

# JOURNAL FÜR ERNÄHRUNGSMEDIZIN

HOLLER A

*Die Ernährung des älteren Diabetikers*

*Journal für Ernährungsmedizin 2001; 3 (3) (Ausgabe für Schweiz)  
9-12*

*Journal für Ernährungsmedizin 2001; 3 (3) (Ausgabe für  
Österreich), 26-29*

**Homepage:**

**[www.kup.at/  
ernaehrungsmedizin](http://www.kup.at/ernaehrungsmedizin)**

**Online-Datenbank mit  
Autoren- und Stichwortsuche**

*Mit Nachrichten der*



**INTERDISZIPLINÄRES ORGAN FÜR PRÄVENTION UND  
THERAPIE VON KRANKHEITEN DURCH ERNÄHRUNG**

# Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

## Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

**Dann sind Sie hier richtig**



# Die Ernährung des älteren Diabetikers

A. Holler

Die Literatur über die Ernährung des Diabetikers ist sehr umfangreich, und die entsprechenden Richtlinien zur Ernährungstherapie haben im Laufe der Jahre eine stetige Wandlung durchgemacht. Das Verhältnis Fett- zu Kohlenhydratanteil in der Ernährung wird in der wissenschaftlichen Diskussion noch immer kontroversiell betrachtet. Dennoch gibt es weitgehend klare Richtlinien für die Ernährung des Diabetikers. Verschiedene Modifikationen der Ernährung, zum Beispiel bei Adipösen oder bei Diabetikern mit Nephropathie, werden empfohlen. Eine an die Besonderheiten des höheren Alters angepasste Ernährungstherapie für Diabetiker fehlt weitgehend, wenngleich im Handbuch für Ernährungstherapie der ADA (American Diabetes Association) ein Kapitel den älteren Diabetikern gewidmet ist.

**Schlüsselwörter:** Ernährung, Diabetes, Alter

There exists comprehensive literature concerning nutrition in diabetes mellitus and guidelines resuming scientific knowledge have undergone continuous changes over time. The relationship between fat and carbohydrate content of nutrients has been discussed controversially in the last years. Nonetheless clear guidelines for nutrition therapy of diabetic people are currently available. Different modifications of diet for special groups of diabetic patients, such as obese individuals and patients with diabetic nephropathy have been proposed. Since now the nutritional problems related to diabetics of older age have not been fully considered, although a chapter describing nutrition therapy for the older adult has been published in an ADA guide. *J Ernährungsmed* 2001; 3 (3): 26–29

**Key Words:** nutrition, diabetes, elderly

Die demographische Entwicklung mit der Zunahme der Zahl der Senioren in der Bevölkerung und der gleichzeitigen Abnahme der Geburtsziffern [1] sowie die parallel dazu stattfindende Zunahme der Inzidenz des sowohl insulin- [2] wie nichtinsulinpflichtigen Diabetes mellitus [3] wurden in epidemiologischen Abhandlungen an anderer Stelle bereits ausführlich diskutiert. Angesichts dieser Entwicklung und des steigenden Augenmerks auf die Probleme der Bevölkerung in der geriatrischen Altersgruppe [4] muß sich auch die Diabetologie und Ernährungsmedizin mit den Problemen des alten Menschen zunehmend beschäftigen. Evidence based medicine im Sinne von prospektiven und randomisierten Studien mit großer Patientenzahl gibt es zu diesem Thema nicht, und die Natur der Sache erklärt verständlicherweise dieses Manko. Die wissenschaftliche Datenlage bezüglich der Patientengruppe über dem 65. Lebensjahr ist jedenfalls beschränkt [5]. Dennoch gibt es eine umfangreiche Literatur über die Ernährung des Diabetikers [6, 7], wobei die Empfehlungen dazu einer stetigen Entwicklung unterliegen [8]. Vor allem über den Fettanteil in der Diät gibt es weiterhin eine kontroversielle Diskussion [9]. Richtlinien für besondere Diabetikergruppen liegen vor, wie zum Beispiel für Übergewichtige [10] und Diabetiker mit Nierenerkrankung [11]. Für die Gruppe der älteren Diabetiker ist die Datenlage jedoch sehr bescheiden, auch wenn die ADA ein Kapitel ihres Handbuches den älteren Diabetikern gewidmet hat [12].

