einen Risikofaktor für Mikro- und Makroangiopathie, sondern auch für die diabetische Neuropathie darstellt (Diabetes Care 2006). Definitionsgemäß ist also das »metabolische Syndrom« keine einheitliche Erkrankung, sondern eine individuell unterschiedliche Ansammlung von Risikoerkrankungen, entsprechend unterscheiden sich die Empfehlungen der verschiedenen Fachgesellschaften.

Auch bei der Begutachtung ist es wichtig, die gebräuchlichsten **Diagnosekriterien** zu kennen. Nach den Definitionen der NCEP (National Cholesterol Education Program) der AHA (American Heart Association) und der IDF (International Diabetes Federation) sind die Diagnosekriterien bei der Beurteilung des Fett- und Kohlenhydratstoffwechsels und des Blutdrucks mit Ausnahme der Erfassung einer eventuellen medikamentösen Therapie (AHA, IDF) einheitlich. Unterschiede zeigen sich jedoch in den Bewertungskriterien für den Taillenumfang – NCEP und AHA 102 cm bei Männern und 88 cm bei Frauen. Nach IDF ist ein Taillenumfang ≥ 94 cm bei

Tab. 16.6. Kriterien zur Unterscheidung zwischen Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2

Parameter	Diabetes mellitus Typ 1	Diabetes mellitus Typ 2
Manifestationsalter	Meist Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene	Meist mittleres bis höheres Alter*
Auftreten/Beginn	Akut bis subakut	Meist schleichend
Symptome	Häufig typische Symptome	Häufig keine Beschwerden
Körpergewicht	Meist norm- oder untergewichtig	Meist übergewichtig
Ketoseneignung	Ausgeprägt	Fehlend oder gering
Insulinsekretion	Vermindert bis fehlend	Hoch, normal oder niedrig
Insulinresistenz	Keine (oder nur gering)	Ausgeprägt
Familiäre Häufung	Gering	Typisch
Konkordanz bei eineiigen Zwillingen	30–50%	Weit über 50%
Erbgang	Multifaktoriell (polygen)	Multifaktoriell (polygen?, genetische Heterogenie möglich)
HLA-Assoziation	Vorhanden	Nicht vorhanden
Diabetesassoziierte Antikörper	ca. 90–95% bei Manifestation (GAD, IA-2, IAA, ICA)	Fehlen
Stoffwechsel	Labil	Stabil
Ansprechen auf β -zytrotrope Pharmaka	Meist fehlend	Zunächst meist gut
Insulintherapie	Erforderlich	Meist erst im Verlauf der Erkrankung notwendig

* Inzidenz und Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 steigen heute auch im Kindes- und Jugendalter dramatisch an.

**LADA ist mit einem langsameren Verlust der β -Zellfunktion verbunden. Beim LADA ist ein rasches Versagen auf orale Antidiabetika zu erwarten. Bei Verdacht auf LADA ist eine Analyse besonders von GAD-Antikörpern empfehlenswert.

Männern und ≥ 80 cm bei Frauen pathologisch. Einen Bezug auf den BMI (Grenzwert ≥ 30 kg/m²) kennen nur die Empfehlungen der IDF. Es besteht eine unterschiedliche Gewichtung der Diagnosekriterien, wobei die IDF einen erhöhten Taillenumfang als unabdingbares Diagnosekriterium einstuft.

Neben der Adipositas sind weitere Kriterien: Hypertriglyzeridämie >150 mg/dl, erniedrigtes HCL-Cholesterin (<40 mg/dl bei Männern, <50 mg/dl bei Frauen), erhöhter Blutdruck, in allen Empfehlungen $>130/95$ mm Hg, erhöhte Nüchternblutglukose (nach NCEP ≥ 110 mg/dl, nach AHA und IDF >100 mg/dl). Nach NCEP und AHA müssen 3 der 5 Kriterien erfüllt sein, nach IDF muss eine Adipositas bestehen und 2 weitere Kriterien erfüllt sein.

In Deutschland haben nach der NCEP-Definition etwa 20% der Erwachsenen und in den USA etwa 30% ein metabolisches Syndrom. Selbstverständlich ist bei Anwendung der IDF-Definition eine höhere Prävalenz z. B. bis nahezu 40% in den USA zu erwarten (Ford 2005). Abhängig vom Taillenumfang besteht graduell ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen und für Diabetes (Praxisleitlinien der Deutschen Diabetesgesellschaft 2007).

Man kann heute bei einem mäßig erhöhten Taillenumfang von 80 cm (Frauen) und 94 cm (Männern) von einem erhöhten adipositasassoziierten metabolisch-vaskulären Risiko sprechen. Bei >88 cm (Frauen) und 102 cm (Männer) ist von einem sehr hohen Komplikationsrisiko auszugehen.

Gestationsdiabetes (GDM)

Definitionsgemäß ist der GDM die Diabetesform, die erstmals während einer Schwangerschaft auftritt und nahezu 90% aller Schwangerschaften mit Diabetes betrifft. Ein GDM als Schwangerschaftskomplikation kommt bei etwa 4% aller Schwangerschaften vor. Der GDM wurde wegen Besonderheiten in Verlauf und Therapie als eigene Krankheitsentität definiert. Risikofaktoren und -indikatoren sind Übergewicht vor der Schwangerschaft, familiäre Diabetesbelastung, GDM bei einer früheren Schwangerschaft, Geburt eines übergewichtigen Kindes, eine Totgeburt, schwere kongenitale Fehlbildungen bei einer früheren Schwangerschaft sowie eine habituelle Abortneigung. Bei der Durchführung der oralen Glukosebelastung bei Verdacht auf GDM gelten andere Beurteilungskriterien (► Kap. 16.1).

