



ROBERT KOCH INSTITUT
Statistisches Bundesamt

Bei etwa 5% der Bevölkerung in Deutschland ist ein Diabetes mellitus, die sog. Zuckerkrankheit, diagnostiziert worden, rund 90% davon haben einen Typ 2-Diabetes, der vorwiegend im höheren Lebensalter auftritt. 5% der Diabeteskranken leiden am insulinpflichtigen Typ 1-Diabetes, der sich vorwiegend im Kindes- und Jugendalter manifestiert. Weitere Diabetesformen sind eher selten. Außerdem gibt es viele Menschen mit einem unentdeckten Diabetes.

Während schwer verlaufende akute Krankheitskomplikationen heute dank moderner Therapiemöglichkeiten selten sind, kommt es aber häufig zu Begleiterkrankungen und diabetischen Folgeschäden – Herz-Kreislauf-Erkrankungen, diabetische Augen-, Nerven- und Nierenschädigungen sowie Fußulzera. Bei vielen Betroffenen ist dadurch die Lebensqualität vermindert und die Lebenserwartung teilweise deutlich reduziert. Diabetes ist zudem ein wesentlicher Faktor für erhöhte Inanspruchnahme von Leistungen im Gesundheitswesen.

Da der Typ 2-Diabetes – im Gegensatz zum Typ 1-Diabetes – in enger Verbindung zur Lebensweise steht, insbesondere zum Ernährungs- und Bewegungsverhalten, gibt es hier große Potentiale für die Primär- und Sekundärprävention. Prävention und Behandlung des Diabetes erfordern einen umfassenden interdisziplinären Ansatz und die aktive Einbindung der Patientinnen und Patienten. Moderne Therapiestrategien und interdisziplinäre gesundheitsförderlich ausgerichtete Versorgungsformen wie die Patientenschulung haben die Situation von Diabeteskranken in den letzten Dekaden erheblich verbessert. Dennoch ist die Versorgungssituation nicht optimal, was weniger an fehlenden Ressourcen als an einer Abstimmung von Versorgungsangeboten liegen mag. Disease Management Programme als integrierte Versorgungskonzepte und bundesweite Aktionen wie Bemühungen um Gesundheitsziele und ein Nationales Diabetes-Programm sollen u.a. zu einer verbesserten Abstimmung und weiteren Entwicklung von Versorgungsprozessen beitragen.



Heft 24 Diabetes mellitus

© Robert Koch-Institut

ISBN 3-89606-156-9
ISSN 1437-5478



Gesundheitsberichterstattung des Bundes

Gesundheitsberichterstattung des Bundes
Heft 24

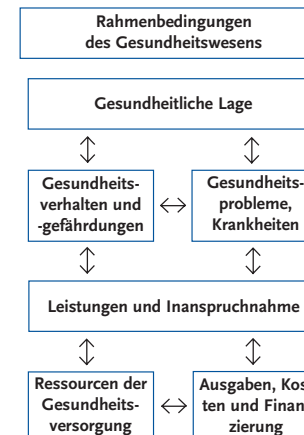
Diabetes mellitus

*Autorin und Autoren: Andrea Icks, Wolfgang Rathmann, Joachim Rosenbauer
und Guido Giani*

Herausgeber: Robert Koch-Institut

Gesundheitsberichterstattung des Bundes

Die Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE) liefert daten- und indikatorengestützte Beschreibungen und Analysen zu allen Bereichen des Gesundheitswesens.



Als dynamisches und in ständiger Aktualisierung begriffenes System bietet die Gesundheitsberichterstattung des Bundes die Informationen zu den Themenfeldern in Form sich ergänzender und aufeinander beziehender Produkte an:

- ▶ Themenhefte der Gesundheitsberichterstattung des Bundes
 - ▶ In den Themenheften werden spezifische Informationen zum Gesundheitszustand der Bevölkerung und zum Gesundheitssystem handlungsorientiert und übersichtlich präsentiert. Jedes Themenheft lässt sich einem der GBE-Themenfelder zuordnen; der innere Aufbau folgt ebenfalls der Struktur der Themenfelder. Somit bieten die Themenfelder der GBE sowohl den Rahmen als auch die Gliederung für die Einzelhefte. Inhaltlich zusammengehörende Themen können ge-

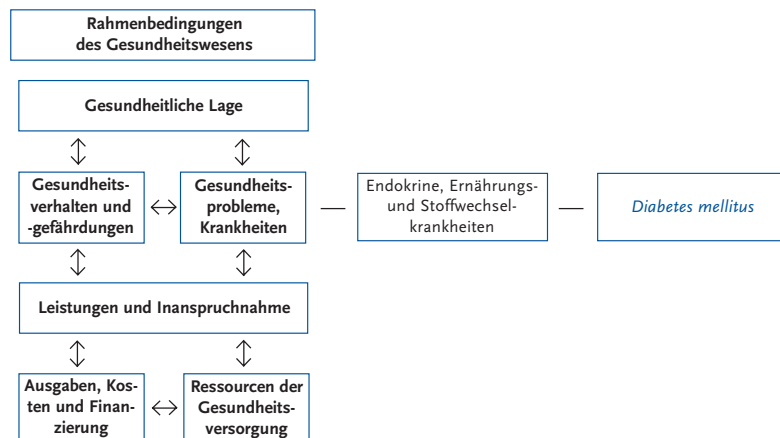
bündelt und gemeinsam herausgegeben werden. Die fortlaufende Erscheinungsweise gewährleistet Aktualität. Die Autorinnen und Autoren sind ausgewiesene Expertinnen und Experten aus dem jeweiligen Bereich. www.rki.de/GBE/GBE.HTM

- ▶ Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes
 - ▶ Das Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes liefert als Online-Datenbank schnell, kompakt und transparent gesundheitsrelevante Informationen zu allen Themenfeldern der Gesundheitsberichterstattung. Die Informationen werden in Form von individuell gestaltbaren Tabellen, übersichtlichen Grafiken, verständlichen Texten und präzisen Definitionen bereitgestellt und können heruntergeladen werden. Das System wird ständig ausgebaut. Derzeit sind aktuelle Informationen aus über 100 Datenquellen abrufbar. Zusätzlich können über dieses System die GBE-Themenhefte und die Inhalte aus dem Gesundheitsbericht für Deutschland (Hrsg. Statistisches Bundesamt, Stuttgart, 1998) abgerufen werden. www.gbe-bund.de
- ▶ Schwerpunktberichte
 - ▶ In den Schwerpunktberichten werden spezielle Themen der Gesundheit und des Gesundheitssystems detailliert und umfassend beschrieben.

Die Aussagen der Gesundheitsberichterstattung des Bundes beziehen sich auf die nationale, bundesweite Ebene und haben eine Referenzfunktion für die Gesundheitsberichterstattung der Länder. Auf diese Weise stellt die GBE des Bundes eine fachliche Grundlage für politische Entscheidungen bereit und bietet allen Interessierten eine datengestützte Informationsgrundlage. Darüber hinaus dient sie der Erfolgskontrolle durchgeführter Maßnahmen und trägt zur Entwicklung und Evaluierung von Gesundheitszielen bei.

Der Leser- und Nutzerkreis der GBE-Produkte ist breit gefächert: Angesprochen sind Gesundheitspolitikerinnen und -politiker, Expertinnen und Experten in wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und die Fachöffentlichkeit. Zur Zielgruppe gehören auch Bürgerinnen und Bürger, Patientinnen und Patienten, Verbraucherinnen und Verbraucher und ihre jeweiligen Verbände.

Das vorliegende Heft 24 der Gesundheitsberichterstattung des Bundes »Diabetes mellitus« lässt sich folgendermaßen in das Gesamtspektrum der Themenfelder einordnen:



Bislang erschienen:

Themenhefte der GBE

- Heft 1 »Schutzimpfungen«
- Heft 2 »Sterbebegleitung«
- Heft 3 »Gesundheitsprobleme bei Fernreisen«
- Heft 4 »Armut bei Kindern und Jugendlichen«
- Heft 5 »Medizinische Behandlungsfehler«
- Heft 6 »Lebensmittelbedingte Erkrankungen«
- Heft 7 »Chronische Schmerzen«
- Heft 8 »Nosokomiale Infektionen«
- Heft 9 »Inanspruchnahme alternativer Methoden in der Medizin«
- Heft 10 »Gesundheit im Alter«
- Heft 11 »Schuppenflechte«
- Heft 12 »Dekubitus«
- Heft 13 »Arbeitslosigkeit und Gesundheit«
- Heft 14 »Gesundheit alleinerziehender Mütter und Väter«
- Heft 15 »Hepatitis C«
- Heft 16 »Übergewicht und Adipositas«
- Heft 17 »Organtransplantation und Organspende«
- Heft 18 »Neu und vermehrt auftretende Infektionskrankheiten«
- Heft 19 »Heimtierhaltung – Chancen und Risiken für die Gesundheit«
- Heft 20 »Ungewollte Kinderlosigkeit«
- Heft 21 »Angststörungen«
- Heft 22 »Hautkrebs«
- Heft 23 »Selbsthilfe im Gesundheitsbereich«

Schwerpunktberichte der GBE

- Gesundheit von Kindern und Jugendlichen
- Pflege

Adressen:

Robert Koch-Institut
Gesundheitsberichterstattung
Postfach 650261
13302 Berlin
Tel.: 018 88. 754-34 00
Fax: 018 88. 754-35 13
gbe@rki.de
www.rki.de/GBE/GBE.HTM

Statistisches Bundesamt
Zweigstelle Bonn
Informations- und Dokumentationszentrum
Gesundheitsdaten
Graurheindorfer Straße 198
53117 Bonn
Tel.: 018 88. 644-81 21
Fax: 018 88. 644-89 96
gbe-bund@destatis.de
www.gbe-bund.de

Diabetes mellitus

Einleitung

Der Diabetes mellitus hat eine erhebliche gesundheitspolitische und gesellschaftliche Bedeutung. Diese ergibt sich aus der Erkrankungshäufigkeit, der erhöhten Sterblichkeit vor allem an Herz-Kreislauf-Erkrankungen, sowie den diabetesbedingten Folgeerkrankungen, die mit der Gefahr von Erblindung, Dialysepflichtigkeit und Amputation von Gliedmaßen einhergehen können.

Damit ist der Diabetes eine Erkrankung, die mit weit reichenden Belastungen für Betroffene verbunden ist. Er ist zudem ein wesentlicher Faktor für erhöhte Inanspruchnahme von Leistungen und Kosten im Gesundheitswesen. Es ist davon auszugehen, dass schwerere Verläufe des Diabetes zu einem großen Teil vermeidbar sind. Prävention und Behandlung erfordern einen umfassenden interdisziplinären Ansatz und die aktive Einbindung der Patientinnen und Patienten. Der Diabetes mellitus ist somit von großer Public Health-Relevanz; moderne integrierte Versorgungskonzepte für Diabetes haben Modellcharakter.

Geschlechtsbezogene Unterschiede, Besonderheiten und Gemeinsamkeiten lassen sich beim Diabetes für etliche Aspekte feststellen, und werden im Bericht aufgezeigt, leider sind aber auch bei vielen Aspekten (noch) keine ausreichenden Daten und Erkenntnisse dazu verfügbar.

Textkasten 1 St. Vincent-Ziele

Quelle: Diabetes Care and Research in Europe 1989 [1]

- ▶ Reduktion von diabetesbedingten Erblindungen um mindestens 30 %
- ▶ Reduktion von diabetesbedingtem Nierenversagen um mindestens 30 %
- ▶ Reduktion diabetesbedingter Amputationen um mindestens 50 %
- ▶ Reduktion von Schwangerschafts- und Geburtskomplikationen bei Frauen mit Diabetes auf das Maß von Frauen ohne Diabetes
- ▶ Reduktion von koronaren Herzkrankheiten

Derzeitige Entwicklung

In den letzten Jahren haben vielfältige Aktivitäten stattgefunden, um die Situation von Menschen mit Diabetes zu verbessern. Dazu zählen zu einen neue Möglichkeiten der Behandlung, insbesondere Möglichkeiten der Stoffwechsel-Selbstkontrolle für Patientinnen und Patienten. Zum anderen haben Elemente einer strukturierten Betreuung, interdisziplinäre sektorenübergreifende Behandlungsmodelle, Leitlinien und Qualitätsmanagement Eingang in die Versorgung gefunden. Bemühungen zur Verbesserung der Versorgung haben sich in nationalen und internationalen Programmen niedergeschlagen.

Das wohl bekannteste ist die 1989 formulierte St. Vincent-Deklaration: Unter der Schirmherrschaft der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Internationalen Diabetes Föderation (IDF) verabschiedeten Akteure der gesundheitlichen Versorgung und Betroffenenorganisationen darin Wege und Ziele zur Verbesserung der Versorgung bei Diabetes [1]. Die St. Vincent-Deklaration wurde von den Fachministerien aller europäischen Länder getragen. Neben Vorschlägen zur Verbesserung von Versorgungsstrukturen und -prozessen wurden konkrete Ziele auf der Ergebnisebene formuliert: Innerhalb von 5 Jahren sollten diabetesbedingte Spätschäden um 30–50 % reduziert werden (Textkasten 1).

Danach wurden in einigen Ländern koordinierte nationale Diabetesprogramme initiiert. Auch in Deutschland wurden vielfältige Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgung bei Diabetes mellitus durchgeführt. Getragen wurden diese Aktivitäten unter anderem von der gemeinsamen Selbstverwaltung der Ärzte und Krankenkassen, den Gesundheits- und Forschungsministerien der Länder und von der Diabetes-Fachgesellschaft. Allerdings wurde lange kritisiert, dass eine Abstimmung und Koordination weitestgehend fehlte. Es wurde 1996 in einer Sekundäranalyse von 69 Modellvorhaben festgestellt, dass der überwiegende Teil der Modelle im Hinblick auf Effektivität, Effizienz und Zielerreichungsgrad nicht ausreichend evaluiert war [2, 3]. Demzufolge fehlte eine sichere

Entscheidungsgrundlage, welche Modelle in die Regelversorgung implementiert werden sollten.

Versuche einer verstärkten Abstimmung und Koordinierung der Diabetesversorgung kommen seit Mitte/Ende der 90er Jahre in Strukturvereinbarungen in einigen Bundesländern zum Ausdruck (z. B. Strukturverträge in Nordrhein und Westfalen-Lippe, Sächsisches Betreuungsmodell) [4]. In Sachsen nahmen Ende 2001 über 80 % der Hausärztinnen bzw. Hausärzte an der dortigen Diabetesvereinbarung teil, in Thüringen waren es zeitweise lediglich 10 %. In Nordrhein stieg zwischen 1999 und 2001 der Anteil der hausärztlichen Praxen, die sich an der Diabetesvereinbarung beteiligten, auf etwa 45 % an; ferner nahmen über 100 diabetologische Schwerpunktpraxen teil.

Im Rahmen der Diabetesvereinbarung wurden im Bereich der KV Nordrhein Versorgungsdaten von etwa 190.000 Patientinnen und Patienten erfasst (das sind schätzungsweise 50 % der in Nordrhein lebenden Personen mit einem bekannten Diabetes). Die Auswertungen ergaben Hinweise auf eine Verbesserung der Versorgungsprozesse und der Ergebnisqualität [5]. Bei der Interpretation ist aber zu berücksichtigen, dass es sich bei den teilnehmenden Ärztinnen und Ärzten und den einbezogenen Patientinnen und Patienten um eine Auswahl handelte, und dass zudem vor allem die Ergebnisse der personenbezogenen Verlaufsbeobachtung auf einer Auswer-

tung von nur einem Teil der behandelten Betroffenen beruhen.

Sowohl der Sachverständigenrat für die Konzentrierte Aktion im Gesundheitswesen als auch Fachgesellschaften kamen zu der Einschätzung, dass valide bevölkerungsbezogene Kenntnisse insbesondere zur Versorgungssituation fehlten [6]. Es sei nach wie vor schwer zu beurteilen, in welchem Maß Diabetesbetroffene von einer state of the art-Betreuung erreicht werden und profitieren. Wie oben beschrieben, ließen sich in Deutschland zwar insgesamt Verbesserungen der Versorgungsstrukturen und -prozesse beobachten, jedoch auch eine Reihe von Defiziten belegen. Im Jahr 2002 wurden Disease Management Programme (DMP) für Typ 2-Diabetes gesetzlich geregelt und viele sind seither angelaufen. Über deren Effizienz liegen noch keine Daten vor.

Diabetesformen und Krankheitsverlauf

Der Diabetes mellitus umfasst eine Gruppe von Krankheiten, deren gemeinsames Charakteristikum der chronisch erhöhte Blutzucker ist (Hyperglykämie). Die Blutzuckererhöhung lässt sich durch Bestimmung der Blutzuckerkonzentration (nüchtern oder nach Mahlzeiteinnahme) nachweisen.

Tabelle 1
Diagnosekriterien für Diabetes anhand der Bestimmung der Plasmaglukose (venös); (in Vollblut gelten andere Grenzwerte)
Quelle: The Expert Committee 2003 [7]

Untersuchungsform	Kriterium	Diagnose
Zufällig bestimmter Wert	Plasmaglukose ≥ 200 mg/dl ($\geq 11,1$ mmol/l)	Diabetes mellitus*
Nüchtern gemessen	Plasmaglukose ≥ 126 mg/dl ($\geq 7,0$ mmol/l)	Diabetes mellitus*
	Plasmaglukose 100–125 mg/dl (5,6–6,9 mmol/l)	Gestörte Nüchternplasmaglukose (Impaired fasting glucose: IFG)
Oraler Glukosetoleranztest (2-Stunden-Glukose – 75 g Glukose in 300 ml Wasser)	Plasmaglukose ≥ 200 mg/dl ($\geq 11,1$ mmol/l)	Diabetes mellitus*
	Plasmaglukose 140–199 mg/dl (7,8–11,0 mmol/l)	Verminderte Glukosetoleranz (Impaired glucose tolerance: IGT)

* Die Diagnose eines Diabetes mellitus muss an einem weiteren Tag bestätigt werden.