Es gilt die Frage zu klären, ob die bekannten Ernährungsrichtlinien im Hinblick auf die Bedürfnisse alter Menschen abgeändert werden müssen. Sind für alte Diabetiker überhaupt Ernährungsempfehlungen erforderlich? Kann durch Ernährungsempfehlungen die Prognose des geriatrischen Diabetikers verbessert werden? Inwieweit ließen sich eventuelle Richtlinien tatsächlich in die Praxis umsetzen?

## Kurze historische Betrachtung

Die heute alten Menschen haben ihre Ernährungsgewohnheiten hauptsächlich in Zeiten einer im Vergleich

zu heute bestehenden Mangelsituation entwickelt. Zusätzlich basierte die Tradition der Ernährung auf einer vorindustriellen Produktionsweise der Nahrungsmittel. Daher lauteten zum Beispiel die Ernährungsempfehlungen der britischen Gesundheitsbehörden aus dem Jahre 1934 folgendermaßen: Reduziere den Brot- und Getreidekonsum, erhöhe die Zufuhr von Milch, Käse, Eiern und grünem Gemüse [13].

Der Konsum von tierischen Produkten in Frankreich ist von 15 % an der Gesamternährung 1790 über 20 % im Jahr 1900, 28 % 1938 bis 45 % in den 60er Jahren angestiegen [14]. Damit ist der Eiweißanteil an der Ernährung von 52 g 1790 auf über 90 g 1965 und der Fettanteil von 32 g auf über 150 g angestiegen [14].

Im Rahmen dieser Entwicklung ist auch die sogenannte Epidemie der Adipositas zu sehen. So hat sich zum Beispiel der Anteil an übergewichtigen Personen in den Vereinigten Staaten von 1960 bis 1991 nahezu verdoppelt [15].

Im Lichte dieser Tatsachen muß eine Änderung der Ernährungsgewohnheiten älterer Diabetiker so notwendig wie schwer durchführbar erscheinen.

## Studienergebnisse

### UKPDS (United Kingdom Prospective Study)

Diese „Meilenstein“-Studie über den Diabetes mellitus Typ 2 beinhaltet wertvolle Daten über den Erfolg einer Ernährungstherapie. Die untersuchte Altersgruppe reicht jedoch nur bis zum 65. Lebensjahr, und daher sind die dort getroffenen Aussagen nicht mit Sicherheit auf das geriatrische Alterskollektiv übertragbar. Alleinige Diättherapie zeigte jedenfalls eine Normalisierung des Nüchternblutzuckers in 16 % der in der Vorlaufphase über 3 Monate behandelten Diabetiker. Dies wurde durch eine Gewichtsabnahme von im Mittel 3,7 kg (mittleres Ausgangsgewicht 80,4 kg) erreicht. Danach wurden die Patienten in verschiedene Therapiearme randomisiert, wobei der konventionelle Arm mit Diät behandelt wurde und eine

Aus der Internen Abteilung des Krankenhauses der Barmherzigen Brüder, Graz

Korrespondenzadresse: OA Dr. med. Albert Holler, Interne Abteilung, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Marschallgasse 12, A-8020 Graz

E-Mail: goodfontana@funtastic.net

Nüchternblutglukose unter 270 mg/dl erreichen mußte, während die intensivierten Therapiearme ein Ziel von 107 mg/dl erreichen mußten, was mit der zusätzlichen Gabe von Sulfonylharnstoffen, Metformin oder Insulin gelang. Nach 3 Jahren war der Wiederanstieg des Körpergewichtes in der alleinigen Diätgruppe im Vergleich zu den mit einer zusätzlichen Pharmakotherapie Behandelten am geringsten (auf 77,1 kg in der Diätgruppe). Der HbA1c war nach 3 Jahren jedoch in der alleinigen Diätgruppe signifikant höher als in den übrigen Therapiearmen [16]. Nach zehn Jahren Studiendauer war jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den Therapiearmen hinsichtlich der Gesamtmortalität zu beobachten. Mikrovaskuläre Endpunkte konnten aber durch zusätzliche Pharmakotherapie über 10 Jahre um 25 % gesenkt werden [17]. Zu bemerken ist, daß über 14 % der randomisierten Patienten nach dreimonatiger Diät als sogenannte primäre Diätversager bezeichnet wurden und daher zu diesem Zeitpunkt bereits eine zusätzliche Pharmakotherapie benötigten [18]. Von 1138 nur mit Diät behandelten Patienten erreichten nur 38 % das konventionelle Therapieziel einer Nüchternblutglukose unter 270 mg/dl nach 10 Jahren [19]. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß ein Großteil der Typ 2-Diabetiker nicht über längere Zeit mit Diät allein behandelt werden konnte.

### NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey)

Diese Studie untersuchte einen repräsentativen Anteil der US-Bevölkerung, der nicht in Institutionen lebt, in einem Alter ab 2 Monaten bis über 75 Jahren. 18.822 Personen nahmen an ausführlichen Interviews teil, und folgende Daten wurden für die Gruppe ab einem Alter von 20 Jahren erhoben: Die Prävalenz des Diabetes mellitus liegt in der Altersgruppe der 40- bis 49-jährigen bei 3,9 %, in der Gruppe der 75-jährigen und darüber steigt der Anteil auf 13,2 % [20].

Einerseits nimmt zum Beispiel in den Vereinigten Staaten der Anteil der Übergewichtigen in allen Altersgruppen immer mehr zu, andererseits jedoch nimmt die Prävalenz des Übergewichtes im höheren Lebensalter wieder ab [21] (Abbildung 1).

Über 90 % der Amerikaner über 65 Jahre haben zumindest einen kardiovaskulären Risikofaktor in Zusammenhang mit Ernährung, wie Hochdruck, erhöhtes LDL-Cholesterin oder Diabetes mellitus [22].

Vor allem energiereiche, nährstoffarme Ernährung an Stelle von nährstoffreichen und energiearmen Nahrungsmitteln trägt zu dem oben genannten kardiovaskulären Risikoprofil bei [23]. Das kardiovaskuläre Exzeßrisiko erklärt sich bei Patienten mit Glukosetoleranzstörung, erhöhter Nüchternblutglukose oder Diabetes mellitus nicht durch die Hyperglykämie *per se* [24]. Die Blutzuckerkontrolle bei über 65- und über 75-jährigen Teilnehmern an NHANES III (1988–1994) war in allen Therapiegruppen (Diät, orale Antidiabetika, Insulin) nicht schlechter als bei den jüngeren Teilnehmern [25] (Tabelle 1).

### Nurses Health Study

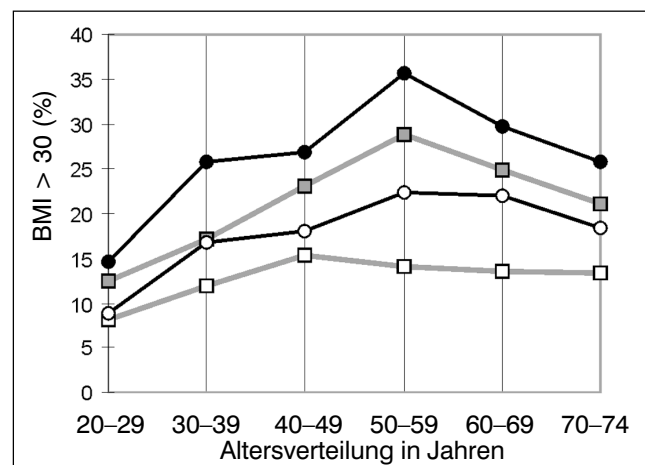
In dieser großen Studie über Ernährungsgewohnheiten werden über 80.000 Krankenschwestern seit 1980 beobachtet. Die ursprüngliche Kohorte wurde sogar schon 1976 registriert und betrug damals 121.700 weibliche Krankenpflegepersonen im Alter zwischen 30 und 55 Jahren. Somit sind die Aussagen dieser Studie teilweise gut

auf ein geriatrisches Alterskollektiv übertragbar. Die dietary glycaemic load, ein Maß für den Kohlenhydratanteil in der Nahrung, in welches sowohl die Kohlenhydratmenge, wie der glykämische Index der einzelnen Kohlenhydrate, eingehen, wurde in einer Gruppe von Studienteilnehmerinnen mit einem Anteil von 19 % Diabetikerinnen bestimmt. In der Gruppe mit einem Body Mass Index (BMI) über 25 und dem höchsten Kohlenhydratanteil in der Nahrung zeigten sich ein signifikanter Anstieg der Nüchterntriglyzeride und signifikanter Abfall des HDL-Cholesterins im Vergleich zur Gruppe mit dem niedrigsten BMI in der nach Quintilen eingeteilten Kohorte. Damit war das relative kardiovaskuläre Risiko in der höchsten „Kohlenhydratquintile“ 1,85 (95 % CI: 1,34–2,54) im Vergleich zur niedrigsten Quintile nach 10 Jahren Studiendauer [26].