16.3 Fragen zum Zusammenhang

Gutachterlich von Bedeutung ist die Frage, ob ein Diabetes mellitus auf äußere Ereignisse (z. B. Traumen) im Sinne der Entstehung zurückzuführen ist oder ob ein äußeres Ereignis die Diabetesmanifestation begünstigt hat.

Traumatischer Diabetes

Bei allen Fragen nach einer traumatischen Diabetesentstehung muss geklärt sein, ob ein adäquates Trauma vorgelegen hat. Es ist der Unfallhergang heranzuziehen, und die Unterlagen über den Zustand des Patienten unmittelbar nach dem Unfall sind einzubeziehen. Ferner muss geklärt sein, dass der Diabetes mellitus erst nach dem Trauma aufgetreten ist, entsprechend ist auch darauf zu achten, ob z. B. Folgekrankheiten eines Diabetes mellitus bereits zum Zeitpunkt der angeschuldigten Schädigung bestanden haben.

Kommentar

Aus bestehenden Folgeschäden zum Zeitpunkt einer zum Unfall zeitnahen Untersuchung kann darauf geschlossen werden, dass ein Diabetes mellitus mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits vor dem Unfallereignis bestanden hat.

Traumatische Pankreasschädigung

Während bei der chronischen Pankreatitis eine geringerer Organverlust ausreicht, einen Diabetes mellitus auszulösen, muss bei der traumatischen Schädigung des Pankreas durch direkte Verletzung (selten!) oder im Rahmen von Operationen (am Pankreas direkt oder bei Operationen an Nachbarorganen) ein Gewebsuntergang von etwa 90% erfolgt sein, wenn ein Diabetes mellitus als durch den Verlust von Pankreasgewebe bedingt anzusehen sein soll. Eine direkte Pankreasverletzung im Rahmen eines Unfalls endet meistens tödlich. Denkbar ist ein pankreopriver Diabetes bei stumpfem Bauchtrauma im Rahmen einer damit notwendig gewordenen Operation.

Schädel-Hirn-Trauma

In der Regel ist die Entstehung eines Diabetes mellitus nicht ausschließlich auf ein etwaiges Schädel-Hirn-Trauma zurückzuführen. Vorzeitige Manifestation und Verschlimmerung eines bestehenden Diabetes mellitus sind jedoch möglich. Voraussetzung für die Anerkennung ist jedoch das Vorhandensein deutlicher Symptome eines schweren Traumas. Solche Zeichen wären z. B. Brillenhämatome und Liquorfluss, Störungen des Wasserhaushaltes, diencephale Nachbarschaftssymptome, Bewusstlosigkeit, Schädelfrakturen, Blutungen aus Mund, Nase und Ohren.

Psychische Traumen

Ein Zusammenhang wird immer wieder geltend gemacht. Er ist nicht prinzipiell auszuschließen, wird aber nur selten als alleinige Ursache für eine Diabetesmanifestation anzunehmen sein. »Außergewöhnliche« Ereignisse kann man im Sinne einer vorzeitigen Diabetesmanifestation anerkennen.

Kommentar

Wenn ein Trauma – dies gilt für alle Traumata – zu einer Diabetesmanifestation nur »beigetragen« hat, ist in unterschiedlichen Rechtsbereichen unterschiedlich zu verfahren. Hier braucht es klare Vorgaben in der Fragestellung des Auftraggebers. Es gibt Rechtsbereiche, in welchen es von Bedeutung ist, ob das Trauma zu einem Viertel zur Diabetesentstehung beigetragen hat und damit den Diabetes mellitus wesentlich mitverursacht hat. In anderen Rechtsbereichen muss zwischen einer vorübergehenden und einer »richtungsweisenden Verschlimmerung« unterschieden werden. Eine richtungsweisende Verschlimmerung liegt dann vor, wenn nach der Diabetesmanifestation keine Stoffwechselrekompensation zu erreichen ist und der Diabetesverlauf ungünstiger ist, als dies der allgemeinen Erfahrung entspricht.

Wenn ein Diabetes mellitus schon vor dem Trauma bestanden hat und durch das Trauma eine Verschlimmerung anzunehmen ist, werden die Richtlinien angewandt, die für die Beurteilung einer traumatisch bedingten vorzeitigen Manifestation im Rahmen der Sozialversicherung angewandt werden.

16.4 Bewertung nach dem Sozialrecht

Die sozialmedizinische Begutachtung hat beim Diabetiker folgende Gesichtspunkte zu umfassen: Das Ziel jeder Diabetesbehandlung sollte die »bedingte Gesundheit« sein. Gerade beim insulinispritzenden jüngeren Diabetiker ergeben sich jedoch allein durch die Therapie ausgelöste sozialmedizinische Probleme, wie z. B. Zeitaufwand für die Therapie, äußerer Rahmen für Stoffwechselkontrollen, evtl. notwendige Hospitalisationen zur besseren Diabeseinstellung. Ein wesentlicher Punkt ist die mögliche Gefährdung durch Hypoglykämien.

Das Leistungsspektrum des gut eingestellten Diabetikers ist keineswegs automatisch eingeschränkt. Die berufliche Diskriminierung des gut eingestellten Diabetikers muss unbedingt vermieden werden. Die beruflichen Einschränkungen durch Diabetes werden im Wesentlichen neben den Hypoglykämien durch die Folgekrankheiten und die damit verbundenen Funktionseinschränkungen bestimmt.