Im oralen Glukosetoleranztest (OGTT) wird der Blutzuckerwert im Nüchternzustand und zwei Stunden nach der Aufnahme einer definierten Glukosemenge gemessen. Hiermit lassen sich auch Personen identifizieren, die zwar im Nüchternzustand und nach glukosearmen Mahlzeiten normale, nach Aufnahmen größerer Glukosemengen jedoch erhöhte Blutzuckerkonzentrationen haben.

Nach den von der Deutschen und der Amerikanischen Diabetes-Gesellschaft und von der WHO definierten Kriterien wird ab bestimmten Grenzen der aktuellen Blutzuckerkonzentration ein manifester Diabetes mellitus diagnostiziert (siehe Tabelle 1). Zwischen normalen und diabetischen Blutzuckerwerten liegt ein Bereich, in dem eine als »prädiabetisch« bezeichnete Situation vorliegt, man spricht von »gestörter Glukosetoleranz« (impaired glucose tolerance – IGT) bzw. »grenzwertig erhöhten Nüchternblutzuckerwerten« (impaired fasting glucose – IFG). Menschen mit IFG oder IGT haben ein erhöhtes Risiko, an Diabetes mellitus zu erkranken.

Die Deutsche Diabetes-Gesellschaft empfiehlt in Übereinstimmung mit einer europäischen Expertengruppe (European Diabetes Policy Group) für die Diagnosestellung zunächst die Bestimmung des Nüchternblutzuckerwertes. Liegt dieser in einem Grenzbereich (100–125 mg/dl), sollte ein oraler Glukosetoleranztest durchgeführt werden, um die Personen zu identifizieren, bei denen erst nach einer Zuckerbelastung ein erhöhter Blutzucker auftritt.

Die Messung des so genannten Blutzucker-gedächtniswertes, HbA_{1c}, gibt Auskunft über die mittleren Blutzuckerwerte in den letzten drei Monaten und dient damit als wichtiger Parameter für die Verlaufskontrolle des Stoffwechsels.

Die neue, allgemein anerkannte Klassifikation der Amerikanischen Diabetes-Gesellschaft (ADA) teilt den manifesten Diabetes aufgrund der Entstehungsursachen ein [8]. Unterschieden werden dabei vier Diabetes-Hauptgruppen (siehe Textkasten 2). Die beiden Hauptformen, auf die in diesem Bericht vorwiegend eingegangen wird, sind Typ 1a- (meist einfach nur als Typ 1 bezeichnet) und Typ 2-Diabetes.

Textkasten 2
Klassifikation des Diabetes
Quelle: in Anlehnung an ADA 2004 [8]

1. **Typ 1-Diabetes**
 - a immunvermittelt
(autoimmune Zerstörung der insulinproduzierenden Beta-Zellen im Pankreas),
 - b Beta-Zellverlust ohne Zeichen einer Immunreaktion
2. **Typ 2-Diabetes**
Insulinresistenz und Insulinsekretionsdefekt
3. **andere spezifische Diabetestypen**
genetische Defekte der Beta-Zellfunktion
(z. B. Maturity-onset diabetes of the young – MODY);
Erkrankungen des exokrinen Pankreas
(z. B. Pankreatitis);
endokrine Erkrankungen
(z. B. Cushing-Syndrom);
medikamenteninduzierter Diabetes
(z. B. durch Steroide);
Infektionen
(z. B. kongenitale Röteln);
andere seltene genetische Syndrome
(z. B. Trisomie 21)
4. **Schwangerschaftsdiabetes**
(Gestationsdiabetes)

Der Typ 1 (a)-Diabetes tritt vorwiegend bei Kindern und Jugendlichen oder jungen Erwachsenen auf (früher: »juvener Diabetes«), der Neuerkrankungsgipfel liegt im Alter von 10 bis 15 Jahren. Die Krankheit beruht auf einer autoimmunen Zerstörung der insulinproduzierenden Zellen (sog. Beta-Zellen oder Inselzellen) der Bauchspeicheldrüse. Bei fortgeschrittenem Inselzelluntergang (Reduktion auf etwa 10 %) kommt es zu einem absoluten Insulinmangel, der unbehandelt zum Tode führt. Insulin muss deshalb durch mehrmaliges tägliches Spritzen von außen zugeführt werden (daher die frühere Bezeichnung: insulin dependent diabetes mellitus – IDDM). Die Manifestation der Erkrankung ist oft plötzlich. Schwere Stoffwechsellagen mit Bewusstlosigkeit (Koma) werden schon bei Erstmanifestation beobachtet.

Es wird geschätzt, dass etwa 5% aller Diabetiker an einem Typ 1-Diabetes leiden. Bei weiteren 5–15% der Diabetiker (meist älteren Personen), die aufgrund des klinischen Erscheinungsbildes bisher dem Typ 2-Diabetes zugeordnet wurden, wird ein verzögert auftretender Typ 1-Diabetes vermutet, der sog. LADA (latenter Autoimmun-Diabetes der Erwachsenen). Dieser kann durch Antikörper nachgewiesen werden [9].

Die Mehrheit aller Diabetiker (80–90%) leidet an einem Typ 2-Diabetes. Dabei handelt es sich um ein komplexes Krankheitsbild: Genetische Faktoren verändern im Zusammenspiel mit erworbenen Faktoren wie Übergewicht die Insulinwirkung im Gewebe (es kommt zur Insulinresistenz) und die Insulinsekretion der Bauchspeicheldrüse (Pankreas). Es kommt zur Störung des Glukosestoffwechsels und anderer metabolischer Systeme im Organismus (z. B. Fettstoffwechsel). Betroffen sind vorwiegend Personen jenseits des 40. Lebensjahres, wobei die Häufigkeit mit steigendem Alter zunimmt (»Altersdiabetes«).

Im Gegensatz zum Typ 1-Diabetes ist der Beginn der Erkrankung häufig schleichend und bleibt zunächst unbemerkt. Diese Diabetesform führt selten zu schweren Stoffwechsellösungen. Bei Personen mit Typ 2-Diabetes bestehen häufig begleitend weitere Erkrankungen: Die typische Kombination aus Übergewicht, hohem Blutdruck, Fettstoffwechselstörung und Störungen des Glukosestoffwechsels in Verbindung mit einer Insulinresistenz wird auch als Metabolisches Syndrom bezeichnet. Betroffene mit dieser Konstellation tragen ein erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-Ereignisse wie Herzinfarkt und Schlaganfall.

Relativ häufig ist neben den beiden Haupttypen noch der Schwangerschaftsdiabetes, d. h. eine erstmalig während einer Schwangerschaft aufgetretene oder diagnostizierte Blutzuckererhöhung. International schwanken die Angaben zur Häufigkeit stark (zwischen <1% und 20% der Schwangerschaften). Exakte Daten zu seiner Häufigkeit in Deutschland fehlen. Basierend auf den Daten von Perinatalerhebungen soll diese Diabetesform bei 0,3–1,5% der erfassten Schwangerschaften (im Bundesdurchschnitt bei 0,5%) auftreten [10]. Diese Zahlen unterschätzen die wahre Häufigkeit wahrscheinlich deutlich, da in Ländern ohne generelles Blutglukose-Screening von Schwangeren, so auch in Deutschland,

der Schwangerschaftsdiabetes oftmals nicht erkannt wird. Anstelle des derzeitigen Screeningverfahrens mit einer halbquantitativen Urin-glukoseuntersuchung wird die Einführung eines generellen Blutglukose-Screenings zur vollständigen Entdeckung des Schwangerschaftsdiabetes empfohlen [10].

Der Schwangerschaftsdiabetes geht mit einem erhöhten Risiko für eine Glukosetoleranzstörung in der folgenden Schwangerschaft einher. Auch das Risiko für eine spätere permanente Hyperglykämie ist deutlich erhöht, wobei die Angaben in der Literatur zum Risiko, einen bleibenden Typ 2-Diabetes zu entwickeln, stark schwanken. Der Schwangerschaftsdiabetes wie auch bereits eine eingeschränkte Glukosetoleranz kann zu mütterlichen Komplikationen während der Schwangerschaft und bei der Geburt führen und beim Kind können unter der Geburt und in der Neugeborenenperiode akute Probleme auftreten.

Eine häufigere Sonderform ist schließlich noch der sekundäre Diabetes mellitus nach akuter oder chronischer Bauchspeicheldrüsenentzündung sowie nach chirurgischer (Teil-)Entfernung des Pankreas.

Klassische Symptome eines erhöhten Blutzuckerspiegels sind Durst und vermehrtes Wasserlassen, Müdigkeit und Abgeschlagenheit. Weiterhin können als Symptome eine Neigung zu vermehrten (Haut-)Infekten mit schlechter Heilung, Juckreiz sowie Sehstörungen auftreten. Vor allem im höheren Lebensalter kann ein erhöhter Blutzucker aufgrund des schleichenden Verlaufs über viele Jahre unerkannt bleiben und wird nicht selten als Zufallsbefund entdeckt.

Im Verlauf des Diabetes kann es zu so genannten Akutkomplikationen kommen: Auf der einen Seite steht eine Stoffwechsellösung mit hohem Blutzucker und begleitenden Störungen im Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt, das diabetische Koma (hyperglykämisches Koma oder Ketoazidose). Andererseits kann es bei mit Insulin oder blutzuckersenkenden Medikamenten behandelten Personen zu schweren Unterzuckerungen (Hypoglykämien) bis hin zu Schock kommen. Beides kann im Extremfall tödlich verlaufen. Solche schwerwiegenden Komplikationen sind jedoch bei den heutigen modernen Behandlungsmöglichkeiten seltener geworden und in der Regel gut beherrschbar.

Die größten Einschränkungen der Lebensqualität und Lebenserwartung bei Diabetes mellitus sind heute durch diabetesbezogene Begleit- und Folgeerkrankungen (Spätschäden) bedingt, die aus der Schädigung der kleinen und großen Blutgefäße (Mikro- bzw. Makroangiopathie) resultieren.

Mikroangiopathische Spätschäden manifestieren sich vor allem an den Augen (Retinopathie bis hin zur Erblindung), an den Nieren (Nephropathie mit Gefahr des Nierenversagens und Notwendigkeit von Dialyse oder Nierentransplantation) und an den Nerven (Neuropathie). Die Neuropathie ist wesentlich an der Ausbildung des diabetischen Fußsyndroms beteiligt, das im Extremfall zur Amputation führen kann. Ferner kann sich die Neuropathie in Störungen des autonomen Nervensystems (Herzkreislaufsystem, Magen-Darm-Trakt, Urogenitalsystem) zeigen. Das Risiko für das Auftreten der mikroangiopathischen Schäden ist mit der Güte der Blutzuckereinstellung assoziiert.

Die Makroangiopathie (vor allem kardiovaskuläre Krankheiten) ist die Hauptursache für die erhöhte Sterblichkeit von Frauen und Männern mit Diabetes. Gefäßkrankheiten (Arteriosklerose) treten im Vergleich zu Personen ohne Diabetes früher auf, schreiten rascher voran und führen häufiger zu schweren Komplikationen wie Herzinfarkt und Schlaganfall. Die Blutzuckereinstellung spielt für das Risiko dieser Ereignisse eine geringere Rolle als bei mikroangiopathi-

schen Schäden. Dem Bluthochdruck kommt eine wichtige Bedeutung zu.

Verbreitung des Diabetes mellitus

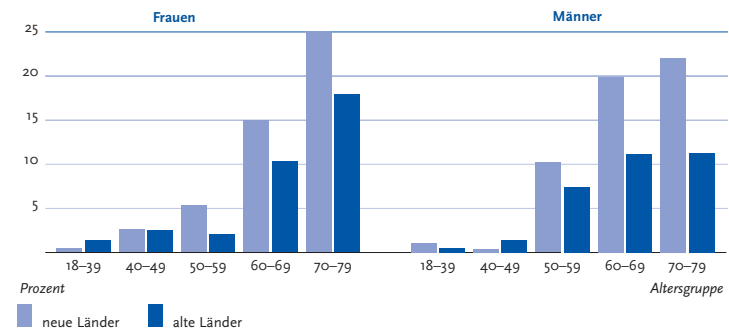
Häufigkeit

Basierend auf verschiedenen Studien seit Ende der 80er Jahre (Bundes-Gesundheitssurvey 1998, Deutsche Herz-Kreislauf-Präventionsstudie, AOK-Krankenkassendaten, Register der ehemaligen DDR) wird geschätzt, dass es in Deutschland etwa 4 Millionen Frauen und Männer mit einem diagnostizierten Diabetes gibt (alle Diabetestypen), das sind ca. 5% der Bevölkerung [20, 21, 22, 23].

Ab dem 40. Lebensjahr ist der Typ 2-Diabetes die häufigste Diabetesform. Die Prävalenz (Anteil der Betroffenen in der Bevölkerung) des Diabetes steigt bis zum Alter von 80 Jahren deutlich an (von 2% bei 40-Jährigen bis zu über 20% in höheren Lebensaltern). Nach Daten aus der ehemaligen DDR von 1988 geht die Diabetes-Prävalenz jenseits des 80. Lebensjahres wieder leicht zurück.

Im Bundes-Gesundheitssurvey 1998 fanden sich regionale Unterschiede: In den neuen Bundesländern wurden in fast allen Altersgruppen der Bevölkerung höhere Prävalenzen als in den alten Ländern beobachtet (Abbildung 1). Es bestehen deutliche Geschlechtsunterschiede: Bis zum

Abbildung 1
Prävalenz des Diabetes nach Alter, Geschlecht und Regionen
Quelle: RKI, Bundes-Gesundheitssurvey 1998 [20]



70. Lebensjahr waren Männer häufiger betroffen, bei den über 70-Jährigen die Frauen.

Die Prävalenz des Diabetes variiert auch mit der sozialen Lage. Beim Bundes-Gesundheitssurvey 1998 waren bei den Männern aus der Unterschicht 5,6 %, aus der Mittelschicht 3,5 % und aus der Oberschicht 2,5 % der Teilnehmer von einem ohne Insulin behandelten Diabetes betroffen, bei den Frauen in der Unterschicht 8,5 %, in der Mittelschicht 3,4 % und in der Oberschicht 1,6 % der Teilnehmerinnen [24].

Für Kinder und Jugendliche im Alter von unter 20 Jahren wurde die Prävalenz des Typ 1-Diabetes auf 0,14 % geschätzt, was hochgerechnet etwa 25.000 Erkrankten entspricht [25]. In dieser Altersgruppe fanden sich keine signifikanten Prävalenzunterschiede zwischen Jungen und Mädchen. Über alle Altersklassen hinweg ist von einer Prävalenz von 0,2 – 0,3 % auszugehen, das entspricht mindestens 200.000 Personen mit Typ 1-Diabetes [26]. Männer sind geringfügig häufiger betroffen als Frauen.

Die jährliche Neuerkrankungshäufigkeit an Typ 1-Diabetes vor dem 15. Geburtstag liegt nach Schätzungen seit den 90er Jahren in Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg bei 14 – 17 pro 100.000 der Bevölkerung dieser Altersgruppe [27, 28]. Demnach erkranken in Deutschland pro Jahr etwa 2.000 Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren an einem Typ 1-Diabetes. Umgerechnet bedeutet das, dass eines von ca. 400 – 500 Neugeborenen in den ersten 15 Lebensjahren einen Typ 1-Diabetes entwickeln wird [25]. Jungen erkranken im Vergleich zu Mädchen geringfügig häufiger [27]. Bei den 15- bis 29-Jährigen ist dieser Geschlechtsunterschied deutlicher ausgeprägt [29].

Bevölkerungsbasierte Zahlen zur Häufigkeit von Akutkomplikationen gibt es in Deutschland nur für Personen mit Typ 1-Diabetes. Bei Kindern und Jugendlichen tritt eine Ketoazidose bei Beginn des Diabetes bei etwa jedem sechsten Fall auf. Eine bevölkerungsbasierte Studie in NRW und Daten einer Qualitätsdokumentation ergaben, dass dann im weiteren Verlauf pro Jahr bei 100 Kindern im Mittel weniger als eine Ketoazidose und 8 bis 20 schwere Unterzuckerungen auftreten [11, 12]. Auch bei jungen Erwachsenen mit Typ 1-Diabetes finden sich ähnliche Daten [13, 14]. Damit sind Akutkomplikationen im weiteren Verlauf der Erkrankung in Deutschland im Vergleich zu anderen

Ländern eher selten. Insbesondere in den USA wurden deutlich höhere Raten von Ketoazidosen und Unterzuckerungen beobachtet [15]. Dennoch ist eine weitere Reduktion anzustreben.

Zeitliche Veränderungen

Es wird davon ausgegangen, dass in den letzten Jahrzehnten die Anzahl von Menschen mit Diabetes erheblich zugenommen hat. In der ehemaligen DDR stieg die Prävalenz des diagnostizierten Typ 2-Diabetes von 1960 bis 1987 um mehr als das sechsfache an. Für Westdeutschland fehlen vergleichbare Daten. Wahrscheinlich dürfte jedoch auch hier in diesem Zeitraum eine deutliche Zunahme zu verzeichnen sein.

Dies hat mehrere Gründe. Neben einem Anstieg der altersspezifischen Neuerkrankungshäufigkeit spielt insbesondere die Veränderung der Bevölkerungsstruktur mit einer Zunahme des Anteils älterer Personen infolge von steigender Lebenserwartung und niedrigerer Geburtenrate eine Rolle.

