

## Glykämischer Index und glykämische Last

Der glykämischer Index (GI) beschreibt die Blutzuckerantwort nach Einnahme eines Nahrungsmittels im Verhältnis zur Blutzuckerantwort auf die Einnahme von Glukose (Traubenzucker). Die glykämischer Last (GL) ist eine Erweiterung des GI und berücksichtigt die effektiv gegessene Menge des Nahrungsmittels.

### Die Blutzuckerantwort

Kohlenhydrate werden in der Verdauung in die Einzelzucker gespalten, aus denen sie bestehen. Wenn diese Zucker im Darm absorbiert und ans Blut abgegeben werden steigt der Blutzuckerspiegel an. Wie stark der Blutzucker ansteigt, unterscheidet sich erheblich zwischen verschiedenen Kohlenhydratquellen bzw. verschiedenen Nahrungsmitteln.

Früher wurden Kohlenhydrate häufig in «einfache» oder «komplexe» Kohlenhydrate unterteilt. Diese Einteilung erfolgt in der scheinbar logischen Annahme, dass komplexe bzw. langkettige Kohlenhydrate wie die Stärke in den Getreideprodukten oder Kartoffeln langsamer verdaut werden und eine tiefere Blutzuckerantwort hervorrufen als einfache Kohlenhydrate wie z.B. der Haushaltszucker oder der Traubenzucker. Bereits Anfang der 80er Jahre wurde aber nachgewiesen, dass die Kettenlänge der Kohlenhydrate wenig mit der Verdauungsgeschwindigkeit und der Blutzuckerantwort zu tun hat <sup>1</sup>.

In der Laienliteratur hat sich das Einfach-Komplex-Prinzip jedoch bis heute gehalten. Und manchmal nutzen auch scheinbare Fachleute dieses Konzept noch, obwohl es seit über 40 Jahren überholt ist.

### Der Glykämische Index (GI)

Zur sinnvollen Schätzung bzw. Vorhersage der Blutzuckerantwort nutzt man idealerweise den GI sowie dessen Erweiterung, die GL. Im Gegensatz zum Konzept der einfachen und komplexen Kohlenhydrate basiert der GI auf effektiv gemessenen Blutzuckerantworten <sup>2</sup>.

Für die Ermittlung des GI misst man während zwei Stunden die Blutzuckerantwort nach der Einnahme eines Lebensmittels und vergleicht diese mit derjenigen nach Einnahme von Traubenzucker <sup>3</sup>. Die Blutzuckerantwort beim Traubenzucker erhält dabei den GI Wert 100 und diejenige des Lebensmittels wird dazu ins Verhältnis gesetzt. Häufig werden GI Werte von ca. 70 oder mehr als hoch, zwischen ca. 70 und 55 als mittel und solche von ca. 55 oder weniger als niedrig bezeichnet.

### Die Glykämische Last (GL)

Ein hoher GI Wert entspricht somit einer hohen Blutzuckerantwort, aber nur wenn auch eine grössere Menge des entsprechenden Lebensmittels gegessen wird. Dies lässt sich leicht nachvollziehen. Wenn man nur einen Tropfen eines Sirups mit einem hohen GI Wert trinkt, wird er trotz des hohen GIs keinen Blutzuckeranstieg verursachen. Die Menge an Kohlenhydraten in einem Tropfen Sirup ist einfach zu gering dafür.

Entsprechend nutzt man den GI in erster Linie, um Lebensmittel untereinander zu vergleichen. Will man hingegen die effektive "Belastung" des Stoffwechsels mit Kohlenhydraten schätzen, muss man auch die gegessene Menge des Lebensmittels berücksichtigen. Und dies tut die GL, denn für ihre Berechnung wird ganz einfach der GI des Lebensmittels mit der Kohlenhydratmenge (in Gramm) im Lebensmittel multipliziert:

$GL = GI \times \text{Anzahl Gramm Kohlenhydrate}$

### GI und GL für die Gesundheit

Bei der Beurteilung von GI und GL als vorbeugende Massnahme oder zur Behandlung von Krankheiten spielt auch die ewige Streitfrage bezüglich der sinnvollen Menge an Kohlenhydraten (und Fetten) in der Ernährung eine wesentliche Rolle. Deswegen ist eine rein fachliche Diskussion oft schwierig. Die Evidenz aus den unzähligen Studien ist wie bei vielen Aspekten der Ernährung zwar nicht ganz eindeutig. Aber ein genereller Schluss lässt sich dennoch ziehen: Eine tiefere GL ist manchmal vorteilhafter als Ernährungsweisen mit höherer GL. Manchmal sieht man aber keinen nennenswerten Unterschied. Eine Ernährung mit einem tieferen GL schneidet aber grundsätzlich nie schlechter ab als andere Ernährungsweisen und sie ist daher insbesondere im Kontext der Vorbeugung und Behandlung von Diabetes, Herzerkrankungen und Übergewicht zu empfehlen <sup>3</sup>. Wichtig ist, dass der GI und die GL nur zwei unter vielen Aspekten der Ernährungsqualität darstellen und somit zwar eine Rolle spielen können, jedoch auch nur eine Untergeordnete unter vielen Anderen.