16.4.1 Arbeitsunfähigkeit

Die Arbeitsunfähigkeit ist abhängig von Folgekrankheiten und den notwendigen medizinischen Interventionen. Stoffwechseldekompensation und gelegentlich auch zeitraubende Therapieumstellungen können ebenfalls Arbeitsunfähigkeit verursachen.

16.4.2 GdB/MdE

Als Grundsatz für die Beurteilung von GdB/MdE beim Diabetiker stellen die »Anhaltspunkte für die ärztliche Gutachtertätigkeit« (vsbinfo.de 2008) fest:

»Normabweichungen der Laborwerte bedingen für sich allein noch keinen GdB/MdE-Grad. Der GdB/MdE-Grad ist von der Einstellbarkeit des Diabetes, der Art der verwendeten Medikamente (vor allem im Hinblick auf die Möglichkeiten der Hypoglykämie) und Folgekrankheiten des Diabetes abhängig.«

Die »Anhaltspunkte« für die Zubilligung von GdB/MdE beim Diabetiker sind zuletzt im Jahre 2004 aktualisiert worden (Tab. 16.7). Der Ausschuss »Soziales« der Deutschen Diabetesgesellschaft hat davon abweichende Vorschläge gemacht. Kernpunkt ist die Forderung einer Zubilligung eines GdB-Grades von bis zu 60 beim Diabetiker Typ 1, der mehrere Injektionen pro Tag benötigt. Ein weiterer Kritikpunkt aus der Diabetesgesellschaft ist, dass dem insulinbehandelnden Diabetiker Typ 2 nicht derselbe GdB-Grad zugestanden wird wie dem Diabetiker Typ 1.

Kommentar

Die »Anhaltspunkte« haben zwar empfehlenden Charakter, sollten aber in der Regel den Begutachtungen zugrunde gelegt werden. Abweichungen sind im Einzelfall zu begründen. Hier ist dann sicher der Hinweis auf die Stellungnahme der Fachgesellschaft von Nutzen.

Tab. 16.8. GdB/MdE bei Diabetes mellitus unter Berücksichtigung der Einstellbarkeit und der Komplikationen

Diabetes mellitus	GdB/MdE
Diabetiker mit guter Einstellbarkeit	
– ohne diabetische Komplikationen (keine Retinopathie)	0
– mit diabetischer Retinopathie Grad I	0–10
– mit diabetischer Retinopathie Grad II	10–40
– mit diabetischer Retinopathie Grad III	40–100
Diabetiker mit schlechter Einstellbarkeit	
– ohne Komplikationen und Zweitkrankheiten	50–100
– mit Komplikationen	bis 100

Wenn eine Spätkomplikation des Diabetes führend ist, bewertet man sie wie die entsprechende Krankheit beim Nichtdiabetiker (z. B. koronare Herzkrankheit). Tab. 16.8 berücksichtigt Einstellbarkeit und Komplikationen.

»Merkzeichen« nach dem Schwerbehindertengesetz ergeben sich aus den Spätkomplikationen, ggf. auch aus der Hypoglykämiegefährdung. Beispielsweise kann bei einer diabetischen Retinopathie bei einer wesentlichen Sehbinderung (GdB/MdE wenigstens 60) die Voraussetzung für die Befreiung von Rundfunkgebührenpflicht vorliegen. Das Merkzeichen »G« (Geh- und Stehbehinderung) oder auch »aG« betrifft Diabetiker mit Makroangiopathie, koronarer Herzkrankheit, evtl. auch Nephropathie mit renaler Anämie.

16.5 Begutachtung privat versicherter Schäden

16.5.1 Lebensversicherung

Das ärztliche Gutachten vor Abschluss einer Lebensversicherung berücksichtigt die Qualität der Diabeteseinstellung sowie die Compliance des Betroffenen und beantwortet die Frage nach bereits bestehenden Folgeschäden.

Tab. 16.7. GdB/MdE bei Diabetes mellitus, abhängig von der Therapieform

Diabetes mellitus	GdB/MdE
Typ 1 durch Diät und alleinige Insulinbehandlung	
– gut einstellbar	40
– schwer einstellbar (häufig bei Kindern), auch gelegentliche, ausgeprägte Hypoglykämien	50
Typ 2 durch Diät allein (ohne blutzuckerregulierende Medikation) oder durch Diät	
– und Kohlenhydratresorptionsverzögerer oder Biguanide-Insulinsensitizer (d. h. orale Antidiabetika, die allein nicht zur Hypoglykämie führen) ausreichend einstellbar	10
– und Sulfonylharnstoffe (auch bei zusätzlicher Gabe anderer oraler Antidiabetika) ausreichend einstellbar	20
– und orale Antidiabetika und ergänzende oder alleinige Insulininjektionen ausreichend einstellbar	30

Häufige ausgeprägte Hypoglykämien sowie Organkomplikationen sind ihren Auswirkungen entsprechend zusätzlich zu bewerten.

16.6 Eignung für bestimmte Tätigkeiten

den eines Diabetes mellitus. Der Arzt teilt der Versicherung (meist in einem Formulargutachten) Blutzuckerwerte, A_{1c} -Werte, die Ergebnisse der Untersuchung auf Mikroalbuminurie, der Retentionsparameter und der augenärztlichen Untersuchung mit. Der Umfang der zu untersuchenden Parameter wird von der Versicherung festgelegt und richtet sich meist nach der Höhe der Versicherungssumme und ist von Gesellschaft zu Gesellschaft unterschiedlich. Besteht ein Diabetes mellitus zu Versicherungsbeginn, wird eine höhere Prämie fällig.