In den 90er Jahren scheint jedoch, vergleicht man die Ergebnisse des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 mit Surveys von 1990/92, die altersspezifische Häufigkeit des bekannten Diabetes nicht angestiegen zu sein, die Zunahme der Anzahl betroffener Personen wäre somit primär auf die Alterung der Bevölkerung zurückzuführen. Unter der Annahme, die Altersstruktur der Bevölkerung 1998 entspräche der des Jahres 1991, wäre die Prävalenz des Diabetes 1998 sogar etwas niedriger als 1991 [20].

Auf der Grundlage der bevölkerungsbezogenen MONICA-Surveys seit 1984 fand sich in den letzten 15 Jahren auch in der Augsburger Allgemeinbevölkerung keine Zunahme der altersstandardisierten Prävalenz des bekannten Diabetes. Daten aus Nordeuropa (Schweden, Norwegen) zeigen ebenfalls eine relativ konstante Erkrankungshäufigkeit des bekannten Diabetes in der erwachsenen Bevölkerung in den letzten 15 Jahren [30]. Diese Ergebnisse sind als positiv zu sehen, auch wenn die Ursachen dieser Entwicklung bisher unklar sind (z. B. Veränderung von Ernährungsgewohnheiten und körperlicher Aktivität). Die Analyse einer Versichertenstichprobe der AOK Hessen ergab im Zeitraum 1998 bis 2001

einen Anstieg der Prävalenz des bekannten Diabetes [31]. Die Ergebnisse sind also nicht einheitlich, eine Beobachtung der weiteren Entwicklung ist erforderlich.

Wie in anderen Ländern [32] ist auch in Deutschland eine Zunahme des Typ 1-Diabetes in der Altersgruppe der unter 15-Jährigen zu beobachten, bei Mädchen etwas stärker als bei Jungen. In der Düsseldorfer Region betrug der Anstieg von 1987 bis 2000 pro Jahr 4,3 % bei Mädchen und 3,0 % bei Jungen [27]. Im Vergleich zum Register der ehemaligen DDR liegen inzwischen Inzidenz und Prävalenz etwa zweimal höher als Ende der 80er Jahre [33]. Die Gründe hierfür sind bisher ungeklärt. Der Anstieg in einem relativ kurzen Zeitraum spricht jedoch für exogene Einflussfaktoren (Einflüsse aus der Umwelt) als Ursache dieser Zunahme der Neuerkrankungsrate.

Unentdeckter Diabetes mellitus

Die Häufigkeit des unentdeckten Diabetes wurde in Deutschland lange sehr kontrovers diskutiert. Nach neuen Befunden ist – wie auch in anderen westeuropäischen Ländern – von einer hohen Prävalenz des unentdeckten Diabetes auszugehen, was in der häufig symptomarmen Krankheitsentwicklung begründet liegt. Im Bundes-Gesundheitssurvey 1998 wurde auf der Basis der Messung von Blutzucker (nicht nüchtern), Urinzucker, Fructosamin und HbA_{1c} die Prävalenz des unentdeckten Diabetes für die 18- bis 79-Jährigen auf etwa 1 % geschätzt, wobei erhöhte Messwerte in den neuen Ländern etwas häufiger auftraten [20].

Andererseits ergab eine bevölkerungsbasierte Untersuchung in Augsburg (KORA-Survey 2000) unter Verwendung des Glukosetoleranztests in der Altersgruppe 55 bis 74 Jahre eine Prävalenz des unentdeckten Diabetes von 8,2 %, die etwa so hoch war wie die Häufigkeit des bekannten Diabetes, die in dieser Altersgruppe 8,4 % betrug (Frauen 7,9 %, Männer 9,0 %) [34]. Männer (9,7 %) waren von unentdecktem Diabetes häufiger betroffen als Frauen (6,9 %). Nach diesen Ergebnissen wäre die Gesamtprävalenz des Diabetes in dieser Altersgruppe doppelt so hoch wie angenommen. Nur etwa 60 % der 55- bis 74-jährigen Probanden hatten einen normalen Zuckersstoffwechsel, die übrigen litten bereits an einem Diabetes oder anderen

Glukosestoffwechselstörungen (IFG, IGT – siehe Tabelle 1). Eine verminderte Glukosetoleranz (IGT) wurde bei 16 % der 55- bis 74-Jährigen gefunden. Entsprechend den Ergebnissen internationaler Studien werden schätzungsweise pro Jahr 6 % dieser Personen einen manifesten Typ 2-Diabetes entwickeln.

Die Diabetesprävalenz ist also in Abhängigkeit von den angewendeten Diabeteskriterien zu sehen (Grenze des Nüchternblutzuckers, Einbeziehungen des oralen Glukosetoleranztests als Diagnosekriterium). Im oben genannten KORA-Survey 2000 (55- bis 74-Jährige) lag die Häufigkeit des neu entdeckten Diabetes basierend auf der alleinigen Bestimmung des Nüchternblutzuckers mit 4,9 % deutlich niedriger als im oralen Glukosetoleranztest (8,2 %) [34].

Risiken und Prävention

Einflussfaktoren und Risiken für Diabetes mellitus

Entstehung und Risikofaktoren für die Entstehung von Diabetes

Die Ursachen und Entstehungsmechanismen des Typ 1- und Typ 2-Diabetes sind nicht endgültig geklärt. Es handelt sich bei beiden Diabetesformen um ein durch komplexe Ursachen bedingtes Geschehen, bei dem sowohl genetische Faktoren wie auch äußere (exogene) Einflüsse eine Rolle spielen.

Nach dem heutigen Stand des Wissens ist der Typ 1-Diabetes eine autoimmunologische (gegen Teile des eigenen Organismus gerichtete Immunreaktion) vermittelte Erkrankung auf dem Boden einer genetischen Vorbelastung. Die Beobachtung, dass bei eineiigen Zwillingen nur in 30 – 50 % der Fälle, in denen ein Zwilling einen Typ 1-Diabetes entwickelt hat, auch der andere daran erkrankt (Konkordanz), weist auf den Einfluss von äußeren Faktoren hin. Auf der Basis von epidemiologischen und experimentellen Studien werden verschiedene mögliche äußere Einflussfaktoren diskutiert. Zu den Schutzfaktoren zählen eine lange Stilldauer bzw. eine späte Zufuhr von Fremdprotein (beispielsweise Kuhmilch) und Infektionen. Zu den Risikofaktoren zählen ein rasches Wachstum in

der frühen Kindheit, Nitrat/Nitrit und andere Nahrungsbestandteile. Geschlechtsspezifische Unterschiede wurden in der Regel nicht beobachtet. Die Studienergebnisse sind insgesamt bisher häufig widersprüchlich, so dass sich derzeit noch keine konkreten Empfehlungen für Maßnahmen der Primärprävention ableiten lassen (siehe auch Abschnitt Prävention).

Der Typ 2-Diabetes basiert auf einer stärkeren genetischen Veranlagung als der Typ 1-Diabetes. Konkordanzraten (s.o.) bei eineiigen Zwillingen von bis zu 90 % wurden beschrieben. Trotz intensiver Forschung (Kandidatengene, Genomscreening) konnte die genetische Grundlage dieses Diabetestyps bisher nicht genau bestimmt werden. Kennzeichen des Typ 2-Diabetes sind sowohl eine Störung der Insulinsekretion in der Bauchspeicheldrüse als auch eine verminderte Insulinwirksamkeit (Insulinresistenz) im Bereich von Skelettmuskulatur, Leber und Fettgewebe. Diese Störungen können bereits lange vor dem Auftreten des Typ 2-Diabetes in der prädiabetischen Phase vorliegen. Im Zusammenwirken mit Bewegungsmangel und Übergewicht können diese Störungen zur Entstehung des manifesten Diabetes führen.

In der MONICA-Kohorte in Augsburg war ein Zusammenhang zwischen Diabetesneuerkrankung und Bluthochdruck, Rauchen sowie Alkoholkonsum eher bei Männern, ein Zusammenhang mit Harnsäure und körperlicher Inaktivität eher bei Frauen zu beobachten [17].

Risikofaktoren für Spätschäden

Es ist davon auszugehen, dass auch die Entstehung von Spätschäden (mikro- und makrovaskuläre Komplikationen) mit genetischen Konstellationen verbunden ist. Ein wichtiger Einflussfaktor für die Entstehung von Spätschäden ist die Güte der Blutzuckereinstellung [15, 18]. Beim Typ 2-Diabetes spielt die Güte der Blutdruckeinstellung zur Reduktion des Risikos für kardiovaskuläre Komplikationen eine große Rolle [19]. Auch Fettstoffwechselstörungen scheinen für die Entwicklung von Spätschäden von Bedeutung zu sein und es wurde ein Zusammenhang zwischen Rauchen und einer Verschlechterung von Gefäßerkrankungen bei Diabeteskranken gefunden.

Prävention

Maßnahmen zur Prävention des Diabetes mellitus und seiner Spätschäden können bei schon bekannten oder potentiellen Risikofaktoren ansetzen.

Prävention des Typ 1-Diabetes

Bisher existieren keine gesicherten Maßnahmen zur Prävention des Typ 1-Diabetes, wenn auch Grundlagenstudien, vorwiegend an Tiermodellen, immer wieder zukunftsweisende Ansätze aufzeigen. Interventionsstudien wie z. B. die an Hochrisikogruppen mit nachgewiesenem Autoimmunprozess zu einem protektiven Effekt von Insulin (Diabetes Prevention Trial [58]) oder Studien mit immunmodulierenden Substanzen konnten keinen Schutz vor der Entstehung eines Diabetes belegen.

In Finnland wird derzeit die Auswirkung einer späten Zufütterung von Kuhmilchprotein bei Neugeborenen, die ein erhöhtes genetisches Risiko für einen Typ 1-Diabetes aufweisen, überprüft (TRIGR-Studie). In einer Zwischenanalyse zeigte sich 2 Jahre nach Geburt der Kinder ein tendenziell protektiver Effekt einer Flaschennahrung, die nur zerkleinerte Eiweißbestandteile enthielt (Protein-hydrolysiert). In einer weiteren finnischen Studie (DIPP-Studie) zeigte sich bei Kindern mit erhöhtem genetischen Risiko ein protektiver Effekt einer langen Stilldauer auf die Entwicklung einer Autoimmunität.

Konkrete Empfehlungen für eine Primärprävention lassen sich bisher jedoch nicht ableiten. Weitere Ansätze zur Prävention des Typ 1-Diabetes befinden sich noch im experimentellen Stadium.

Prävention des Typ 2-Diabetes

Nach dem heutigen Stand des Wissens sind für eine Primärprävention des Typ 2-Diabetes vor allem lebensweisenbezogene Faktoren von Bedeutung. Neben der Vermeidung von Übergewichtigkeit scheint vor allem der Bewegung eine große Bedeutung zuzukommen. Studien aus Finnland und den USA zeigten, dass durch solche Lebensstil-Interventionen das Auftreten eines Typ 2-Diabetes bei Personen mit erhöhtem Risiko

(verminderte Glukosetoleranz) in einem Zeitraum von im Mittel drei Jahren um mehr als die Hälfte gesenkt werden konnte [59]. In einer früheren chinesischen Studie lag die Senkung der Neuerkrankungsrate durch eine entsprechende Intervention in einem Beobachtungszeitraum von sechs Jahren bei bis zu 40 %.

Weiterhin scheinen medikamentöse Interventionen (z. B. Biguanidpräparate wie Metformin oder Acarbose) positive Effekte zu zeigen: In bisher publizierten großen Studien konnte dadurch das Risiko von Personen mit verminderter Glukosetoleranz, im Beobachtungszeitraum an einem manifesten Typ 2-Diabetes zu erkranken, signifikant reduziert werden. In der STOP NIDDM-Studie, in die auch Deutschland einbezogen war, sank das Risiko für die Manifestation eines Typ 2-Diabetes im Studienzeitraum von 3,3 Jahren unter Acarbose um 25 %. Im Rahmen des amerikanischen Diabetes Prevention Program lag die relative Risikoreduktion unter Metformin gegenüber Placebo bei etwa 30 %. Sie war damit geringer als eine relative Risikoreduktion durch eine intensive Lebensstilintervention (56 %).

Es wird vermutet, dass der Typ 2-Diabetes teilweise erst bis zu 10 Jahren nach seinem Auftreten diagnostiziert wird. Bereits bei Diabetesdiagnose finden sich daher Zeichen für Spätschäden. Vor diesem Hintergrund wird derzeit diskutiert, welchen Stellenwert die Früherkennung eines gestörten Glukosestoffwechsels durch Screening und daraufhin erfolgende sekundärpräventive Maßnahmen haben. Hier fehlen allerdings bisher Studien zur Effektivität und Effizienz solcher Maßnahmen. Derzeit läuft eine große Interventionsstudie zum Diabetesscreening und einer frühen intensiven Behandlung (ADDITION Study). Es stellt sich ferner die Frage nach der Inanspruchnahme entsprechender Vorsorgemaßnahmen, sofern sich diese als kosteneffektiv erweisen würden.

Bereits heute besteht die Möglichkeit, den Blutzuckerspiegel ab dem 35. Lebensjahr alle zwei Jahre im Rahmen der Untersuchung der Stoffwechsel- und Herz-Kreislaufsituation überprüfen zu lassen (Check-Up 35, §25 SGB V). Auch bieten viele Einrichtungen wie Gesundheitsämter, Krankenkassen, Apotheken usw. kostenlose Blutzuckeruntersuchungen an. Die Inanspruchnahme dieser Angebote ist relativ gering; die Teilnahme

am Check-Up 35 betrug beispielsweise im Jahr 2001 nur rund 21 % der berechtigten Versicherten (mit sehr geringem Unterschied zwischen Frauen und Männern). Es besteht Klärungsbedarf, wie die Inanspruchnahme dieser Vorsorgeleistungen erhöht werden könnte, beispielsweise durch gezielte Öffentlichkeitswerbung.

Prävention der Spätschäden

Aufgrund der Ergebnisse großer Studien kann heute als gesichert gelten, dass eine gute Blutzuckereinstellung das Risiko des Auftretens diabetesbezogener mikroangiopathischer Spätschäden (Retinopathie, Nephropathie, Neuropathie) bzw. deren Progression erheblich reduziert, insbesondere beim Typ 1-Diabetes (30–50 % Reduktion von Spätschäden bei Typ 1-Diabetes in der Diabetes Control and Complications Trial Studie) [15].

Anders sieht das Bild bei Erkrankungen der großen Blutgefäße aus (Makroangiopathie). In der United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) konnte bei neu entdecktem Typ 2-Diabetes weder durch eine intensive Therapie mit oralen blutzuckersenkenden Medikamenten noch mit Insulin eine signifikante Risikoreduktion erzielt werden [18]. Demgegenüber konnte durch eine Blutdrucksenkung eine signifikante Reduktion von mikro- wie makrovaskulären Folgeerkrankungen erreicht werden [19]. Damit scheint die Behandlung der arteriellen Hypertonie von hoher Relevanz für die Prävention. Auch die Behandlung von Fettstoffwechselstörungen (Dyslipidämie) scheint von Bedeutung.

Wichtig sind des Weiteren die Früherkennung von Spätschäden und eine frühzeitige qualifizierte Behandlung.

Zur Erkennung von diabetischen Netzhautschäden steht als Untersuchungsmethode die einfache Fundusfotografie (Fotografie der Netzhaut) zur Verfügung, die 80 % aller bzw. 96 % der fortgeschrittenen diabetischen Netzhautveränderungen zu erkennen vermag. Der Nutzen einer systematischen (Früherkennungs-)Untersuchung bei Diabetesbetroffenen hinsichtlich der diabetischen Retinopathie wurde bereits belegt: Die Häufigkeit von Erblindungen in diabetischen Populationen, in denen eine systematische Früherkennungsuntersuchung etabliert ist, liegt deut-

lich niedriger als in diabetischen Populationen ohne Screening. Durch Laserbehandlung diabetischer Fußschäden konnte das Erblindungsrisiko um 60 % gesenkt werden [60].

Durch eine fachgerechte Versorgung von diabetischen Fußschäden ließ sich in einigen Ländern das Amputationsrisiko um bis zu 50 % reduzieren [61, 62].

Eine frühzeitige und effektive Behandlung eines hohen Blutdrucks kann das Risiko für eine Niereninsuffizienz reduzieren. Durch eine multifaktorielle Intervention ließ sich in Dänemark die Albuminausscheidung, ein Indikator für eine eingeschränkte Nierenfunktion, signifikant vermindern.

Interventionen zur Vermeidung von Spätschäden sind Ziel und Bestandteil einer state of the art-Behandlung und -Versorgung. Der Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen und Fachgesellschaften forderten, bestehende Behandlungsempfehlungen besser in die flächendeckende Versorgung umzusetzen, wobei Maßnahmen von versorgungsepidemiologischen Untersuchungen und Kosten-Effektivitätsanalysen begleitet werden sollten.

Tabelle 2
Relatives Risiko (RR, Risikoerhöhung) für ausgewählte Spätschäden und Begleiterkrankungen bei Diabetesbetroffenen im Vergleich zu Nicht-Diabetesbetroffenen bzw. zur Bevölkerung
Quellen: DDG (2004), Leitlinie Epidemiologie und Verlauf des Diabetes mellitus in Deutschland (modifiziert), [36, 47, 48, 40, 49, 54]

Komplikation	Risikoerhöhung (RR)	95 % Konfidenzintervall
Herzinfarkt	Männer: 3,7	3,5–3,9
	Frauen: 5,9	5,5–6,4
Tod durch Herz-Kreislauf-Krankheit	Diagnose vor dem 30. Lebensjahr: 9,1	6,6–12,2
	Diagnose nach dem 30. Lebensjahr: 2,3	2,1–2,5
Apoplex (Schlaganfall)	2 bis 4	k. A.
Erbblindung	5,2	3,8–7,1
Terminale Niereninsuffizienz bei Männern	12,7	10,5–15,4
Amputation unterer Extremitäten	22,2	13,6–36,2

Begleitprobleme und Folgen des Diabetes

Begleitkrankheiten und Spätschäden

Die Entstehungsbedingungen für Folgekrankheiten des Diabetes sind noch nicht vollständig geklärt. Bei den Schäden an den Blutgefäßen spielen vor allem die Hyperglykämie sowie weitere (z. B. Fett-)Stoffwechselstörungen oder der Bluthochdruck eine Rolle. Auch eine genetische Komponente wird vermutet.

