

Koolhydraten: kenmerken en hun potentiële gezondheidseffecten in perspectief

Om te begrijpen wat voor invloed koolhydraten hebben op onze gezondheid, is het van belang om te snappen wat koolhydraten zijn, hoe zij onderling verschillen en hoe het komt dat sommige als “minder gezond” of “gezonder” worden gezien. In een publicatie uit juli 2020 in [Frontiers in Nutrition](#) en een Nederlandse bewerking voor het [Nederlands Tijdschrift voor Voeding & Diëtetiek](#) gaat Prof.dr. Brouns in op deze thema's.

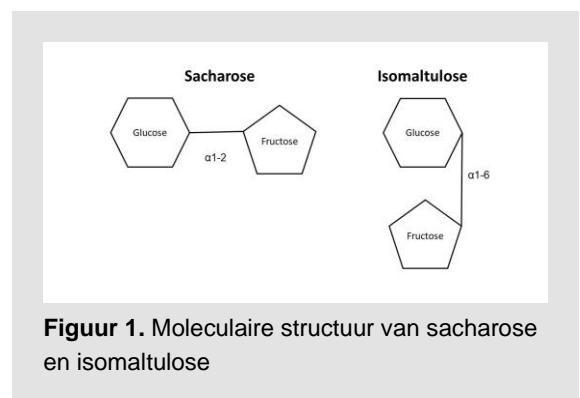
Koolhydraten zijn een belangrijke bron van energie voor het lichaam. Koolhydraten verschillen onderling van elkaar door de manier waarop ze moleculair zijn opgebouwd en hoe het lichaam ze verwerkt. Daarnaast zijn er verschillen in technologische en functionele kenmerken, zoals relatieve zoetheid, viscositeit (strokerigheid) en oplosbaarheid. Met al deze kenmerken moet rekening gehouden worden bij het kijken naar de invloed van koolhydraten op de gezondheid, anders kan dit leiden tot onjuiste conclusies. In dit overzicht worden de volgende thema's besproken over koolhydraten:

- Chemische koolhydraten classificatie
- Glycemische Index
- De focus op suikers op het etiket
- Van nature aanwezige en geraffineerde suikers; verschillen deze van elkaar?
- De effecten van bewerking van koolhydraten
- Suiker en mondgezondheid

Chemische koolhydraten classificatie

Koolhydraten bestaan uit één of meer bouwstenen, de sachariden. De meest voorkomende monosachariden zijn glucose, fructose en galactose. Ze bestaan alle drie uit zes koolstofatomen, maar verschillen in de rangschikking van deze atomen. Monosachariden kunnen op verschillende manieren met elkaar binden om disachariden, oligosachariden, of polysachariden te vormen. Dit zijn de koolhydraten die respectievelijk bestaan uit 2, 3 tot 9 of meer dan 9 monosachariden. Het type monosacharide, het type verbinding waarmee de individuele monosachariden

zijn verbonden en de positie van deze bindingen hebben invloed op de vertering, absorptie en metabolisme van koolhydraten in het lichaam. In Figuur 1 is de invloed van de type binding op de verteringssnelheid geïllustreerd. Sacharose en isomaltulose bestaan beide uit twee dezelfde monosachariden: glucose en fructose. Voor sacharose zijn glucose en fructose gekoppeld via een zogenaamde α 1-2 binding, terwijl isomaltulose gekoppeld is via een α 1-6 binding. Door deze andere binding is de verteringssnelheid van isomaltulose lager dan die van sacharose.



Figuur 1. Moleculaire structuur van sacharose en isomaltulose

Glycemische Index

De Glycemische Index (GI) is de mate waarin koolhydraten in staat zijn om het bloedglucosegehalte te verhogen. Een hoge waarde verwijst naar een sterk bloedglucose-verhogend effect en ziet men vaak als minder gezond, terwijl men een lage waarde vaak als gunstig beschouwt. Bij het bepalen van de GI-waarde dient glucose meestal als referentiekoolhydraat en heeft daarom een standaard GI-waarde van 100 gekregen (zie Tabel 1).

