

BfR befürwortet ersatzlose Streichung von Diabetikerlebensmitteln in der Diätverordnung

Stellungnahme Nr. 043/2009 des BfR vom 14. Oktober 2009

Diätetische Lebensmittel sind Lebensmittel, die für eine besondere Ernährung bestimmt sind. Welchen konkreten Vorschriften sie entsprechen müssen, ist in der Verordnung über diätetische Lebensmittel geregelt. Derzeit wird in Deutschland diskutiert, die Regelung für spezifische diätetische Lebensmittel für Diabetiker zu streichen sowie die Regelung zur Angabe von Broteinheiten durch eine einheitliche europäische Nährwertkennzeichnung auf verpackten Lebensmitteln zu ersetzen.

Das BfR hat bereits in mehreren Stellungnahmen dargelegt, dass aus ernährungsphysiologischer Sicht Diabetiker-Lebensmittel, die beispielsweise mit einem niedrigen glykämischen Index werben, nicht erforderlich sind. Zudem arbeitet das Institut an Vorschlägen für eine einheitliche Nährwertkennzeichnung. Aus gegebenem Anlass hat das BfR in der vorliegenden Stellungnahme bewertet, ob die angestrebten Änderungen im Widerspruch zu den besonderen Ernährungsbedürfnissen von Personen mit einer Störung des Glukosestoffwechsels stehen. Im Besonderen hatte es bereits in seiner Stellungnahme zur Jenkins-Studie (BfR, 2009)¹ die aktuelle Studienlage aus den Jahren 2008-2009 berücksichtigt, in der vorliegenden Stellungnahme bewertet das Institut nun die internationalen Studienergebnisse der Jahre 2002-2007.

Das BfR kommt abermals zu dem Ergebnis, dass sich durch eine Kost mit niedrigem glykämischen Index keine besonderen Ernährungserfordernisse für Diabetiker ableiten lassen, da die zahlreichen Studienergebnisse zu unterschiedlichen Aussagen kommen. Dieses Ergebnis deckt sich mit der Aussage eines jüngst von der EFSA veröffentlichten Entwurfs einer Stellungnahme.

Das Konzept der Brot- bzw. Kohlenhydrateinheiten (BE bzw. KE) gibt es nur in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Es ist ein Hilfsmittel zur Portionierung von kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln und soll Diabetikern Orientierung bei der Lebensmittelwahl geben. Allerdings handelt es sich dabei nicht um exakt definierte Größen, sondern um Schätzeinheiten, die von Land zu Land unterschiedlich gehandhabt werden. Für die Kennzeichnung von Lebensmitteln fordern deswegen viele europäische Diabetes-Gesellschaften eine einheitliche und erweiterte Nährwertkennzeichnung auf verpackten Lebensmitteln.

Das BfR befürwortet die geplante Änderung der Diätverordnung dahingehend, dass eine Aufhebung der Regelungen für die Auslobung von speziellen Diabetiker-Lebensmitteln umgesetzt wird. Zudem unterstützt das Institut eine einheitliche und erweiterte Nährwertkennzeichnung auf verpackten Lebensmitteln, wie sie derzeit auf europäischer Ebene diskutiert wird..

¹ BfR 2009: Jenkins-Studie widerlegt nicht BfR-Aussage, dass Diabetiker-Lebensmittel, überflüssig sind, Stellungnahme Nr. 040/2009 des BfR vom 19. Februar 2009, http://www.bfr.bund.de/cm/208/jenkins_studie_widerlegt_nicht_bfr_aussage_dass_diabetiker_lebensmittel_ueberfluessig_sind.pdf