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Diabetes mellitus führt sowohl zu einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen als auch zu einem beschleunigten und schwereren Verlauf dieser Erkrankungen. Betroffen sind vor allem Blutgefäße im Bereich von Herz, Gehirn und Beinen (periphere arterielle Verschlusskrankheit).

Das Risiko einer Koronaren Herzkrankheit ist bei Personen mit Diabetes zwei- bis vierfach höher als bei nichtdiabetischen Personen [35]. Frauen sind dabei besonders von dieser Risikoerhöhung betroffen: Basierend auf dem bevölkerungsbezogenen Herzinfarktregister Augsburg wurde (unter Bereinigung des Alterseinflusses) bei Diabeteskranken im Vergleich zu nicht von Diabetes Betroffenen für Männer eine fast vierfache Erhöhung des Risikos für einen Herzinfarkt geschätzt; bei

Frauen war das Risiko sogar sechsfach höher [36]. Damit ist das Herzinfarkt-Risiko für diabetische Männer und Frauen nahezu gleich hoch, während in der Allgemeinbevölkerung Männer im Vergleich zu Frauen ein deutlich höheres Risiko haben.

Diabetes ist auch in der Primärbehandlung des Herzinfarktes ein prognostisch ungünstiger Faktor: Die Sterblichkeit innerhalb von 28 Tagen nach Herzinfarkt war bei Frauen mit Diabetes um 50 % und bei diabetischen Männern um 70 % erhöht [36].

Das Risiko, einen Schlaganfall (Apoplex) zu erleiden, ist bei Diabeteskranken gegenüber nichtdiabetischen Personen bis zu etwa vierfach erhöht. Das Risiko für das Auftreten eines erneuten Schlaganfalls ist zweifach höher als bei Personen ohne Diabetes, ferner ist die Sterblichkeit erhöht.

Außerdem tritt eine periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) bei Personen mit Diabetes etwa zwei- bis mehr als vierfach häufiger auf als bei nichtdiabetischen Personen [35].

Netzhauterkrankung (Retinopathie) und Erblindung

Die Schäden an den Blutgefäßen betreffen auch die kleinen Blutgefäße der Netzhaut (Retina), was mit der Zeit zu erheblichen Sehbeeinträchtigungen bis hin zur Erblindung führen kann.

Eine regionale Untersuchung von schätzungsweise 90 % der BKK-versicherten Diabeteskranken in Wolfsburg ergab, dass insgesamt rund 15 % an einer diabetischen Retinopathie litten [37]. Eine Erhebung in hausärztlichen Praxen kam zu einem ähnlichen Ergebnis – 14 % der Diabeteskranken hatten eine Retinopathie [38].

Die Anzahl der von einer Retinopathie Betroffenen liegt bei Typ 1-Diabeteskranken deutlich höher: In einer bevölkerungsbasierten Studie in Nordrhein-Westfalen hatte die Hälfte der Typ 1-Diabeteskranken eine diabetische Retinopathie oder waren bereits erblindet (ca. 5 %) [14].

Aus Daten der überörtlichen Träger der Sozialhilfe in Oberbayern, Württemberg-Hohenzollern und dem Rheinland zum Blindengeld (Definition »blind«: Visus <1/50) geht hervor, dass in den 80er Jahren und Anfang der 90er Jahre in diesen Regionen 260 bis 320 von 100.000 diabetischen Personen erblindet waren und die

Erblindungsprävalenz damit etwa doppelt so hoch war wie bei nichtdiabetischen Personen [39]. Die jährliche Neuerblindungsrate bei Personen mit Diabetes lag in Untersuchungen im Rheinland und in Württemberg-Hohenzollern bei etwa 60 bis 80 pro 100.000 [40, 41]. Dies würde hochgerechnet für Deutschland pro Jahr 3.000 bis 4.000 Neuerblindungen bei Personen mit Diabetes bedeuten. Eine aktuelle Studie bestätigt diese Schätzung.

Die Neuerblindungsrate war in den benannten Untersuchungen bei diabetischen Frauen höher als bei diabetischen Männern [40, 41]. Die Gründe hierfür sind ungeklärt.

Eine Wiederholung der Studie in Württemberg-Hohenzollern Ende der 90er Jahre zeigte, dass das Erblindungsrisiko bei Diabetes im Zeitraum von 1990 bis 1998 zwar signifikant, aber mit durchschnittlich 3 % pro Jahr nur geringfügig abgenommen hat [42]. Damit scheinen Bemühungen um die Reduktion diabetesbedingter Augenschäden als Spätfolge bisher wenig erfolgreich.

Diabetische Fußkomplikationen und Amputationen

In einer bevölkerungsbezogenen Studie aus Nordrhein-Westfalen fand sich bei 2 % aller Erwachsenen mit Typ 1-Diabetes ein akutes und bei weiteren 3 % ein abgeheiltes Fußulkus. 2,5 % der Zuckerkranken hatten eine Amputation erlitten [14]. Entsprechende bevölkerungsbezogene Daten für Personen mit Typ 2-Diabetes in Deutschland sind bisher nicht publiziert; praxisbasierte Erhebungen ergaben jedoch ähnliche Ergebnisse [43, 5]. Wenn auch diese Prävalenzen von Spätschäden bei diabetischen Personen teilweise niedriger sind als erwartet, bleiben gravierende Ereignisse wie beispielsweise Amputationen, die bei mehr als 2 % der Diabeteskranken gefunden wurden, doch häufig.

Basierend auf regionalen bevölkerungsbasierten Erhebungen (Leverkusen, Ostallgäu, Kaufbeuren) Anfang der 90er Jahre lag die Schätzung der jährlichen Inzidenz für Fußamputationen bei 540 pro 100.000 der diabetischen Bevölkerung in Deutschland. Sie war damit 22mal höher als bei Personen ohne Diabetes, wobei schätzungsweise 72 % aller Fußamputationen auf Diabetes zurückzuführen waren [54]. Hochgerechnet auf Deutsch-

land ergaben sich pro Jahr bei 22.800 Diabeteskranken Fußamputationen, wovon 21.100 eine diabetesbedingte Amputation erlitten. Eine Untersuchung der Häufigkeit von Fußamputationen in Leverkusen für die Jahre 1994 bis 1998 zeigte im Vergleich zu den Daten von 1990 und 1991 keine signifikante Reduktion der Amputationsraten in der diabetischen Bevölkerung [44].

Aktuelle Auswertungen der Operationsstatistiken der Krankenhäuser des Jahres 2001 in Zusammenhang mit Abrechnungsdaten der AOK 2002 ergaben eine Zahl von etwa 44.000 Fußamputationen in Deutschland. Knapp 70% der Fälle, also etwa 30.000 Amputationen, standen mit einer Diabetesvorerkrankung in Zusammenhang [45]. Bei den diabetesbedingten Amputationen ist somit kein Rückgang zu erkennen.

Diabetische Nierenschäden

Diabeteskranke machen einen großen Anteil der Patientinnen und Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz aus. Aus den Daten des Projektes Qualitätssicherung in der Nierenersatztherapie (QuaSi Niere) ergibt sich, dass Ende 2001 in Deutschland knapp 76.000 Personen an einer terminalen Niereninsuffizienz litten, d. h. an einer gravierenden Einschränkung der Nierenfunktion, die mit einer Nierenersatztherapie (Dialyse) oder einer Nierentransplantation behandelt werden muss [46]. Ungefähr ein Fünftel von ihnen litt an Diabetes, Typ 2-Diabetes überwog deutlich. Im Jahr 2001 entwickelten 15.148 Personen (184 pro 1 Million der Bevölkerung) eine terminale Niereninsuffizienz, davon 36% mit einem Diabetes. Der Anteil der Diabeteskranken unter den Patientinnen und Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz, die sich zur Nierenersatztherapie vorstellen, ist in Deutschland seit Anfang der 90er Jahre angestiegen. Vor allem ältere Typ 2-Diabeteskranke sind hiervon betroffen. Mögliche Ursachen könnten ein geringeres Sterberisiko von Patientinnen und Patienten mit Nephropathie aufgrund intensiver antihypertensiver Therapie sowie ein verändertes Überweisungsverhalten zur Nierenersatztherapie sein.

Diabetische Nervenschäden (Neuropathie)

Repräsentative bevölkerungsbezogene Daten zur Prävalenz der diabetischen Neuropathie liegen für Deutschland derzeit nicht vor, was u. a. an fehlenden einheitlichen Definitionen und Diagnosekriterien liegt. Die Ergebnisse einer bevölkerungsbasierten Stichprobe von Personen mit Typ 1-Diabetes in NRW und einer klinikbasierten Querschnittsstudie mit über 1.100 Diabetesbetroffenen aus 22 deutschen, österreichischen und schweizerischen Diabeteszentren zeigten: 13–17% der Typ 1- bzw. 35% der Typ 2-diabetischen Personen hatten eine klinisch nachweisbare periphere Neuropathie [51, 14]. Insbesondere beim Typ 2-Diabetes dürfte eine hohe Dunkelziffer für die periphere Neuropathie bestehen. Eine Herz und Gefäße betreffende so genannte autonome Neuropathie wurde bei etwa einem Fünftel sowohl der Typ 1- als auch der Typ 2-Diabeteskranken diagnostiziert.

Risiken für Mütter und Neugeborene bei Diabetes in der Schwangerschaft

Im Vergleich zu Schwangeren mit normaler Glukosetoleranz haben Schwangere mit Diabetes ein erhöhtes Risiko für Harnwegsinfekte, schwangerschaftsinduzierte Hypertonie und Präeklampsie/Eklampsie (Schwangerschaftserkrankung mit Bluthochdruck, Eiweißausscheidung und Ödembildung – schwerste und lebensbedrohliche Verlaufsform mit Krampfanfällen der Schwangeren).

Auch für Neugeborene birgt ein Diabetes der Mutter in der Schwangerschaft erhöhte Risiken: Eine Auswertung der Perinataldaten in Nordrhein 1988 bis 1993 ergab, dass bei Frauen mit vor der Schwangerschaft bestehendem Diabetes die Risiken für Frühgeburtlichkeit, Schädigungen des Kindes und Sterblichkeit während und kurz nach der Geburt zwei- bis viereinhalbmals höher als bei Frauen ohne Diabetes waren. Diese Risiken waren deutlich höher als in skandinavischen Ländern, was mit einer besseren Betreuung von diabetischen Frauen während der Schwangerschaft in Skandinavien erklärt wurde [53].

Ein Diabetes in der Schwangerschaft ist mit einer erhöhten Rate von übergroßen und -schweren, jedoch unreifen Kindern (Makrosomie) ver-

bunden. Diese haben ein erhöhtes Risiko von Komplikationen unter der Geburt und in der Neugeborenenperiode (u. a. Neigung zu Unterzuckerungen, Atemnotsyndrom). Bei unbehandeltem Schwangerschaftsdiabetes kann es zum intrauterinen Fruchttod kommen [10].

Aufgrund der erhöhten Risiken für Mutter und Kind bei einer Schwangerschaft mit Diabetes wird von den Fachgesellschaften eine verbesserte Verzahnung zwischen frauenärztlicher und diabetologischer Betreuung von schwangeren Frauen mit Diabetes gefordert.

Leben mit Diabetes für die Betroffenen

Moderne Therapie- und Behandlungsformen ermöglichen vielen Betroffenen heute ein weitgehend normales Leben mit ihrem Diabetes. Die Belastungen der Erkrankung und die Anforderungen, die ein eigenverantwortlicher Umgang mit dem Diabetes an die Betroffenen und auch ihre Angehörigen stellt, sind je nach Diabetestyp, Therapieform und Erkrankungsschwere sehr unterschiedlich und hängen auch sehr von den persönlichen Ressourcen der Betroffenen ab.

Insgesamt dürfte die Lebensqualität bei Diabeteskranken niedriger sein als in der deutschen Allgemeinbevölkerung, vor allem durch das Erleben von körperlichen Einschränkungen. Die derzeitige Datenlage lässt keine Aussagen zur geschlechtsdifferenzierten Lebensqualität zu.

Für das Leben mit Typ 2-Diabetes spielt es eine Rolle, ob es zu diabetesbedingten Krankheitssymptomen kommt, ob eine medikamentöse Therapie, insbesondere Insulin-Spritzen erforderlich ist und in welchem Maße Spätschäden oder Begleiterkrankungen auftreten. Diabeteskranke nach Unterschenkelamputationen haben im Allgemeinen eine erheblich eingeschränkte Lebensqualität, einschließlich depressiver Symptome. Hinzu kommen, insbesondere in hohem Lebensalter, häufig weitere Erkrankungen (Multi-morbidität) und eingeschränkte Funktionalität.

Kinder mit einem Typ 1-Diabetes können zumindest ab dem Schulalter häufig recht unproblematisch mit dem Diabetes umgehen, auch wenn sie teilweise unter den Einschränkungen leiden, die Blutzuckerkontrollen und die kontrollierte Nahrungsaufnahme auferlegen.

Jugendliche und junge Erwachsene mit Typ 1-Diabetes empfinden insbesondere das Risiko von Akut- und Spätkomplikationen und das Erleben sozialer Benachteiligungen als belastend. Die Pubertät ist auch im Umgang mit dem Diabetes oft eine schwierige Lebensphase. Hier sind Therapeutinnen bzw. Therapeuten und Eltern gefordert, gemeinsam mit den Jugendlichen Strategien zu entwickeln, um eine gute Alltagsbewältigung und eine normale körperliche Entwicklung zu gewährleisten.

Es ist auch heute noch zu beobachten, dass Diabeteskranke in der Gesellschaft auf Unverständnis stoßen (z. B. bei Stoffwechselkontrollen oder Zwischenmahlzeiten) oder teilweise von Aktivitäten ausgeschlossen werden (z. B. beim Schulsport). Diabetesbetroffene haben – häufig ungerechtfertigt – zum Teil einen erschwerten Zugang zur Fahrerlaubnis, zu verschiedenen Berufen sowie zu Versicherungen wie z. B. Berufsunfähigkeits- oder Lebensversicherungen.

Hilfestellungen zum erfolgreichen Umgang mit Erschwernissen der Diabeteserkrankung im Alltag und sozialrechtliche Aspekte des Diabetes sollen obligater Bestandteile der Information und Schulung von Betroffenen sein [16]. Derartige Schulungsbausteine wurden daher im Rahmen der strukturierten Behandlungsprogramme gemäß § 137f SGB V (sog. Disease Management Programme) berücksichtigt.

Sterblichkeit bei Diabetes mellitus

Die Todesursachenstatistik weist für 2002 23.607 Sterbefälle mit der Todesursache Diabetes mellitus aus. Das sind nur 2,8% aller Sterbefälle. Pro 100.000 der Bevölkerung sind es (altersstandardisiert) 15,3 Gestorbene bei den Frauen und 18,2 bei den Männern. Diese Zahlen liefern jedoch ein unvollständiges Bild der Sterblichkeit der an Diabetes Erkrankten: Vielfach wird nicht der Diabetes als Todesursache dokumentiert, sondern eine mit dem Diabetes eng assoziierte Herz-Kreislauf-Erkrankung oder eine andere Folgekrankheit.

Aktuelle Daten zur Mortalität bei Diabetes liegen in Deutschland nur für klinikbasierte Kollektive von Personen mit Typ 1-Diabetes vor. In einer Untersuchung der Typ 1-Diabeteskranken, die zwischen 1984 und 1999 in der Universitätsklinik Düs-

seldorf behandelt wurden, war die Mortalität (geschlechtsabhängig und in Abhängigkeit vom Ausmaß einer Nierenschädigung) etwa 2 bis mehr als 27mal höher als in der Allgemeinbevölkerung [55, 56].

Basierend auf den Ergebnissen von internationalen Studien kann festgestellt werden, dass (wie auch in der Allgemeinbevölkerung) Herz-Kreislauf-Krankheiten die Haupttodesursache bei Typ 1- und Typ 2-Diabetesbetroffenen sind (Anteil etwa 60%). Bei beiden Diabetesformen ist die Lebenserwartung vor allem beim Vorliegen einer chronischen Niereninsuffizienz vermindert. Basierend auf internationalen Studien ist von einem deutlichen Anstieg der Lebenserwartung im Laufe der letzten Jahrzehnte insbesondere bei Typ 1-Diabetes auszugehen, der vor allem auf eine verbesserte Behandlung von Nierenschäden und auf moderne Therapiestrategien zurückgeführt wird [57].

Folgen für die Gesellschaft: Arbeitsunfähigkeit und Frühberentung

Im Jahr 2001 wurden bei den AOK-Versicherten 0,3% (bei den Männern 0,3%, bei den Frauen 0,2%) aller Arbeitsunfähigkeitsfälle und 0,5% der Arbeitsunfähigkeitstage (bei den Männern 0,6%, bei den Frauen 0,3%) mit Diabetes begründet. Das waren ca. 47 Fälle je 10.000 männliche Versicherte und ca. 27 Fälle je 10.000 weibliche Versicherte. Dabei betrug die durchschnittliche Dauer der Arbeitsunfähigkeit wegen Diabetes bei Männern 26,5 Tage und bei Frauen 21,5 Tage.

Im Jahr 2002 wurden 2.792 Rentenzugänge (2.021 Männer und 771 Frauen) mit Diabetes begründet, das waren 1,6% aller Rentenzugänge wegen verminderter Erwerbsfähigkeit 2002 (2% bei den Männern und 1,1% bei den Frauen).

