

De sterkste pijnstiller

Hoe mijn patiënten van hun pijn afkwamen door een verrassend eenvoudige aanpak

De sterkste pijnstiller

Hoe mijn patiënten van hun pijn afkwamen door een verrassend eenvoudige aanpak

Wouter van Wijhe,
orthopedisch chirurg

Titel: De sterkste pijnstillers

Auteur: Wouter van Wijhe

Coverdesign: Wouter van Wijhe

ISBN: 9789465380049

Flekkefjord (Noorwegen)

Inhoudsopgave:

1	Dankwoord	6
2	Voorwoord.....	8
3	Insuline.....	11
4	Hoe werkt insuline eigenlijk?	13
5	Hoe wordt vet opgeslagen?	15
6	Waarom vallen veel mensen niet af, ondanks inspanning?.....	20
7	Insulineresistentie.....	22
8	Hoe ontstaat insuline resistentie?	26
9	Effectief afvallen.....	34
10	De bouwstenen van ons lichaam.....	38
11	Waarschuwing over medicatie gebruik.....	41
12	Waar vegetariërs extra op moeten letten.	43
13	Leestips over dit onderwerp	47
14	Onderzoek.....	49
15	Verklarende woorden lijst:	50
16	Aantekeningen:.....	54

1 Dankwoord

Dit boekje was er niet geweest zonder de vasthoudendheid van een aantal mensen die het lef hadden om tegen de stroom in te zwemmen.

Nadat ik een podcast hoorde waarin Wim Tilburgs geïnterviewd werd raakte ik geïnspireerd om mijn eigen gezondheid aan te pakken. Zijn persoonlijke verhaal en zijn werk met *Je leefstijl als medicijn* hebben mij aangezet om mij te verdiepen in vetmetabolisme, insuline en de onderliggende oorzaken van zwaarlijvigheid en veelvoorkomende problemen als hoge bloeddruk en suikerziekte.

Daarnaast zijn er de pioniers op het gebied van leefstijl, metabolisme en patiëntgerichte geneeskunde: Gary Fettke, Tim Noakes, Paul Mason, Peter Brukner en Jason Fung.

Gary Fettke is een Australische orthopedisch chirurg die met eenvoudige leefstijlaanpassingen bij veel van zijn patiënten suikerziekte type 2 wist te reverseren. Vervolgens werd hij aangeklaagd door de voedingsindustrie en bijna uit zijn beroep gezet, omdat hij niet bevoegd zou zijn om zich over voeding uit te spreken als chirurg.

Peter Brukner en Paul Mason, beiden ook Australische artsen hebben samen de organisatie Defeat Diabetes opgericht. Dit is een

uiterst effectieve en praktische aanpak waarbij mensen met overgewicht en suikerziekte zelf de regie in handen kunnen nemen. In duidelijke taal wordt uitgelegd wat insulineresistentie is, hoe het ontstaat en hoe je het kunt omkeren. De organisatie biedt bovendien een concreet stappenplan waarmee patiënten direct kunnen beginnen.

Jason Fung is een Amerikaanse internist, bekend van het boek *The Obesity Code*. Door zijn werk werd voor mij duidelijk hoe belangrijk het is om naar hormonen te kijken in plaats van naar calorieën, en hoe effectief vasten kan zijn om de insulinespiegel te verlagen en zo de stofwisseling te herstellen. Zijn inzichten hebben de manier waarop miljoenen mensen naar voeding, obesitas en chronische ziekte kijken voorgoed veranderd.

Tot slot wil ik al mijn patiënten bedanken. Zij zijn de echte drijvende kracht achter dit werk. Hun inzet, motivatie en indrukwekkende transformaties hebben mij laten zien hoe krachtig het lichaam kan herstellen zodra we het de juiste omstandigheden geven.

Dit boek is opgedragen aan iedereen die vastbesloten is om de regie over zijn eigen gezondheid terug te pakken.

2 Voorwoord

In mijn werk als orthopedisch chirurg vervang ik heup- en kniegewrichten met protheses. Dit zijn over het algemeen zeer succesvolle, veilige ingrepen waar mijn patiënten goed mee geholpen zijn. Bij ongeveer 95% van mijn heup- en kniepatiënten zie ik overgewicht.

Een deel van de patiënten heeft zoveel overgewicht dat de operatierisico's en de kans op complicaties ernstig verhoogd zijn. Soms zijn de risico's zelfs zo groot dat ik niet wil opereren, omdat ik het niet veilig vind. Niet voor mijn patiënten en niet voor mijzelf. Ik wil als chirurg goede resultaten behalen met weinig complicaties.

Tot ongeveer twee jaar geleden had ik deze patiënten met ernstig overgewicht weinig te bieden. Ik wilde ze niet opereren en tegelijkertijd was er ook geen instantie waar ze terecht konden. Voor een eventuele maagverkleining moesten ze elders terecht. Ik was ook vaak gefrustreerd en had geregeld boze gedachten: "Hoe kun je over knie- of rugpijn klagen als je vijftig kilo te zwaar bent?"

Mijn houding veranderde nadat ik zelf te zwaar werd. Ik woog op een gegeven moment 105 kilogram, voelde me moe en had een zeurende rugpijn. Ik was toen 45 jaar. Ik ben lang, maar 105 kilogram was voor mij veel. Ik probeerde met minder eten en meer bewegen gewicht te verliezen en dat werkte totaal niet. Deed ik eigenlijk wel genoeg mijn best? Die vraag kwam ook bij mij op. Als

je het echt zou willen, zou het toch moeten lukken! Was ik een slapjanus?

Het was zeer frustrerend, maar ik kreeg ook meer sympathie voor mijn patiënten die natuurlijk hetzelfde probleem hadden. Waarom lukte het niet?

Nadat ik een interview met Wim Tilburgs, oprichter van *Je leefstijl als medicijn*, had gehoord, heb ik mij verdiept in vetmetabolisme. Tilburgs was kilo's afgevallen en had zijn suikerziekte type 2 volledig weten te reverseren. Hij had ook zijn energie teruggekregen. Wat mij duidelijk werd na het bestuderen van vetmetabolisme, is dat het allemaal draait om het hormoon insuline.

Door mij te focussen op het verlagen van mijn insulinespiegel viel ik zonder moeite binnen een paar maanden vijftien kilogram af. Het was spectaculair, niet moeilijk, en ik kreeg ook weer zin om te gaan sporten. Daarna keek ik met andere ogen naar mijn patiënten met gewrichtsklachten.

Bij al mijn patiënten met ernstig overgewicht maakte ik nu een plan, en de resultaten waren zo verbluffend dat ik dit met iedereen wil delen. Bij de patiënten die het doorhadden en toepasten, vlogen de kilo's eraf en sommige werden geheel pijnvrij, waardoor ze geen operatie meer wilden, ondanks het feit dat ze behoorlijke slijtage hadden. Een groot deel van mijn zware patiënten was extreem gemotiveerd, en het was ongelooflijk mooi en dankbaar om te zien hoe ze hun leven terugkregen als het kwartje viel.

Ik ga u nu exact uitleggen wat ik ook mijn patiënten uitleg,
vervolgens kunt u kiezen wat u met deze informatie doet.

3 Insuline

Verreweg het belangrijkste om te begrijpen is dit: veel van wat u heeft gehoord over afvallen is tegenstrijdig en verwarrend. Daarom laten we calorieën, diëten en trainingsschema's even los. We gaan ons richten op het hormoon *insuline*. Er is namelijk geen enkele vetcel in het menselijk lichaam die groter kan worden zonder insuline. Insuline is de sleutel tot vetopslag.



Deze foto's zijn gemaakt in de jaren 20 van de 20^{ste} eeuw. U ziet een meisje met type 1 suikerziekte (een ziekte waarbij het lichaam te weinig insuline aanmaakt) voor en nadat ze behandeld is met insuline. Zonder insuline kunnen we geen vet opslaan.

Op de foto ziet u een meisje met *suikerziekte type 1*, een ziekte waarbij het lichaam bijna geen insuline meer produceert. De foto links is gemaakt voordat ze behandeld werd. Ze kon door het gebrek aan insuline nauwelijks energie opslaan. Voordat insuline als medicijn beschikbaar werd, overleden de meeste mensen met *diabetes type 1* binnen enkele jaren: hun bloedsuikers stegen torenhoog terwijl ze tegelijkertijd letterlijk verhongerden. Op de foto rechts ziet u hetzelfde meisje nadat ze insuline kreeg. Vanaf dat moment kon haar lichaam weer vet opslaan, normaliseerden de suikerspiegels en kwam ze aan.

Interessant feit:

Dr. Frederick Banting, die als eerste insuline wist te isoleren (uit een hond) en daarvoor in 1923 de Nobelprijs ontving, was óók orthopedisch chirurg.