Kommentar

Bei Versicherungsbeginn hat das ärztliche Gutachten im Wesentlichen die Aufgabe, Befunde mitzuteilen, die Wertung des Risikos ist Aufgabe der Versicherungsgesellschaft bzw. deren Ärzte.

Im Versicherungsfall kann es aus mehreren Gründen zum Rechtsstreit kommen. Wenn ein Diabetes mellitus bei Abschluss der Versicherung nicht angegeben worden ist, der Betroffene bei Eintritt des Versicherungsfalles einen Diabetes mellitus hatte und Hinweise darauf bestehen, dass der Betroffene an den Folgen eines Diabetes gestorben ist, wird die Versicherung der Frage nachgehen, ob der Diabetes bereits zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses bestanden hat. Es existiert zwar eine Korrelation zwischen Diabetesdauer und der Entwicklung einer Mikroangiopathie mit den Folgen an Retina und Nieren, verlässliche Zahlen existieren aber nicht.

16.5.2 Unfallversicherung

Inwieweit ein Diabetes mellitus als Unfallfolge anzuerkennen ist, ist in ► Kap. 16.3 abgehandelt.

Durch einen bestehenden Diabetes mellitus können sich Unfallfolgen verschlimmern. Zu denken ist an Wundheilungsstörungen. Hier spielt die Qualität der Diabeteinstellung eine Rolle. Es ist auch möglich, dass ein Bagateltrauma wegen einer bestehenden diabetischen sensiblen Neuropathie nicht wahrgenommen wird und deshalb zum Teil verheerende Folgen nach sich zieht. Die Polyneuropathie per se hat keinen Einfluss auf den Heilungsverlauf, das Problem ist ausschließlich das späte Bemerkens einer traumatischen Schädigung. Neben der pAVK und der Mikroangiopathie sowie der schlechten Diabeteinstellung ist auch bei Vorliegen anderer Endorganschäden, beispielsweise der Nephropathie, mit Heilungsverzögerung zu rechnen.

Kommentar

Bei Verschweigen eines Diabetes mellitus bei Versicherungsabschluss stellt sich bei einem Unfall die Frage, in welchem Umfang der Diabetes oder Folgekrankheiten die Unfallfolgen verschlimmert haben.

16.5.3 Berufsunfähigkeitsversicherung

Wenn ein Diabetiker eine Berufsunfähigkeitsversicherung beantragt, prüft der Versicherer das Risiko. Tätigkeiten, für welche der Diabetiker als ungeeignet oder nur als eingeschränkt geeignet gilt (► Kap. 16.6), werden wegen des erhöhten Risikos nicht versichert, oder die Prämie wird höher.

Wird Berufsunfähigkeit geltend gemacht, ist zu berücksichtigen, dass Berufserfahrung manches gesundheitliche Problem ausgleicht. Bei der Begutachtung muss das vorhandene Leistungsvermögen herausgearbeitet werden. Es geht nicht darum, welchen Beruf der Betroffene erlernt hat oder ausübt, sondern der Gutachter muss eine genaue Tätigkeitsbeschreibung verlangen und die Eignung für Tätigkeiten beurteilen. Bei der Beurteilung der Berufsunfähigkeit müssen auch Dinge wie Schichtdauer, Möglichkeit der Blutzuckerkontrolle, Zwischenmahlzeiten etc. berücksichtigt werden.

16.6 Eignung für bestimmte Tätigkeiten

16.6.1 Einschränkung in der Berufsausübung

Die Beurteilung der Eignung für bestimmte Tätigkeiten ist primär Gegenstand der ärztlichen Beratung für den Diabetiker Typ 1, dessen Diabetes bereits zum Zeitpunkt der Berufswahl bekannt ist. Gutachterlich wichtig wird dieser Punkt vor dem Hintergrund, dass bei einer Einstellung niemand diskriminiert werden darf. Wir haben schon ausgeführt, dass die Begutachungskriterien für die berufliche Eignung eines Diabetikers in vielen Fällen modifiziert werden müssen, wenn der Diabetes mellitus erst auftritt, wenn die berufliche Tätigkeit schon ausgeübt wird und die sozialen Folgen andere sind als bei der Berufswahl.

- Neben den Folgeschäden beeinflusst v. a. die Therapie die berufliche Eignung. Hypoglykämische Stoffwechsellagen sind das wichtigste leistungseinschränkende Problem im Berufsleben von Menschen mit insulinpflichtigem Diabetes.

Das berufliche Risiko eines Diabetikers lässt sich in 5 Gefährdungskategorien zusammenfassen (Übersicht).

Die 5 Gefährdungskategorien des beruflichen Risikos für Diabetiker

- 0: Gute Stoffwechseleinstellung ohne Hypoglykämiegefährdung:

Diese Kategorie ist gegeben, wenn der Diabetes mellitus gut eingestellt ist, diätetisch behandelt oder mit oralen Antidiabetika ohne Hypoglykämiegefährdung behandelt wird (Alphagluco-sidasehemmer, Biguanide, Glitazone-Präparate).