1 Gegenstand der Bewertung

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hatte mit Stellungnahme Nr. 017/2008 vom 23. August 2007² besondere Vorschriften für Diabetiker-Lebensmittel aus ernährungsphysiologischer Sicht nicht mehr für erforderlich gehalten. Darüber hinaus hatte das BfR im Zusammenhang mit der Regelung von Diabetikerlebensmitteln zu einer neuen Studie von Jenkins (JAMA 2008) über den Effekt einer kohlenhydratarmen Kost mit niedrigem glykämischen Index³ und zur Studienlage Fruktose⁴ Stellung genommen. Eine Änderung der Diätverordnung, die die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse umsetzt, ist in der Diskussion. Kritiker dieser Änderung merken an, dass neue wissenschaftliche Erkenntnisse in die Bewertung der besonderen Ernährungsbedürfnisse von Personen mit einer Störung des Glukosestoffwechsels bisher nicht einbezogen worden seien. Insbesondere seien die Ergebnisse des Workshops „Glycaemic Response and Health“ des International Life Sciences Institute (ILSI), veröffentlicht Anfang 2008 als Supplement des American Journal of Nutrition, nicht berücksichtigt worden. Vor diesem Hintergrund hat das BfR die neuere wissenschaftliche Literatur zu besonderen Ernährungsbedürfnissen von Personen mit einer Störung des Glukosestoffwechsels bewertet.

2 Ergebnis

- Eine Beibehaltung von bisher bestehenden Regelungen für Diabetiker-Lebensmittel ist auch unter Einbeziehung der neueren Literatur nicht gerechtfertigt. Nach wie vor lassen sich durch eine Kost mit niedrigem glykämischen Index keine besonderen Ernährungserfordernisse für diese Personengruppe ableiten. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand lässt sich trotz zahlreicher, aber inkonsistenter Studienergebnisse nicht abschließend beurteilen, ob sich durch eine niedrig glykämische Ernährung Vorteile für die Ernährungstherapie und Prävention von Typ-2-Diabetikern ergeben, da die beobachteten Effekte auch in ähnlicher Größenordnung von Ballaststoffen ausgelöst werden.
- Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat jüngst einen Entwurf einer Stellungnahme zu „Dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre“ veröffentlicht, in der sie auch das Konzept des glykämischen Index und der glykämischen Last bewertet hat. Die EFSA kommt ebenso wie das BfR zu der Schlussfolgerung, dass widersprüchliche Ergebnisse in Bezug auf die Bedeutung des glykämischen Index für die Blutzuckerkontrolle und Insulinreaktion bestehen und die Belege der bisherigen Studien nicht beweiskräftig bzw. inkonsistent sind hinsichtlich der Bedeutung bei der Prävention von ernährungsbedingten Krankheiten einschließlich Diabetes mellitus.
- Die Angabe der Broteinheiten (oder Kohlenhydrateinheit) ist für den europäischen Markt nicht brauchbar, weil nicht einheitlich und sollte deshalb aus der Diätverordnung gestrichen werden. Eine Beibehaltung des Konzeptes der Broteinheiten wird auch bei Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs nicht mehr empfohlen. Das BfR empfiehlt eine einheitli-

² BfR 2008: Spezielle Lebensmittel für Diabetiker sind nicht nötig, Stellungnahme des Nr. 017/2008 des BfR vom 23. August 2007, http://www.bfr.bund.de/cm/208/spezielle_lebensmittel_fuer_diabetiker_sind_nicht_noetig.pdf

³ s. Fußnote ¹

⁴ Erhöhte Aufnahme von Fruktose ist für Diabetiker nicht empfehlenswert, Stellungnahme Nr. 041/2009 des BfR vom 06. März 2009, http://www.bfr.bund.de/cm/208/erhoehte_aufnahme_von_fruktose_ist_fuer_diabetiker_nicht_empfehlenswert.pdf

che und erweiterte Nährwertkennzeichnung auf verpackten Lebensmitteln, wie sie derzeit auf europäischer Ebene diskutiert wird.

3 Bewertung

3.1 Spezifische Anforderungen an Diabetiker-Lebensmittel

Das BfR hat die neuere wissenschaftliche Literatur in die Bewertung der besonderen Ernährungsbedürfnisse von Personen mit einer Störung des Glukosestoffwechsels einbezogen. Dabei hat das Institut auch geprüft, ob eine Kennzeichnung von Lebensmitteln mit einer Angabe „geeignet (für Diabetiker) im Rahmen einer niedrig glykämischen Ernährung“ oder einer vergleichbaren Angabe sinnvoll ist.