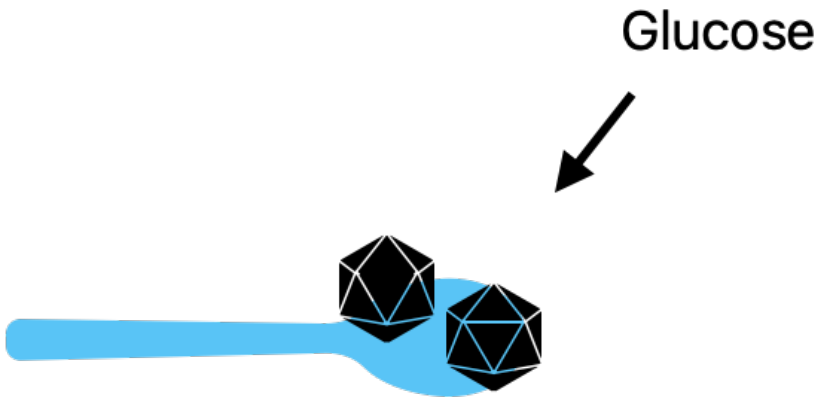


De vrouw op het plaatje heeft de ziekte van Cushing, een aandoening waarbij haar lichaam te veel van het hormoon cortisol aanmaakt en daardoor ook te veel insuline aanmaakt.

Mensen die juist te veel insuline produceren krijgen overgewicht, ongeacht wat ze eten. Denk aan patiënten met een insuline producerende tumor of aan mensen met de *ziekte van Cushing*. Bij Cushing zorgt een overmaat aan een ander hormoon *cortisol*, indirect voor hoge insulinespiegels. De vrouw op het plaatje heeft deze ziekte.

4 Hoe werkt insuline eigenlijk?

Insuline wordt gemaakt als reactie op een stijging van de bloedglucosespiegel (ook wel de bloedsuikerspiegel genoemd). Een normale bloedglucosespiegel ligt tussen de 4 en 6 mmol per liter. Dat is gelijk aan ongeveer één theelepel glucose in uw hele bloedbaan.

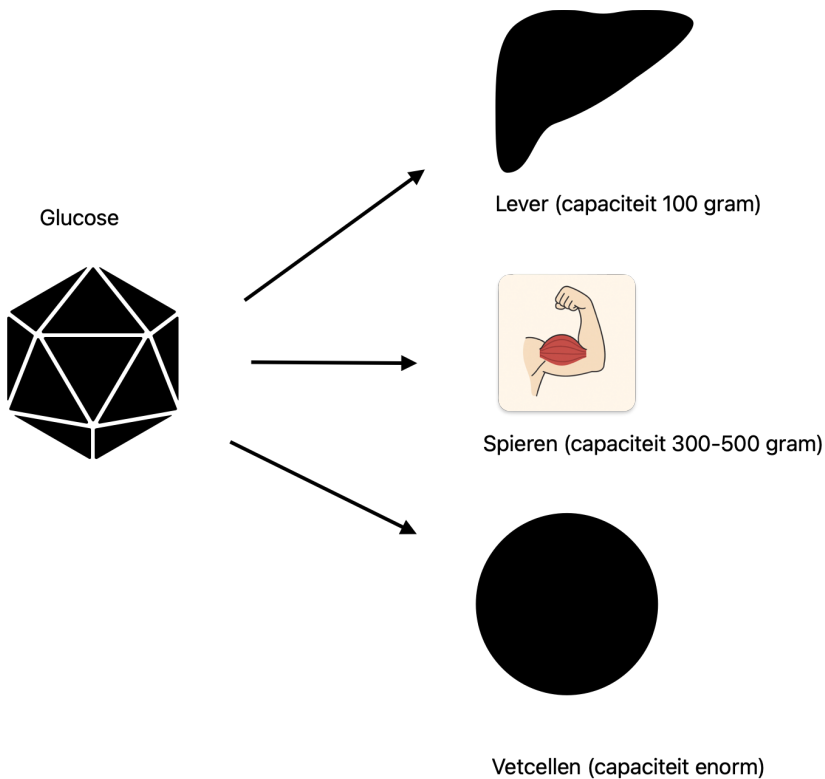


Er circuleert normaal gesproken 1 theelepel met glucose in ons bloed.

Glucose is voor al onze cellen brandstof. Als de glucosespiegel te laag wordt, maakt de lever via een proces dat *gluconeogenese* heet nieuwe glucose aan.

Wanneer we iets eten en er meer glucose dan die ene theelepel in de bloedbaan verschijnt, produceert de *alvleesklier* insuline. Insuline zorgt ervoor dat glucose de bloedbaan verlaat en wordt gebruikt of opgeslagen.

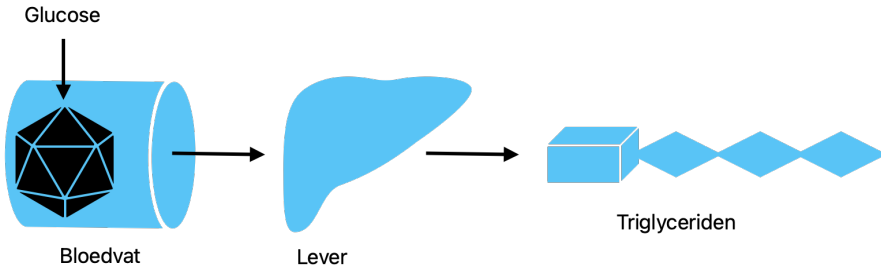
Eerst wordt glucose opgeslagen als *glycogeen* in de lever (ongeveer 100 gram capaciteit). Daarna in de spieren (ongeveer 500 gram). Als die voorraden vol zitten, wordt de rest opgeslagen als vet. Zonder insuline kunnen we geen vet opslaan, zoals te zien was bij het meisje in het vorige hoofdstuk.



Op de illustratie is te zien hoe glucose kan worden opgeslagen in de lever, spieren of in vetweefsel.

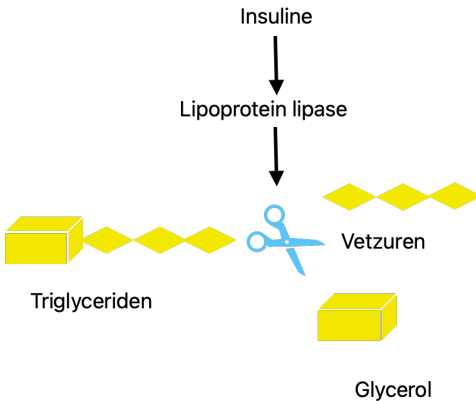
5 Hoe wordt vet opgeslagen?

Overtollige glucose wordt in de lever omgezet in vetzuren, die samen met *glycerol* triglyceriden vormen. Die triglyceriden worden in het bloed vervoerd en komen overal in het lichaam terecht.



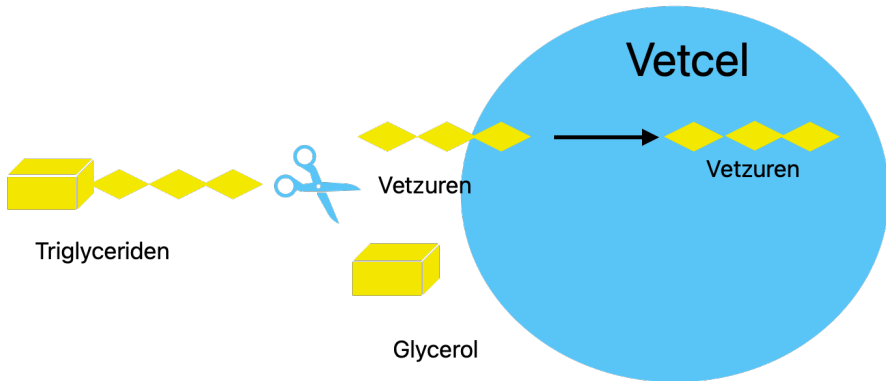
In de lever wordt glucose omgezet in vetzuren die uiteindelijk triglyceriden vormen.

Maar *triglyceriden* zijn te groot om direct een vetcel binnen te gaan. Onder invloed van insuline en het enzym *lipoproteïne lipase* worden ze in vetzuren en glycerol opgeknipt.



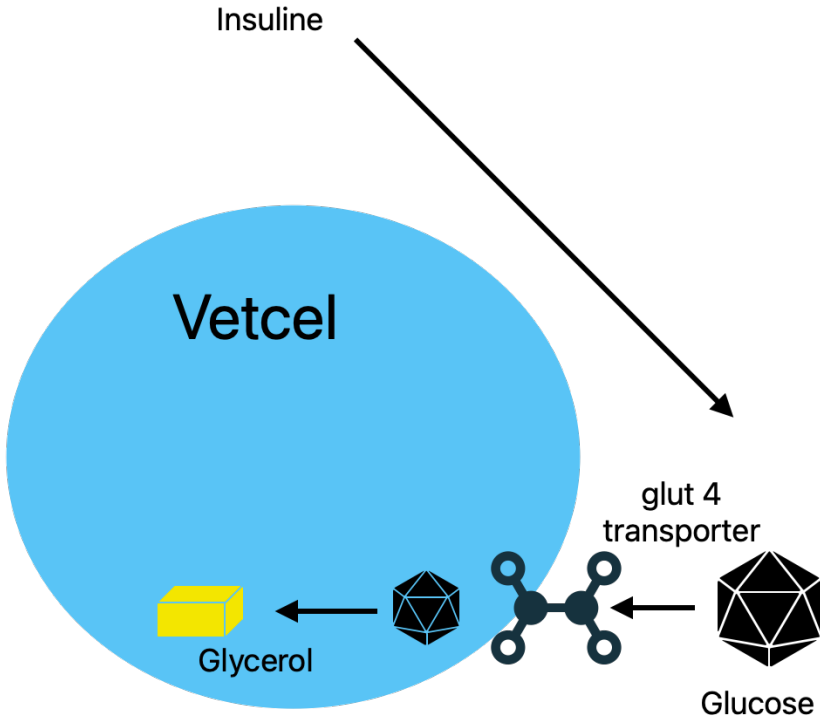
Tryglyceriden worden door het enzym lipoproteïne lipase, onder invloed van insuline opgeknipt in vetzuren en glycerol.