Von 1980 bis 1992 stieg die Prävalenz des Übergewichtes um 38 % an. Die Inzidenz für kardiovaskuläre Erkrankungen ging um 21 % zurück. 16 % davon wurden durch eine Verbesserung der Ernährung erklärt, 13 % durch Beendigung des Rauchens, während die Gewichtszunahme lediglich eine 8%ige Verschlechterung bedeutete [27]. Die Prävention der koronaren Herzerkrankung wurde besser durch einen Austausch der gesättigten Fettsäuren durch einfach- und mehrfach ungesättigte Fettsäuren erreicht, als durch Reduktion des Gesamtfetts in der Nahrung [28].

### The Perth Community Stroke Study

Diese australische Schlaganfallstudie verfolgte eine geographisch definierte Population mit einem mittleren Lebensalter von 74 Jahren zu Studienbeginn in einem prospektiven und kontrollierten Studiendesign bezüglich Mortalität bei Schlaganfall und kardiovaskulären Ereignissen bzw. dem Auftreten eines ersten Ereignisses über eine



**Abbildung 1:** Prozentanteil der Übergewichtigen (BMI > 30) in den Altersgruppen (modifiziert nach Flegal KM, Troiano RP 2000 [21]). Graue Linien aus NHANES II (1976–1980), schwarze Linien aus NHANES III (1988–1994), • Männer, ○ Frauen

**Tabelle 1:** HbA1c nach Altersgruppen in NHANES III (Third National Health and Nutrition Examination Survey) (modifiziert nach Shorr RI et al. [25])

	Therapie	20–54 J.	55–64 J.	65–74 J.	75+ J.	p (Trend)
Keine Medika		6,4±0,19	6,3±0,3	6,6±0,19	6,0±0,1	0,56
Hba1c	OAD	8,4±0,32	7,9±0,21	7,9±0,23	7,6±0,19	0,0007
	Insulin	8,4±0,34	8,4±0,24	8,1±0,20	7,8±0,27	0,21

Studiendauer von ca. 4 Jahren. Die höchste Mortalität fand sich bei schweren Rauchern und bei Patienten mit dem höchsten Score bezüglich körperlicher Beeinträchtigung. Die schlechtesten Ergebnisse fanden sich jedoch auch bei Diabetikern. Interessant war das Ergebnis aber beim Einfluß des Fleischkonsums auf die kardiovaskuläre Mortalität. Ein erhöhter Fleischkonsum (mehr als viermal pro Woche) zeigte einen statistisch sicher nachweisbaren protektiven Effekt in dieser geriatrischen Kohorte [29].

Welche biologischen oder pathophysiologischen Mechanismen könnten zur Erklärung dieser Studienergebnisse beitragen?

In einem alternden Mausmodell konnte gezeigt werden, daß nicht die Körpergesamtfettmasse die mit dem Alter steigende Insulinresistenz verursacht, sondern die Zunahme der viszeralen Fettdepots. Somit ist in dieser Betrachtung die Höhe des BMI nicht entscheidend. Als Ursache wird eine durch Leptin und TNF $\alpha$  verursachte Störung in der Regulation der Fettdepots gesehen [30]. Eine bessere Prognose bezüglich der Lebenserwartung wird bei einem etwas höheren BMI beobachtet, als bei einem nach BMI berechneten normalen oder zu niedrigem Gewicht [31]. Seit kurzem ist bekannt, daß Fettzellen das Hormon Resistin sezernieren, das bei Zunahme der Fettmasse Anteil an der Zunahme der Insulinresistenz hat. Die physiologische Funktion dieses Hormons ist möglicherweise die Regulation der Fettdepots im Hungerzustand. Bezüglich einer Veränderung der Funktionen dieses Hormons im Alter ist noch nichts bekannt [32].

