

Glykemisk indeks – en kritisk gjennomgang

Oddmund Søvik¹

Institutt for biomedisin, Universitetet i Bergen, Bergen

Innledning

Konsentrasjonen av glukose i blodet etter et karbohydratholdig måltid kan forenklet sies å være avhengig av (I) absorpsjonen fra tarmen og (II) insulinresponsen fra den endokrine pankreas. Insulin vil frigjøres fra pankreas både ved direkte påvirkning av beta-cellene og indirekte ved insulin-stimulerende peptider (inkretiner) fra tarmen (1). Opptaket fra tarmen vil avhenge av fordøyelsesprosessen som igjen påvirkes av glukosens kjemisk-fysiske tilstand i føden. Det kan her dreie seg om ren glukose, glukose i disakkaridene sukrose og laktose eller glukose i stivelse. Stivelse er den dominerende glukosekilde i menneskelig føde. Men med normale fordøyelseszymer vil glukosens tilstand som enkel eller kompleks i bare liten grad påvirke glukoseopptaket. Blodglukosekurven etter hvitt brød er nesten som etter glukose. Derimot har det vist seg at absorpsjonshastigheten av glukose i større grad avhenger av typen karbohydratholdig matvare, dvs om vi har å gjøre med brød, ris, melk, frukt, grønnsaker etc. Dette har gitt foranledning til begrepet *glykemisk indeks*.

¹: Korrespondanse til:
Professor emeritus Oddmund Søvik
Institutt for biomedisin
Universitetet i Bergen
Jonas Lies vei 91
5009 Bergen
Tlf 55586715
E-post: oddmund.sovik@biomed.uib.no

Som vi skal komme tilbake til kompliseres situasjonen ytterligere ved at absorpsjonshastigheten av glukose også påvirkes av ikke-karbohydrater (fett, proteiner) i føden.

Hva er glykemisk indeks?

Beregning av glykemisk indeks (GI) er en metode til å rangere matvarer i henhold til den blodglukoserespons de gir og det derav følgende insulinbehov de skaper. GI uttrykker den relative økning av blodglukose som kommer etter inntak av en matvare med 50 g karbohydrat, når referansen er 50 g glukose eller 50 g hvitt brød (Fig 1).

Fastsettelse av GI utføres som ved en standard 120 min glukosebelastning, med beregning av arealet under glukosekurven ("Area under the curve", AUC). Det foreligger en omfattende internasjonal tabell som angir GI for mer enn 750 for-

$$GI_{\text{testmatvare}} = \frac{AUC_{\text{testmatvare}}}{AUC_{\text{standardmatvare}}} \times 100$$

Figur 1

Beregning av glykemisk indeks (GI). AUC = "area under the curve", arealet under glukosekurven ved belastning.

skjellige matsorter (2). Tabellen er en sammenstilling av data fra friske forsøkspersoner i en rekke land. Måle metodene for blodglukose har ikke vært standardisert. Fra denne tabellen er GI for et mindre utvalg av matvarer presentert i tabell 1.

Foreslåtte anvendelsesområder

I. GI ble opprinnelig lansert som et hjelpemiddel i kostveiledningen av personer med insulin-krevende diabetes (3). Man ønsket på denne måten å bedømme insulinbehovet og unngå store variasjoner i blodglukosekonsentrasjonen.

II. GI har vært foreslått brukt i kostveiledningen av personer med økt familiær og/eller genetisk risiko for type 2 diabetes.

III. GI har vært lansert som et praktisk hjelpemiddel til å finne en egnet kost ved vekt kontroll og slanking (4).

IV. Det foreligger sporadiske rapporter om at kost

med lav GI beskytter mot colon cancer (5), og man har også tenkt seg at det kan beskytte mot brystkreft.