Wat de GI complex maakt is dat verschillende factoren de GI-waardes beïnvloeden. Eén daarvan is de hoeveelheid koolhydraten die gegeten of gedronken wordt. Een inname van 5 gram glucose zal weinig effect hebben op de bloedglucose, ondanks een GI-waarde van 100. Inname van 50 gram glucose zal het bloedglucosegehalte echter

aanzienlijk doen stijgen. Het daadwerkelijke effect van een GI-waarde op onze gezondheid is daardoor altijd afhankelijk van de hoeveelheid ingenomen koolhydraten. Naast de hoeveelheid koolhydraten zijn er andere factoren die invloed hebben op GI-waarden omdat zij de snelheid van inname, maaglediging, vertering en absorptie bepalen. Deze factoren zijn: de algehele samenstelling van een maaltijd (hoeveelheid en type koolhydraten, vetten, eiwitten, zuren), de hoeveelheid en soorten voedingsvezels in de maaltijd, de bewerkingsgraad van gebruikte componenten (e.g. volkoren meel/witte bloem) en voedselmatrixeffecten (e.g. vloeibaar/vast).

Tabel 1. De glycemische index waarde van koolhydraatbronnen t.o.v. glucose als referentie controle

Glucose	GI 100
Aardappel gekookt, gemiddelde van 7 studies	GI 51
Aardappel zoet (sweet potato)	GI 61
Banaan, rijp, gemiddelde van 9 studies	GI 48
Frans stokbrood	GI 95
Fructose, gemiddelde van 3 studies	GI 15
Macaroni, wit, gekookt, gemiddelde van 3 studies	GI 50
Patat friet	GI 75
Roggebrood -zuurdesem	GI 53
Roggebrood volkoren, gemiddelde van 4 studies	GI 58
Spaghetti, wit, gekookt, gemiddelde van 8 studies	GI 41
Sacharose	GI 67
Tarwebrood, volkoren, gemiddelde van 8 studies	GI 66
Tarwebrood, wit, gemiddelde van 7 studies	GI 70
Witte rijst, gemiddelde van 8 studies	GI 59

* Bron: Atkinson et al 2008 – University of Sidney online searchable data GI, International Tables of Glycemic Index and Glycemic Load Values.

In Tabel 1 is te zien dat fructose een zeer lage GI heeft van 15. Als de gedachte zou kloppen dat een

lage GI gezonder is, zou dit betekenen dat fructose een gezondere koolhydraatbron is dan bijvoorbeeld volkoren tarwebrood wat een GI van 66 heeft. Aangezien dit niet wordt ondersteund door de wetenschappelijke literatuur is het duidelijk dat de GI-waarde een te eenzijdig beeld geeft wat betreft de gezondheidseffecten van koolhydraten.

De focus op suikers op het etiket

De voedingswaardetabel op het etiket van voedingsmiddelen geeft aan hoeveel koolhydraten, waarvan suikers (mono- en disachariden) het product bevat. Glucose en fructose zijn beide monosachariden, en behoren tot de suikers zoals benoemd op het etiket. Het lichaam verwerkt ze echter op een andere manier, waardoor ze bijvoorbeeld de bloedglucosespiegel anders beïnvloeden.

Hoewel glucose en fructose in metabole studies vaak individueel vergeleken worden, is het belangrijk om te realiseren dat mensen zelden alleen fructose consumeren, maar bijna altijd in combinatie met glucose, zoals in vruchtensappen en fruit. Studies naar de invloed van hoge concentraties fructose bootsen niet de gebruikelijke consumptie van fructose na. De resultaten van deze studies moeten met terughoudendheid worden geïnterpreteerd. De wetenschappelijke literatuur ondersteunt niet het idee dat fructose rechtstreeks als vet in de lever wordt opgeslagen.

Van nature aanwezige en geraffineerde suikers; verschillen deze van elkaar?

Doordat de bouwstenen (zoals glucose en fructose) van geraffineerde suikers hetzelfde zijn als van nature aanwezige suikers verwerkt het lichaam ze ook op dezelfde manier.

De Wereldgezondheidsorganisatie kwam in 2015 met een nieuwe richtlijn om niet meer dan 10% van je energie uit vrije suikers te halen. Vrije suikers zijn alle toegevoegde suikers plus de van nature aanwezige suikers in honing, siroop, vruchtensap en vruchtenconcentraat. Hoewel het metabolisme van deze vrije suikers hetzelfde is als de van nature aanwezige suikers in fruit, groente en zuivel, is het wel van belang om te realiseren dat de voedselmatrix een aanzienlijke rol kan spelen in de snelheid van inname, absorptie en vertering. Het lichaam neemt bijvoorbeeld suikerhoudende dranken sneller op dan vast voedsel, waardoor het minder verzadigt.