De vetzuren die zo vrijkomen kunnen wél de vetcel in.



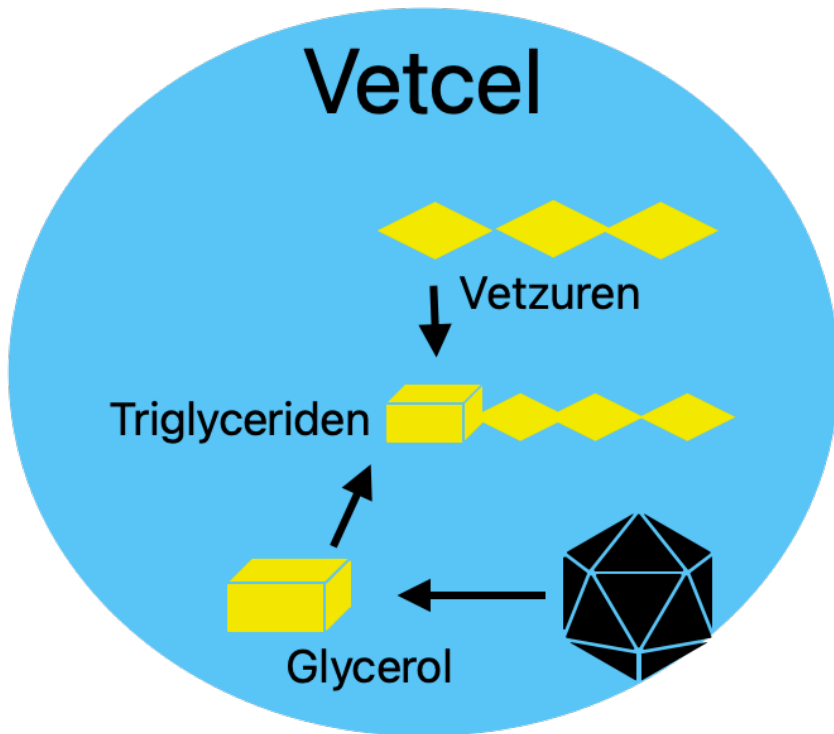
Nadat triglyceriden zijn opgeknipt in vetzuren en glycerol kunnen de vetzuren de vetcel binnen.

Tegelijkertijd kan glucose, dankzij insuline en de GLUT4-transporter, ook de vetcel binnenkomen. In de vetcel wordt glucose omgezet in glycerol.



Glucose kan onder invloed van insuline via de zogenaamde glut4 transporter de vetcel binnen. Eenmaal binnen in de vetcel wordt glucose omgezet in glycerol.

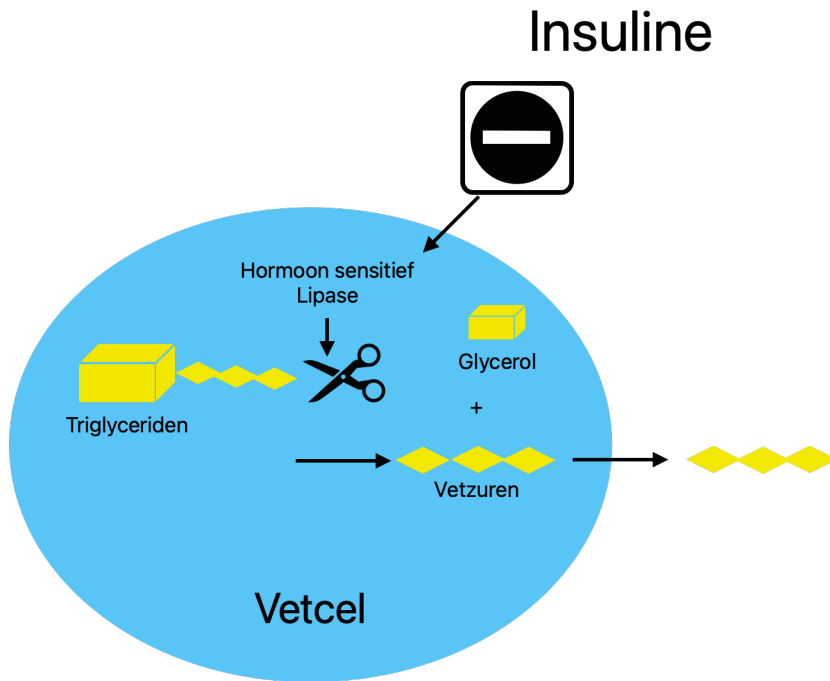
In de vetcel worden de vetzuren gecombineerd met glycerol en vormen weer een triglyceride. Zo wordt een vetcel groter.



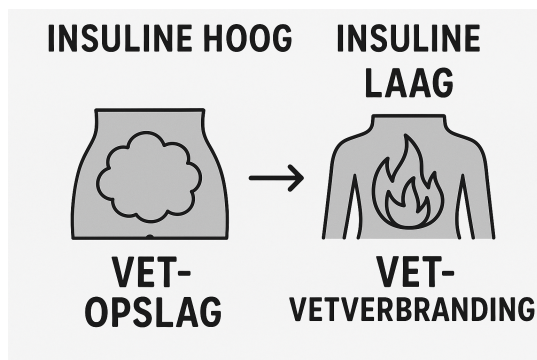
In vetcellen worden vetzuren en glycerol samengevoegd en vormen weer triglyceriden; zo wordt een vetcel groter.

Alle cellen in ons lichaam kunnen glucose of vetzuren als brandstof gebruiken (en eiwitten, maar alleen in hongerstand).

Wanneer we vet willen verbranden, moeten triglyceriden eerst worden afgebroken tot losse vetzuren. Dat gebeurt via het hormoon-sensitief lipase. Maar: insuline blokkeert dit enzym.



Insuline blokkeert het enzym 'hormoon sensitief lipase' dat triglyceriden opknipt in vetzuren en glycerol. Hierdoor kunnen opgeslagen triglyceriden de vetcel niet uit bij hoge insuline spiegels



Als de insulinespiegel hoog is, slaan we vet op én blokkeren we vetverbranding.

Hoge insulinespiegels blokkeren dus letterlijk de vetverbranding!

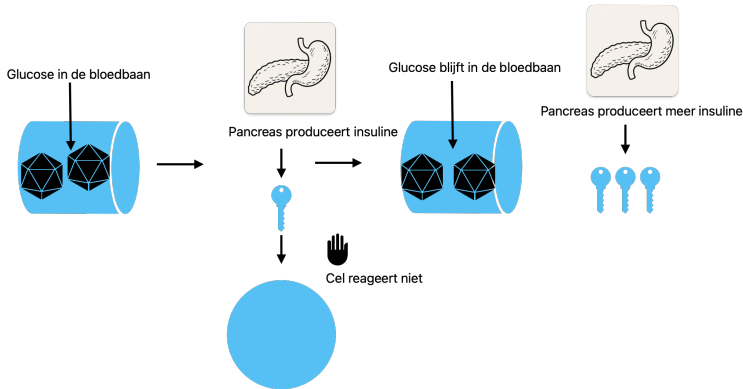
6 Waarom vallen veel mensen niet af, ondanks inspanning?

Veel mensen met overgewicht eten niet extreem veel en trainen soms intensief, maar verliezen geen gewicht. De reden: hun insulinespiegel blijft hoog.

Training en caloriebeperking verlagen de insuline spiegel namelijk nauwelijks. Als u langdurig hoge insulinespiegels heeft, zoals vrijwel iedereen met overgewicht, dan is uw lichaam in een constante staat van vetopslag. Zelfs als u minder eet.

Bij insulineresistentie reageren de cellen niet goed meer op insuline. Het lichaam maakt dan nóg meer insuline aan, waardoor de insulinespiegels verder stijgen. En hoe hoger de insuline spiegel, hoe meer vet wordt opgeslagen, hoe sterker vetverbranding wordt geblokkeerd, hoe moeilijker afvallen wordt.

Insulineresistentie



Bij insuline resistentie reageren de cellen niet goed op insuline. Glucose wordt niet opgeslagen in de lever, spieren of vetweefsel maar blijft in de bloedbaan. Als reactie op de verhoogde glucosespiegel maakt de pancreas nog meer insuline aan, zodat de glucose alsnog uit de bloedbaan verdwijnt en kan worden opgeslagen.

Afvallen lukt daarom pas wanneer de insulinespiegel omlaaggaat, niet wanneer u simpelweg minder eet of meer beweegt.