V. GI er angitt å være en prediktor for HDL-kolesterol og kardiiovaskulær sykdom i normalbefolkningen (6).

Kommentarer

Introduksjonen av begrepet GI har utvilsomt vært nyttig ved å vise at forskjellige karbohydratholdige matvarer gir høyst varierende blodglukoserespons. Dette er kunnskap som er nyttig å ta med i enhver kostveiledning. Man har måttet forlate den tidligere forestilling at blodglukoseresponsen kun bestemmes av karbohydratens tilstand som enkle (mono- og disakkarider) eller komplekse (stivelse). Den rent praktiske nytte av GI er imidlertid omdiskutert.

Ved type 1 diabetes vil reguleringen av blodglukose i prinsippet være avhengig av detaljert kunnskap om virkningen av forskjellige matsorter. Den norske næringsmiddeltabellen, som angir matvarenes totale kjemiske sammensetning, har lenge vært et nyttig redskap til dette. Men den mindre vektlegging av kostprinsipper som, med rette eller urette, har utviklet seg i behandlingen av type 1 diabetes gjør bruk av GI mindre aktuelt i denne sammenheng. American Diabetes Association (ADA) stiller seg avventende, og uttaler at det ikke foreligger tilstrekkelige holdepunkter for å anbefale matvarer med lav GI som en primær strategi hos individer med type 1 diabetes (7).

Det er funnet holdepunkter for at kost med høy GI er en egen risikofaktor for utvikling av type 2 diabetes (8). Når det gjelder manifest type 2 diabetes stiller ADA stiller seg også her avventende til nytteverdien av GI i kostveiledningen, og oppsummerer sin anbefaling på følgende måte (7): "(I) Den totale mengde karbohydrat i måltider eller snacks er viktigere enn karbohydrattypen eller kilde. (II) Det foreligger ikke tilstrekkelig evidens for å anbefale en generell bruk av kost med lav glykemisk indeks ved type 2 diabetes".

GI brukes nå av slankeindustrien og tabeller over GI finnes i en del kokebøker. WHO anbefaler en kost med høyt karbohydratinnhold, med samtidig valg av karbohydrater med lav GI (9). Men det fins så langt ingen omfattende dokumentasjon

Tabell 1

Eksempler på glykemisk indeks

Matvare	GI (Glukose=100)
Helmelk (Sverige)	21
Spagetti	38
Eple	38
Flerkornbrød	43
Gulrøtter	47
Appelsinjuice	50
Poteter (kokt)	50
Banan	52
Coca Cola	58
Sukrose	68
Ris (India)	69
Hvitt brød	70

på betydningen av å redusere kostens GI for folk flest (10).

Kostens rolle i forebygging av kronisk sykdom utenom diabetes, er et interessant tema. Muligheten av at kost med lav GI beskytter mot koloncancer er allerede nevnt (5). I tillegg er det holdepunkter for at kost med høy GI er en egen risikofaktor for kardiovaskulær sykdom (11).

Ukritisk bruk av GI kan skape forvirring. Et eksempel er at gulrøtter har relativt høy GI og følgelig skulle være uheldig både ved diabetes og ved forsøk på vektkontroll. Det vil selvsagt de fleste protestere mot. Men for å få et inntak av 50 g karbohydrat må man spise over en halv kilo gulrøtter. Man kan derfor ikke bare se på en matvares GI, men like mye på hva som er et realistisk inntak av matvaren. Tabell 2 angir mengden av noen matvarer som inneholder 50 g karbohydrat. Man kan kanskje spise 80 gram sjokoladecake eller 185 gram vafler, men ikke 540 g gulrøtter. Et viktig spørsmål blir derfor hvilke nærings- og nytelsesmidler man er tilbøyelig til å spise mye av.

For å ta hensyn til mengden karbohydrat er begrepet *glykemisk belastning* (glycemic load, GL) introdusert. GL fremkommer ved at karbohydratmengden for hvert matslag multipliseres med sin glykemiske indeks. Dette kan så summeres opp for hvert måltid og multipliseres med antall måltider per dag. Nyere tabeller angir GL parallelt med GI (2). Det som verken GI eller GL tar hensyn til er at absorpsjonen av glukose fra en matvare avhenger av de øvrige næringsmidler (fett og protein) i et sammensatt måltid. Å forutsi blodglukoseresponsen etter en 3-retters middag kan derfor medføre et meget komplisert regnskap.

