

Hersenen onderscheiden kunstmatige zoetstoffen van suiker

Wel de smaak, niet de calorieën: dat wordt altijd als hét voordeel gezien van kunstmatige zoetstoffen. Uit onderzoek blijkt dat de hersenen feilloos waarnemen of het lichaam calorieën binnenkrijgt en wanneer niet, los van de smaak. Dat roept de vraag op in hoeverre deze zoetstoffen helpen minder calorieën binnen te krijgen.



Prof. dr. ir. Gertjan Schaafsma was betrokken bij onderzoek naar de biomarkers voor verzadiging.



Verzadiging is in de hersenen zichtbaar te maken via een MRI-scanner, ondervond dr. Paul Smeets.

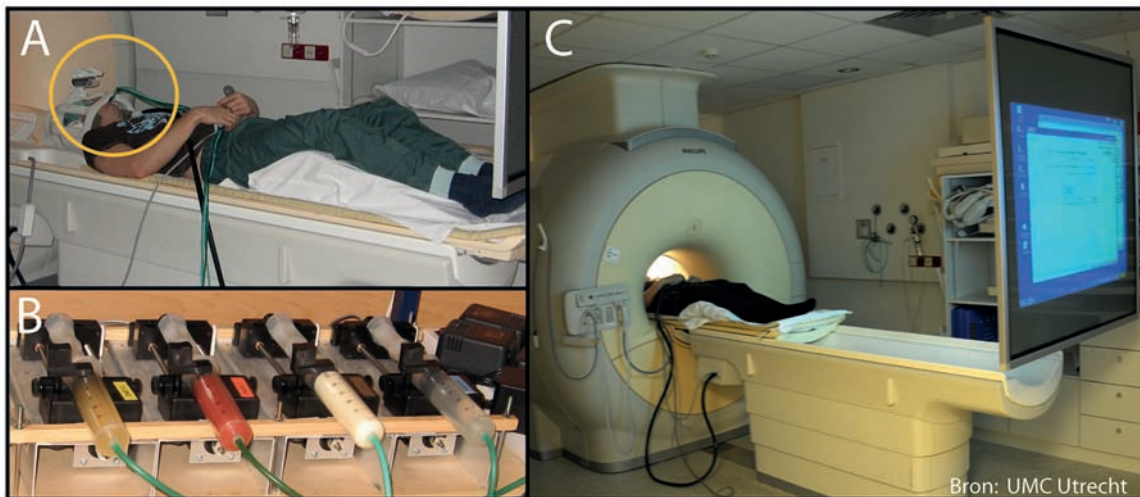
Kunstmatige intensieve zoetstoffen zoals acesulfaam-K, cyclamaat, saccharine en aspartaam, zijn vijftig tot vijfhonderd keer zoeter dan suiker. In tegenstelling tot suiker en extensieve zoetstoffen zoals sorbitol, xylitol en maltitol leveren ze geen of weinig energie. Om die reden worden ze geschikt geacht voor mensen die op hun gewicht letten en toegepast in zoetjes, frisdrank zonder energie en toetjes zonder suiker. Maar met de toename van het gebruik van zoetstoffen, neemt de discussie toe of ze mensen werkelijk helpen om minder calorieën binnen te krijgen en op gewicht te blijven.

Onbewust

Uit onderzoek van dr. Paul Smeets blijkt dat de hersenen zoetstoffen uitstekend weten te onderscheiden van suiker. Paul Smeets is neurobioloog en doet onderzoek aan het Universitair Medisch Centrum Utrecht en de Universiteit Wageningen. Hij maakt daarbij gebruik van een MRI-scanner, die registreert wat er in de hersenen gebeurt als iemand iets proeft. Uit enkele onderzoeken die hij heeft verricht, blijkt dat de hersenen anders reageren op suiker dan op kunstmatige zoetstoffen. Zo maakte hij met functionele MRI de reactie zichtbaar van de hersenen van proefpersonen op de inname van suiker en aspartaam. De activiteit in de hypothalamus bleek af te nemen bij mensen die suikerwater dronken. Deze lagere activiteit wijst op verzadiging. Van minder activiteit was geen sprake als de proefpersonen een drank met aspartaam dronken (1).