Es ist jedoch davon auszugehen, dass mit diesen Daten die Bedeutung des Diabetes für Arbeitsunfähigkeit und Berentung wegen verminderter Erwerbsfähigkeit erheblich unterschätzt wird. Die Erfahrung zeigt, dass häufig nicht der Diabetes, sondern Begleiterkrankungen oder Spätschäden (Herz-Kreislauf-Krankheiten, Nierenerkrankungen) als Begründung benannt werden.

Versorgung, Strukturen, Ressourcen

Therapie

Eine Heilung des Diabetes mellitus ist bis heute nicht möglich. Zukunftsweisende Versuche in diese Richtung sind jedoch beispielsweise die Transplantation der Bauchspeicheldrüse bzw. insulinproduzierender Zellen oder die Implantation einer künstlichen Bauchspeicheldrüse beim Typ 1-Diabetes.

Die Therapie des Typ 1-Diabetes besteht im Spritzen von Insulin ins Unterhautfettgewebe. Unterschieden werden eine konventionelle Insulintherapie (2 bis 3 Insulingaben pro Tag, relativ starres Zeit- und Mahlzeitenschema, die Insulingaben bestimmen das Essverhalten) und eine intensivierte Insulintherapie (mehrfache flexible Insulingabe, relativ freies Zeit- und Mahlzeitenschema, das Essverhalten bestimmt die Insulingabe), die eine bessere Stoffwechsellkontrolle und größere Flexibilität ermöglicht. Möglich ist auch die kontinuierliche Verabreichung von Insulin über eine Insulinpumpe. Beim Typ 1-Diabetes und bei jüngeren Personen mit Typ 2-Diabetes wird die intensivierte Therapie angestrebt. Bei älteren Patientinnen und Patienten wird häufig eine konventionelle Insulintherapie durchgeführt.

Beim Typ 2-Diabetes sind je nach Schwere und Stand der Erkrankung

- ▶ eine ausschließlich nicht-medikamentöse Therapie, die insbesondere eine Gewichtsreduktion bei bestehendem Übergewicht und eine Bewegungsaktivierung beinhaltet,
- ▶ eine Therapie mit blutzuckersenkenden Tabletten
- ▶ oder eine Therapie mit Insulin (evtl. auch in Kombination mit blutzuckersenkenden Tabletten) erforderlich.

Bewegung und Diät sind Basis jeder Therapie.

Nachhaltige Gewichtsreduktion und Änderung der Lebensgewohnheiten sind häufig schwer zu erreichen und erfordern spezifische Interventionen.

Eine weitere Therapieoption sowohl für Typ 1- als auch Typ 2-Diabetiker bieten in Zukunft möglicherweise inhalative (über die Atemwege

aufzunehmende) Insuline, orale Insulinsprays (zur Insulinaufnahme über die Mundschleimhaut) oder Insuline als Tablette.

Eine Erleichterung der Therapiekontrolle ermöglicht in Zukunft möglicherweise die unblutige Messung der Blutglukose. Eine Alternative wäre ein subkutan (unter der Haut) messendes kontinuierliches Glukosemonitoringsystem.

Hauptziele der Behandlung von Patientinnen und Patienten mit Diabetes mellitus sind die Vermeidung von lebensbedrohlichen Akutkomplikationen, die Symptommfreiheit und eine möglichst normnahe Blutzuckereinstellung zur Vermeidung von Spätschäden. Daneben steht die Behandlung vorhandener Begleiterkrankungen, vor allem des Bluthochdrucks, der Fettstoffwechselstörungen und der Folgeerkrankungen.

Die Therapie des Diabetes ist weitgehend untersucht und es gibt eine Reihe von Leitlinien dazu. Es existieren allerdings noch immer offene Fragen, kontroverse Diskussionen und teilweise voneinander abweichende Leitlinien, z. B. zu den Medikamenten der ersten Wahl oder zu Indikationen für Kontrolluntersuchungen. Diese Kontroversen können die Umsetzung einer fachgerechten Versorgung behindern und sind in Zukunft zu lösen.

Integraler Bestandteil der Therapie sollte die aktive Einbeziehung der Betroffenen sein. Diabetiker sollen zu Expertinnen bzw. Experten ihrer Erkrankung werden. Dazu haben sich Schulungsmaßnahmen und interdisziplinäre Versorgungsmodelle als geeignet erwiesen. Die Schulung (oder auch self management training) als eine feste Säule der Diabetes-Therapie ist heute unstrittig.

Bestehende Versorgungsstrukturen für Diabetes

Die Betreuung von Personen mit Diabetes mellitus erfolgt auf verschiedenen Ebenen des gesundheitlichen Versorgungssystems. Neben der allgemeinmedizinischen Behandlung in Praxen und Kliniken existieren diabetesspezifische Angebote. Dies sind vor allem Diabetes-Schwerpunktpraxen und Kliniken mit einem speziellen Diabetesangebot, darunter u. a. Fußambulanzen, Ambulanzen für Diabetes und Schwangerschaft, sowie Einrichtungen für die diabetologische Versorgung von Kindern. Diese Einrichtungen erfüllen im Hinblick auf Struktur- und Prozessqualität definierte Kriterien, die u. a. regelmäßig in Form von Statements und Richtlinien der Diabetesfachgesellschaft (DDG) publiziert werden. So sind u. a. Räumlichkeiten und Ausstattungen für die Schulung von Patientinnen und Patienten vorzuhalten. Es müssen nach festgelegten Curricula diabetologisch fortgebildete Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Diabetologie bzw. Diabetesberatung) und gegebenenfalls psychologische oder sozialpädagogische Fachkräfte tätig sein. Kooperationen mit diabetesspezifischen medizintechnischen Diensten (Orthopädienschuhmacherei usw.) müssen bestehen. Die Behandlung und Schulung der Patientinnen und Patienten hat nach definierten Richtlinien zu erfolgen. Zudem ist eine kontinuierliche Dokumentation der Prozess- und der Ergebnisqualität vorzuweisen. Diabeteschulungen in Kliniken und fortgebildeten Praxen sind häufig als Leistungen der Regelversorgung implementiert.

Im Juni 2002 waren bundesweit knapp 20.000 hausärztliche Praxen nach einem standardisierten Programm des Zentralinstituts für die kassenärztliche Versorgung (ZI) für die ambulante Schulung von Patientinnen und Patienten mit Typ 2-Diabetes fortgebildet, davon etwa 7.500 für die Schulung von mit Insulin Behandelten. Etwa 1.200 hausärztliche Praxen sind für die Schulung von Patientinnen und Patienten mit Bluthochdruck (Hypertonie-Schulung) qualifiziert. Zudem stehen auf Diabetesbehandlung spezialisierte Praxen bereit, die im Rahmen von regionalen Diabetesvereinbarungen von den Kassenärztlichen Vereinigungen als diabetologische Schwerpunktpraxen anerkannt sind. Allein in Nordrhein-Westfalen waren Anfang 2002 etwa 230 Praxen bei den Kassenärztlichen Vereinigungen Nord-

rhein und Westfalen-Lippe als diabetologische Schwerpunktpraxen zugelassen, in denen Patientinnen und Patienten bei Diabetesbeginn, in definierten Phasen des weiteren Erkrankungsverlaufs und bei Vorliegen von Komplikationen speziell behandelt werden können.

Seit 1995 haben sich bundesweit 2.936 Ärztinnen und Ärzte zu Diabetologinnen bzw. Diabetologen DDG (Deutsche Diabetes-Gesellschaft) fortgebildet. Bis zum Sommer 2004 wurden 1.579 Diabetesberaterinnen DDG ausgebildet.

Die Diabetesfachgesellschaft weist 303 Akut- und Rehabilitationskliniken zur Behandlung des Typ 2-Diabetes, 170 Kliniken zur Behandlung des Typ 1-Diabetes und 51 Kliniken zur Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes aus (teilweise mehrere Zulassungen pro Klinik) (DDG, Stand 01.07.2004).

Der Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen stellte im Gutachten 2000/2001 fest, dass in relevantem Maß Über-, Unter- und Fehlversorgung besteht [6]. Während stationäre Aufenthalte häufig erfolgten, sei davon auszugehen, dass ein zu geringer Anteil von Patientinnen und Patienten geschult ist. Es bestehen Finanzierungsdefizite für Leistungen wie Spezialschuhe. Auf Fehlversorgung weisen Untersuchungen zur medikamentösen Therapie des Diabetes hin: In pharmakoepidemiologischen Studien wurde gezeigt, dass in hohem Maße umstrittene Medikamente beispielsweise zur Behandlung der Neuropathie verordnet wurden [52]. Vor allem für den Typ 2-Diabetes wird daher ein gezieltes Disease Management als wichtig erachtet.

Neue Versorgungskonzepte – DMP

Zwar haben die Kapazitäten zur Versorgung von Diabetesbetroffenen in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Jedoch ist nach Einschätzung der Fachgesellschaften eine flächendeckende fachkompetente Versorgung, insbesondere für die ca. 4 Millionen bekannten Typ 2-Diabetespatientinnen und -patienten, noch nicht realisiert. Der Sachverständigenrat konstatierte 2000/2001, dass Versorgungsmodule fehlten, z. B. Fußambulanz. Nach seiner Einschätzung bestanden jedoch weniger quantitative Versorgungsdefizite. In erster Linie sah er organisatorische, informationelle und

finanzielle Grenzen zwischen Sektoren, Institutionen und Professionen als Gründe für Probleme in der Umsetzung einer flächendeckenden qualifizierten Versorgung [6].

Um das zu verändern, sollen Disease Management Programme (DMP) und integrierte Versorgungsmodelle Abhilfe schaffen. Die DMP sollen dabei eine Kombination verschiedener Instrumente wie beispielsweise Leitlinien, integrierte Versorgung sowie Erinnerungssysteme umfassen, für die vor allem in den USA positive Effekte auf die Patientenversorgung beschrieben werden.

Das Ziel der DMP ist vor allem, Komplikationen und Folgeerkrankungen durch eine abgestimmte und kontinuierliche Betreuung und Behandlung zu vermeiden bzw. zu verzögern. Die Betreuung durch die verschiedenen Sektoren der Versorgung soll in abgestimmten Kooperationen erfolgen.

Die Behandlungsprogramme sollen den Betroffenen eine qualitätsgesicherte Betreuung, intensive Beratung und Schulung bieten. Angestrebt wird eine kooperative und integrierte Versorgung in der Art, dass Patientinnen und Patienten je nach Alter, Diabetestyp, Schwere der Erkrankung usw. in verschiedenen Versorgungsebenen behandelt werden. So werden ältere Patientinnen und Patienten mit komplikationslosem Diabetes in geschulten hausärztlichen Praxen versorgt und nur bei Problemen oder in definierten Zeitabständen zu spezifischen Untersuchungen in eine Schwerpunktpraxis überwiesen.

Die Disease Management Programme sind spezielle Vereinbarungen, die zwischen den Kassenärztlichen Vereinigungen der Regionen und den gesetzlichen Krankenkassen geschlossen werden. Die Anforderungen an strukturierte Behandlungsprogramme gemäß §137f SGBV werden durch den Gemeinsamen Bundesausschuss erarbeitet und dem Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (BMGS) zur Festlegung in einer Rechtsverordnung empfohlen. Die medizinischen Inhalte werden auf der Grundlage der besten verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz und eines breiten fachlichen Konsenses unter Einbeziehung ausgewiesener Expertinnen und Experten erarbeitet. Für Typ 2-Diabetes wurden die Anforderungen an DMP in der am 1.7.02 in Kraft getretenen 4. Änderungsverordnung der Risikostrukturausgleichsverordnung (RSA-ÄndV)

festgelegt, die für Typ 1-Diabetes in der am 1.3.04 in Kraft getretenen 9. RSA-ÄndV. Die Prüfung und Zulassung der von den Krankenkassen auf dieser Grundlage erstellten einzelnen Programme erfolgt durch das Bundesversicherungsamt.

Für eine Beteiligung an einem entsprechenden DMP müssen sich die Betroffenen unter Einbeziehung ihrer betreuenden Ärztinnen bzw. Ärzte bei ihrer Krankenkasse in das Programm einschreiben. Die Teilnahme ist freiwillig.

Bis Anfang Dezember 2004 wurden ca. 2.690 Disease Management-Programme für Typ 2-Diabetes durch das Bundesversicherungsamt genehmigt. Ende Oktober 2004 waren insgesamt über eine Million Diabeteskranke (in den alten Ländern 815 Tausend und in den neuen Ländern 318 Tausend) in diese Programme eingeschrieben. Die Ergebnisse der Evaluation dieser Programme werden erwartet und sollen Aufschluss über die Auswirkungen der strukturierten Programme auf die Versorgungsqualität geben.

Programme für die Behandlung des Typ 1-Diabetes sind bei den Krankenkassen in Vorbereitung.

Inanspruchnahme von Leistungen

Es ist davon auszugehen, dass in Statistiken über medizinische Leistungen die Bedeutung des Diabetes mellitus erheblich unterschätzt wird: Als Grund für eine Behandlung werden häufig Komplikationen oder Begleiterkrankungen des Diabetes dokumentiert und nicht der Diabetes selber erfasst.

Die Unterschätzung der diabetesassoziierten Behandlungsleistungen durch Routinedaten wird auch an den Daten zur stationären Versorgung deutlich: In der Krankenhausdiagnosestatistik wurde 2001 für 1,25% aller stationären Behandlungsfälle die Hauptdiagnose Diabetes dokumentiert. Das waren 111.099 Fälle bei Frauen und 95.697 Fälle bei Männern. Die Krankenhausaufenthalte umfassten insgesamt 2,9 Millionen Tage (1,57 Mill. bei Frauen und 1,35 Mill. bei Männern), das entsprach 1,2% aller stationären Behandlungstage bei den Frauen und 1,3% bei den Männern.

Hochgerechnet auf vier Millionen Personen mit Diabetes in Deutschland entsprächen die oben

genannten Zahlen von 2001 etwa 0,05 stationären Fällen (mit der Hauptbehandlungsdiagnose Diabetes) und 0,75 Tagen pro Person und Jahr. Demgegenüber gaben im Bundes-Gesundheitssurvey 1998 die 40- bis 59-jährigen Befragten mit Diabetes durchschnittlich 3,7 stationäre Tage pro Jahr an (Frauen 2,3 und Männer 4,5), bei den 60- bis 79-jährigen waren es 6,1 (Frauen 5,9 und Männer 6,2) und damit fast doppelt so viele wie für die 60- bis 79-jährigen Befragten ohne Diabetes. Die Zahlen zeigen, dass der weit überwiegende Teil der stationären Behandlung bei Personen mit Diabetes diesen nicht zur Hauptbehandlungsdiagnose hat.

Durchschnittlich sechs stationäre Tage pro Jahr fanden sich auch bei jungen Erwachsenen mit Typ 1-Diabetes [13, 14]. Bei diabetischen Kindern und Jugendlichen unter 20 Jahren wurden im Mittel zwei bis drei stationäre Tage pro Jahr beobachtet, insgesamt etwa dreimal mehr Klinikaufenthalte und bis zu fünfmal mehr stationäre Tage als in der Allgemeinbevölkerung entsprechenden Alters [63, 64]. Nach der CODE-2-Studie betrug bei Typ 2-Diabeteskranken aus allgemeinmedizinischen und Diabetes-Schwerpunktpraxen die durchschnittliche stationäre Verweildauer 1998 pro Jahr 15 Tage [65].

Im Bundes-Gesundheitssurvey 1998 (Erhebung bei 18- bis 79-jährigen) berichteten im Vergleich zu Personen ohne Diabetes mit fast 25% etwa doppelt so viele Personen mit einem diagnostizierten Diabetes mindestens einen stationären Aufenthalt in den vorausgegangenen 12 Monaten. Während bei den Kindern und Jugendlichen und jungen Erwachsenen Frauen häufiger in stationärer Behandlung waren, gaben im Bundes-Gesundheitssurvey von den Befragten jenseits des 60. bzw. 40. Lebensjahres Männer mehr stationäre Aufenthalte und stationäre Liegetage an als Frauen. Ursachen hierfür sind bisher nicht untersucht.

Im Jahr 2001 wurden von den Rentenversicherungsträgern 13.069 (4.244 für Frauen und 8.825 für Männer) mit Diabetes begründete medizinische Rehabilitationsmaßnahmen gewährt. Das entsprach 1,6% aller dieser Maßnahmen.

Von etwa 500.000 Erstbegutachtungen durch Pflegeträger waren nur rund 2% mit der Diagnose Diabetes begründet. Auch hier wird die Bedeutung des Diabetes unterschätzt.

Routinedaten zur ambulanten Versorgung stehen nicht zur Verfügung. Im Bundes-Gesundheitssurvey gaben die befragten Männer bzw. Frauen mit Diabetes durchschnittlich etwa 14 bzw. 17 ambulante Arztkontakte pro Jahr an. Das waren etwa eineinhalb- bis zweimal soviel wie bei den Befragten ohne Diabetes. In der CODE-2-Studie hatten ältere Typ 2-Diabetiker pro Jahr etwa 20 Kontakte in der primärärztlichen Versorgung [65]. Als Ursache der erhöhten Inanspruchnahme können die Dauermedikation und die regelmäßigen Kontrollen des Stoffwechsels angesehen werden [66]. Zudem erhöht der engere Kontakt mit dem Gesundheitssystem möglicherweise die Wahrscheinlichkeit, dass auch mit dem Diabetes nicht direkt assoziierte Erkrankungen häufiger diagnostiziert und behandelt werden.