De effecten van bewerking van koolhydraten

Koolhydraten kunnen worden ingedeeld op basis van technologische en functionele kenmerken die belangrijk zijn voor het ontwikkelen van voedingsmiddelen. Een voorbeeld daarvan is de relatieve zoetheid. De relatieve zoetheid van koolhydraten speelt een belangrijke eigenschap bij het zoeten van voedingsmiddelen en dranken. Sacharose heeft een zoetheidsgraad van 100%. Om in een drankje sacharose te vervangen door een koolhydraat met een lagere zoetheid, zal er meer van dit koolhydraat toegevoegd moeten worden om dezelfde zoetheid te krijgen. Hierdoor zal het drankje meer calorieën bevatten. Fructose heeft een relatieve zoetheidsgraad van ongeveer 150. Als de sacharose in een drankje door fructose vervangen zou worden is ongeveer 30% minder suiker nodig. Hoewel het drankje minder calorieën zal bevatten, kan de grote hoeveelheid aan fructose wel laxatieve maagdarmklachten veroorzaken.

Suikers en mondgezondheid

In 2015 heeft de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) het advies uitgebracht om het aandeel van vrije suikers in de voeding te verlagen naar maximaal 10% van de totale energie inname. Dit advies is enkel gebaseerd op de invloed van suiker op tandcariës. De WHO geeft hier bij aan dat het bewijs waarop het advies gebaseerd is, van matige kwaliteit is.

Suiker heeft als volgt een negatieve invloed op de mondgezondheid: Na een eetmoment zetten bacteriën in de tandplaque suikers en (plakkend) zetmeel uit voedingsmiddelen om in zuren. Onder invloed van deze zuren lost het glazuur van tanden en kiezen op. Als zo'n zuurstoot frequent voorkomt, kan er uiteindelijk een gaatje ontstaan

Onder normale omstandigheden wordt het zuur in de mond na korte duur geneutraliseerd door speeksel. Daarnaast bevat speeksel bij een neutrale pH een grote hoeveelheid calcium en fosfaat. Deze bestanddelen helpen de zuuraanvallen te neutraliseren. Herhaalde blootstelling kan echter wel gaatjes veroorzaken. Het effect is groter bij mensen met (tijdelijk) weinig speekselproductie, zoals sporters tijdens een zware inspanning, of bij mensen bij wie er weinig of geen speeksel wordt aangemaakt als gevolg van chemotherapie, medicijn gebruik of auto-immuunziekte

Afhankelijk van de frequentie en hoeveelheid, kunnen sacharose, fructose, lactose of zetmeel allemaal leiden tot het oplossen van het tandglazuur.

Wel lijkt het er op dat de wijze waarop koolhydraten moleculair zijn opgebouwd invloed heeft op de mate waarin koolhydraten worden gefermenteerd door microbiota in de mond. Sacharose, dat uit glucose en fructose bestaat die met een zogenaamde α -1,2 binding zijn gekoppeld, zal sneller gefermenteerd worden dan isomaltulose dat ook uit glucose en fructose bestaat, alleen dan gekoppeld door een α -1,6 binding.

Om tandcariës te voorkomen is het belangrijk om:

- Maximaal 7 eet en drinkmomenten op een dag
- Tweemaal daags tandenpoetsen met fluoridehoudende tandpasta
- Suiker- en zuurhoudende dranken te minderen, vooral bij kinderen en adolescenten
- Zuigelingen en kleine kinderen geen suikerhoudende dranken te geven in een zuigfles
- Geen suiker- en zuurhoudende dranken vlak voor het slapen gaan, in verband met de verminderde speeksel productie in de nacht.

Algemene conclusie

Alle verteerbare koolhydraten worden uiteindelijk in het lichaam omgezet naar monosachariden. De oorsprong van koolhydraten (van nature aanwezig of toegevoegd) heeft geen invloed op het metabolisme ervan. Wat wel invloed heeft op de manier waarop het lichaam met koolhydraten omgaat is de manier waarop de koolhydraten verwerkt zijn, de matrix waarin de koolhydraten aanwezig zijn (bijvoorbeeld vloeibaar of vast voedsel) en de aanwezigheid van andere nutriënten in het product. Als er naar de invloed van één specifieke koolhydraat eigenschap gekeken wordt, zal dit bijna altijd tot een andere conclusie leiden dan wanneer er naar het totaal plaatje wordt gekeken. Om deze reden is het belangrijk dat voedingsrichtlijnen zich focussen op de totale voeding in plaats van het effect van individuele componenten.

Hilversum, november 2020

Bron: Brouns, F. (2020). Saccharide Characteristics and Their Potential Health Effects in Perspective. *Frontiers in Nutrition*, 7.