7 Insulineresistentie

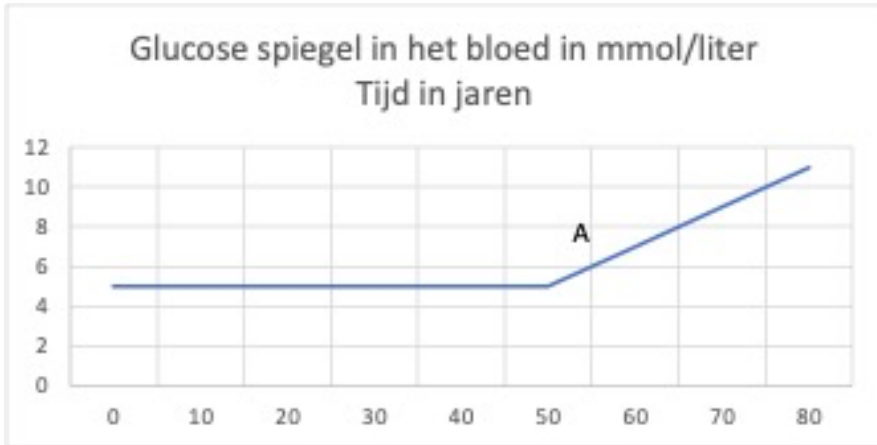
Hoe worden we eigenlijk insulineresistent? Een belangrijk deel daarvan heeft te maken met langdurig verhoogde insulinespiegels. Net zoals je went aan een constant geluid of een voortdurende geur, went het lichaam ook aan constant hoge insuline spiegels. De cellen reageren steeds minder goed op het signaal.

Om dit goed te begrijpen is het handig om te kijken hoe mensen type 2-diabetes ontwikkelen, ook wel ouderdomssuikerziekte genoemd. Ongeveer vijf procent van de Nederlandse bevolking heeft het inmiddels, terwijl de aandoening een eeuw geleden zeer zeldzaam was. Suikerziekte type-2 is in feite insulineresistentie in zijn meest uitgesproken vorm.

Stel: u bent 30 jaar en gezond. U eet een maaltijd, uw bloedglucosespiegel stijgt en uw *alvleesklier* maakt insuline aan om de overvloedige glucose op te slaan. Een paar uur later is uw bloedsuiker weer normaal. Tien jaar later gebeurt hetzelfde. En tien jaar daarna opnieuw. Zolang de bloedsuiker binnen de norm blijft, zeggen we dat u geen suikerziekte heeft.

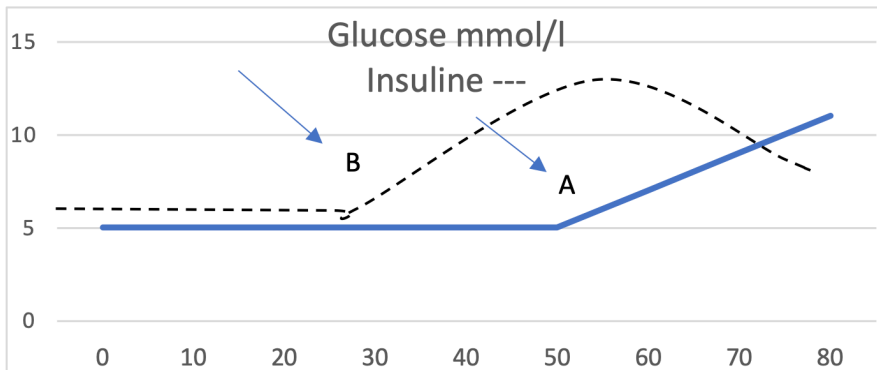
Pas wanneer de nuchtere bloedsuiker structureel boven de 7 mmol/l komt, stellen we de diagnose suikerziekte type 2. Gemiddeld gebeurt dit rond het zestigste levensjaar.

In een grafiek zou dit proces er zo uitzien.



In de grafiek zien we de glucosespiegel in de tijd. Als de nuchtere glucose spiegel boven de 7 mmol/liter stijgt is er sprake van suikerziekte type 2. Hier gebeurt dat rond de leeftijd van zestig jaar.

Maar als we in dezelfde grafiek ook de insulinespiegel zouden tonen, wordt duidelijk wat er werkelijk gebeurt.



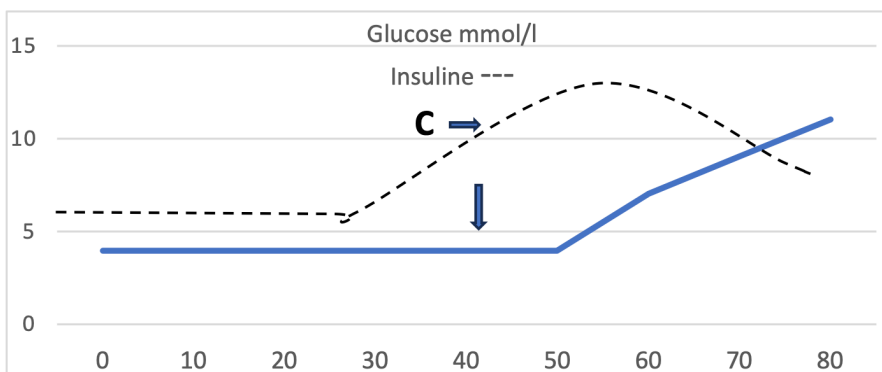
In de grafiek zien we hoe in punt A de glucosespiegel begint te stijgen. Dit is niet iets dat toevallig of plotseling gebeurt. Het is het gevolg van jarenlange insuline resistentie die begon in punt B. De insuline spiegel stijgt tot de pancreas zijn maximale capaciteit bereikt. Als we dan geen extra insuline meer kunnen produceren en toch glucose tot ons blijven nemen, gaat de glucose spiegel stijgen zoals in punt A.

Bij punt A begint de bloedglucosespiegel te stijgen. Maar het proces begon jaren eerder, bij punt B, toen de insulinespiegel langzaam

begon op te lopen. Het lichaam produceerde steeds meer insuline om de bloedglucose spiegel normaal te houden. Die stijgende lijn gaat door totdat de alvleesklier zijn maximale productiecapaciteit bereikt. Op dat moment kan het lichaam niet nóg meer insuline maken. De glucose spiegel stijgt dan verder, en vanaf dat moment zeggen we dat iemand suikerziekte type 2 heeft.

De realiteit is: iemand heeft dan al tientallen jaren insulineresistentie.

Als we vervolgens naar punt C kijken, zien we dat de bloedglucose spiegel nog normaal is, maar de insulinespiegel al fors verhoogd.



In de grafiek is te zien dat in punt C er sprake is van een verhoogde insuline spiegel en een normale glucose spiegel. De meeste mensen met overgewicht bevinden zich hier. Omdat insuline vetopslag stimuleert en vetverbranding blokkeert lukt afvallen over het algemeen alleen als ze hun insuline spiegel omlaag weten te krijgen. Minder eten en meer bewegen is geen effectieve strategie om dat voor elkaar te krijgen.

En wat doet die insuline? Het zorgt voor vetopslag en het blokkeert vetverbranding. Het lichaam bevindt zich in punt C dus in een meer of minder constante vetopslag toestand. Vaak is er in punt C sprake van het *metabool syndroom*. Het metabool syndroom is een

verzameling van stofwisselingsproblemen zoals hoge bloeddruk, hoge bloedsuiker, triglyceriden en te veel buikvet. Ongeveer een kwart van de volwassenen in Nederland heeft het metabool syndroom. Het metabool syndroom verhoogt het risico op ernstige aandoeningen zoals hartinfarcten, beroertes en suikerziekte type 2. Het heeft alles te maken met insuline resistentie zoals we hebben gezien in de voorgaande grafieken. Op punt C in de grafiek hebben mensen vaak overgewicht en wordt afvallen lastig.

Veel mensen die willen afvallen proberen dat door minder te eten en meer te sporten. Dat klinkt logisch, maar het is geen effectieve manier om de insulinespiegel omlaag te krijgen. Als u traint met een hoge insulinespiegel verbrandt u wel glucose, maar geen vet. De meeste mensen krijgen hierdoor vooral honger, eten opnieuw, de insuline spiegel stijgt weer en zo blijft de vicieuze cirkel in stand.

Insulineresistentie is dus niet alleen een probleem van hoge bloedglucosespiegels, maar vooral van te veel insuline, te lang en te vaak. Het lichaam reageert niet meer goed op insuline, waardoor steeds méér insuline nodig is. Het resultaat is vetopslag, honger, energiedips en uiteindelijk suikerziekte type 2.

De oorzaken van insuline resistentie en de oplossing hiervoor volgen in de volgende hoofdstukken.

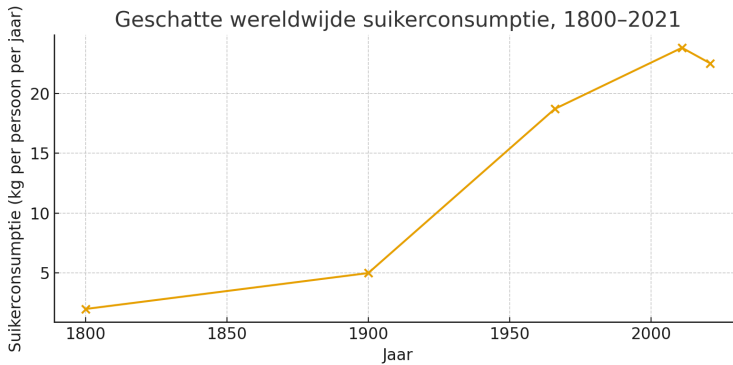
8 Hoe ontstaat insuline resistentie?