Hinsichtlich der Einbeziehung der neueren wissenschaftlichen Literatur hatte das BfR bereits im Zusammenhang mit der randomisierten Studie von Jenkins bei Typ-2-Diabetes-Patienten zu dem Konzept des glykämischen Index (GI) für Diabetiker Stellung genommen⁵. Im Folgenden wird noch einmal ergänzend auf die neuere wissenschaftliche Literatur aus den Jahren 2002 bis 2007 einschließlich der Ergebnisse des ILSI-Workshops eingegangen.

In den vergangenen 10 Jahren wurde in mehreren kontrollierten Studien die Wirkung von Diäten mit einem niedrigen GI auf die glykämische Kontrolle untersucht (1-7). Die Ergebnisse waren unterschiedlich; bei einigen kam es zu signifikanten Verbesserungen (2, 4, 6, 7), bei anderen nicht (1, 3, 5). Zum Teil wurden die inkonsistenten Ergebnisse darauf zurückgeführt, dass in einigen Studien die Probandenzahl zu gering und/oder auch die Dauer der Studien zu kurz war, um einen Effekt zu zeigen (8). Eine Metaanalyse aus dem Jahr 2003 identifizierte 14 randomisierte, kontrollierte Studien an insgesamt 356 Typ 1- und Typ 2-Diabetikern. In 10 dieser Studien fanden sich Differenzen in der glykämischen Antwort auf eine Kost mit entweder hohem oder niedrigem GI. Die Konzentration an HbA_{1c} und Fructosamin im Blut verminderte sich geringfügig, aber signifikant und klinisch relevant (9). Zu einem ähnlichen Ergebnis kam eine Metaanalyse aus dem Jahre 2004, die zudem eine ebenfalls leichte, aber signifikante Absenkung der Gesamt- und LDL-Cholesterinkonzentrationen feststellte (10). In einer weiteren Metaanalyse aus dem Jahr 2008 wurde dargelegt, dass Diäten mit niedrigem GI und/oder glykämischer Last (GL)⁶ unabhängig mit einem verminderten Risiko für Erkrankungen wie Typ 2-Diabetes und koronare Herzkrankheiten assoziiert sind und in ihren protektiven Auswirkungen mit denen von hohem Ballaststoffverzehr und hohem Verzehr von Ganzkorngetreideprodukten vergleichbar sind (11). Brennan (12) weist jedoch darauf hin, dass die molekularen Mechanismen von Lebensmitteln mit niedrigem GI und hohem Ballaststoffgehalt in ihren Regulationseffekten für Diabetes und Adipositas noch nicht hinreichend geklärt sind und dass sich diese Lebensmittel nicht per se, ohne weitere Maßnahmen, positiv auf die genannten Erkrankungen auswirken können.

Eine Überlegenheit des GI-Konzeptes gegenüber Ballaststoffen ließ sich auch in der neuen Studie von Jenkins nicht ableiten⁷. In einer weiteren Langzeitstudie stellten Wolever und Mitarbeiter (13) mit einer kohlenhydratreichen Kost mit hohem GI (A), einer kohlenhydratreichen Kost mit niedrigem GI (B) sowie einer kohlenhydratarmen Kost mit hohem Anteil einfach ungesättigter Fettsäuren (C) nach 12 Monaten keine Unterschiede für das HbA_{1c} oder das Körpergewicht fest. Auch die Messwerte zum Insulinspiegel und im postprandialen Zustand blieben unverändert. Der HbA_{1c}-Spiegel stieg zwar geringfügig an, aber unter allen

⁵ s. Fußnote ¹

⁶ GL = GI eines Lebensmittels multipliziert mit dem Kohlenhydratgehalt in Gramm, dividiert durch 100

⁷ s. Fußnote ¹

drei Kostformen gleichermaßen. Unter niedrigem GI traten nur wenige Besonderheiten gegenüber den beiden anderen Kostformen zutage. So fanden sich trotz der beobachteten Körpergewichtskonstanz eine deutlich ausgeprägte Senkung von C-reaktivem Protein als Risikoindikator für kardiovaskuläre Erkrankungen, wobei allerdings die Ausgangswerte zwischen den Gruppen signifikant differierten (13). Mit diesen geringfügigen Unterschieden unterstützt diese Langzeitstudie nur schlecht die etablierte Ansicht, dass ein niedriger GI in der Nahrung die Kontrolle einer manifesten Diabeteserkrankung verbessert (14).