### Möglichkeiten der Ernährungstherapie des älteren Diabetikers

Eine Kalorienreduktion mit entsprechender Gewichtsabnahme verbessert nachweislich den diabetischen Stoffwechsel, ist jedoch auf lange Sicht nur bei sehr wenigen Diabetikern erreichbar [33]. Eine einzige, therapeutisch optimale Ernährung bei Diabetes mellitus gibt es nicht, und eine Modifikation der Nährstoffrelation ist nicht zwingend indiziert [34]. Eine Anpassung der Ernährungstherapie an die individuellen Bedürfnisse des einzelnen ist wahrscheinlich der Schlüssel zum Erfolg, und in der höheren Altersgruppe sind sowohl die Probleme der Überernährung als auch eine häufig vorhandene Malnutrition zu beachten [12]. Tatsächlich ist möglicherweise nicht das Wie einer Ernährungstherapie, sondern überhaupt eine ausreichende Grundversorgung der älteren Diabetiker und die rechtzeitige Aufdeckung der Krankheit der entscheidende Schritt [35]. Ausreichende Richtlinien über die Grundzüge der Ernährung des Diabetikers sind publiziert, und deren Implementierung ist sicherlich bei älteren Diabetikern – soweit wie möglich – erforderlich [7]. Bei über 75jährigen sind Gewichtsverlust und Unterernährung gravierende Probleme, welche eine Fülle von Ursachen aufweisen (Appetitverlust, Behinderungen, Polymedikation, geistiger und seelischer Abbau, soziale Situation etc.) [36], so daß die klassische Ernährungstherapie des Diabetes mellitus in vielen Fällen nicht mehr zum Tragen kommen kann.

### Diskussion

Die Ernährung des Diabetikers wird allgemein als Grundlage der Therapie gesehen, und zahlreiche Richtlinien sind bekannt [6, 7]. In den letzten Jahren wurde von der Zählung der Proteineinheiten abgegangen [34] und ein

vermehrtes Augenmerk auf die Fettreduktion in der Diät gelegt [10]. Diese Betrachtungsweise wurde wieder relativiert, indem nicht mehr die absolute Größe des Fettanteiles in der Ernährung als der entscheidende Punkt angesehen wurde, sondern das Verhältnis der Fettsäuren zueinander (gesättigte Fettsäuren zu einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren) [7]. Bei den Kohlenhydraten stehen der glykämische Index und der Anteil an Ballaststoffen im Vordergrund [7]. Die bekannten Richtlinien nehmen jedoch kaum Bezug auf die Bedürfnisse der älteren Diabetiker [12]. Mit zunehmenden Alter wird aber das klassische Problem des Übergewichtes immer weniger wichtig [31, 36], so daß eine neue Betrachtungsweise der Therapie im geriatrischen Alterskollektiv erforderlich scheint. Dies um so mehr, als sowohl die Alterspyramide im oberen Bereich immer breiter wird [1] als auch die Anzahl der Diabetiker stetig zunimmt [3]; in Relation gesehen wird also das Problem des Diabetes im hohen Alter größer werden. Tatsächlich geht aus den vorliegenden Studien nicht hervor, daß eine hauptsächliche Fleisch- und Fettreduktion den älteren Diabetikern von Vorteil sein kann [26–29]. Die UKPDS hat überdies gezeigt, daß eine alleinige Diättherapie bei den meisten Typ 2-Diabetikern keinen länger dauernden Erfolg bringt [18, 19]. Weiters kann eine allzu große Reduktion des Proteinanteils in der Ernährung den Muskelabbau fördern [37]. Der Fokus auf die Reduktion des Fettanteiles in der Ernährung hat zum Beispiel in den USA zu einem erhöhten Konsum an raffinierten Kohlenhydraten [9, 26] mit negativen Folgen auf die kardiovaskuläre Mortalität geführt. Es bestehen komplizierte pathophysiologische Zusammenhänge zwischen Insulinresistenz und Fettverteilungsmuster [27, 30] unabhängig vom Körpergewicht, die noch nicht in ihrer Vollständigkeit verstanden werden und die möglicherweise in den verschiedenen Lebensabschnitten unterschiedliche Effekte erzeugen. Eine erfolgreiche Ernährungstherapie ist vor allem auch im Alter nur mit entsprechenden Schulungsmaßnahmen durchführbar. Eine strukturierte Schulung der älteren Diabetiker führt nachweislich zu einer Verbesserung der Risikofaktoren auch in einer Langzeitbeobachtung bis zu 2 Jahren [38].