Chronische stress, slaapttekort, bepaalde medicatie en genetische aanleg kunnen allemaal bijdragen aan insuline resistentie. Maar er zijn belangrijke oorzaken die u vandaag al kunt beïnvloeden. Deze verklaren ook waarom insulineresistentie in onze moderne maatschappij zo vaak voorkomt.

De eerste en grootste boosdoener is suiker. Tafelsuiker is sucrose en bestaat voor 50 procent uit glucose en voor 50 procent uit *fructose*. Glucose kan door al onze cellen worden gebruikt, maar fructose kan alleen in de lever worden verwerkt. In de lever wordt fructose omgezet in vet. Als we er te veel van binnenkrijgen, ontstaat er leververvetting.

De lever ligt direct naast de alvleesklier. Wanneer de alvleesklier insuline afgeeft, komt dat hormoon eerst via de poortader in de lever terecht. Een vervette lever reageert minder goed op insuline. Het gevolg is dat de alvleesklier nog meer insuline moet produceren om dezelfde hoeveelheid glucose weg te werken. Een vervette lever en insulineresistentie zijn daarom sterk met elkaar verbonden.

De wereldwijde suikerconsumptie is de afgelopen tweehonderd jaar geëxplodeerd: van ongeveer één kilogram per persoon per jaar naar gemiddeld 22 kilogram nu. In de Verenigde Staten ligt dat zelfs rond de 33 kilo per persoon per jaar.

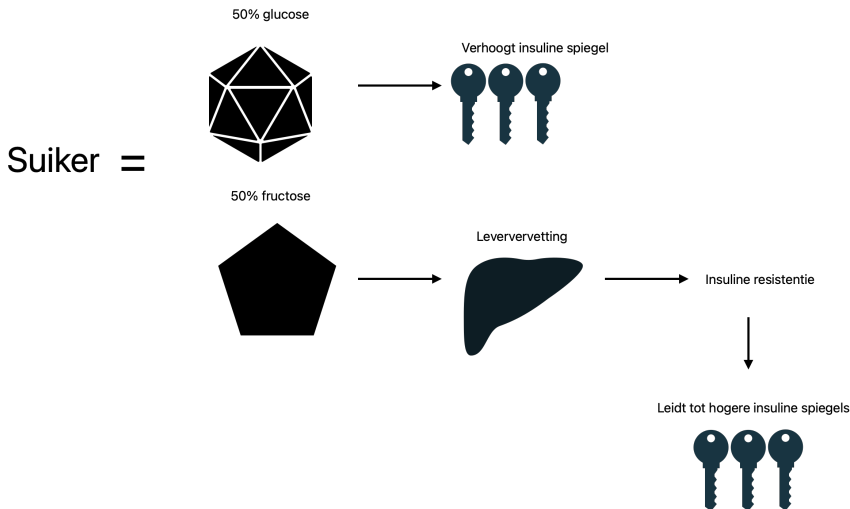


In de grafiek zien we de wereldwijde suiker consumptie stijgen van ongeveer 1 kg per persoon per jaar tweehonderd jaar geleden, naar nu gemiddeld 23 kg per persoon per jaar.

In de natuur komt fructose alleen voor in rijp fruit (en honing), net voordat de winter begint. Dieren moeten in die periode zoveel mogelijk eten om vet op te slaan voor de wintermaanden. Fructose omzeilt het verzadigingssysteem, zodat ze kunnen blijven eten, vet opslaan en de winter overleven. Bij mensen werkt fructose op dezelfde manier: het remt ons verzadigingsgevoel en maakt ons hongerig. De voedingsindustrie weet dat maar al te goed. In vrijwel alle bewerkte producten zit toegevoegde suiker (en dus fructose): van slasaus tot pizza's, van frisdrank tot mueslirepen en pastasauzen.

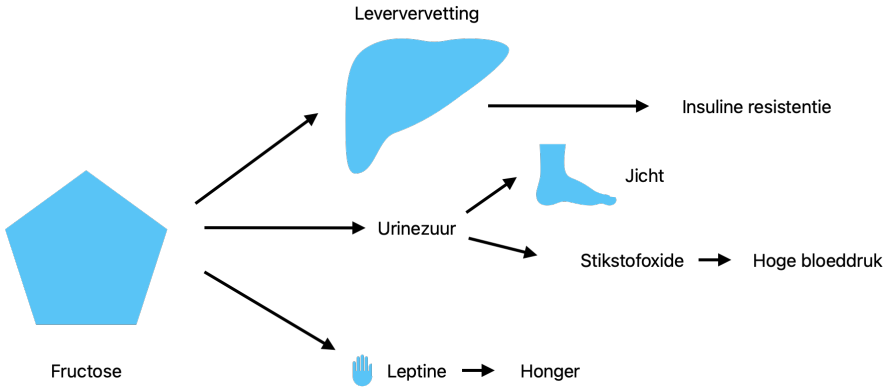
Fructose is voor geen enkel essentieel proces in ons lichaam nodig. Als we willen afvallen is suiker vijand nummer één. Het fructosedeel maakt ons insulineresistent door leververvetting. Het

glucosedeel laat onze insulinespiegel stijgen.



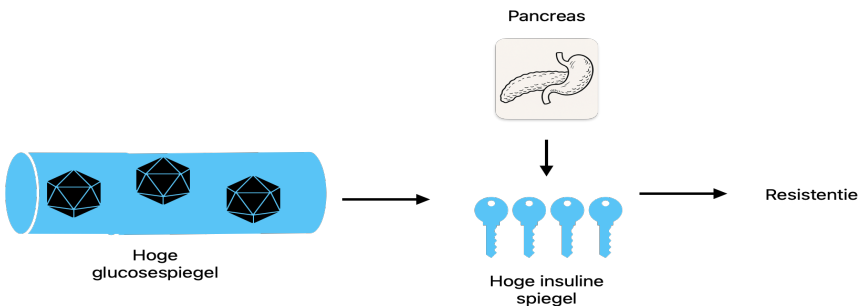
Tafelsuiker bestaat voor de helft uit glucose dat door alle cellen in ons lichaam gebruikt kan worden en dat de insuline spiegel direct doet stijgen. De andere helft bestaat uit fructose dat alleen door de lever verwerkt kan worden en bij een hoge inname leververvetting tot gevolg heeft. Leververvetting leidt tot insulineresistentie.

Een deel van de fructose wordt in de lever omgezet in *urinezuur*. Te veel urinezuur kan *jicht* veroorzaken, maar het vermindert ook de productie van *stikstofoxide* in de bloedvaten. Dit leidt tot stijve bloedvaten en hoge bloeddruk. Fructose heeft nog een ander belangrijk effect: het remt het verzadigingshormoon *leptine*. Daardoor blijven we hongerig, zelfs als we voldoende gegeten hebben.



Fructose leidt tot lever vervetting, jicht, hoge bloeddruk en remt ons verzadigingsgevoel via het hormoon leptine.

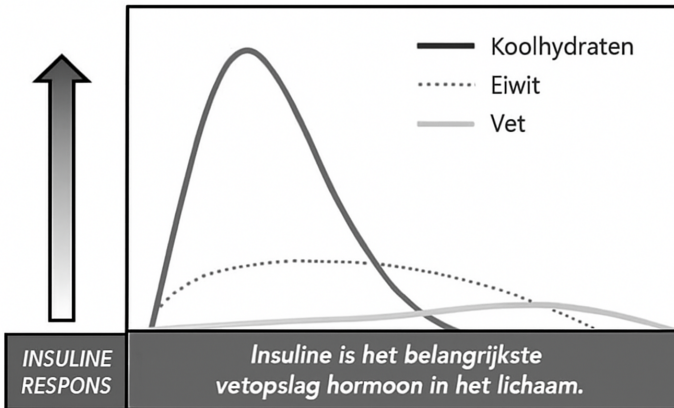
De tweede belangrijke oorzaak van insulineresistentie is een voortdurend verhoogde bloedglucosespiegel. Als we de hele dag door producten eten die glucose bevatten (koolhydraten), blijft de glucosespiegel hoog. En elke keer dat de glucosespiegel stijgt, moet de alvleesklier insuline afgeven. Door die constante belasting wordt het lichaam steeds ongevoeliger voor insuline.



Constant verhoogde glucose spiegels leiden tot constant verhoogde insulinespiegels en kunnen zo tot insuline resistentie leiden.

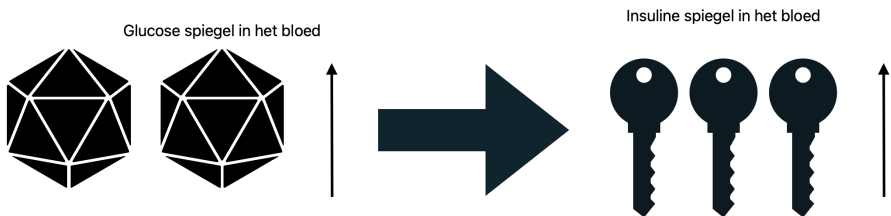
Als we kijken naar welk soort voeding een insulinerespons oproept, wordt het probleem direct duidelijk.