In den folgenden Kategorien ist im Prinzip von Gefährdung auszugehen:

- A: Stoffwechselsteinstellung mit Hypoglykämie-neigung, aber ohne schwere Hypoglykämie: Hier handelt es sich um Diabetiker, die mit oralen Antidiabetika mit Hypoglykämiegefährdung (Sulfonylharnstoffe, Glinide bzw. Sulfonylharnstoffanaloge) und/oder Insulin behandelt werden. Die Bedingung für die Zuordnung zu dieser Kategorie ist, dass keine offenkundige Beeinträchtigung der Handlungsfähigkeit vorliegt, die Selbsthilfe immer adäquat ist.
- B: Stoffwechseleinstellung mit Hypoglykämie-neigung, schwere Hypoglykämien nur im Schlaf: Diese Patientengruppe ist im Wachzustand ohne erkennbare Beeinträchtigung der Handlungsfähigkeit, die Selbsthilfe ist adäquat.
- C: Schlechte Stoffwechseleinstellung: Vorliegen von Ketoazidose, starke Blutglukoseschwankungen, A_{1c} -Wert stark erhöht oder Hypoglykämien mit Beeinträchtigung der Handlungsfähigkeit und/oder Kontrollverlust bei Bewusstseinsstörung durch Hypoglykämie. Hier ist die Selbsthilfe teilweise noch möglich, Fremdhilfe meist erforderlich.
- D: Folgeerkrankungen: Hier interessieren v. a. die Funktionsbeeinträchtigungen, die sich aus den Folgeerkrankungen ergeben. Im Vordergrund stehen die Folgen der Mikroangiopathie, v. a. am Auge. Auch Folgen der Makroangiopathie sind zu berücksichtigen (periphere Gefäße, Koronarien).

Anders als früher geht es heute bei der Beurteilung der Eignung nicht mehr um bestimmte **Berufe**, sondern um das eindeutig zu beschreibende **Tätigkeitsfeld**. Der medizinische Gutachter kann nicht die gesamten Berufsbilder überblicken. Notwendig ist eine Beschreibung des konkret ausgeführten Tätigkeitsspektrums und der damit verbundenen Belastungen durch den Auftraggeber.

Ziel der therapeutischen Bemühungen muss es sein, Normoglykämie unter Vermeidung hypoglykämischer Phasen zu erreichen. Da heute Insuline mit besserer Steuerbarkeit zur Verfügung stehen, ist dieses Ziel leichter als

früher zu erreichen. Dennoch sind Hypoglykämien nicht immer zu vermeiden.

Deshalb ist deren rechtzeitige Wahrnehmung von besonderer Bedeutung. Diese kann auch erlernt werden mit einem Blutglukosewahrnehmungstraining (»blood glucose awareness training«; BGAT). Da man sich in der Beurteilung zunehmend an den individuell vorhandenen Fähigkeiten und Stärken des Menschen mit Diabetes orientiert, werden diese Programme weiter an Bedeutung gewinnen.

Die Gefahr durch schwere Hypoglykämien ergibt sich im Einzelfall bei folgenden Tätigkeiten:

- Berufliche Personenbeförderung oder beim Transport gefährlicher Güter.
- Überwachungsfunktion mit alleiniger Verantwortung für das Leben anderer, Waffengebrauch.
- Arbeiten mit konkreter Absturzgefahr oder an anderen gefährlichen Arbeitsplätzen.
- Bei Arbeiten im Überdruck, Taucherarbeiten.

Die Liste lässt sich verlängern.

Vielfach werden die Notwendigkeit einer Diät, die Notwendigkeit von Blutzuckerkontrollen oder auch Insulininjektionen als Hindernis für bestimmte Beschäftigungen angesehen. Dem ist entgegenzuhalten, dass die Handhabung der Blutzuckerselbstkontrollen und der Insulininjektion deutlich einfacher geworden ist und auch die Diätvorschriften so gelockert sind, dass sie in der Regel auch unter den Bedingungen beruflicher Tätigkeit oder Gemeinschaftsverpflegung eingehalten werden können.

Kommentar

Für die Beurteilung spielt es eine wesentliche Rolle, ob es sich um Probleme der Berufswahl oder der Eignung für bestimmte Beschäftigungsverhältnisse (► Kap. 16.7) handelt, oder ob der Betroffene bei Manifestation des Diabetes mellitus bereits tätig ist.

Einige Berufe seien herausgegriffen:

Feuerwehr

Nach einer entsprechenden Dienstverordnung schließt die Erkrankung Diabetes mellitus die Feuerwehrdiensttauglichkeit bei Einstellung aus. Bei Berufserfahrenen im Feuerwehrdienst wird eine »differenzierte Betrachtungsweise« empfohlen. Die Einteilung in gewisse Tätigkeitskategorien ist willkürlich, da Untersuchungen in den verschiedenen Belastungsbereichen nicht vorliegen. Personen mit der Gefährdungskategorie B sollten nicht in den höchsten Belastungsgruppen eingesetzt werden. Betroffene mit der Kategorie C sind in allen Bereichen der Feuerwehr nicht einsetzbar.

Polizeidienst

Auch hier gelten für die Neueinstellung andere Voraussetzungen (► Kap. 16.7). Bei bereits Tätigen gilt bei einem Hypoglykämiegrad der Klasse o uneingeschränkte Dienstfähigkeit als gegeben. Bei einem Hypoglykämiegrad der Kategorie B ist Polizeivollzugsdienst nicht möglich.

16.6.2 Fahrereignung

Von der Eignung, ein Kraftfahrzeug zu führen, kann die Berufsausübung betroffen sein, häufig besonders nachhaltig auch das übrige tägliche Leben. Zu berücksichtigen sind sowohl Berufskraftfahrer (z. B. mit Personenbeförderung) als auch Personen, für welche das Führen ihres privaten Pkw eine erhebliche Rolle für die Lebensqualität spielt. Diesem beruflichen und persönlichen Interesse der Betroffenen steht die mögliche Selbst- und Fremdgefährdung gegenüber.

Sehvermögen. Das Sehvermögen des Diabetikers wird im Wesentlichen durch die diabetische Mikroangiopathie beeinflusst. Anforderungen an das Sehvermögen ► Kap. 12.1: »Visuelles System«. Während der Neueinstellung oder bei Therapieumstellungen kann es zu Änderungen der Refraktion durch Veränderung der Augenachse kommen. Darauf muss der Betroffene unbedingt hingewiesen werden.