Über die Inanspruchnahme diabetesspezifischer Angebote bzw. den Grad, mit dem von Diabetes betroffene Personen von diesen Angeboten tatsächlich erreicht werden, gibt es wenig verlässliche Daten und es ist schwer abzuschätzen, in welchem Maß bestehende spezialisierte Versorgungsangebote die Patientinnen und Patienten erreichen.

In den 120 Kliniken, die an einer Qualitätssicherungsinitiative der Kinderdiabetologie teilnehmen, wurden im Jahr 2000 etwa 10.000 der 25.000 geschätzten Typ 1-Diabetesbetroffenen unter 20 Jahren betreut. Die in diesen Einrichtungen betreuten Patientinnen und Patienten sind fast alle geschult; Stoffwechselkontrollen wurden bereits Mitte der 90er Jahre bei fast allen durchgeführt, Kontrollen der Spätschäden bei 50–70% [12].

In einer bevölkerungsbasierten Untersuchung an jungen Erwachsenen mit Typ 1-Diabetes in Nordrhein-Westfalen hatten 50% der Untersuchten Kontakt zu einer spezialisierten diabetologischen Versorgung, und über 60% hatten mindestens einmal an einer Schulung teilgenommen. Bei 80% der Patientinnen und Patienten wurden regelmäßig Kontrollen des Stoffwechsels durchgeführt. Defizite zeigten sich jedoch bei der Kontrolle der Spätschäden (z. B. waren nur bei 42% der Betroffenen die Füße untersucht worden). Fast 80% führten regelmäßige Blutzuckerselbstkontrollen durch [14].

Nach Ergebnissen verschiedener regionaler Untersuchungen und Erhebungen in Rehabilitationskliniken wurden die überwiegend älteren

Typ 2-Diabetesbetroffenen zu einem deutlich niedrigeren Anteil als Typ 1-Betroffene in einer diabetesspezifischen Versorgung betreut oder hatten deutlich seltener an Diabetesschulungen teilgenommen. Der Anteil von Typ 2-Diabetikern, bei denen in der primärärztlichen Versorgung Stoffwechselkontrollen und Untersuchungen von Spätschäden durchgeführt wurde, war zum Teil erheblich geringer als bei denen mit Typ 1-Diabetes.

Bis Juni 2002 wurden strukturierte Schulungen für etwa 820.000 Patientinnen und Patienten mit Typ 2-Diabetes (653.515 nicht mit Insulin behandelte, 166.934 mit insulinbehandelte) in hausärztlichen Praxen durchgeführt. Selbst wenn man davon ausgeht, dass alle Betroffenen nur einmal geschult wurden, wären lediglich knapp ein Viertel der Personen mit einem bekannten Typ 2-Diabetes erreicht worden. Bis Juli 2002 hatten nur 5.350 Diabetiker mit hohem Blutdruck an einer strukturierten Bluthochdruck-Schulung in der hausärztlichen Praxis teilgenommen. Das entspricht nur einem kleinen Anteil aller Betroffenen, da davon auszugehen ist, dass mehr als die Hälfte der Typ 2-Diabetesbetroffenen einen erhöhten Blutdruck hat.

Daten aus den bisherigen Diabetesvereinbarungen in Nordrhein sprechen für eine höhere Inanspruchnahme von Schulungen bei Patientinnen und Patienten mit Typ 2-Diabetes, die im Rahmen der Vereinbarung betreut wurden. Die derzeitige Datenlage lässt keine Aussagen zur geschlechtsdifferenzierten Akzeptanz von Schulungsmaßnahmen zu.

Nach einer Studie des Zentralinstituts für die Kassenärztliche Versorgung hat die Anzahl von Stoffwechseluntersuchungen in der primärärztlichen Versorgung in der ersten Hälfte der 90er Jahre deutlich zugenommen [67]. Auch zeigen neuere Untersuchungen zur Versorgung bei Typ 2-Diabetes bessere Ergebnisse hinsichtlich der Versorgungsprozesse auf. Die CODE-2-Studie ergab, dass bei 70–80% der Diabetiker regelmäßige Kontrollen des Stoffwechsels und bei über 90% Blutdruckkontrollen durchgeführt wurden [65]; es ist jedoch zu beachten, dass die Studie auf ausgewählten Behandlungseinrichtungen und Diabetikern basiert.

Anhand der verfügbaren Daten wird davon ausgegangen, dass Personen mit Typ 1-Diabetes zumindest im Hinblick auf Schulung und Stoff-

wechselkontrollen zu einem höheren Anteil eine diabetesspezifische Versorgung einschließlich der in Handlungsempfehlungen publizierten Leistungen erhalten als Typ 2-Diabetiker. Bei letzteren wird die Situation diesbezüglich als eher unbefriedigend eingeschätzt. Wie sich diese Situation im Rahmen der DMP entwickelt, lässt sich derzeit noch nicht beurteilen.

Ergebnisqualität der Versorgung

Eine wichtige Frage ist die nach potentiellen Auswirkungen der Versorgungsstrukturen und -prozesse auf die Ergebnisqualität. Wenn auch kontrollierte Studien in Deutschland fehlen, sprechen einige teilweise bevölkerungsbasierte Daten doch dafür, dass trotz Defiziten in den Versorgungsprozessen die Ergebnisqualität im internationalen Vergleich zumindest für die Blutzuckereinstellung (HbA_{1c}) bei von Typ 2-Diabetes Betroffenen positiver bewertet werden kann als vielfach angenommen wird, wie im Folgenden beschrieben wird.

Typ 1-Diabetes

Basierend auf den Daten der in der deutschen pädiatrischen Diabetologie verbreiteten Qualitätsdokumentation »DPV« kann eingeschätzt werden, dass die Stoffwechseleinstellung von Kindern und Jugendlichen mit Typ 1-Diabetes insbesondere in der Pubertätszeit unbefriedigend ist (HbA_{1c} im Mittel 1,6fach höher als der obere Normwert [68]), eine Beobachtung, die allerdings auch in den meisten anderen europäischen Ländern gemacht wurde.

Demgegenüber wurde die Stoffwechseleinstellung erwachsener Personen mit Typ 1-Diabetes in der NRW-Studie im Mittel als zufriedenstellend befunden (mittlerer HbA_{1c}-Wert entsprach dem 1,25 bis 1,4fachen des oberen Normwertes); 9% der Diabetiker zeigten mit einem HbA_{1c} im Normbereich eine gute, 39% eine mittlere, 30% eine mäßige, allerdings auch 22% eine schlechte Stoffwechseleinstellung [13, 14].

Typ 2-Diabetes

Im Rahmen des KORA-Surveys fand sich auch bei den überwiegend älteren Personen in der Region Augsburg mit einem bekannten Diabetes eine relativ positive Stoffwechselsituation (mittlerer HbA_{1c}-Wert entsprach dem 1,16fachen der oberen Normgrenze) [69], ähnlich wie in der selektierten Patientengruppe aus der CODE-2-Studie, in der ein mittlerer HbA_{1c}-Wert vom 1,22fachen der oberen Normgrenze gefunden wurde [65]. Der durchschnittliche HbA_{1c}-Wert von Typ 2-Diabetikern ist damit günstiger als vielfach angenommen. Diese Ergebnisse aus den KORA-Daten und den CODE-2-Daten liegen (bisher) nicht geschlechtsspezifisch vor.

Zu beachten ist, dass mit Insulin Behandelte im KORA-Survey eine schlechtere Stoffwechseleinstellung als nicht mit Insulin behandelte Diabetiker aufwiesen, der HbA_{1c}-Wert war bei rund 80% der mit Insulin Behandelten und bei 55% der mit oralen Antidiabetika Behandelten oberhalb der Normgrenze [69]. Insulinbehandelte Diabetiker wiesen mit durchschnittlich 15 Jahren die längste Diabetesdauer auf. Mit fortschreitender Krankheitsdauer verschlechtert sich bei Typ 2-Diabetes der HbA_{1c}-Wert und es besteht die Notwendigkeit der intensiven medikamentösen Behandlung. Die vorliegenden Daten zeigen daher, dass Personen mit einer längeren Diabetesdauer (>10 Jahre) häufig eine ungenügende Blutzuckereinstellung aufweisen.

Im Gegensatz zu der eher guten Blutzuckereinstellung sind Ergebnisse zu Herz-Kreislauf-Parametern und Spätschäden eher unbefriedigend. Die CODE-2-Studie ergab, dass das Gesamtcholesterin bei etwa der Hälfte der untersuchten Typ 2-Diabetiker Werte erreichte, die mit einem hohen kardiovaskulären Risiko einhergehen. Der Umfang der Verordnungen von Lipidsenkern vor allem bei Betroffenen mit erhöhten Werten war ebenfalls unzureichend. Hinsichtlich des Risikofaktors Bluthochdruck ergab sich in der CODE-2-Studie für 69% der Untersuchten ein mögliches Verbesserungspotential durch eine bessere Einstellung des systolischen Blutdruckes. Ähnlich ungünstige Ergebnisse fanden sich auch in verschiedenen regionalen, nicht bevölkerungsbezogenen Untersuchungen an ausgewählten Betroffenen [5].

Wie im Abschnitt zu Begleitkrankheiten und Spätschäden beschrieben, scheint im Hinblick auf die Neuerkrankungshäufigkeit an diabetischen Spätschäden (Erblindung, Amputationen) in den 90er Jahren keine Verbesserung erreicht worden zu sein [42, 44]. Eine Verbesserung dieser Situation wird durch die Disease Management Programme erhofft.

Versorgung von älteren Diabeteskranken in ambulanter und stationärer Pflege

In einem Kreis in Nordrhein-Westfalen wurde die Situation von älteren Diabetesbetroffenen in stationären Pflegeeinrichtungen wie auch bei von ambulanten Pflegediensten Betreuten untersucht [70, 71, 72]. Die Versorgungsprozesse wurden als verbesserungsbedürftig beschrieben: Blutzuckermessungen erfolgten sporadisch oder mit niedriger Frequenz. Im Gegensatz zu Fußinspektionen, die regelmäßig erfolgten, wurden nur etwa die Hälfte der im Heim Betreuten augenärztlich kontrolliert. Nur vier von 834 Pflegekräften in den stationären Einrichtungen hatten eine diabetologische Zusatzqualifikation. Dennoch wurde die Blutzuckereinstellung der im Heim Lebenden mit einem mittleren HbA_{1c}-Wert von 7,3% als zufriedenstellend befunden.

Versorgung und soziale Lage

Sowohl bei der Inanspruchnahme von Versorgungsangeboten als auch bei der Ergebnisqualität zeigten sich bei diabetischen Kindern und Jugendlichen und bei jungen Erwachsenen mit Typ 1-Diabetes in Abhängigkeit von der sozialen Lage der Betroffenen signifikante Unterschiede. Die Versorgungssituation für Betroffene aus sozial benachteiligten Verhältnissen war schlechter [14, 11]. Entsprechende bevölkerungsbasierte Ergebnisse zum Typ 2-Diabetes sind bisher nicht publiziert. Die insgesamt relativ geringe Teilnehmerate an Diabeteschulungen von Typ 2-Diabeteskranken im KORA-Survey in Augsburg war mit höherer Bildung signifikant höher [85]. Die Hypothese, dass sich Unterschiede in der gesundheitlichen Lage von Diabetesbetroffenen zwischen den sozialen Gruppen ver-

größern, konnte bisher nicht durch Daten belegt werden.

Betroffenenverbände, Selbsthilfeorganisation

Die Selbsthilfe bei Diabetes ist in hohem Maße organisiert. Es existieren verschiedene überregional organisierte Verbände, die Interessen von Betroffenen vertreten, teilweise Träger von Schulungen und Behandlungseinrichtungen sind und regionale Selbsthilfegruppen unterstützen. Der größte Verband ist der Deutsche Diabetiker Bund (DDB) mit über 40.000 Mitgliedern in 16 Landesverbänden und vielen Bezirks- und Ortsverbänden. Viele Familien mit diabetischen Kindern und Jugendlichen sind Mitglied des Bundes diabetischer Kinder und Jugendlicher (BDKJ). Der DDB ist mit der Diabetesfachgesellschaft in einer Dachgesellschaft, der Deutschen Diabetes-Union (DDU), assoziiert. Wie viele Selbsthilfegruppen unabhängig von den großen Verbänden existieren und wie viele von Diabetes Betroffene tatsächlich an Selbsthilfegruppen teilnehmen, ist nicht bekannt.

Kosten

Direkte Kosten

Sowohl valide nicht-vergleichende Kostenerhebungen (sog. Krankheitskostenstudien) als auch vergleichende gesundheitsökonomische Evaluationen (Kosten-Nutzen-, Kosten-Effektivitäts-, Kosten-Nutzwert-Analysen) zum Diabetes sind in Deutschland wie international rar. Die Ergebnisse divergieren stark, was in erster Linie darauf zurückzuführen ist, dass unterschiedliche Ansätze verwendet und unterschiedliche Kostenbereiche einbezogen werden, und dass Studien meist auf ausgewählten nicht-repräsentativen Patientengruppen beruhen. Mit der neuen Krankheitskostenrechnung bietet das Statistische Bundesamt u. a. krankheitsbezogene Angaben für direkte Kosten und die Anzahl verlorener Lebens- und Erwerbstätigkeitsjahre an.

Schätzungen direkter Kosten in Deutschland

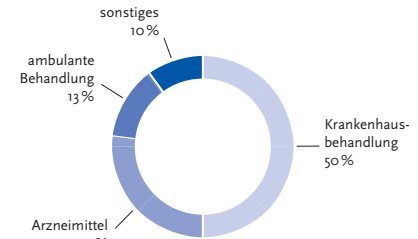
Im Rahmen der Krankheitskostenrechnung des Statistischen Bundesamtes wurden auf der Grundlage der Gesundheitsausgabenrechnung auch Ausgaben für den Diabetes geschätzt. Bei dem verwendeten »top-down«-Ansatz wurden die nachgewiesenen Gesundheitsausgaben mit Hilfe von Parametern, die aus einer Vielzahl von Datenquellen gewonnen wurden, verursachenden Krankheiten zugeordnet. Mit dieser Methode werden Kosten jeweils nur einmal, nämlich einer Hauptdiagnose, zugeteilt. Allerdings können für Krankheiten, die mit Multimorbidität einhergehen, die in Zusammenhang mit dieser Erkrankung entstehenden Kosten unterschätzt werden. Das trifft insbesondere auch auf den Diabetes zu. In der genannten Analyse wurden die der Diagnose Diabetes zugeordneten direkten Kosten für 2002 mit rund 5,12 Milliarden € angegeben, das entspricht 2,3% aller krankheitsbezogenen Kosten.

Demgegenüber wurden im Rahmen der CODE-2-Studie (CODE-2: Costs of Diabetes in Europe – Type 2) retrospektiv direkte Kosten bei einer Stichprobe von etwa 800 Typ 2-Diabeteskranken in bundesweit 135 internistischen und allgemeinärztlichen Praxen erfasst, dabei wurden alle Leistungen (nicht nur die diabetesbedingten) einbezogen, monetär bewertet und die gesamten direkten Kosten für ein Jahr (1998) geschätzt und hochgerechnet [65].

Die Daten der Untersuchungspopulation wurden auf die geschätzte Anzahl von Typ 2-Diabeteskranken in Deutschland (4,2% der Bevölkerung, 3,5 Millionen Personen) hochgerechnet (»bottom-up«-Ansatz). Für das Jahr 1998 ergaben sich daraus direkte Kosten für Kranken-, Renten- und Pflegeversicherung sowie die Betroffenen selbst von insgesamt 16 Milliarden €.

Die jährlichen durchschnittlichen Pro-Kopf-Ausgaben für die einbezogenen Typ 2-Diabetesbetroffenen in diesen Sektoren des Gesundheitswesens lagen bei 4.600 €. Gemäß der CODE-2-Studie beliefen sich im Bereich der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV), ausgehend von 2.826 € pro Jahr und Kopf, die geschätzten jährlichen Gesamtausgaben für alle Typ 2-Diabeteskranken auf rund 9,4 Milliarden €. Der größte Anteil der Gesamtausgaben der GKV bei Typ 2-

Abbildung 2
Verteilung der GKV-Ausgaben für Typ 2-Diabetes-Betroffene in Deutschland (geschätzt)
Quelle: CODE-2-Studie [65]



Diabetesbetroffenen lag bei den Krankenhauskosten, gefolgt von den Arzneimittelkosten und Kosten der ambulanten Behandlung (Abbildung 2).

Die hohen stationären Behandlungskosten stehen nach Aussage der CODE-2-Studie in engem Zusammenhang mit dem Vorliegen diabetesbedingter Komplikationen.

Für Typ 2-Diabetesbetroffene ohne Komplikationen musste im Durchschnitt mit 1.720 € lediglich das 1,3fache der jährlichen durchschnittlichen Ausgaben für GKV-Versicherte aufgewendet werden, während die Ausgaben für Typ 2-Diabetesbetroffene mit Komplikationen mit durchschnittlich 3.348 bis 5.630 € das Zweieinhalb- bis mehr als das Vierfache der mittleren Ausgaben betragen [65].

Kostenschätzungen für junge Erwachsene mit Typ 1-Diabetes in Deutschland sind nicht publiziert. Basierend auf den Daten von über 6.000 diabetischen Kindern und Jugendlichen unter 20 Jahren wurde für Deutschland hochgerechnet, dass diese Gruppe bei einem Anteil von 0,1% der unter 20-jährigen Bevölkerung etwa 1% der Kosten für die stationäre Versorgung dieser Altersgruppe verursacht [63].

Die jährlichen diabetesbezogenen Kosten für die Krankenversicherung pro Diabetesbetroffenen unter 20 Jahren werden auf 2.500 bis 2.700 € pro Jahr geschätzt, für alle diabetischen Kinder und Jugendlichen in Deutschland auf etwa 67 Millionen €. Auch hier zeigt sich der hohe Anteil stationärer Versorgung, die nach den Selbstkontrollmaterialien den größten Kostenblock darstellt [73, 74].