Insuline respons op Eiwit, Vet & Koolhydraten



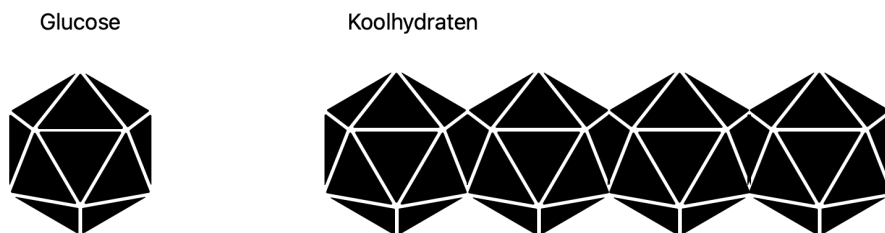
In het plaatje ziet u dat koolhydraten een enorme insuline respons teweegbrengen. De insulinespiegel reageert nauwelijks op de inname van vetten en een beetje op de inname van eiwitten.

Voeding bestaat uit drie voedingsstoffen: vetten, eiwitten en koolhydraten, of een combinatie van deze. Vet heeft nauwelijks invloed op de insulinespiegel. Eiwit heeft een beperkte invloed. Koolhydraten veroorzaken verreweg de grootste stijging van insuline. En dat is logisch: koolhydraten bestaan uit lange ketens van glucosemoleculen. Zodra glucose in de bloedbaan komt, moet de alvleesklier insuline maken om alle glucose op te ruimen.



Als de glucosespiegel in het bloed stijgt, stijgt de insulinespiegel.

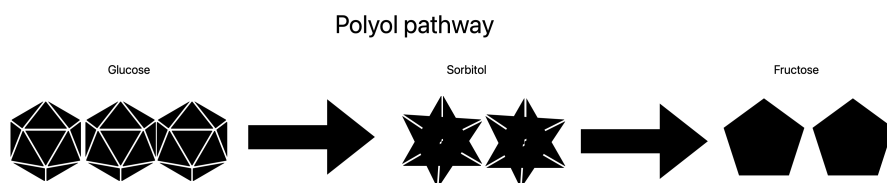
Brood, meel, pizza's, aardappels, noedels, pasta en rijst bestaan vrijwel volledig uit glucosemoleculen.



Koolhydraten bestaan uit lange ketens van glucosemoleculen

Geraffineerde koolhydraten bevatten weinig vezels en worden snel opgenomen, waardoor de insuline spiegel snel stijgt. Volkoren producten bevatten vezels, vetten en eiwitten die de opname vertragen, maar zelfs 100 procent volkorenbrood bestaat nog steeds voor 40 tot 45 procent uit koolhydraten. Als je het water eruit rekent, bestaat het zelfs voor 70 tot 80 procent uit koolhydraten en dus glucosemoleculen. De vezels dempen de piek, maar het blijft een grote glucosebelasting.

Een deel van de koolhydraten die we tot ons nemen wordt via het zogenaamde '*polyol pathway*' door het lichaam omgezet tot *sorbitol* en vervolgens tot fructose.



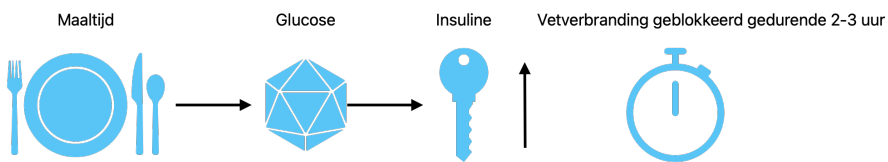
Vooraf bij een hoge koolhydraat inname en insuline resistentie wordt een deel van de glucose omgezet in sorbitol en vervolgens in fructose.

Bij hoge glucose spiegels neemt deze omzetting toe. Dit gebeurt vooral in weefsels die ook zonder insuline glucose kunnen verbruiken zoals de ooglenzen, de zenuwen, de nieren en de vaatwand.

Op de korte termijn is dit een beschermingsmechanisme, op de lange termijn geeft dit schade aan deze weefsels vooral bij mensen met insuline resistentie.

Insuline zorgt voor vetopslag en blokkeert vetverbranding. Hoge insulinespiegels zorgen voor veel vetopslag. Lage insulinespiegels staan vetverbranding toe.

Na een maaltijd stijgt de insuline spiegel en daalt na twee tot drie uur, afhankelijk van de hoeveelheid koolhydraten, eiwitten en vetten die in de maaltijd aanwezig waren. Bij mensen die insuline resistent zijn houdt de insuline respons langer aan. In die periode ligt de vetverbranding stil.



Na een maaltijd stijgt de bloed glucosespiegel. De insuline spiegel stijgt evenredig mee afhankelijk van het aantal koolhydraten, eiwitten en vetten in de maaltijd. Vervolgens daalt de insuline spiegel na 2-3 uur (Dit duurt langer in het geval van insuline resistentie). Gedurende deze tijd wordt vetverbranding geblokkeerd.

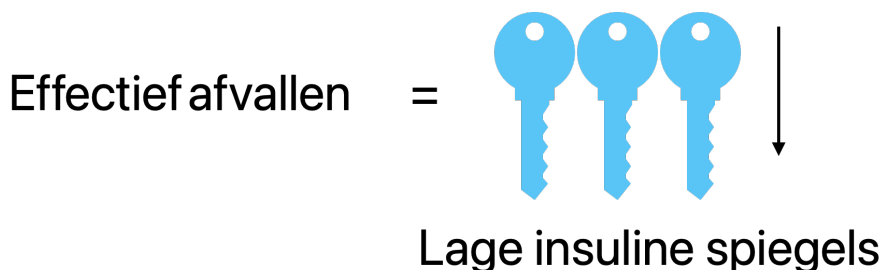
Hoe vaker we eten, hoe vaker de insulinespiegel stijgt. Wie zes keer per dag eet, maakt zes keer per dag insuline aan en krijgt vrijwel geen kans om vet te verbranden. Idealiter zouden we maximaal drie eetmomenten per dag hebben en een langere periode waarin we niet eten, bijvoorbeeld van acht uur 's avonds tot tien uur 's ochtends. Dat geeft het lichaam de kans om vet te verbranden. Dit is ook precies de reden waarom *intermittent vasten* effectief is: het creëert gegarandeerde tijdvakken met lage insulinespiegels.

Er zijn aanwijzingen dat grote hoeveelheden plantaardige, sterk onverzadigde oliën zoals zonnebloemolie, koolzaadolie en sojaolie insulineresistentie kunnen bevorderen. Hard bewijs ontbreekt nog, maar omdat deze oliën in vrijwel alle bewerkte voeding zitten, vermijdt u ze automatisch wanneer u onbewerkte voeding gaat eten.

Dit zijn de belangrijkste oorzaken van hoge insulinespiegels en insulineresistentie die u direct zelf kunt beïnvloeden: de inname van suiker, geraffineerde koolhydraten en te vaak eten.

9 Effectief afvallen

Als we effectief willen afvallen, moeten we vet verbranden. En om vet te verbranden moet de insulinespiegel laag zijn. Dat is de sleutel.



Om effectief af te vallen moeten de insuline spiegels laag zijn omdat insuline vetverbranding blokkeert.

Er zijn drie manieren die gegarandeerd zorgen voor een lage insulinespiegel. Gecombineerd is het de meest effectieve manier om gewicht te verliezen.

1. Schrap suiker.

Suiker bestaat voor de helft uit glucose, dat de insuline direct verhoogt, en voor de andere helft uit fructose, dat insulineresistentie veroorzaakt via de eerdergenoemde leververvetting. Door suiker te elimineren wint u de helft van de strijd al meteen.

2. Beperk de inname van koolhydraten tot een minimum.

Koolhydraten zijn lange ketens van glucosemoleculen. Ze laten de insulinespiegel sterk stijgen. Minder koolhydraten betekent minder insuline en dus ruimte voor vetverbranding. Om gegarandeerd vet te

verbranden is een maximale hoeveelheid van 50 gram per dag aan te bevelen.

3. Verminder de eetfrequentie.

Elke keer dat u eet, stijgt de glucose spiegel en daarmee de insulinespiegel. Als u tien keer per dag eet, stijgt de insulinespiegel dus tien keer (en daalt vervolgens in 2-3 uur). Dat betekent dat er letterlijk geen tijd is om vet te verbranden. Zodra de insulinespiegel verhoogd is, wordt het enzym dat vetverbranding mogelijk maakt (hormoon-sensitief lipase) geblokkeerd.

Als u één of twee keer per dag eet, stijgt de insulinespiegel één of twee keer. De rest van de dag kan uw lichaam vet verbranden. U ziet waar dit heen gaat: de frequentie is even belangrijk als de hoeveelheid koolhydraten in een maaltijd.