Stoffwechsel. Wesentlich für die Begutachtung der Fahrereignung des Diabetikers ist die Art der Stoffwechseleinstellung. Im Vordergrund steht die Frage, ob **Hypoglykämien** zu befürchten sind und auch wie sie wahrgenommen werden. Die Begutachtung stützt sich dabei auf Leitlinien, welche unter der Überschrift »Gutachten Krankheit und Kraftverkehr« von der zuständigen Bundesbehörde herausgegeben worden sind. Diese werden laufend ergänzt und aktualisiert. Die Begutachtungsleitlinien teilen die Diabetiker in 3 Gruppen entsprechend der Behandlungsart und Kontrollbedürftigkeit ein (Übersicht).

Begutachtungsleitlinien »Gutachten Krankheit und Kraftverkehr«

- a) Nur mit Diät sowie mit Diät und Medikamenten zur Besserung der Insulinresistenz (Biguanide, Insulinsensitizer) und/oder Pharmaka zur Resorptionsverzögerung von Nährstoffen behandelte Diabetiker.
- b) Mit Diät und oralen Antidiabetika vom Sulfonylharnstofftyp behandelte Diabetiker. Mit Einschränkungen kann man hierzu auch andere Substanzen einordnen, welche die Insulinsekretion stimulieren.
- c) Mit Diät und Insulin, auch mit Insulin und oralen Antidiabetika behandelte Diabetiker.

► **Cave:** Die Gruppen a–c sind von den oben genannten Gruppen 0–D (Gefährdungskategorien im Berufsleben) zu unterscheiden!

Diabetiker der Gruppe a können uneingeschränkt als Führer eines Kraftfahrzeuges am Straßenverkehr teilnehmen. Diabetiker der Gruppe b gelten als wenig hypoglykämiegefährdet und können »in der Regel« uneingeschränkt den gestellten Anforderungen beim Führen eines Kraftfahrzeuges gerecht werden. Dennoch ist vor Genehmigung zum Führen von Kraftfahrzeugen der Gruppe 2 (Lkw, Bus, Pkw mit Personenbeförderung) der Nachweis einer guten Stoffwechseleinstellung ohne Unterzuckerung über etwa 3 Monate erforderlich, ein ärztliches Gutachten ist notwendig. Eine Nachbegutachtung im Abstand von höchstens 3 Jahren ist erforderlich.

Bei Diabetikern der Gruppe c gehen die Leitlinien von grundsätzlicher Hypoglykämiegefährdung aus. Fahrzeuge der Gruppe 1 (► Anhang) können geführt werden, wenn Stoffwechselselbstkontrollen durchgeführt und dokumentiert werden und auftretende Hypoglykämien und Hyperglykämien rechtzeitig bemerkt werden. Ob ein insulinbehandelter Diabetiker ein Kraftfahrzeug führen kann, hängt auch davon ab, ob Hypoglykämien ohne Vorboten eintreten, oder ob sie so rechtzeitig bemerkt werden, dass der Betroffene Gegenmaßnahmen ergreifen kann. Kraftfahrzeuge der Gruppe 1 und auch der Unterklassen C1 und C1 E (► Anhang) können unter diesen Umständen geführt werden.

Bei den mit Insulin behandelten Diabetikern gehen die Leitlinien davon aus, dass sie in der Regel nicht den Anforderungen für das Führen eines Kraftfahrzeugs der Gruppe 2 gewachsen sind. Von dieser Regel kann bei der Begutachtung abgewichen werden, wenn die Umstände ausführlich beschrieben sind. Nachbegutachtungen sind dann im Abstand von höchstens 2 Jahren erforderlich.

Angesichts einer zunehmenden Tendenz, auch Diabetiker Typ 2 mit Insulin zu behandeln und angesichts der Tatsache, dass mit den kurzwirksamen Insulinen zu den Mahlzeiten eine gute Diabeteseinstellung unter Vermeidung von Hypoglykämien bei einer zunehmenden Anzahl von Diabetikern möglich wird, gilt es einige in den Leitlinien verwendete Begriffe zu ergänzen (Dörfler u. Eisenmenger 2005).

Zum Begriff der ausgeglichenen Stoffwechsellage sei auf ► Kap. 16.1 verwiesen. Gefordert wird der im Umgang mit der Erkrankung informierte Diabetiker. Dies dokumentiert er einmal durch die gute Einstellung. Nur mit der sorgfältigen Dokumentation der Blutzuckerselbstkontrollen kann Mitarbeit und Informiertheit nachgewiesen werden. Dem Gutachter muss das Ergebnis ärztlicher Kontrollen vorliegen. Neben dem Ergebnis der Untersuchungen interessiert auch die Tatsache, dass diese regelmäßig erfolgen. Die Leitlinien verlangen eine ausführliche Beschreibung der Umstände, wenn man auch beim insu-

linbehandelten Diabetiker die Fahrereignung für Fahrzeuge der Gruppe 2 für gegeben hält.

- Ziel der diabetologischen Bemühungen ist es ja gerade, dass immer mehr »Ausnahmen von der Regel«, insulinbehandelte Diabetiker als hypoglykämiegefährdet anzusehen, möglich sind.

Voraussetzung ist neben der guten Diabeteseinstellung die Dokumentation regelmäßiger ärztlicher Kontrollen (zum Umfang ► Kap. 16.1).