### GI und GL im Sport

Im Sport ist der Einfluss der Ernährung auf die Gesundheit nicht von so grosser Bedeutung wie bei wenig aktiven Menschen. Denn regelmässige körperliche Aktivität hat einen stärkeren, positiven Einfluss verglichen mit den Auswirkungen selbst einer nicht so sinnvollen Ernährungsweise <sup>4</sup>.

Der GI hat aber auch im Sport das Interesse geweckt. Bei einer tieferen Blutzuckerantwort wird weniger Insulin ausgeschüttet und somit ist die Fettverbrennung weniger unterdrückt. Dies könnte zu einer Schonung der Kohlenhydratspeicher mit anschliessender besserer Leistung führen. Seit den 1990er Jahren untersucht man deswegen den Einfluss von Mahlzeiten mit unterschiedlichem GI auf die Leistungsfähigkeit.

Diese Studien wurden kürzlich von zwei Forschungsgruppen unabhängig voneinander zusammengefasst. Einmal resultierte zwar ein leichter Vorteil für eine letzte Mahlzeit mit niedrigem GI vor einer Belastung. Aber das Ergebnis kam hauptsächlich aufgrund einer einzigen Studie zustande, die nicht gerade relevant für den Sport ist. Untrainierte Frauen mussten so lange wie möglich bei mässiger Intensität (60 %  $VO_{2max}$ ) radeln. Sie schafften nach einer Mahlzeit mit einem tiefen GI im Schnitt knapp 70 min, bei einem hohem GI waren es hingegen nicht einmal 50 min <sup>5</sup>. Ohne diese Studie hätte man keinen Unterschied zwischen einer Mahlzeit mit tiefem oder hohem GI auf die Leistung gefunden. Und zu genau diesem Ergebnis kommt die zweite Zusammenfassung <sup>6</sup>: kein nennenswerter Einfluss des GI der letzten Mahlzeit auf die Leistung. Viel wichtiger ist im Sport z.B. die Frage nach der Verträglichkeit von Lebensmitteln. Gerade bei einem hohen Kohlenhydratbedarf kann es sein, dass schneller verdauliche Kohlenhydrate sogar notwendig sind, damit es nicht zu Verdauungsproblemen kommt.

Die Bedeutung der Kohlenhydrate im Sport ist in folgenden Hot Topics detailliert diskutiert: Carboloadung, Ernährung vor, im und nach Training/Wettkampf sowie Sportgetränke.

Verfasser: Dr. Samuel Mettler, Dr. Paolo Colombani

Datum: September 2024, Version 2.3

Gültigkeit: bis Dezember 2027

## Literatur

1. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am.J.Clin.Nutr.* 1981; 34:362–6.
2. Brouns F, Bjorck I, Frayn KN, Gibbs AL, Lang V, Slama G et al. Glycemic index methodology. *Nutr.Res.Rev.* 2005; 18:145–71.
3. Augustin LSA, Kendall CWC, Jenkins DJA, Willett WC, Astrup A, Barclay AW et al. Glycemic index, glycemic load and glycemic response: An International Scientific Consensus Summit from the International Carbohydrate Quality Consortium (ICQC). *Nutr.Metab.Cardiovasc.Dis.* 2015; 25:795–815.
4. Heroux M, Janssen I, Lam M, Lee Dc, Hebert JR, Sui X et al. Dietary patterns and the risk of mortality: impact of cardiorespiratory fitness. *Int.J.Epidemiol.* 2010; 39:197–209.
5. Heung-Sang Wong S, Sun F-H, Chen Y-J, Li C, Zhang Y-J, Ya-Jun Huang W. Effect of pre-exercise carbohydrate diets with high vs low glycemic index on exercise performance: a meta-analysis. *Nutr.Rev.* 2017; 75:327–38.
6. Burdon CA, Spronk I, Cheng HL, O'Connor HT. Effect of glycemic index of a pre-exercise meal on endurance exercise performance: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2017; 47:1087-1011.