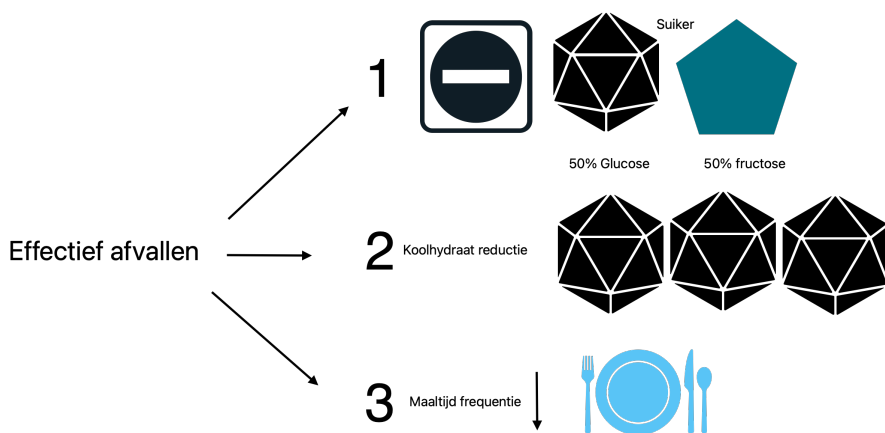
Het is eigenlijk wonderlijk dat niet meer mensen besluiten om bijvoorbeeld één dag per week helemaal niet te eten. Een dag niet eten betekent namelijk een volle dag lage insulinespiegels. Het lichaam kan dan niet anders dan vet verbranden. Een dag vasten staat in termen van calorieverbruik ongeveer gelijk aan het lopen van een marathon. En een dag niet eten kan geen kwaad. Het is extreem effectief.

Caloriearme diëten werken meestal niet, omdat het lichaam zijn stofwisseling omlaag bijstelt wanneer de calorie-inname langdurig laag is. Als u gemiddeld duizend euro per maand verdient en ineens nog maar vijfhonderd euro ontvangt, gaat u automatisch minder uitgeven. Het lichaam doet precies hetzelfde: bij structurele

caloriebeperking gaat de stofwisseling omlaag.

Bij incidentele vastendagen heeft het lichaam geen tijd om de stofwisseling aan te passen en kan er vet verbrand worden.

En dat is het hele principe. De drie interventies werken omdat ze allemaal gericht zijn op het verlagen van de insulinespiegel. Gecombineerd vormen ze de meest effectieve strategie. De meeste van mijn patiënten willen vervolgens niet meer terug aan de suikers en koolhydraten, omdat ze er dik en moe van worden. En waarom zouden ze?



In het plaatje ziet u de drie meest effectieve manieren om uw insuline spiegel omlaag te krijgen en dus om gewicht te verliezen. 1 schrap suiker. 2 reduceer koolhydraten tot < 50 gram per dag. 3 verlaag de frequentie van maaltijden tot 3 of minder per dag.

Veel mensen, ook artsen, denken dat u afvalt door minder te eten en meer te bewegen. Dat klinkt logisch, maar het is geen effectieve manier om de insulinespiegel te verlagen. Als u traint terwijl u koolhydraten blijft eten, krijgt u vooral honger. De koolhydraten worden afgebroken tot glucose, waardoor de insulinespiegel omhooggaat. De vetverbranding wordt geblokkeerd. De glucose

wordt opgeslagen in spieren en vet. Een paar uur later ervaart u opnieuw honger. En zo blijft het patroon zich herhalen.

Maar wat kunt u eten als u geen suiker en nauwelijks koolhydraten eet?

Het antwoord is echte voeding: alles wat groeit, loopt, zwemt of vliegt. Behalve aardappelen, mais, rijst en tarweproducten; de voedselbronnen die vrijwel volledig uit glucosemoleculen bestaan. Onbewerkte voedingsmiddelen bevatten geen geraffineerde koolhydraten en geen toegevoegde suikers. In plaats van etiketten lezen, kunt u hele, onbewerkte producten eten.

In feite vervangt u koolhydraten door eiwitten en gezonde vetten.

10 De bouwstenen van ons lichaam.

Ons lichaam bestaat uit cellen die voortdurend worden afgebroken en weer opgebouwd. Rode bloedcellen worden bijvoorbeeld elke 120 dagen vervangen. De darmwand vernieuwt zich elke drie tot vijf dagen. Bot- en peesweefsel doen er langer over. Als we kijken naar de samenstelling van onze cellen, bestaan die voor een groot deel uit water. De rest is 50 tot 60 procent eiwit, 25 tot 30 procent vet en slechts 2 tot 3 procent koolhydraten. Verder nog wat mineralen en sporenelementen.

Onze cellen hebben eiwitten en vetten nodig. Voedingsrichtlijnen raden aan om minimaal 40 procent van onze voeding uit koolhydraten te halen. Vanuit het cel metabolisme bekeken, is dat onlogisch. Lobbypartijen van de voedselindustrie hebben in alle landen een grote invloed gehad bij het tot stand komen van richtlijnen.

Te midden van een toenemende wereldwijde overgewicht epidemie, waaraan insuline resistentie ten grondslag ligt, valt niet uit te leggen waarom we niet-essentiële voedingsstoffen (suikers en koolhydraten) tot ons zouden moeten nemen, die onze insuline spiegel constant verhogen en waar we dik van worden. Waarom we mensen met type 2 suikerziekte aanraden om koolhydraten te eten, is mij een raadsel.

Zelfs als we geen koolhydraten zouden eten, maakt de lever zelf glucose aan uit niet-koolhydraatbronnen. Dat blijkt bij de Inuit in

het hoge Noorden, die vrijwel uitsluitend vis en zeezoogdieren aten, tot zij ook toegang kregen tot modern voedsel.

Dit is de simpele boodschap die ik al mijn patiënten met gewrichtspijn en overgewicht meegeef; ik leg ze het hele verhaal over insuline uit. Als iemand een BMI boven de 40 heeft en de knie is ernstig versleten door artrose, vraag ik hoeveel tijd ze denken nodig te hebben om onder een BMI van 35 te komen. We spreken een datum af waarop ik hen terugbel. Mijn collega's zien mij geregeld dansend door de gang gaan na een telefonisch consult. Sommigen patiënten verliezen tussen de tien en dertig kilo. De knieklachten halveren of verdwijnen volledig. De bloeddruk normaliseert. Een aantal van hen weet zelfs hun suikerziekte type 2 te reverseren. Ze zijn trots, en terecht, want ze hebben het helemaal zelf gedaan.

Veel mensen willen nooit meer terug naar hun oude voedingspatroon. Ze zijn minder moe, hebben meer energie en ervaren geen honger meer. Sommigen hebben zelfs zoveel minder pijn dat ze geen operatie meer willen, ondanks hun versleten gewricht. Wie nog wél klachten heeft, opereer ik graag. Deze patiënten zijn enorm gemotiveerd en hun revalidatie verloopt veel makkelijker als ze de overtollige kilo's kwijt zijn.

Het afgelopen jaar heb ik spectaculaire resultaten gezien met deze eenvoudige maatregelen. Vaak verdwijnt de pijn sneller dan de kilo's. Ik vermoed dat dit komt doordat, zodra mensen minder suiker en koolhydraten eten, het proces van glycatie stopt. Dat betekent dat glucosemoleculen zich niet langer hechten aan eiwitten in pezen,

kraakbeen en bloedvaten. Glycatie maakt weefsels stijver, brosser en kwetsbaarder. Als dit proces stopt, kan het lichaam herstellen.

Een andere verklaring is dat het buikvet als eerste verdwijnt als mensen afvallen. Buikvet produceert ontstekingsfactoren zoals cytokine, Interleukine en TNFalfa. Wanneer het ontstekingsproces vermindert, neemt de pijn vaak snel af.

Er valt nog veel meer te vertellen. Bijvoorbeeld hoe eiwitten en vetten het verzadigingshormoon *GLP-1* stimuleren (dat veel mensen kennen van de moderne afslank medicatie), hoe vezelrijke voeding het hongers hormoon ghreline reguleert en hoe suiker en te veel glucose het lichaam beschadigen.

Hiermee kunt u vandaag al beginnen.

Als u inspiratie zoekt voor recepten, kunt u eenvoudig op internet zoeken naar low-carb- of keto-recepten.

Kunstmatige zoetstoffen raad ik niet aan. Ze leveren geen voedingswaarde en kunnen hunkering naar zoet verergeren doordat ze een dopamineprikkel in de hersenen geven. Bovendien zijn er aanwijzingen dat ze een negatief effect hebben op onze darmflora. Als u zich zorgen maakt over verzadigd vet, kijk dan eens naar een presentatie van dr. Paul Mason op YouTube of lees *The Big Fat Surprise* van Nina Teicholz. Dat zal u geruststellen. Veel succes gewenst!

11 Waarschuwing over medicatie gebruik

De informatie in dit boek kan grote gunstige gevolgen hebben voor uw gezondheid. Veel mensen ervaren al binnen enkele dagen tot weken:

- een snelle daling van de insulineresistentie
- een verlaging van hun bloedglucosespiegel
- een normalisering van de bloeddruk
- een verbetering van cholesterol- en triglyceridenwaarden
- een toename van energie en vermindering van honger
- een toegenomen autonomie

Dit is positief, maar kan gevaarlijk zijn als u door blijft gaan met dezelfde medicatie.

Vooraf mensen die medicijnen gebruiken voor:

- Suikerziekte (zoals insuline, metformine, sulfonyleumderivaten)
- hoge bloeddruk
- hoog cholesterol

kunnen in de problemen komen als hun dosis niet tijdig wordt aangepast.