Ook onderzocht Smeets hoe de hersenen reageren op het drinken van twee versies limonade zonder koolzuur: één met

Paul Smeets: “Voor het lichaam is het makkelijker als de link tussen ‘zoet’ en energie consistent is.”



Met functionele MRI worden effecten van voeding op de hersenen onderzocht. *Figuur: fMRI-setup. (A) Een proefpersoon met zijn hoofd in de hoofdspool van de fMRI-scanner. In de cirkel zijn het spiegeltje op de spoel te zien en de slangetjes waardoor dranken toegediend kunnen worden. (B) Computergestuurde pompjes. De spuiten zijn gevuld met verschillende dranken (limonade, tomatensap, melk, water). (C) Proefpersoon in de fMRI-scanner en het projectiescherm waarop taken getoond kunnen worden.*

suiker en één met een mix van aspartaam, acesulfaam-K, cyclamaat en saccharine. De mix benaderde zoveel mogelijk de smaak van suiker. De proefpersonen wisten niet wat voor drank ze kregen. Ze kregen kleine beetjes van de vloeistof blind toegediend via een slangetje terwijl ze in de MRI-scanner lagen. Om het extra moeilijk te maken de smaak te vergelijken, kregen de proefpersonen de twee limonades op verschillende dagen. Zowel voor als na consumptie werd er een scan gemaakt van de hersenen. Beide drankjes activeerden de amygdala, een hersengebied dat ondermeer zintuiglijke genoegens signaleert, zij het dat de ene dit hersengebied activeerde en de andere het juist deactiveerde. Alleen de limonade met suiker activeerde ook een klein hersendeel in het zgn. cauda. Dat stukje lichtte alleen op voor consumptie. Ons brein weet dus een calorische en niet-calorische zoete drank van elkaar te onderscheiden – zonder dat we dat zelf in de gaten hebben. Dit bevestigt de uitkomsten van eerder onderzoek (2,3).

Wat is het belang van deze bevinding? Smeets: “De voorkeur voor zoet is aangeboren. Maar de detectie van energie gebeurt niet alleen via de smaak, maar ook direct, zonder dat we ons daarvan bewust zijn. We moeten verder onderzoeken wat voor consequenties dit heeft voor de fysiologische verwerking, zoals het stabiel houden van het bloedsuikerniveau, en het eetgedrag. Bij ratten blijkt dat ze meer gaan eten als ze producten met zoetstoffen te eten krijgen (4). In onderzoek met mensen lijkt dat niet consistent bevestigd, maar is dit ook moeilijk te onderzoeken, zeker in ‘real life.’” Bovendien lijkt er verschil te zijn tussen mensen. Iemand die vaak producten met zoetstof gebruikt, lijkt anders op een

zoete smaak te reageren (5). Smeets: “Voor een keer is dat misschien niet erg, maar de vraag is wat er gebeurt als zo iemand gewone frisdrank gaat drinken. Herkent het lichaam de calorieën dan nog wel?”

Voor het lichaam is het makkelijker als de link tussen zoet en energie consistent is, meent Smeets. “Er is onvoldoende bewijs dat je dikker wordt van suiker. Feit blijft dat ons voedselaanbod nu heel anders is dan gedurende het grootste deel van onze evolutie. Bij innovaties als ‘fast foods’, vloeibare calorieën (frisdrank, vruchtensappen) en ‘light’ producten die zijn gezoet met kunstmatige zoetstoffen, is de sensorische stimulatie die ze teweegbrengen niet in verhouding met de nutriëntensamenstelling. Dat kan effect hebben op de verwerking door de hersenen, en daarmee op het gevoel van verzadiging.”

Gertjan Schaafsma:
“Zoetstoffen lossen het
probleem van overgewicht
niet op.”

