



Foto: project-photos

Glykämischer Index

Revolution oder Sturm im Wasserglas?

Anette Buyken

Das Konzept des glykämischen Index ist umstritten. Verschiedene Wissenschaftler glauben, dass sich durch die „richtigen“ Kohlenhydrate möglicherweise Diabetes und koronare Herzerkrankungen vorbeugen lassen. Einige populäre Abnehmdiäten schwören sogar auf den „Glyx“ als effektives Mittel, um das Idealgewicht zu erreichen.

Wie kaum ein anderes Thema spaltet die Renaissance des glykämischen Index, kurz GI abgekürzt, derzeit die Ernährungswissenschaftler. So empfiehlt die europäische Studien-Gruppe für Diabetes und Ernährung schon länger, bevorzugt Lebensmittel mit niedrigem GI zu verzehren. Dadurch ließen sich Blutzucker- und Blutfettwerte verbessern. Die Weltgesundheitsorganisation WHO und die australische Gesellschaft für Ernährung sehen auch für die Allgemeinbevölkerung Vorteile einer Kost mit niedrigem GI. Denn es gibt Hinweise, dass diese vor Übergewicht, Diabe-

tes und koronarer Herzkrankheit schützt. Selbst in der Ernährung von Ausdauersportlern scheint der GI eine Rolle zu spielen. Hingegen halten vor allem die US-Fachgesellschaften die Bedeutung des GI in all diesen Bereichen für nicht ausreichend belegt.

Zu ungenau, zu komplex

Der glykämische Index wurde bereits in den 80er Jahren entwickelt. Er unterscheidet kohlenhydrathaltige Lebensmittel nach ihrer Wirksamkeit auf den Blutzuckerspiegel (Definition siehe Kasten S. 203). Hintergrund war die Beobachtung,

dass beispielsweise der Verzehr von Haushaltszucker den Blutzucker weniger stark ansteigen lässt als der Verzehr von Weißbrot. Die Unterschiede im Blutzuckeranstieg verschiedener Lebensmittel ließen sich jedoch weder durch die Struktur der Kohlenhydrate (komplexe bzw. niedermolekulare Kohlenhydrate) noch durch ihren Ballaststoffgehalt ausreichend erklären.

Die Diskussion um die klinische Bedeutung des GI konzentrierte sich zunächst auf methodische Probleme. Denn der GI eines Lebensmittels wird von zahlreichen Faktoren wie der Zusammensetzung der Kost, der Verarbeitung und der Zubereitung des Lebensmittels beeinflusst. Zudem können die experimentell ermittelten Werte individuell sehr unterschiedlich sein. Oft sind die Messungen selbst bei derselben Testperson schlecht wiederholbar. Diese Ungenauigkeiten wurden als ein wesentliches Argument gegen die Verwendung von GI-Tabellen in der Beratungspraxis angeführt. Befürworter halten

dem entgegen, dass die Rangfolge der Blutzuckerwirksamkeit der Lebensmittel jedoch bei jedem gleich ist, egal, wie die Kost zusammengesetzt oder zubereitet ist.

Neues Erfolgsrezept für Übergewichtige?

Die Einflüsse des glykämischen Index einer Kost auf die Entstehung von Erkrankungen leiten Wissenschaftler aus den akuten Stoffwechseleffekten einer kohlenhydrathaltigen Mahlzeit ab. Laut dem Konzept des glykämischen Index kommt es nach Verzehr einer Mahlzeit mit hohem GI zu einer starken Insulinausschüttung. Gleichzeitig wird die Freisetzung von Glukagon gehemmt, dem Gegenspieler des Insulins. Das steigert die Aufnahme von Glukose in Muskel- und Fettzellen und regt die Fettspeicherung sowie die Speicherung von Kohlenhydraten in Form von Glykogen an. Diese anabole Stoffwechsellaage hält auch zwei bis vier Stunden nach der Mahlzeit noch an, obwohl nun keine weiteren Nährstoffe angeliefert werden. Als Folge kann der Blutzuckerspiegel bis in den Bereich der Unterzuckerung absinken, während die Glukoseverbrennung weiterhin niedrig und die Bildung freier Fettsäuren stark gehemmt ist. Die geringe Blutkonzentration an Glukose und freien Fettsäuren führt dann etwa vier bis sechs Stunden nach einer Mahlzeit mit hohem GI zu einer starken hormonellen Gegenregulation. Dabei steigt die Glykogenolyse, die Glukoneogenese und der Spiegel freier Fettsäuren stark an – ein Zustand, der der Stoffwechsellaage beim Fasten vergleichbar ist.