In oben genannten ILSI-Workshop zum Thema „Glycaemic Response and Health“ gelangten die mehr als 60 internationalen Experten aufgrund der vorhandenen Daten zu einem vorsichtigeren Urteil (15). Als Grundlage diente eine Metaanalyse, für die 2782 Publikationen über experimentelle Studien zu gesundheitlichen Effekten von GI und GL gesichtet wurden (16, 17). Häufig waren in diesen Studien die Begriffe vermischt: Trotz der Behauptung, den Einfluss einer Kost mit niedrigem GI untersuchen zu wollen, war vielmehr die GL verändert worden. Eine Selektion nach klaren Qualitätskriterien ließ schließlich nur 45 Studien mit den Resultaten von 972 Probanden für die weitere Auswertung übrig. Es zeigte sich, dass der Gehalt an verfügbaren Kohlenhydraten durchweg als eine Störgröße (Confounder) von GI und GL zu bewerten ist. Eine starke Verminderung des GI ist deshalb stets mit einer geringeren Zufuhr an verfügbaren Kohlenhydraten assoziiert, aber auch an Energie und Protein. Der Fettgehalt steht dagegen in keinem Zusammenhang mit dem GI. Unabhängig von anderen Einflussgrößen erwiesen sich folgende Wirkungen als signifikant: Verminderter Nüchtern-Blutglukosewert und verminderter HbA_{1c}-Gehalt im Blut, beides allerdings erst oberhalb eines Nüchtern-Blutglukosespiegels von 5 mmol/l (90 mg/dl). Kein Einfluss von GI oder GL fand sich auf den Nüchtern-Insulinspiegel. Die Insulinsensitivität verbesserte sich bei niedrigem GI der Kost, aber nur bei Typ 2-Diabetikern und Adipösen. Eine Senkung der GL, nicht aber des GI, war mit einem verminderten Körpergewicht verbunden. Die Autoren heben hervor, dass alle diese Effekte, unabhängig von GI oder GL, in mindestens ebenso starkem Maße auch von einer erhöhten Zufuhr nicht verfügbarer Kohlenhydrate, also von Ballaststoffen, ausgelöst wurden (16, 17).

In einem jüngst veröffentlichten Cochrane-Review von Thomas und Elliott wurden 11 randomisierte kontrollierte Studien mit 402 Patienten mit Diabetes einbezogen. Durch eine Kost mit niedrigem GI kam es zu einer signifikanten Senkung des HbA_{1c}-Wertes von im Mittel um 0,5% (95%-Konfidenzintervall CI 0,9-0,1, p<0,002). Die Hypoglykämierate war im Vergleich zu einer Kost mit hohem GI bei der Kost mit niedrigem GI signifikant geringer. Die Autoren weisen darauf hin, dass z.B. Lebensmittel mit niedrigem GI, wie Linsen, Bohnen, Haferflocken, im Vergleich zu Lebensmitteln mit hohem GI, wie Weißbrot, zu einer verbesserten Glykämie beitragen (18). So wurde von der American Diabetes Association in die evidenzbasierten Empfehlungen bei Diabetes neu aufgenommen, dass die Beachtung von GI und GL einen moderaten zusätzlichen Nutzen für die glykämische Kontrolle gegenüber bloßer Beachtung der Kohlenhydratmenge ermöglicht (Evidenzgrad B) (19-22).

Schwierig gestaltet sich die praktische Umsetzung des GI-Konzeptes in Diätempfehlungen. Wie schon in der BfR-Stellungnahme vom 19.02.2009⁸ ausgeführt, verändert sich der GI unter dem Einfluss zahlreicher Variablen, wie der Kohlenhydratbestandteile und des Fett-Kohlenhydrat-Verhältnisses im Lebensmittel, des Ballaststoffgehalts, der Lebensmittelauswahl und der Mahlzeitenzusammenstellung und stellt somit keine feste Größe dar. Der GI einer Mahlzeit lässt sich nicht aus den Einzelwerten der Bestandteile berechnen, sondern höchstens näherungsweise schätzen (8, 23). Es bedarf auch weitaus gründlicherer und umfassenderer Datenbanken als bisher, um an Informationen zur glykämischen Wirkung ver-

⁸ s. Fußnote ¹

breiteter, üblicher Lebensmittel zu gelangen. Auch besteht eine große intra- und interindividuelle Variabilität des GI, so dass sich der GI zwar unter experimentellen und klinischen Bedingungen, aber nur eingeschränkt bei der Planung der individuellen Kost im täglichen Leben verlässlich berücksichtigen lässt (24, 25).