16.7 Risikobeurteilung

16.7.1 Einstellung in den öffentlichen Dienst

Die Deutsche Diabetes-Gesellschaft hat 1982 hierzu Richtlinien verfasst, welche der Bundesminister des Inneren im Rundschreiben vom 31. August 1982 empfehlend an die Obersten Bundesbehörden weitergeleitet hat. Dabei wurde darauf hingewiesen, dass für schwerbehinderte Diabetiker die Maßstäbe gelten, die allgemein bei der Einstellung von Schwerbehinderten in den öffentlichen Dienst angelegt werden.

- »1. Der generelle Ausschluss des Diabetikers von pensionsberechtigten Anstellungen im Staatsdienst und vergleichbaren Institutionen ist aus medizinischen Gründen nicht gerechtfertigt.
2. Für die Einstellung in die genannten Tätigkeiten kommen alle arbeitsfähigen Diabetiker in Betracht, deren Stoffwechselstörung mit Diät allein, mit Diät und oralen Antidiabetika und/oder Insulin auf Dauer gut einstellbar ist. Durch eine gute Stoffwechselkontrolle wird das Risiko für das Auftreten diabetesspezifischer Komplikationen verringert.
3. Diabetische Bewerber um solche Stellen sollten frei von diabetesspezifischen Komplikationen an Augen und Nieren sein. Die Feststellung solcher Befunde hat durch fachärztliche Augenhintergrunduntersuchung (Fundoskopie) sowie durch den kompletten Harnstatus und die Bestimmung des Kreatininwertes im Serum zu erfolgen.
4. Diabetiker, die rein diätetisch behandelt werden, können jede Tätigkeit ausüben, zu der sie nach Vorbildung und Leistung auch sonst geeignet wären. Insulinbehandelte Diabetiker sollten nach Möglichkeit keine Tätigkeiten verrichten, die unregelmäßige Arbeitszeiten erfordern. Sie sollten ferner nicht zu Tätigkeiten herangezogen werden, die beim Eintritt hypoglykämischer Reaktionen Gefahren für sie selbst oder ihre Umwelt mit sich bringen, z. B. als Fahrer öffentlicher Verkehrsmittel.
5. Diabetische Bewerber müssen ein ärztliches Zeugnis vorweisen, aus dem die Qualität der Stoffwechselführung, der Nachweis regelmäßiger und langfristiger Stoffwechselkontrollen sowie die Bereitschaft zur Kooperation hervorgehen. Zur Beurteilung der Einstellungsqualität werden die unter Punkt 6 genannten Grenzwerte für die Blutzuckerkonzentration zugrunde gelegt. Zusätzlich kann die Bestimmung des glykosierten Hämoglobins (HbA_{1c} oder HbA_{1c}) herangezogen werden. Die Eignung des Bewerbers soll in der Regel durch ein fachärztliches Gutachten geklärt werden, das von einem diabetologisch erfahrenen Arzt oder in einer Diabetesklinik erstattet werden sollte.
6. Die Beurteilung der Qualität der Stoffwechselführung soll individuell erfolgen. Ein überwiegend ausgeglichener Stoffwechselzustand sollte dokumentiert sein. Für nicht mit Insulin behandelte Diabetiker

ist überwiegend Harnzuckerfreiheit zu fordern, bei insulinbehandelten Diabetikern sollte die Mehrzahl der Harnproben zuckerfrei sein. Zur Beurteilung der Stoffwechsellage sind einzelne Blutzuckerwerte, besonders im Nüchternzustand, ungeeignet. Dasselbe gilt für die Untersuchung einer einzelnen Urinportion. Es ist erforderlich, wenigstens 3 Blutzuckerwerte zu geeigneten Zeiten im Tagesverlauf zu messen, die Maximalwerte sollten bei insulinbehandelten Diabetikern 1–2 Stunden nach den Mahlzeiten nicht wesentlich über 220 mg/dl Glukose liegen, bei diät- und tablettenbehandelten nicht über 160 mg/dl.◀

Untersuchungskatalog

- **Körperliche Gesamtuntersuchung:**
Unter anderem Blutdruckmessung, Palpation der Pulse an den typischen Stellen, Inspektion der Füße.
- **EKG, Röntgenuntersuchung der Lungen.**
- **Laboruntersuchungen:**
Es werden nur solche Untersuchungen gefordert, die zur Beurteilung des Diabetes oder evtl. diabetesspezifischer Komplikationen notwendig sind. Bei pathologischen Werten ist vor einer Stellungnahme die Bestätigung durch Kontrollen erforderlich:
 - Kreatinin im Serum,
 - kompletter Harnstatus.
- **Ophthalmologische Untersuchungen:**
Durch einen Ophthalmologen müssen diabetesspezifische Fundusveränderungen ausgeschlossen werden. Der Befund muss dokumentiert werden, bei sehr geringen Veränderungen sollte eine Nachuntersuchung nach mindestens einem halben Jahr erfolgen.
- **Stoffwechselkontrollen:**
Der Bewerber sollte regelmäßige ärztliche Stoffwechselkontrollen wahrnehmen und häusliche Stoffwechselführungskontrollen durchführen. Zur Beurteilung der Kooperationsbereitschaft dienen u. a. die vom behandelnden Arzt bescheinigten Untersuchungsbefunde und die vom Bewerber dokumentierten Ergebnisse der regelmäßigen Stoffwechselführungskontrollen.