### Literatur

1. EUROSTAT. Demographische Bewegungen in der EU bis zum Jahre 2050. Statistik kurzgefaßt. Bevölkerung und soziale Bedingungen. 1997; 7.
2. Sekikawa A, LaPorte RE. Epidemiology of insulin-dependent diabetes mellitus. In: Alberti KGMM, Zimmet P, DeFronzo RA (eds). International Textbook of Diabetes. 2<sup>nd</sup> ed. Wiley, Chichester–New York–Brisbane–Toronto–Singapore, 1997; 89–96.
3. Valle T, Tuomilhto J, Eriksson J. Epidemiology of NIDDM in Europeans. In: Alberti KGMM, Zimmet P, DeFronzo RA (eds). International Textbook of Diabetes. 2<sup>nd</sup> ed. Wiley, Chichester–New York–Brisbane–Toronto–Singapore, 1997; 125–42.
4. Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen (ÖBIG). Akutgeriatrie. Österreichischer Krankenanstalten- und Großgeräteplan. 1998.
5. American Diabetes Association. American Diabetes Association Guide to Medical Nutrition Therapy. The Health Professional Guide to Diabetes and Exercise. 2<sup>nd</sup> ed; 1999; 252.
6. American Diabetes Association. Nutrition recommendation and principles for people with diabetes mellitus (Position Statement). Diab Care 1998; 21 (Suppl 1): S32–S35.
7. European Association for the Study of Diabetes. Recommendations for the nutritional management of patients with diabetes mellitus. Eur J Clin Nutr 2000; 54: 353–5.
8. Holler C. Geschichte der Ernährungstherapie des Diabetes mellitus. J Ernährungsmed 2000; 2(3): 22–6.
9. Taubes G. The soft science of dietary fat. Science 2001; 291: 2536–45.
10. Ha T, Lean MEJ. Diet and lifestyle modification in the management of non-insulin-dependent diabetes mellitus. In: Pickup J, Williams G (eds). Textbook of diabetes. 2<sup>nd</sup> ed. Blackwell Science, Oxford, 1997; 37: 1–18.