Kosten von Komplikationen

Für einzelne schwerwiegende Komplikationen wurden anhand einiger regionaler Studien grobe Schätzungen der direkten Kosten unternommen. Für die Diabeteskranken mit terminaler Niereninsuffizienz und Jahreskosten für die Nierersatztherapie von etwa 38.300 € pro Person betragen die jährlichen Gesamtausgaben dafür rund eine halbe Milliarde € [75].

In der CODE-2-Studie verursachten Amputationen unter den schwerwiegenden Komplikationen bei Typ-2-Diabeteskranken die höchsten jährlichen Kosten pro Kopf (10.796 €), gefolgt von akuten Fußulcera (7.537 €) und Apoplex (7.147 €). Mehr als zwei Drittel dieser Ausgaben entfielen jeweils auf stationäre Behandlungen [50].

Diese Ergebnisse erlauben, insbesondere wegen der selektierten Studienpopulation, nur grobe Angaben zu den Gesamtkosten. Gesundheitsökonomische Studien zur Kosten-Effektivität sowie zum Kosten-Nutzwert von präventiven Maßnahmen hinsichtlich dieser kostenintensiven Komplikationen für Deutschland liegen bisher nicht vor. Dennoch wird – auch vor dem Hintergrund der Ergebnisse internationaler Analysen [76] – davon ausgegangen, dass die Mehrkosten einer optimierten Prävention durch Einsparungen im Zusammenhang mit einer Reduktion von Spätschäden sehr wahrscheinlich mehr als aufgewogen werden.

Kosten von Arzneimitteln

Anhand bundesweiter Daten aus 400 allgemeinmedizinischen und internistischen Praxen ergaben sich Schätzungen für die ambulanten Arzneimittelausgaben bei Diabeteskranken von rund 3,4 Milliarden € für 1994 [77]. In der CODE-2-Studie wurden 1998 für Typ-2-Diabetesbetroffene Arzneimittelkosten der GKV von rund 2,6 Milliarden € geschätzt, davon rund 0,7 Milliarden € für Insulin und orale Antidiabetika [65].

In den oben genannten allgemeinmedizinischen und internistischen Praxen erforderte die Behandlung des Diabetes rund ein Viertel der gesamten Arzneimittelkosten bei den diabetischen Personen. Der wichtigste Kostenfaktor waren mit 39 % die Herz-Kreislauf-Therapeutika.

Eine Hochrechnung kommt zu dem Ergebnis, dass Diabetesbetroffene, die ca. 4–5 % der Bevölkerung ausmachen, rund 12 % der Gesamtausgaben für Arzneimittel im ambulanten primärärztlichen Bereich in Anspruch nehmen. Dabei ist davon auszugehen, dass ein nicht zu vernachlässigender Anteil der Therapiekosten auf Arzneimittel mit bisher nicht belegter Wirksamkeit entfällt [52].

Im Bundes-Gesundheitssurvey 1998 gaben 24,5 % der Befragten mit Diabetes (18 bis 79 Jahre) eine Insulinbehandlung einschließlich in Kombinationen mit oralen Antidiabetika an, 44,5 % erhielten blutzuckersenkende Medikamente, der Rest der Befragten gab an, nur eine diätische oder keine Behandlung zu erhalten [20].

Anhand der Daten des jährlich erscheinenden Arzneiverordnungs-Reports, der Angaben zu Arzneimittelverordnungen und -ausgaben im Rahmen der gesetzlichen Krankenkassen beinhaltet, kann geschlussfolgert werden, dass die medikamentöse Diabetestherapie im letzten Jahrzehnt kontinuierlich zugenommen hat. Die Gesamtverordnungen von Insulinen haben sich gegenüber 1994 etwas mehr als verdoppelt [78]. Verordnungen von Biguanidpräparaten (z. B. Metformin) sind sogar auf das Sechsfache angestiegen.

Nach dem Arzneiverordnungs-Report lag der Gesamtumsatz für Antidiabetika bei GKV-Versicherten im Jahr 2003 bei 1,46 Milliarden €, was einer Zunahme von 11 % gegenüber dem Vorjahr entsprach [78]. Der Anstieg des Umsatzes ist vor allem auch auf die Verordnung teurer Neueinführungen zurückzuführen. 60 % des Umsatzanstiegs von 142 Millionen € bei den Antidiabetika entfielen auf Insulinanaloga. Neben neuen insulinotropen Antidiabetika tragen auch Glitazone, die eine Besserung der Insulinresistenz bei Typ-2-Diabeteskranken bewirken, aufgrund hoher Tagestherapiekosten zum Anstieg des Umsatzes bei, obwohl bis zum Vorliegen von Langzeitdaten unklar ist, ob eine breite Anwendung sinnvoll ist [78].

Indirekte Kosten

Im angloamerikanischen Raum werden die indirekten Kosten des Diabetes (Arbeitsunfähigkeit, Erwerbsunfähigkeit, verlorene Erwerbstätigkeitsjahre bei vorzeitiger Sterblichkeit) etwa genauso groß geschätzt wie die direkten Kosten für die Diabetesbetroffenen im Gesundheitswesen. Eine Übertragbarkeit dieser Schätzungen auf Deutschland ist aber aufgrund der Gesundheitssystemunterschiede nicht ohne weiteres möglich.

Die aktuelle Krankheitskostenrechnung für 2002 des Statistischen Bundesamtes ordnet 0,7 % der verlorenen Erwerbstätigkeitsjahre und 1,6 % der verlorenen Lebensjahre dem Diabetes zu. Die Folge- und Begleiterkrankungen des Diabetes sind auch hier nicht eingeschlossen.

Internationaler Vergleich

Ein internationaler Vergleich der Diabeteshäufigkeit ist schwierig, da Prävalenzschätzungen in Deutschland bisher überwiegend auf Befragungen, Sekundärdatenanalysen oder nichtstandardisierten Untersuchungen beruhen. Bei den vorliegenden internationalen Studien wurden zudem sehr unterschiedliche Erhebungsmethoden und Definitionen bzw. Diagnosekriterien für einen manifesten Diabetes angewendet. Beschrieben werden weltweit gesehen Diabetesprävalenzen zwischen 0,5 % (Afrika) und über 50 % (ethnische Minderheiten in den USA) [79]. Insgesamt (über alle Altersgruppen) waren in den entwickelten Ländern Männer seltener betroffen als Frauen.

Vergleicht man die Ergebnisse des KORA-Surveys mit den Ergebnissen von Studien aus anderen europäischen Regionen, liegt die Häufigkeit des Typ-2-Diabetes in der älteren Bevölkerung in der Region Augsburg relativ hoch. [34, 80].

Die Inzidenz des Typ-1-Diabetes in den ersten 15 Lebensjahren zeigt international große vor allem auch regionale Schwankungen. In Europa wurden die höchsten Inzidenzen in einigen Regionen von Finnland (42,5 pro 100.000), die niedrigsten in einigen Regionen von Griechenland (4,6 pro 100.000) beobachtet. In Deutschland beträgt die Inzidenz 14–17 pro 100.000.

Bei Jugendlichen wurde in den letzten Jahren überwiegend in bestimmten Bevölkerungsgruppen, insbesondere bei Angehörigen ethnischer Minderheiten (nicht-europäischer Abstammung) in den USA ein Anstieg der Prävalenz des Typ-2-Diabetes beobachtet (Prävalenzen: 2 bis 50 pro 1000 [81]). Seit einiger Zeit wird eine Zunahme auch in Deutschland diskutiert, insbesondere vor dem Hintergrund des steigenden Anteils jugendlicher mit Adipositas. Andererseits konnten entsprechende Beobachtungen bei Jugendlichen in den USA außerhalb der ethnischen Minderheitengruppen wie auch in europäischen Ländern nicht bestätigt werden; die Prävalenzen lagen bei unter 0,1 % [82]. Bevölkerungsbasierte Daten für Deutschland fehlen zwar bisher, es ist jedoch angesichts der internationalen Ergebnisse nicht davon auszugehen, dass derzeit der Typ-2-Diabetes bei Jugendlichen eine häufige Erkrankung ist.

Internationale Vergleiche der Häufigkeit von Spätschäden sind problematisch, da zum einen kaum bevölkerungsbasierte Daten vorliegen, zum anderen Studienmethoden und Definitionen der Spätschäden stark differieren (z. B. unterschiedliche Definitionen von Blindheit). Die erheblich divergierenden Angaben sind vermutlich darauf zurückzuführen. Beispielsweise lagen in einer Zusammenstellung internationaler Studien zur Amputationshäufigkeit bei Diabetes die Inzidenzen zwischen 68 (asiatische Männer in England) und 1.712 (indianische Bevölkerung in Tuscon, USA) pro 100.000 Personen und Jahr [83]. Es wird angenommen, dass die Häufigkeiten von diabetesbedingter Erblindung und Amputation in Deutschland deutlich niedriger als z. B. in den USA liegen. Dies wird mit einem gut ausgebauten frei zugänglichen Gesundheitssystem begründet. Demgegenüber wird davon ausgegangen, dass diabetesbedingte Spätschäden in den skandinavischen Ländern seltener sind als in Deutschland. Ursächlich könnte hier eine stärker strukturierte Versorgung von chronisch kranken Patientinnen und Patienten sein. Valide vergleichende Untersuchungen fehlen jedoch. Daher ist die Einordnung der Situation in Deutschland in den internationalen Kontext schwierig.

Auch internationale Vergleiche der Mortalität bei Diabetes sind rar. In einer Studie von 1996 wurde in sieben Regionen (Berlin, London, Schweiz,

Warschau, Zagreb, Hong Kong, Havana) die 12-Jahres-Sterblichkeit bei 35- bis 55-jährigen Personen mit Diabetes mit der der Allgemeinbevölkerung verglichen [84]. Bei Personen mit Typ 1-Diabetes war die Sterblichkeit zwischen 1,9 (Männer in London) und 7,9 (Frauen in Havanna), für Personen mit Typ 2-Diabetes zwischen 1,3 (Frauen in Tokyo) und 4,4 (Frauen in Havanna) mal höher als die in der Allgemeinbevölkerung. In Berlin hatten Personen mit Typ 1-Diabetes ein fast siebenfach höheres Sterberisiko, Personen mit Typ 2-Diabetes ein etwa zweifach höheres. Damit war die Übersterblichkeit bei Typ 1-Diabetes im Vergleich mit den anderen Regionen hoch, wohingegen die bei Typ 2-Diabetes vergleichsweise niedrig lag. Im Gegensatz zu anderen Ländern, in denen diabetische Frauen teilweise deutlich größere Sterblichkeitserhöhungen als diabetische Männer aufzeigten, fand sich in Deutschland diesbezüglich kein nennenswerter Unterschied zwischen den Geschlechtern.

Internationale Vergleiche der Krankheitskosten für Diabetes sind wegen stark differierender Studiendesigns und vor allem wegen Unterschieden der Gesundheitssysteme nur eingeschränkt beurteilbar.

Ausblick

Zum 1. Juli 2002 wurde die gesetzliche Grundlage für Disease Management Programme (DMP) für den Typ 2-Diabetes gelegt. Seit März 2004 liegen die rechtlichen Rahmenbedingungen für strukturierte Behandlungsprogramme für den Typ 1-Diabetes vor.

Des Weiteren ist der Diabetes ein Thema der Initiative »gesundheitsziele.de«, mit dem das Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung die Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung e.V. (GVG) beauftragt hat. Diese Initiative baut auf der Plattform des GVG-Ausschusses »Medizinische Orientierung im Gesundheitswesen« auf, in dem seit 1997 Vertreter von Krankenversicherung, Leistungserbringern, Ministerien und anderen sozialpolitischen Akteuren zusammenarbeiten, und hat diese um die Kooperation mit weiteren Akteuren (Bundesländer, Patientinnen und Patienten, Selbsthilfe, Forschungseinrichtungen) erweitert.

Die Arbeitsgruppe Diabetes hat drei Ziele zunächst für den Typ 2-Diabetes benannt:

- ▶ Reduktion der Inzidenz des Typ 2-Diabetes (Primärprävention)
- ▶ Frühere Diagnose des Typ 2-Diabetes in einem Stadium, in dem noch keine Folgeschäden aufgetreten sind (Sekundärprävention/Früherkennung des Typ 2-Diabetes)
- ▶ Verbesserung der Lebensqualität von Menschen, die an Typ 2-Diabetes erkrankt sind, sowie die Reduktion von Folgeproblemen und Komplikationen (Krankenbehandlung/Rehabilitation des Typ 2-Diabetes)

Eine seiner wichtigen Aufgaben auf dem Gebiet des Diabetes in den nächsten Jahren sieht das Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung darin, die vielfältigen Initiativen, Programme und Konzepte zu bündeln und ein gemeinsames, koordiniertes und zielorientiertes Handeln aller Akteure zu erreichen.

Im Oktober 2004 wurde als Initiative des Bundesministeriums für Gesundheit und Soziale Sicherung und der Deutschen Diabetes-Union (DDU) das Nationale Aktionsforum Diabetes mellitus unter Beteiligung aller wichtigen Akteure gegründet. Ziel des Nationalen Aktionsforums Diabetes mellitus ist die Erarbeitung und Umsetzung eines Nationalen Diabetes-Programms für Deutschland. Eckpunkte des Programms, über die auf der Initiativveranstaltung Konsens erzielt wurde, sind die bessere Wahrnehmung der Diabetes-Problematik in der Öffentlichkeit sowie Fortentwicklungen in der Förderung der Diabetes-Vorsorge, -Versorgung und -Forschung. Prioritäre Handlungsfelder sollen Früherkennung, Disease Management, Schulung, Information und Evaluation sein.

Weitere versorgungsepidemiologische Untersuchungen und vor allem die Evaluation von Interventionen hinsichtlich Effektivität, Zielerreichung und Effizienz nach internationalen Standards sollten die Umsetzung der laufenden Initiativen in jedem Fall begleiten. Die patientenorientierte Ergebnisqualität sollte besondere Berücksichtigung finden.

Weiterführende Literatur und Informationen

- American Diabetes Association (ADA) (2004) Leitlinien
Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care 27 (Suppl. 1) S5–S10
- Berger M (Hrsg) (2000): Diabetes mellitus. Urban und Schwarzenberg
- Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen: Gutachten 2000/2001. Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit Band III.1
- Thefeld W (1999) Prävalenz des Diabetes mellitus in der erwachsenen Bevölkerung Deutschlands. Gesundheitswesen 61 (Sonderheft 2): S85–S89
- King H, Aubert RE, Herman WH (1998) Global Burden of diabetes, 1995–2025: Prevalence, numerical estimates, and projections. Diabetes Care 21: 1414–1431
- Leitlinien
http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/AWMF/ll/ll_diab.htm
- Leitlinien
http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/?inhalt=/redaktion/mitteilungen/leitlinien/leitlinien_ddg.html
- Nationale Versorgungsleitlinie Diabetes mellitus Typ 2
<http://www.leitlinien.de/versorgungsleitlinien/index/diabetes/vien>
- Deutscher Diabetiker Bund (DDB)
www.diabetikerbund.de
- Bund diabetischer Kinder und Jugendlicher (BDKJ)
www.bund-diabetischer-kinder.de
- Deutsche Diabetes-Union (DDU)
www.diabetes-union.de
- Gesundheitsziele
www.gesundheitsziele.de
- Deutsche Diabetes-Gesellschaft
www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de
- Deutsches Diabetes-Zentrum
<http://www.ddz.uni-duesseldorf.de>
- Informationssystem zum Diabetes mellitus
<http://www.diabetes-deutschland.de>
- Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung
<http://www.bmgs.bund.de>