Insbesondere das geringe Angebot an Energieträgern im Blut zwei bis vier Stunden nach einer Mahlzeit mit hohem GI führt laut diesem Modell zu Hunger und vermehrter Nahrungszufuhr. Vermutlich regt zudem die erhöhte Insulinausschüttung nach einer Mahlzeit mit hohem GI sowie die anschließend eventuell auftretende Unterzuckerung den bevorzugten Verzehr von

Auf einen Blick	Glykämischer Index	Glykämischer Load
Lebensmittel mit hohem GI (>70)		
Traubenzucker (Glukose)	100	10
Baguette	95	15
Cornflakes	81	21
Weißer Reis, "klebrig"	87	37
Kartoffelpüree	85	17
Gebackene Kartoffeln	85	26
Waffeln	76	10
Pommes frites	75	22
Weißbrot (Toast)	73	10
Kracker	71	13
Lebensmittel mit mittlerem GI (55-70)		
Vollkornbrot, fein	70	9
Zucker	68	7
Rote Bete	64	5
Cola	63	16
Müsliriegel mit Trockenfrüchten	61	13
Ananas	59	7
Basmatireis	58	22
Müsli	55	10
Haferflocken	55	3
brauner Reis	55	18
Lebensmittel mit niedrigem GI (<55)		
Haferkeks	54	9
Mais	53	7
Vollkornbrot mit ganzen Körnern	52	10
Salzkartoffeln	50	14
Erbsen	48	3
Möhren	47	3
Parboiled Reis	47	17
Pfirsich	42	5
Apfel	38	6
Spaghetti, weiß al dente	38	18
Vollkornspaghetti	37	16
Linsen	30	5
Joghurt	27	3
Erdnüsse	14	1

Tab. 1: Viele Autoren halten das Konzept des Glis für zu komplex. In den letzten Jahren setzte sich jedoch eine vereinfachte Einteilung der Lebensmittel in Gruppen mit niedrigem, mittlerem und hohem GI durch.

Lebensmitteln mit hohem GI an. Dadurch entstehe ein Teufelskreis, der letztendlich die Entwicklung von Übergewicht begünstige. Weiter gehen die Befürworter des GI-Konzepts davon aus, dass der regelmäßige Verzehr von Mahlzeiten mit hohem GI eine chronische Verschiebung von der Fettverbrennung hin zur bevorzugten Kohlenhydratoxidation bewirke und damit

eher zu Übergewicht führe. Das würde bedeuten, dass Kalorien eben nicht gleich Kalorien sind. Denn Fett-Kalorien würden danach bei einer Ernährungsweise mit hohem GI weniger gut verbrannt als Kohlenhydratkalorien. Tatsächlich zeigten fast alle Eintages-Studien eine geringere Sättigung, mehr Hunger oder eine höhere spontane Nahrungsaufnahme

Quelle: Foster-Powell et al. 2002

nach Mahlzeiten mit hohem GI im Vergleich zu denen mit niedrigem GI. Die bislang wenigen Interventionsstudien an übergewichtigen Frauen mit Hyperinsulinämie (erhöhte Insulinproduktion), übergewichtigen Männern und Kindern bestätigen dies auch mittelfristig. Teilnehmer, die eine Kost mit niedrigem GI verzehrten, verloren mehr Gewicht oder nahmen zumindest weniger Energie auf als Personen, deren Kost einen höheren GI hatte.

Welche Kohlenhydrate für Diabetiker?

Dem Typ 2 Diabetes geht immer eine Phase der vermehrten Insulinausschüttung und einer Insulinresistenz voraus. Mahlzeiten mit einem hohen GI können laut dem GI-Konzept die Entwicklung einer Insulinresistenz begünstigen. Denn durch den Verzehr einer Mahlzeit mit hohem GI steigt zunächst der Blutzuckerspiegel, was eine erhöhte Insulinausschüttung bewirkt. Ebenso regen die später erhöhten Konzentrationen hormoneller Insulingegenspieler sowie freier Fettsäuren die Insulinproduktion an. Die vermehrte Insulinausschüttung führe langfristig zur Schädigung der insulinbildenden Beta-Zellen



Wie in der Vollwert-Ernährung empfehlen auch die Vertreter des glykämischen Index, statt klebrigen geschälten Reis besser die Vollkornvariante oder Parboiled Reis zu essen.

und somit zum Diabetes mellitus. Darüber hinaus wird diskutiert, ob höhere Blutzuckerspiegel und mehr freie Fettsäuren nach Mahlzeiten mit hohem GI auch durch direkte toxische Effekte die Beta-Zellen zerstören.