11. Ibrahim HN, Nath KA, Hostetter TH. Nutritional requirements of diabetics with nephropathy. In: Mitch WE, Klahr S (eds). *Handbook of nutrition and the kidney*. 3<sup>rd</sup> ed. Lippincott-Raven, Washington, 1998.
12. American Diabetes Association. *American Diabetes Association Guide to Medical Nutrition Therapy. The Health Professional Guide to Diabetes and Exercise*. 2<sup>nd</sup> ed. 1999; 249–73.
13. Mellanby E. Report on the need for improved motivation of the people of Great Britain. British Medical Research Council Report; 1934. In: Garrow JS, James WPT, Ralph A (eds). *Human Nutrition and Dietetics*. 10<sup>th</sup> ed. Churchill Livingstone, London, 2000.
14. Teuteberg HJ, Toutain J-C. Wandel im Lebensmittelverbrauch (La Consommation alimentaire en France). In: Flandrin J-L, Montanari M (eds). *Histoire de l'alimentation*. Arthème Fayard, Paris, 1996.
15. Seidell JC. Epidemiology: Definition and classification of obesity. In: Kopelman PG, Stock MJ (eds). *Clinical Obesity*. Blackwell Science, Oxford, 1998; 1–17.
16. UKPDS Group. UK Prospective Diabetes Study 7: response of fasting plasma glucose to diet therapy in newly presenting type II diabetic patients. *Metabolism* 1990; 39(9): 905–12.
17. UKPDS Group. United Kingdom Prospective Diabetes Study 13: relative efficacy of randomly allocated diet, sulphonylurea, insulin, or metformin in patients with newly diagnosed non-insulin dependent diabetes followed for three years. *BMJ* 1995; 310: 83–8.
18. UKPDS Group. United Kingdom Prospective Diabetes Study 24: relative efficacy of sulphonylurea, insulin, and metformin therapy newly diagnosed non-insulin dependent diabetes with primary diet failure followed for six years. *Ann Int Med* 1998; 128: 165–75.
19. UKPDS Group. 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* 1998; 352: 837–53.
20. Harris MI, Flegal KM, Cowie CC, Eberhardt MS, Goldstein DE, Little RR, Wiedmeyer HM, Byrd-Holt DD. Prevalence of diabetes, impaired fasting glucose, and impaired glucose tolerance in U.S. adults: The Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *Diab Care* 1998; 21: 518–24.
21. Flegal KM, Troiano RP. Changes in the distribution of body mass index of adults and children in the US population. *Obesity* 2000; 24: 807–18.
22. Erlinger TP, Pollack H, Appel LJ. Nutrition-related cardiovascular risk factor in older people: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 1486–9.
23. Kant AK. Consumption of energy-dense, nutrient-poor foods by adult americans: nutritional and health implications. The third national health and nutrition examination survey, 1988–1994. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 929–36.
24. Alexander CM, Landsmann PB, Teutsch SM. Diabetes mellitus, impaired fasting glucose, atherosclerotic risk factors and prevalence of coronary heart disease. *Am J Cardiol* 2000; 86: 987–1002.
25. Shorr RI, Lonneke FV, Resnick HE, Di Bari M, Johnson KC, Pahor M. Glycemic control of older adults with type 2 diabetes: findings from the third national health and nutrition examination survey, 1988–1994. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 264–7.
26. Liu S, Manson JE, Stampfer MJ, Holmes MD, Hu FB, Hankinson SE, Willett WC. Dietary glycemic load assessed by food-frequency questionnaire in relation to plasma high-density-lipoprotein cholesterol and fasting plasma triacylglycerols in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 560–6.
27. Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Grodstein F, Colditz GA, Speizer FE, Willett WC. Trends in the incidence of coronary heart disease and changes in diet and lifestyle in women. *N Engl J Med* 2000; 343: 5762–4.
28. Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm E, Colditz GA, Rosner BA, Hennekens CH, Willett WC. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1997; 337: 1491–9.
29. Jamrozik K, Broadhurst RJ, Forbes S, Hankey GJ, Anderson CS. Predictors of death and vascular events in the elderly. *Stroke* 2000; 32: 863–8.
30. Barzilai N, Gupta G. Interaction between aging and syndrome X: New insights on the pathophysiology of fat distribution. In: Hansen BC, Saye J, Wennogle LP (eds). *The Metabolic Syndrome X*. The New York Academy of Sciences, New York, 1999; 892: 58–72.
31. Flodin L, Svensson S, Cederholm T. Body mass index as a predictor of 1 year mortality in geriatric patients. *Clin Nutr* 2000; 19: 121–5.
32. Stepan CM, Bailey ST, Bhat S, Brown EJ, Banerjee RR, Wright CM, Patel HR, Ahima RS, Lazar MA. The hormone resistin links obesity to diabetes. *Nature* 2001; 409: 307–12.
33. Wilding J, Williams G. Diabetes and obesity. In: Kopelman PG, Stock MJ (eds). *Clinical Obesity*. Blackwell Science, Oxford, 1998; 308–49.
34. Chantelau EA. Diät (?) bei Diabetes mellitus. In: Berger M (ed). *Diabetes mellitus*. 2. Auflage. Urban und Fischer, München–Jena, 2000; 150–80.
35. Halter JB. Diabetes mellitus in older adults: Underdiagnosis and undertreatment. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 340–1.
36. Volkert D. Malnutrition. In: Nikolaus T (ed). *Klinische Geriatrie*. Springer, Berlin–Heidelberg–New York, 2000; 338–50.
37. Rosenberg ICH. Nutrition and ageing. In: Garrow JS, James WPT, Ralph A (eds). *Human Nutrition and Dietetics*. 10<sup>th</sup> ed. Churchill Livingstone, London, 2000; 465–69.
38. Holler A, Schattenberg S, Brunner GA, Siebenhofer A, Pieber TR. A diabetes education program for type-2 diabetic patients – a follow-up of 20 months. *Diabetologia* 1995; Suppl 1: A24.