Die EFSA hat in ihrer vorab veröffentlichten Stellungnahme (Entwurf) „Dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre“ auch das Konzept des GI und der GL kritisch bewertet. Sie kommt ebenfalls zu der Schlussfolgerung, dass die Belege der bisherigen hauptsächlich kurzfristigen Studien nicht beweiskräftig bzw. inkonsistent sind hinsichtlich der Bedeutung bei der glykämischen Kontrolle und Insulinantwort. Nicht überzeugend sind auch die Belege im Hinblick auf die Prävention von ernährungsbedingten Krankheiten einschließlich Diabetes mellitus, obgleich es eine gewisse Unterstützung gibt für die Bedeutung der GI und des GL bei der Behandlung von Typ-2-Diabetikern (26). Insgesamt lässt sich trotz zahlreicher, aber inkonsistenter Studienergebnisse nicht abschließend beurteilen, ob sich durch eine niedrig glykämische Ernährung praktische Vorteile für die Ernährungstherapie und Prävention von Typ-2-Diabetikern ergeben. Ungeklärt ist derzeit noch, ab welchem GI der Kost die möglichen Vorteile relevant werden, inwieweit bestimmte Ballaststoff-Fractionen in der Ernährung an den einzelnen Stoffwechseleffekten beteiligt sind und wie es am besten gelingt, das GI-Konzept praktisch anwendbar zu gestalten (12, 27). Gegenwärtig erscheint es verfrüht, den GI bei der Lebensmittelkennzeichnung einzuführen (28, 29).

3.2 Zur Aufhebung der Ausnahmegesetzgebung, die die Angabe von Broteinheiten bei Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs erlaubt

Das Konzept der Brot- bzw. Kohlenhydrateinheiten (BE bzw. KE) gibt es nur in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Es ist ein didaktisches Hilfsmittel zur Portionierung Kohlenhydrathaltiger Lebensmittel. Mit der Vereinigung von Ost- und West-Deutschland hat der Ausschuss Ernährung der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (DDG) eine Stellungnahme herausgegeben (Diabetologie Informationen Heft 2, Seite 109, 1993) und für den praktischen Umgang 10-12 g KH-Portionen (10 g bisher meist in Ost-Deutschland, 12 g meist in West-Deutschland) vorgeschlagen. Der Ausschuss hat zudem darauf hingewiesen, dass KH-Einheiten keine Berechnungseinheiten, sondern Schätzeinheiten darstellen, für die Diabetiker auch auf Tabellen mit entsprechenden Küchenmaßen zurückgreifen. In einigen europäischen Ländern werden z.T. 5 g, 15 g, 25 g oder auch 10 g KH-Portionen in Form von Küchenmaßen benutzt. In anderen europäischen Ländern wiederum verzichtet man ganz auf die KH-Portionierung und schätzt lediglich nach Gramm-Angaben oder in Teller-Modellen. BE oder KE sind zur Deklaration auf Lebensmitteln nicht geeignet. Es handelt sich um nicht exakt definierbare Größen. Diese sind lediglich u.U. in der Schulung von Patienten mit Diabetes als didaktische Hilfe nutzbar. Patienten mit Diabetes lernen in der Schulung, dass einige KH nicht für die glykämische Wirkung zu berücksichtigen sind (z.B. Gemüse). Der Ausschuss Ernährung der DDG hat auch darauf hingewiesen, dass z.B. Zuckeraustauschstoffe nicht in BE oder KE angegeben werden sollen. BE- oder KE-Angaben sind für den europäischen Markt nicht brauchbar, da sie nicht einheitlich sind. Deshalb sollten sie auch nach Auffassung des BfR aus der Diätverordnung gestrichen werden.