Zwei US-amerikanische Studien an größeren Bevölkerungsgruppen fanden einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Entstehung von Typ 2 Diabetes und dem GI bzw. GL (siehe Kasten) der Kost. Eine dritte epidemiologische Untersuchung konnte dagegen keine Beziehung feststellen. Die wenigen

klinischen Studien lassen nach drei bis vier Wochen Beobachtungszeit keinen eindeutigen Einfluss einer Kost mit niedrigem GI auf die Insulinresistenz erkennen.

Für Typ 1 und Typ 2 Diabetiker ist der Nutzen einer Kost mit niedrigem GI weitgehend belegt: Nach einer Senkung des GI der Kost um durchschnittlich 20 Prozent verbesserte sich die langfristige Blutzuckereinstellung der Patienten um etwa zehn Prozent. Dies kann das Risiko für typische Komplikationen des Diabetes senken.

Niedriger GI gut für Herz und Kreislauf

In einer großen US-Studie wurde kürzlich ein Zusammenhang zwischen der Entstehung von koronarer Herzkrankheit und dem GL der Kost gefunden. Zwar konnten holländische Forscher eine solche Beziehung nicht bestätigen. Dennoch legen die Zusammenhänge des GI mit verschiedenen Risikofaktoren einen Einfluss auf die koronare Herzkrankheit nahe. So könnten die nach dem Essen erhöhten Blutzuckerwerte – wie sie durch eine Mahlzeit mit hohem GI begünstigt werden – oxidativen Stress erzeugen, der seinerseits die Blutgefäße schädigt.

Neben der bereits beschriebenen Bedeutung für Übergewicht und Diabetes stellten epidemiologische Studien fest, dass der GI einer Kost

Was bedeuten GI und GL?

Der glykämische Index wird in Prozent ausgedrückt. Zu seiner Ermittlung werden Dauer und Höhe des Blutzuckeranstieges nach Verzehr von 50 Gramm Kohlenhydraten aus einem Lebensmittel gemessen. Als Referenzwert gilt der Blutzuckeranstieg nach Aufnahme von 50 Gramm Glukose, der gleich 100 Prozent gesetzt wird. Kohlenhydrathaltige Lebensmittel, die einen schnellen und/oder hohen Blutzuckeranstieg auslösen, haben also einen hohen glykämischen Index. Lebensmittel ohne oder mit extrem wenig Kohlenhydraten wie Fleisch, Fisch, Fette und Öle beeinflussen den Blutzucker höchstens indirekt und haben daher – anders als manchmal behauptet – keinen GI, auch keinen niedrigen. Um auch die Menge des verzehrten kohlenhydrathaltigen Lebensmittels zu berücksichtigen, wurde in den letzten Jahren außerdem der Begriff "glykämischer Load" (GL) eingeführt. Der GL bezieht sich auf die glykämische Gesamtbelastung einer tatsächlich verzehrten Portion eines Lebensmittels, also zum Beispiel auf eine Scheibe Weißbrot (30 g) oder eine Portion Reis (50 g). Bei Tabellenwerten basiert der GL auf einer festgelegten Standardportion. Er ist definiert als das Produkt aus dem GI (%) eines Lebensmittels und dem Kohlenhydratgehalt (g) der Portion.

Beispiel: 1 Scheibe Weißbrot (GI = 73 %) enthält 14 g Kohlenhydrate:
 $GL = 0,73 \times 14 = 10,2$

auch für die Blutfettwerte und Entzündungsmarker eine Rolle spielt. Wenn mehrere Wochen eine Kost mit niedrigem GI verzehrt wurde, fand die Mehrzahl der Studien niedrige Triglycerid- oder LDL-Cholesterinwerte im Blut.



Mehr Ausdauer im Sport dank niedrigem GI?