Det har vist seg at GI for tilsynelatende samme

matvare kan variere sterkt fra sted til sted og land til land (2). Dette har dels vært tilskrevet metodologiske variasjoner (glukosemåling, testgjennomføring), men skyldes antakelig i større grad forskjeller i selve matvaren og hvordan den er tilberedt. Ris har gitt spesielt store variasjoner i GI (2). Det er kjent at GI påvirkes av grad av koking, modningsgrad av frukt og innhold av fiber. De omfattende og detaljerte tabeller har på denne bakgrunn begrenset praktisk verdi, og vil kunne være villedende heller enn veiledende.

Det må understrekes at GI (og GL) bare gir informasjon om karbohydratinholdet, det man kan kalle "tomme kalorier". Et annet, og antakelig viktigere begrep er matvarens *ernæringsmessige verdi*, dvs hva som bidrar til et fullverdig og variert kosthold.

Et høyt fiberinnhold i kosten har lenge vært anbefalt, uavhengig av begrepet GI. Kolset (12) uttrykker det slik: "Sett i lys av dette blir bruk av glykemisk indeks bare en omskriving av etablerte anbefalinger og på en måte gammelt nytt".

Oppsummering

Forskningen rundt GI har fokusert på det viktige forhold at type matvare må tas i betraktning når man skal vurdere den blodsukkerøkende effekt. Men det er flere spørsmål man må stille seg ved praktisk bruk av GI: (I) Hvor stor mengde matvare svarer til 50 g karbohydrat? Dette finner vi svar på i den norske næringsmiddeltabellen. (II) Hva er et realistisk inntak av en matvare? (III) Hva er vi tilbøyelig til å spise mye av? Hva gir størst mettetsfølelse? Glykemisk belastning (GL) er antakelig et praktisk viktigere begrep enn GI. Introduksjonen av GI endrer ikke de offisielle norske kostanbefalingene, hvor rikelig fiber er et viktig element.

Tabell 2

Eksempler på matmengder som gir 50 g karbohydrat

1 liter helmelk
135 g Gudbrandsdalsost
82 g sjokoladecake
540 g gulrot
185 g vafler

Referanser

1. Vilsbøll T, Holst JJ. Incretins, insulin secretion and type 2 diabetes. *Diabetologia* 2004; 47: 357-66.
2. Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 5-56.
3. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker H, Fielden H, Baldwin JM, Bowling AC, Newman HC, Jenkins AL, Goff DV. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 362-6.
4. Ludwig D. Dietary glycemic index and obesity. *J Nutr* 2000; 130: 280S-3S.
5. Franceschi S, Dal ML, Augustin L et al. Dietary glycemic load and colorectal cancer risk. *Ann Oncol* 2001; 12: 173-8.
6. Ford E, Liu S. Glycemic index and high-density lipoprotein cholesterol concentration among US adults. *Arch Intern Med* 2001; 161: 572-6.
7. Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Chiasson JL, Garg A, Holzmeister LA, Hoogwewrf B, Mayer-Davis E, Mooradian AD, Purnell JQ, Wheeler M. Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care* 2002; 25: 148-98.
8. Salmeron J, Ascherio A, Rimm EB, Colditz GA, Spiegelman D, Jenkins DJ, Stampfer MJ, Wing AL, Willett WC. Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care* 1997; 20: 545-50.
9. FAO/WHO. Carbohydrates in human nutrition. A report of a joint FAO/WHO Expert Consultation. Rome: FAO/WHO, 1998.
10. Nantel G. Glycemic carbohydrate: An international perspective. *Nutr Rev*; 61: S34-S39.
11. Liu S, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB, Franz M, Sampson L, Hennekens CH, Manson JE. A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate, intake, and risk of coronary heart disease in US women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1455-61.
12. Kolset SO. Glykemisk indeks. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2003; 123: 3218-21.