Als Strategie zur Blutglukose-Kontrolle ist die Einschätzung kohlenhydrathaltiger Lebensmittel für Patienten mit Typ 1 und Typ 2 Diabetes notwendig. Die Einschätzung basiert in erster Linie auf Kohlenhydratmengen. Zusätzlich kann die zu erwartende Blutzuckerwirksamkeit z.B. auch durch Kenntnisse über den Ballaststoffgehalt qualifiziert werden. Für die Kennzeichnung der Lebensmittel fordern alle europäischen Diabetes-Gesellschaften eine einheitliche und erweiterte Nährwertkennzeichnung auf verpackten Lebensmitteln. Sie erwarten leicht verständliche Angaben nicht nur zu Brennwert, Eiweiß, Kohlenhydraten und Fett, son-

dern auch zu Gesamtzucker, gesättigten Fettsäuren, Ballaststoffen und Natrium oder Kochsalz. Sie versprechen sich davon eine Erleichterung bei der Auswahl geeigneter Lebensmittel nicht nur für Diabetiker.

4 Handlungsrahmen/Maßnahmen

Aus Sicht des BfR besteht nach eingehender Prüfung der neuesten wissenschaftlichen Literatur zum Thema „niedriger glykämischer Index für Diabetikerlebensmittel“ kein Anlass, anstelle der beabsichtigten Streichung der bestehenden Regelungen für Diabetikerlebensmittel in der Diätverordnung eine Revision derselbigen, wie sie von Kritikern gefordert wird, zu empfehlen. Auch besteht aus Sicht der Risikobewertung kein Grund zur Aufhebung der Ausnahmevorschrift, die die Angabe von Broteinheiten (BE) bei Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs erlaubt. Das BfR empfiehlt eine einheitliche und erweiterte Nährwertkennzeichnung auf verpackten Lebensmitteln, wie sie derzeit auf europäischer Ebene diskutiert wird.

5 Referenzen

1. Lafrance L, Rabasa-Lhoret R, Poisson D, Ducros F, Chiasson JL. Effects of different glycaemic index foods and dietary fibre intake on glycaemic control in type 1 diabetic patients on intensive insulin therapy. *Diabet Med.* 1998; 15: 972-978.
2. Järvi AE, Karlström BE, Granfeldt YE, Björck IE, Asp NG, Vessby BO. Improved glycaemic control and lipid profile and normalized fibrinolytic activity on a low-glycaemic index diet in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care.* 1999; 22:10-18.
3. Luscombe ND, Noakes M, Clifton PM. Diets high and low in glycaemic index versus high monosaturated fat diets: effects on glucose and lipid metabolism in NIDDM. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 473-478.
4. Buyken AE, Toeller M, Heitkamp G, Karamanos B, Rottiers R, Muggeo M, Fuller JH; EURODIAB IDDM Complications Study Group. Glycaemic index in the diet of European outpatients with type 1 diabetes: relations to glycosylated hemoglobin and serum lipids. Glycaemic index in the diet of European outpatients with type 1 diabetes: relations to glycosylated hemoglobin and serum lipids. *Am J Clin Nutr.* 2001;73: 574-581.
5. Heilbronn LK, Noakes M, Clifton PM. The effect of high- and low-glycaemic index energy restricted diets on plasma lipid and glucose profiles in type 2 diabetic subjects with varying glycaemic control. *J Am Coll Nutr* 2002; 21: 120-127.
6. Kabir M, Oppert JM, Vidal H, Bruzzo F, Fiquet C, Wursch P, Slama G, Rizkalla SW. Four-week low-glycaemic index breakfast with a modest amount of soluble fibers in type 2 diabetic men. *Metabolism.* 2002; 51:819-826.
7. Rizkalla SW, Taghrid L, Laromiguiere M, Huet D, Boillot J, Rigoir A, Elgrably F, Slama G. Improved plasma glucose control, whole-body glucose utilization, and lipid profile on a low-glycaemic index diet in type 2 diabetic men: a randomized controlled trial. *Diabetes Care.* 2004; 27:1866-1872.
8. Sheard NF, Clark NG, Brand-Miller JC, Franz MJ, Pi-Sunyer FX, Mayer-Davis E, Kulkarni K, Geil P. Dietary carbohydrate (amount and type) in the prevention and management of diabetes: a statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2004; 27: 2266-2271.
9. Brand-Miller J, Hayne S, Petocz P, Colagiuri S. Low-glycaemic index diets in the management of diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care.* 2003; 26:2261-2267.