Je nachdem, ob sich Sportler in aktiven Trainings- und Wettkampfphasen oder Erholungsphasen befinden, sind unterschiedliche Kohlenhydrate sinnvoll. So sollten Ausdauersportler wie Radfahrer oder Langstreckenläufer während des Wettkampfs Lebensmittel mit mittlerem bis hohem GI verzehren. Diese sollen eine schnelle Energiebereitstellung in Form von Glukose gewährleisten. Nach dem Sport helfen Kohlenhydratträger mit hohem GI, die Glykogenspeicher wieder aufzufüllen.

cher aufgefüllt. Würden die Sportler stattdessen Lebensmittel mit hohem GI essen, käme es bei Beginn des Sports zu einem Abfall des Glukosespiegels und einer schnellen Entleerung der Glykogenspeicher sowie einem raschen Abbau von freien Fettsäuren. Dass solche Effekte tatsächlich eintreten, haben verschiedene Studien bestätigt. Untersuchungen, die die Zeit bis zur Erschöpfung ermittelten, ergaben, dass diese Stoffwechseleffekte die Sportler früher ermüden lassen. Drinks oder Energieriegel mit schnell verfügbaren Kohlenhydraten sollten Ausdauersportler demnach erst während des Wettkampfs aufnehmen.

Die Glukose-Revolution!?

Für die Befürworter des GI- und GL-Prinzips sprechen die bis heute vorliegenden Daten bereits eine klare Sprache. So forderte der bekannte US-Epidemiologe Walter Willett unlängst auch aufgrund der beobachteten Zusammenhänge des GI bzw. GL mit der Entstehung von Diabetes, koronarer Herzerkrankungen und Krebs eine vollständige Überarbeitung der derzeit in den USA gängigen Ernährungspyramide. Weitere Interventionsstudien sind erforderlich, um mehr Informationen darüber zu gewinnen, welche Vorteile eine Kost mit niedrigem GI bzw. GL langfristig bringt. Wer heute bereits profitie-

ren möchte, kann dies durch den regelmäßigen Verzehr von Lebensmitteln mit niedrigem GI erreichen wie Obst, Hülsenfrüchte, Nüsse, Gemüse, Milch und Milchprodukte. Lebensmittel mit hohem glykämischen Index wie Weißbrot oder Cornflakes können leicht durch Vollkornbrot oder Haferflocken ausgetauscht werden (s. Kasten). Eine solche Ernährung hat keinerlei negative Auswirkungen und steht auch im Einklang mit den Empfehlungen für eine gesunde Ernährung, die den GI nicht explizit unterstützen. Die traditionelle Mittelmeerkost oder die Vollwert-Ernährung, sind übrigens praktische Beispiele für eine Kost mit niedrigem GI und GL.



Anschrift der Verfasserin
Dr. oec. troph. Anette Buyken
Forschungsinstitut
für Kinderernährung
Heinstück 11
D-44225 Dortmund

Literaturangaben:

- BURKE, L.M.; COLLIER, G.R.; HARGREAVES, M.: Glycemic index – a new tool in sport nutrition? *Int J Sport Nutr* 8, 401-415, 1998
- BUYKEN, A. et al.: Glycemic index in the diet of European outpatients with type 1 diabetes: relations to glycosylated hemoglobin and serum lipids. *Am J Clin Nutr* 73, 574: 581, 2001
- FOSTER-POWELL, K.; HOLT, S.H.A.; BRAND-MILLER, J.C.: International tables of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* 76, 5-56, 2002
- LUDWIG, D.S.: The glycemic index. Physiological mechanisms relating to obesity diabetes, and cardiovascular disease. *JAMA* 287, 2414-2423, 2002
- LIU, S.; WILLETT, W.C.: Dietary glycemic load and atherothrombotic risk. *Curr Atherosclerosis Report* 4, 454-461, 2002.

Für eine Mahlzeit 30-60 Minuten vor einer längeren sportlichen Betätigung empfehlen viele Autoren Lebensmittel mit niedrigem GI. Dadurch werde eine kontinuierliche Verfügbarkeit von Glukose gewährleistet und die Glykogenspei-

So senken Sie den GI Ihrer Kost

Tauschen Sie Lebensmittel mit hohem glykämischen Index durch ähnliche Lebensmittel mit einem niedrigeren Index aus.

Ersetzen Sie ...

... durch

Weißbrot, Brötchen, Baguette

Brot mit ganzen Körnern, Haferbrot oder Vollkornbrot

Gezuckerte Frühstückscerealien wie Cornflakes, Coco Pops

Müsli (mit getrockneten Früchten) oder Haferflocken

Kartoffelpüree, Backofenkartoffeln

Pellkartoffeln oder Salzkartoffeln

Klebriger weißer Reis

Parboiled, Natur- oder Basmatireis

Kräcker

Nüsse, Müsliriegel mit getrockneten Früchten

Waffeln

Haferkeks, Keks mit Rosinen

Drinks und Energieriegel mit hohem GI füllen die Energiespeicher nach dem Wettkampf schnell wieder auf.