Gewichtsbeheersing

Prof. dr. ir. Gertjan Schaafsma, zelfstandig consultant en lector aan de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN), was betrokken als projectadviseur in een samenwerkingsverband tussen TNO en de universiteiten van Wageningen en Utrecht. Die samenwerking was erop gericht biomarkers te ontdekken voor verzadiging. Hij noemt de metingen ‘opvallend’. “Ze zijn erg interessant om beter inzicht te krijgen in de werking van kunstmatige zoetstoffen en lightproducten, met het oog op gewichtsbeheersing. Het zou kunnen dat kunstmatige zoetstoffen niet helpen om op gewicht te blijven. Persoonlijk denk ik dat ze het probleem van overgewicht niet oplossen. Uit literatuuronderzoek van het RIVM naar de consumptie van suiker en zoetstoffen en overgewicht, blijkt zelfs dat er een negatief verband is tussen het gebruik van suiker en

Zoetstoffen en insulinesecretie

De consumptie van kunstmatige zoetstoffen blijkt net als producten met suiker te kunnen leiden tot een licht verhoogde insulinesecretie, ook al leveren ze geen energie. Dat heeft te maken met conditionering, stelt Schaafsma. “Zet een hond een etensbak voor en de insulinesecretie komt op gang, doordat hij eten ziet en ruikt. Zo gaat dat ook bij mensen, of het eten en drinken calorieën levert of niet.

Bij innovaties als vloeibare calorieën (frisdrank, vruchtensappen) en 'light' producten die zijn gezoet met kunstmatige zoetstoffen, is de sensorische stimulatie die ze teweegbrengen niet in verhouding met de nutriëntensamenstelling. Dat kan effect hebben op de verwerking door de hersenen, en daarmee op het gevoel van verzadiging.



lichaamsgewicht. Met andere woorden: mensen die veel suiker consumeren, hebben een lager gewicht. Een mogelijke verklaring is dat mensen die te zwaar zijn, geneigd zijn in plaats van suiker kunstmatige zoetstoffen te gebruiken.” (6,7) Tegelijkertijd is er ook onderzoek waaruit blijkt dat het vervangen van suiker door zoetstof helpt om op gewicht te blijven. “Dat zijn meestal studies over een korte termijn, onder gecontroleerde omstandigheden,” stelt Schaafsma. “Maar of kunstmatige zoetstoffen ook op de lange tijd helpen om op gewicht te blijven, is onduidelijk. Prof. Martijn Katan en prof. Jaap Seidell van de Vrije Universiteit Amsterdam doen nu onderzoek bij kinderen om na te gaan welke invloed frisdrank met zoetstof heeft op het lichaamsgewicht, vergeleken met frisdrank met suiker. Welk kind wat krijgt blijft geheim, totdat alle kinderen voor de laatste keer zijn gewogen, in 2011. Dan zal blijken of kunstmatige zoetstoffen over een langere periode werkelijk effectief zijn voor de handhaving van een gezond lichaamsgewicht.”

Karin Lassche

Literatuur

1. Smeets PAM, De Graaf C, Stafleu A, van Osch MJ, van der Grond J. Functional magnetic resonance imaging of human hypothalamic responses to sweet taste and calories. *Am J Clin Nutr* 2005;82:1011-6.
2. Guido K.W. Frank, Tyson A. Oberndorfer, Alan N. Simmons, Martin P. Paulus, Julie L. Fudge, Tony T. Yang, Walter H. Kaye, Sucrose activates human taste pathway differently from artificial sweetener. *NeuroImage* 39 (2008), 1559-1569.
3. E.S. Chambers, M.W. Bridge, D.A. Jones, Carbohydrate sensing in the human mouth: effects on exercise performance and brain activity. *J Physiol* 587.8 (2009) pp 1779-1794.
4. Swithers SE, Doerflinger A, Davidson TL. Consistent relationships between sensory properties of savory snack foods and calories influence food intake in rats. *Int J Obes (Lond)* 2006;30:1685-92.
5. Appleton KM, Blundell JE. Habitual high and low consumers of artificially-sweetened beverages: Effects of sweet taste and energy on short-term appetite. *Physiology & Behavior* 2007;92:479-86.
6. Vermunt SHF, Pasman WJ, Schaafsma G, Kardinaal AFM, Effects of sugar intake on body weight: a review, The International Association for the study of Obesity. *Obesity Reviews* 2003; 4: 91-99.
7. Het afwegen van positieve en negatieve gezondheidseffecten van voedingsmiddelen
Casestudie: toegevoegd suiker versus zoetstoffen in koolzuurhoudende frisdrank
RIVM Briefrapport 350101002/2009, bijlage bij briefnummer CVG 2009/21/MT.