10. Opperman AM, Venter CS, Oosthuizen W, Thompson RL, Vorster HH. Meta-analysis of the health effects of using the glycaemic index in meal-planning. *Br J Nutr.* 2004; 92:367-381.
11. Barclay AW, Petocz P, McMillan-Price J, Flood VM, Prvan T, Mitchell P, Brand-Miller JC. Glycemic index, glycemic load, and chronic disease risk--a meta-analysis of observational studies. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87: 627-637.
12. Brennan CS. Dietary fibre, glycaemic response, and diabetes. *Mol Nutr Food Res.* 2005; 49:560-570.
13. Wolever TM, Gibbs AL, Mehling C, Chiasson JL, Connelly PW, Josse RG, Leiter LA, Maheux P, Rabasa-Lhoret R, Rodger NW, Ryan EA. The Canadian Trial of Carbohydrates in Diabetes (CCD), a 1-y controlled trial of low-glycemic-index dietary carbohydrate in type 2 diabetes: no effect on glycated hemoglobin but reduction in C-reactive protein. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87:114-125.
14. Pi-Sunyer FX. Glycemic index in early type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 3-4.
15. Howlett J, Ashwell M. Glycemic response and health: summary of a workshop. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87:212S-216S.
16. Livesey G, Taylor R, Hulshof T, Howlett J. Glycemic response and health--a systematic review and meta-analysis: the database, study characteristics, and macronutrient intakes. *Am J Clin Nutr.* 2008; 87:223S-236S.
17. Livesey G, Taylor R, Hulshof T, Howlett J. Glycemic response and health--a systematic review and meta-analysis: relations between dietary glycemic properties and health outcomes. *Am J Clin Nutr.* 2008;87:258S-268S.
18. Thomas D, Elliott EJ. Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Jan 21; (1):CD006296.
19. American Dietetic Association. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2008; 31 (Supplement 1): S61-S78.
20. American Diabetes Association. Executive Summary: Standards of Medical Care in Diabetes – 2009. *Diabetes Care* 2009; 32, Supplement 1: S6-S12.
21. American Diabetes Association. Position Statement. Standards of Medical Care in Diabetes – 2009. *Diabetes Care* 2009; 32, Supplement 1: S13-S61.
22. Toeller M. Ernährungsempfehlungen bei Diabetes und deren Implementierung. Update anhand ausgewählter aktueller Publikationen. *Diabetologie* 2009; 5: 442-452.
23. Mayer-Davis EJ, Dhawan A, Liese AD, Teff K, Schulz M. Towards understanding of glycaemic index and glycaemic load in habitual diet: associations with measures of glycaemia in the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Br J Nutr.* 2006; 95: 397-405.
24. Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. *Diabetes Care.* 2008; 31:2281-2283.
25. Vrolix R, Mensink RP. Variability of the glycemic response to single food products in healthy subjects. *Contemp Clin Trials.* 2009 Sep 6. [Epub ahead of print]
26. Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the EC on population reference intakes for carbohydrates and dietary fibre. *The EFSA Journal* (2009) xxx, 1-80.
http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/DocumentSet/nda_op_drv_carbohydrates_draft_en_released%20for%20consultation,0.pdf?ssbinary=true
27. Wheeler ML, Pi-Sunyer FX. Carbohydrate issues: type and amount. *J Am Diet Assoc.* 2008;108(Suppl 1): S34-S39.

28. Hermansen ML, Eriksen NM, Mortensen LS, Holm L, Hermansen K. Can the Glycemic Index (GI) be used as a tool in the prevention and management of Type 2 diabetes? *Rev Diabet Stud.* 2006; 3 :61-71. Epub 2006 Aug 10.
29. Venn BJ, Green TJ. Glycemic index and glycemic load: measurement issues and their effect on diet-disease relationships. *Eur J Clin Nutr.* 2007; 61 Suppl 1:S122-S131.
30. Miles JM. A role for the glycemic index in preventing or treating diabetes? *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 1-2.