16.8 Verbesserung der Prognose durch Rehabilitation

Prognose

Entscheidend für die Prognose sowohl quoad vitam als auch im Hinblick auf die Beeinträchtigung durch Organschäden ist, ob Spätschäden bereits eingetreten sind oder nicht. Da die Prognose im Wesentlichen durch das Vorhandensein oder Fortschreiten von Schädigungen im Sinne der Mikro- und Makroangiopathie bestimmt wird, ist das Vorhandensein zusätzlicher Risikofaktoren für kar-

Literatur

diovaskuläre Erkrankungen von entscheidender Bedeutung. Beispielsweise hat ein Diabetiker mit bereits vorhandenen Gefäßveränderungen ein genau so hohes Risiko, einen Herzinfarkt zu erleiden, wie ein Patient, der bereits einen Herzinfarkt hatte, rezidivgefährdet ist.

Beim Diabetiker Typ 1 belegen Studien, dass die Prognose v. a. in Hinblick auf die Mikroangiopathie (Erblindung, Dialysepflicht) ganz wesentlich von der Stoffwechseleinstellung abhängt. Ein A_{1c} -Wert unter 7% ist therapeutisch anzustrebendes Ziel und eindeutiger Hinweis auf eine Verbesserung der Prognose des Betroffenen.

Die diabetische Retinopathie stellt immer noch die häufigste Erblindungsursache in unseren Breiten dar. Immer noch ist die Lebenserwartung eines Diabetikers um 30–40% reduziert, die kardiovaskuläre Mortalität beträgt 70–80%.

Verbesserung der Prognose

Anträge auf stationäre Rehabilitationsmaßnahmen beim Diabetiker werden häufig von den Kostenträgern abgelehnt, sodass Gutachtenbedarf besteht. Der Forderung »so viel ambulant wie möglich« steht die Tatsache gegenüber, dass es sich beim Diabetes mellitus in medizinischer Hinsicht und in den psychosozialen Folgen um ein sehr komplexes Krankheitsbild handelt.

In der DETECT-Studie zeigte sich, dass 40% der Diabetiker A_{1c} -Werte von über 7% hatten und 15% der Patienten A_{1c} -Werte von über 8%. In einer anderen Studie erreichte die beste Insulingruppe A_{1c} -Werte von 7,2%. Dies spricht dafür, dass die Bemühungen zur besseren Blutzuckereinstellung intensiviert werden müssen.

Die Vorteile einer stationären Rehabilitationsmaßnahme sind multimodale Maßnahmen wie Schulung, Anpassung der Lebensgewohnheiten an Diät, Blutzuckerselbstkontrollen, Insulinbehandlung usw. Jeder dritte Diabetespatient ist allein überfordert. In einer Rehabilitation erwartet den Betroffenen eine ausführliche Sozial- und Berufsanamnese, die Beachtung persönlicher Bedürfnisse, Ängste und Erwartungen. Wichtig sind psychologische Gruppen- und Einzelgespräche für die Krankheitsverarbeitung.

Indikationen für eine Rehabilitationsmaßnahme sind: Nichterreichen von Therapiezielen trotz leitliniengerechter Therapie, relevante interagierende oder behandlungsbedingte Begleiterkrankungen, Nachbehandlung nach stationärem Kurzaufenthalt.

Literatur

- Ford EA (2005) Prevalence of the metabolic syndrome defined by the international diabetes federation among adults in the U. S. *Diabetes Care* 28: 2745–2749
- ADA – American Diabetes Association (2007) Clinical Practice Recommendations 2007. *Diabetes Care* 30 (Suppl 1): 1–96

- Bennett D, Guo M, Dharmage SC (2007) HbA_{1c} as a screening tool for detection of type 2 Diabetes: a systematic review. *Diabetic Med* 24: 333–343
- Dörfler H, Eisenmenger W (2005) In: Schubert W, Schneider W, Eisenmenger W, Stephan W (Hrsg) Kommentar zu Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahrereignung. Kirschbaum, Bonn
- Finck H, Malcherzyk I (2002) *Diabetes und Soziales*, 3. Aufl. Kirchheim, Mainz
- Haslbeck M (2005) Diagnosestellung bei Diabetes mellitus. *Notfall Hausarztmed* 31: 12–18
- Landgraf R, Haslbeck, M (2003) Diagnose und Differentialdiagnose. In: Mehnert et al. (Hrsg) *Diabetologie in Klinik und Praxis*, 5. Aufl. Thieme, Stuttgart New York
- DDG – Deutsche Diabetes-Gesellschaft (2007) Praxis-Leitlinien der Deutschen Diabetes-Gesellschaft. *Diabetol Stoffwechsel Suppl* 2: 143–5 222
- Rinnert K (2006) Diabetes und Arbeit. In: *Handbuch und Arbeitsmedizin*. Letzel, Novak (Hrsg) Ecomed, Landsberg/Lech
- The Metascreen Writing Comitee (2006) The metabolic syndrome is a risk indicator of microvascular and macrovascular complications in diabetes. *Diabetes Care* 29: 2701

Internetadressen

- American Diabetes Association (ADA)
www.Diabetes.org
 Informationen für Patienten und Therapeuten; Therapieempfehlungen, Forschungsergebnisse, Leitlinien, Datenbanken.
- Deutsche Diabetes-Gesellschaft (DDG)
www.Deutsche-Diabetes-Gesellschaft.de
 Leitlinien, Curricula, Schulungen, Weiterbildungsveranstaltungen, Qualitätsmanagement u. a.
- vsbinfo.de
<http://anhaltspunkte.vsbinfo.de>
 Anhaltspunkte für die ärztliche Gutachtertätigkeit.



<http://www.springer.com/978-3-540-72351-6>

Medizinische Gutachten

(Eds.)H. Dörfler; W. Eisenmenger; D. Lippert; U. Wandl

2008, XIV, 553 S. 52 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-540-72351-6