Quellenverzeichnis

- Diabetes care and research in Europe (1989) The Saint Vincent Declaration. World Health Organization, ICP/CLR 034
- Trautner C, Icks A, Gianni G (1995) Modellvorhaben zur Verbesserung der Versorgung bei Diabetes mellitus. Bestandsaufnahme und Sekundäranalyse. Kirchheim Verlag, Mainz
- Trautner C, Icks A (1996) Evaluation von Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgung bei Diabetes. Gesundheitswesen 58 (Sonderheft 2): 139–143
- Brenner G (Hrsg) (2002) Erste Ergebnisse zur Umsetzung von Diabetesvereinbarungen in der vertragsärztlichen Versorgung. Wissenschaftliche Reihe der KBV, Bd. 56. Deutscher Ärzte-Verlag Köln
- Altenhofen L, Haß W, Oliveira J et al. (2002) Modernes Diabetesmanagement in der ambulanten Versorgung. Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung der Diabetesvereinbarung in der KV Nordrhein. Wissenschaftliche Reihe des Zentralinstituts für die Kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland, Band 57. Deutscher Ärzte-Verlag Köln
- Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen: Gutachten 2000/2001. Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit Band III.1
- The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus (2003) Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. Diabetes Care 26 (11): 3.160–3.167
- American Diabetes Association (ADA) (2004) Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care 27 (Suppl. 1) S5–S10
- Landin-Olsson M (2002) Latent autoimmune diabetes in adults. Ann N Y Acad Sci 958: 112–116
- Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Schwangerschaft der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (2001) Diagnostik und Therapie des Gestationsdiabetes (GDM). Diabetologie Informationen Heft 5: 157–165
- Icks A (2002) Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus. Schriftenreihe Gesundheit, Pflege, soziale Arbeit; Band 16. Jacobs, Lage
- Holl RW, Grabert M, Hecker W et al. (1997) Qualitätssicherung bei der Betreuung von Kindern und Jugendlichen mit Diabetes: Ein externer Vergleich in 23 pädiatrischen Diabeteszentren. Diab Stoffw 6 (2): 83–90
- Mühlhauser I, Overmann H, Bender R et al. (1998) Risk factors of severe hypoglycaemia in adult patients with type 1 diabetes – a prospective population-based study. Diabetologia 41 (11): 1.274–1.282
- Mühlhauser I, Overmann H, Bender R et al. (1998) Social status and the quality of care for adult people with Type 1-diabetes – a population-based study. Diabetologia 41 (10): 1.139–1.150
- Diabetes Control and Complications Trial Research Group (1993) Effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med 329 (14): 977–986
- Herpertz S, Petrak F, Albus C et al. (2003) Evidenzbasierte Diabetes-Leitlinie der Deutschen Diabetes-Gesellschaft: Psychosoziales und Diabetes. Diab Stoffw 12 (1): 35–58
- Meisinger C, Thorand B, Schneider A et al. (2002) Sex differences in risk factors for incident type 2 diabetes mellitus: the MONICA Augsburg cohort study. Arch Intern Med 162(11): 82–89
- UK Prospective Diabetes Study GROUP (1998) Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). Lancet 352 (9.131): 837–853
- UK Prospective Diabetes Study GROUP (1998) Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 38). BMJ 317 (7.160): 713–713
- Thefeld W (1999) Prävalenz des Diabetes mellitus in der erwachsenen Bevölkerung Deutschlands. Gesundheitswesen 61 (Sonderheft 2): S85–S89
- Helmer U, Janka HU, Strube H (1994) Epidemiologische Befunde zur Häufigkeit des Diabetes mellitus in der Bundesrepublik Deutschland 1984 bis 1991. Diab Stoffw 3: 271–277
- Hauner H, von Ferber L, Köster I (1992) Schätzung der Diabeteshäufigkeit in der Bundesrepublik Deutschland anhand von Krankenkassendaten. Dtsch Med Wochenschr 117 (17): 645–650
- Ratzmann KP (1991) Eine Analyse von alters- und geschlechtsspezifischer Diabetesprävalenz sowie Behandlungsart: Die Berlin-Studie. Akt Endokr Stoffw 12 (4): 220–223
- Knopf H, Ellert U, Melchert HU (1999) Sozialschicht und Gesundheit. Gesundheitswesen 61 (Sonderheft 2): S169–S177
- Rosenbauer J, Icks A, Gianni G (2002) Incidence and prevalence of childhood diabetes in Germany – model-based national estimates. J Pediatr Endocrinol Metab 15 (9): 1497–1504
- Hauner H, von Ferber L, Köster I (1996) Prävalenz und ambulante Versorgung insulinbehandelter Diabetiker im Alter unter 40 Jahren. Eine Analyse von Krankenkassendaten der AOK Dortmund. Diab Stoffw 5 (3): 101–106
- Rosenbauer J, Icks A, Schmitter D et al. (2002) Incidence of childhood type 1 diabetes mellitus is increasing at all age groups in Germany. Diabetologia 45 (3): 457–458
- Neu A, Ehehalt S, Willasch A et al. (2001) Rising incidence of type 1 diabetes in Germany: 12-year trend analysis in children 0–14 years of age. Diabetes Care 24 (4): 785–786
- Rosenbauer J, Icks A, du Prel JB et al. in Zusammenarbeit mit ESPED (2003) Erste Ergebnisse zur Inzidenz des Typ 1-Diabetes bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen in Nordrhein-Westfalen. Diab Stoffw 12 (Suppl. 1): 13
- Eliasson M, Lindal B, Lundberg V et al. (2002) No increase in the prevalence of known diabetes between 1986 and 1999 in subjects 25–64 years of age in northern Sweden. Diabetic Medicine 19 (10): 874–880
- Hauner H, Köster I, von Ferber L (2003) Prävalenz des Diabetes mellitus in Deutschland 1998–2001: Sekundäranalyse einer Versicherungstischprobe der AOK Hessen/KV Hessen Dtsch Med Wochenschr 128 (50): 2.632–2.637
- Onkamo P, Väänänen S, Karvonen M et al. (1999) Worldwide increase in incidence of Type I diabetes – the analysis of the data on published incidence trends. Diabetologia 42 (12): 1.395–1.403
- Rosenbauer J, Icks A, Gianni G (2001) Epidemiologie des Typ 1-Diabetes im Kindes- und Jugendalter. Kinder- und Jugendarzt 32: 326–331
- Rathmann W, Haastert B, Icks A et al. (2003) High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: target population for effective screening. The KORA survey 2000. Diabetologia 46 (2): 182–189
- Beckman JA, Creager MA, Libby P (2002) Diabetes and atherosclerosis. Epidemiology, pathophysiology and management. JAMA 287 (19): 2.570–2.581
- Löwel H, Stieber J, Koenig W et al. (1999) Das diabetesbedingte Herzinfarktrisiko in einer süddeutschen Bevölkerung: Ergebnisse der MONICA-Augsburg Studien 1985–1994. Diab Stoffw 8 (1): 11–21
- Hesse L, Grüsser M, Hoffstadt K et al. (2001) Populationsbezogene Erhebung zur diabetischen Retinopathie in Wolfsburg. Ophthalmol 98 (11): 1.065–1.068
- Rothenbacher D, Rüter G, Saam S et al. (2002) Versorgung von Patienten mit Typ 2-Diabetes. Ergebnisse aus 12 Hausarztpraxen. Dtsch Med Wochenschr 127 (22): 1.183–1.187
- Icks A, Trautner C (1996) Epidemiologie von Erblindungen, besonders bei Diabetes: Übersicht über vorliegende Studien. Gesundheitswesen 58 (2): 85–90
- Trautner C, Icks A, Haastert B et al. (1997) Incidence of blindness in relation to diabetes. A population-based study. Diabetes Care 20 (7): 1.147–1.153
- Icks A, Trautner C, Haastert B et al. (1997) Blindness due to diabetes: Population-based age and sex-specific incidence rates. Diabetic Medicine 14 (7): 571–575
- Trautner C, Haastert B, Gianni G et al. (2001) Incidence of blindness in southern Germany between 1990 and 1998. Diabetologia 44: 147–150
- Liebl A, Neiss A, Spannheimer A et al. (2002) Complications, co-morbidity, and blood glucose control in type 2 diabetes mellitus patients in Germany – results from the CODE-2 study. Exp Clin Endocrinol Diabetes 110 (1): 10–16
- Trautner C, Haastert B, Spraul M et al. (2001) Unchanged incidence of lower-limb amputations in a German city, 1990–1998. Diabetes Care 24 (5): 855–859
- Heller G, Günster C, Schellschmidt H (2004) Wie häufig sind Diabetes-bedingte Amputationen unterer Extremitäten in Deutschland? Eine Analyse auf Basis von Routinedaten. Dtsch Med Wochenschr 129 (9): 429–433
- Quasi-Niere (2002) Nierenersatztherapie in Deutschland. Bericht über Dialysebehandlung und Nierentransplantation in Deutschland 2001/2002
- Moss SE, Klein R, Klein BE (1991) Cause-specific mortality in a population-based study in diabetes. American Journal of Public Health 81 (9): 1.158–1.162
- Kuller LH (1999) Stroke and diabetes. In: Diabetes in America, 2nd ed: 449–456
- Brancati FL, Whelton PK, Randall BL et al. (1997) Risk of end-stage renal disease in diabetes mellitus: a prospective cohort study of men screened for MRFIT. Multiple Risk Factor Intervention Trial. JAMA 278 (23): 2.069–2.074
- Liebl A, Spannheimer A, Reitberger U et al. (2002) Kosten für Spätkomplikationen bei Diabetes mellitus Typ 2 in Deutschland. Ergebnisse der CODE-2-Studie. Medizinische Klinik 97 (12): 713–719
- Ziegler D, Gries FA, Mühlen H et al. (1993) Prevalence and clinical correlates of cardiovascular autonomic and peripheral diabetic neuropathy in patients attending diabetes centers. The Diacan Multicenter Study Group. Diabet Metab 19 (1 Pt 2): 143–151
- Rathmann W, Haastert B, Gianni G (1999) Arzneimittelverordnungen und Kosten bei diabetischer Polyneuropathie. Dtsch Med Wochenschr 124 (22): 681–686
- von Kries R, Kimmerle R, Schmidt JE et al. (1997) Pregnancy outcomes in mothers with pregestational diabetes: a population-based study in North Rhine (Germany) from 1988 to 1993. Europ J Pediatrics 156 (12): 963–967
- Trautner C, Haastert B, Gianni G et al. (1996) Incidence of lower limb amputations and diabetes. Diabetes Care 19 (9): 1.006–1.009
- Mühlhauser I, Overmann H, Bender R et al. (2000) Predictors of mortality and end-stage diabetic complications in patients with type 1 diabetes mellitus on intensified insulin therapy. Diabetic Medicine 17 (10): 727–734
- Mühlhauser I, Sawicki PT, Blank M et al. (2000) Prognosis of persons with type 1-diabetes on intensified insulin therapy in relation to nephropathy. J Intern Med 248 (4): 333–341

57. Rossing P, Hougaard P, Borch-Johnson K et al. (1996) Predictors of mortality in insulin dependent diabetes: 10 year observational follow up study. *BMJ* 313 (7060): 779–784
58. Diabetes prevention trial – Type 1 Diabetes Study Group (2002) Effects of insulin in relatives of patients with type 1 diabetes mellitus. *N Engl J Med* 346 (22): 1.685–1.691
59. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG et al. (2001) Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 344 (18): 1.343–1.350
60. Kohner EM (1991) A Protocol for Screening for Diabetic Retinopathy in Europe. *Diabetic Medicine* 8 (3): 263–267
61. Trautner C, Haastert B, Gianni G et al. (2002) Amputations and diabetes: a case-control study. *Diabetic Medicine* 19 (1): 35–40
62. Holstein P, Ellitsgaard N, Olsen BB et al. (2000) Decreasing incidence of major amputations in people with diabetes. *Diabetologia* 43 (7): 844–847
63. Icks A, Rosenbauer J, Holl RW et al. (2001) Hospitalization among diabetic children and adolescents and in the general population in Germany. *Diabetes Care* 24 (3): 435–440
64. Icks A, Rosenbauer J, Haastert B et al. (2001) Hospitalization among diabetic children and adolescents and in non-diabetic control subjects: a prospective population-based study. *Diabetologia* 44 (Suppl 3): B87–B92
65. Liebl A, Neiß A, Spannheimer A et al. (2001) Kosten des Typ 2-Diabetes in Deutschland. *Dtsch Med Wochenschr* 126 (20): 585–589
66. Rathmann W (1998) Costs and effectiveness of medications in diabetic patients. *Drug Benefit Trends* 3: 24–33
67. Jörgens V, Grüsser M (1995) Abrechnung von HbA_{1c} und Mikroproteinurie im Bereich der KV Westfalen-Lippe 1988–1994. *Diab Stoffw* 4 (5): 427–428
68. Icks A, Rosenbauer J, Holl RW et al. (2001) Increased hospitalization with longer distance from treatment center in diabetic pediatric patients in Germany. *Diabetologia* 44 (8): 1.068–1.069
69. Rathmann W, Gianni G (2003) Qualität der Arzneimittelversorgung bei Typ 2-Diabetes. *Dtsch Med Wochenschr* 128 (21): 1.183–1.186
70. Hauner H, Kurnaz AA, Groschopp C et al. (2000) Versorgung von älteren Diabetikern durch ambulante Pflegedienste im Kreis Heinsberg. *Dtsch Med Wochenschr* 125 (21): 655–659
71. Hauner H, Kurnaz AA, Groschopp C et al. (2000) Versorgung von Diabetikern in stationären Pflegeeinrichtungen des Kreises Heinsberg. *Med Klinik* 95 (11): 608–612
72. Hauner H, Kurnaz AA, Haastert B et al. (2001) Undiagnosed diabetes mellitus and metabolic control assessed by HbA_{1c} among residents of nursing homes. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 109 (6): 326–329
73. Icks A, Rosenbauer J, Rathmann W et al. (2004) Direct costs of care in Germany for children and adolescents with diabetes mellitus in the early course after onset. *J Pediatr Endocrinol Metab* 17 (11): 1.551–1.559
74. Icks A, Rosenbauer J, Haastert B et al. (2004): Direct costs of pediatric diabetes care in Germany and their predictors. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 112 (6): 302–309
75. Schäfers RF, Lütke P, Ritz E et al. (1999) Leitlinie zur Behandlung der arteriellen Hypertonie bei Diabetes mellitus. *Dtsch Med Wochenschr* 124 (45): 1.356–1.372
76. CDC Diabetes Cost-Effectiveness Study Group (2002). Cost-effectiveness of intensive glycemic control, intensified hypertension control, and serum cholesterol level reduction for type 2 diabetes. *JAMA* 287 (19): 2.542–2.551
77. Rathmann W, Haastert B, Roseman JM et al. (1998) Prescription drug use and costs among diabetic patients in primary health care practices in Germany. *Diabetes Care* 21 (3): 389–397
78. Jost HG, Mengel K (2004) Antidiabetika. In: Schwabe U, Paffrath D (Hrsg.). *Arzneiverordnungs-Report 2004*. Springer Berlin, New York, 300–317
79. King H, Rewers M (1993) WHO Ad Hoc Diabetes Reporting Group. Global estimates for prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in adults. *Diabetes Care* 16 (1): 157–177
80. The DECODE Study Group (2003) Age- and sex-specific prevalences of diabetes and impaired glucose regulation in 13 European countries. *Diabetes Care* 26 (1): 61–69
81. Fagot-Campagna A, Pettitt DJ, Engelgau MM et al. (2000) Type 2 diabetes among North American children and adolescents: an epidemiologic review and a public health perspective. *J Pediatr* 136 (5): 664–672
82. Holl RW, Wabitsch M, Heinze E (2001) Typ 2 Diabetes mellitus bei Kindern und Jugendlichen. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 149 (7): 660–669
83. The LEA Study Group (1995) Comparing the incidence of lower extremity amputations across the world: the Global Lower Extremity Amputation Study. *Diabetic Medicine* 12 (1): 14–18
84. Wang SL, Head J, Stevens L et al. (1996). Excess mortality and its relation to hypertension and proteinuria in diabetic patients. The world health organization multinational study of vascular disease in diabetes. *Diabetes Care* 19 (4): 305–312
85. Mielck A, Reitmeir P, Rathmann W (2001) Soziale Unterschiede in der Schulung von Typ 2-Diabetikern: Auswertung der KORA A-Studie. *Diab Stoffw* 10 (Suppl. 1): 107–108

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie.

Herausgeber

Robert Koch-Institut
Nordufer 20
13353 Berlin

Redaktion

Robert Koch-Institut
Gesundheitsberichterstattung
Elisabeth Gaber, Dr. Thomas Ziese
Seestraße 10
13353 Berlin

Autorin und Autoren

Priv.-Doz. Dr. med. Dr. P.H. Andrea Icks
Dr. med. Wolfgang Rathmann MSPH (USA)
Dr. med. Dipl.-Math. Joachim Rosenbauer
Prof. Dr. rer. nat. Guido Gianni
Deutsches Diabetes-Zentrum
an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Institut für Biometrie und Epidemiologie

Abonnentenservice

Die Hefte »Gesundheitsberichterstattung des Bundes« können im Jahresabonnement oder als einzelne Hefte bezogen werden.
E-Mail: gbe@rki.de
www.rki.de
Tel.: 018 88. 754–34 00
Fax: 018 88. 754–35 13

Druck

Oktoberdruck, Berlin
gedruckt auf PROFIsilk, tcf

ISBN

3-89606-156-9

ISSN

1437-5478

Die politische und finanzielle Verantwortung für die Gesundheitsberichterstattung des Bundes liegt beim Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung.

Gesundheitsberichterstattung des Bundes

Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt

Heft 24
März 2005

Diabetes mellitus

Berlin: Robert Koch-Institut
ISBN 3-89606-156-9
ISSN 1437-5478

Approximately 5% of the German population have been diagnosed with diabetes mellitus. About 90% of them suffer from type 2 diabetes, which occurs most frequently in older people. About 5% of diabetics suffer from insulin-dependent type 1 diabetes, with onset mainly in childhood or adolescence. The other forms of diabetes mellitus are rarer. Many people can be expected to have diabetes without knowing it.

Whereas severe acute complications are rare these days thanks to modern therapies, accompanying illnesses and comorbidities – such as cardiovascular diseases, diabetic retinopathy, nephropathy, neuropathy and foot ulcers – are often present and may reduce the quality of life and life expectancy. Also, diabetes mellitus is responsible for increased health care seeking and expenditure for the health care system.

Since type 2 diabetes (unlike type 1) is closely associated to life style habits – especially regarding exercise and nutrition – there is a lot of potential here for primary and secondary prevention. The prevention and treatment of diabetes require a comprehensive, interdisciplinary approach and the active involvement of the patients themselves. Over the last few decades, modern therapeutic strategies and interdisciplinary, health-promoting services such as patient education have considerably improved the situation of diabetics. Even so, the services currently provided are still not optimal, and this seems to be due not so much to a lack of resources as to insufficient coordination between the different agencies involved. Integrated schemes (e.g. disease-management programs) and nationwide campaigns (such health targets or a national diabetes program) aim, among other things, to help improve coordination and further improve care services for diabetics.



Abbildung 1, Seite 11

Prävalenz des Diabetes nach Alter, Geschlecht und Regionen

Quelle: RKI, Bundes-Gesundheitssurvey 1998 [20]

Altersgruppe	neue Länder		alte Länder	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer
18–39 Jahre	0,5 %	1,1 %	1,4 %	0,5 %
40–49 Jahre	2,7 %	0,4 %	2,5 %	1,4 %
50–59 Jahre	5,4 %	10,2 %	2,1 %	7,4 %
60–69 Jahre	15,0 %	19,9 %	10,4 %	11,2 %
70–79 Jahre	25,1 %	22,0 %	18,0 %	11,3 %