Wanneer u gezonder gaat eten, minder suikers en koolhydraten gebruikt en uw insulinespiegel daalt, verandert uw lichaam sneller

dan medicijnen kunnen bijbenen. Hierdoor kunnen de volgende gevaarlijke situaties ontstaan:

- te lage bloedsuiker (hypo's) (als u insuline neemt terwijl de bloedglucosespiegel al normaal is)
- te lage bloeddruk (duizeligheid, flauwvallen)

Daarom is het essentieel dat u:

- Uw arts informeert voordat u begint.
- Uw bloeddruk en bloedsuiker regelmatig meet tijdens de eerste weken.
- Uw medicatie laat controleren en waar nodig aanpassen.
- Niet stopt of verandert met medicatie zonder begeleiding.

Voor veel mensen betekent het aanpassen van voeding een snel herstel van hun gezondheid. Maar dezelfde snelheid maakt het noodzakelijk om verantwoord en onder toezicht te werk te gaan.

Uw gezondheid verandert. Uw medicatie moet dus mogelijk met u mee veranderen.

Dit advies is dus geen afslank dieet, u wordt geen duur middel aangepreemd, het is een welgemeend advies gebaseerd op mijn ervaring met mijn patiënten en mijn onderzoek in de wetenschap.

12 Waar vegetariërs extra op moeten letten.

Vegetarische voeding heeft een aantal voedingskundige aandachtspunten. Door het weglaten van vlees en vis verdwijnen belangrijke bronnen van bepaalde micronutriënten uit het dieet. Veel plantaardige voedingsmiddelen bevatten wel vitamines en mineralen, maar vaak in vormen die het lichaam minder goed kan opnemen (zoals plantaardig ijzer of ALA-omega-3). Daarnaast bevatten planten meer fyfaten, stoffen die de opname van mineralen zoals zink en ijzer kunnen verminderen.

Daarom zien we bij vegetariërs, zeker bij een koolhydraatarm of ketogeen eetpatroon, vaker tekorten aan onder andere vitamine B12, omega-3 vetzuren, ijzer, zink en jodium. Deze nutriënten spelen een belangrijke rol in energieproductie, immuniteit, hormoonbalans en cel herstel. Met de juiste keuze van voedingsmiddelen en, waar nodig, gerichte supplementen, kunnen vegetariërs echter prima alle benodigde micronutriënten binnenkrijgen.

Hier een korte lijst van de micronutriënten waar vegetariërs extra op moeten letten (überhaupt maar ook bij een laagkoolhydraat dieet):

Vitamine B12

Hoe binnenkrijgen:

- Supplement (tabletten, smelttabletten of spray) → *aanbevolen voor alle vegetariërs*
- Zuivel (yoghurt, kaas)
- Eieren

Omega-3 (DHA/EPA)

Hoe binnenkrijgen:

- Algenoliecapsules (beste en directe bron)
- Walnoten, chiazaad, lijnzaad → leveren ALA, maar omzetting naar DHA/EPA is laag

IJzer

Hoe binnenkrijgen:

- Groene bladgroenten (spinazie, boerenkool)
- Peulvruchten (bij keto beperkt)
- Pompoenpitten
- Eieren
- Eventueel ijzersupplement alleen bij bewezen tekort

Zink

Hoe binnenkrijgen:

- Noten (cashew, amandel)
- Pompoenpitten
- Kaas

- Eieren
- Eventueel lage-dosis supplement

Jodium

Hoe binnenkrijgen:

- Zeewier (kelp, nori → voorzichtig met hoge doseringen)
- Zuivelproducten
- Eieren
- Gejodeerd zout

Vitamine D

Hoe binnenkrijgen:

- Zonlicht
- Supplement (breed aanbevolen in wintermaanden in NL/NO)
- Volvette zuivel
- Eieren

Magnesium (optioneel)

Hoe binnenkrijgen:

- Noten (amandelen, cashew)
- Donkergroene groenten
- Pure chocolade (85–90%)
- Magnesiumsupplement *bij krampen of verhoogde behoefte*

13 Leestips over dit onderwerp

The Obesity Code Dr. Jason Fung

Een van de bekendste boeken over insulineresistentie en overgewicht. Fung legt uit hoe hormonale factoren, vooral chronisch verhoogde insuline, gewichtstoename veroorzaken. Hij combineert wetenschappelijke inzichten met praktische adviezen zoals intermittent fasting.

The Diabetes Code Dr. Jason Fung

Het vervolg op *The Obesity Code*, gericht op het omkeren van type 2-diabetes. Fung laat zien dat medicatie de symptomen bestrijdt, terwijl verandering van voeding en eetmomenten de onderliggende oorzaak — insulineresistentie — kan aanpakken.

Pure, White and Deadly John Yudkin

Een klassieker uit 1972 waarin Yudkin waarschuwt voor de schadelijke effecten van suiker op gezondheid, gewicht en hart- en vaatziekten. Decennialang genegeerd, nu opnieuw relevant als vroeg bewijs tegen de suikerindustrie.

The Big Fat Surprise Nina Teicholz

Onderzoekt hoe verzadigd vet onterecht tot vijand is verklaard. Teicholz toont aan dat veel voedingsrichtlijnen gebaseerd zijn op zwakke wetenschap en dat volle vetten minder schadelijk zijn dan gedacht.

Why We Get Fat Gary Taubes

Een toegankelijk boek dat uitlegt waarom overgewicht niet simpelweg “meer eten dan verbranden” is. Taubes benadrukt de rol van insuline, koolhydraten en hormonale regulatie.

Good Calories, Bad Calories Gary Taubes

Een grondige ontleding van de geschiedenis van voedingswetenschap. Taubes beschrijft hoe verkeerde aannames over vet, suiker en cholesterol het voedingsbeleid decennialang hebben beïnvloed.

Metabolical Dr. Robert Lustig

Lustig legt uit hoe ultrabewerkte voeding en suiker het metabolisme ontregelen. Hij beschrijft hoe de voedingsindustrie gezondheid ondermijnt en wat we daaraan kunnen doen.

Fat Chance Dr. Robert Lustig

Een diepere duik in de biochemie van fructose en metabole ziekten. Lustig verbindt voeding, gedrag, hormonen en volksgezondheid op toegankelijke wijze.

The Case for Keto Gary Taubes

Een overzicht van waarom een ketogeen voedingspatroon werkt voor mensen met overgewicht en insulineresistentie. Taubes combineert wetenschappelijke literatuur met casuïstiek van patiënten.

14 Onderzoek

Als dit boek u heeft geholpen, wil ik u van harte uitnodigen om de onderstaande QR-code te scannen en een korte vragenlijst in te vullen. Uw antwoorden blijven volledig anoniem en door de lijst in te vullen geeft u toestemming om de gegevens geanonimiseerd te gebruiken voor onderzoek.

Met voldoende resultaten kan ik deze methode verder wetenschappelijk onderbouwen en hopen dat zij breder wordt toegepast in de geneeskunde.

Uw bijdrage helpt dus niet alleen uzelf, maar mogelijk ook vele andere mensen.

Hartelijk dank voor uw tijd en ondersteuning!



15 Verklarende woorden lijst:

- 'polyol pathway'*: Het polyol pathway is een metabole route waarbij overtollige glucose wordt omgezet in sorbitol en vervolgens in fructose..... 31
- alvleesklier, ook wel pancreas genoemd* is een orgaan dat zowel spijsverteringsenzymen produceert als het hormoon insuline aanmaakt, waarmee het een centrale rol speelt in het reguleren van de bloedglucosespiegel en de vertering van voedsel..... passim
- bloedglucosespiegel: De bloedglucosespiegel is de hoeveelheid glucose die op elk moment in het bloed circuleert 12
- diabetes type 1*: Diabetes type 1 is een auto-immuunziekte waarbij het immuunsysteem de insuline producerende bètacellen in de alvleesklier vernietigt, waardoor het lichaam zelf geen insuline meer kan maken en de bloedglucose zonder behandeling gevaarlijk hoog oploopt..... 11
- fructose*: Fructose is een enkelvoudige suiker die vrijwel uitsluitend in de lever wordt verwerkt, waar het zonder regulatie kan worden omgezet in vet, urinezuur en ontstekingsbevorderende stoffen, en zo bijdraagt aan leververvetting en insulineresistentie..... passim
- GLP-1*: GLP-1 (glucagon-like peptide-1) is een darmhormoon dat na een maaltijd de insulineafgifte stimuleert, de eetlust remt en de maaglediging vertraagt, waardoor het een krachtige regulator is van bloedsuikercontrole en verzadiging. 40
- gluconeogenese*: Gluconeogenese is het proces waarbij de lever (en in mindere mate de nieren) nieuwe glucose aanmaakt uit niet-koolhydraatbronnen zoals aminozuren, lactaat en glycerol, om de bloedglucosespiegel stabiel te houden tijdens vasten..... 13

Glucose: Glucose is de belangrijkste suiker in het bloed en dient als directe brandstof voor vrijwel alle cellen, waarbij de hoeveelheid strikt wordt gereguleerd door hormonen zoals insuline en glucagon. 13, 26

GLUT4-transporter: GLUT4 is een insulinegevoelige glucosetransporter in spier- en vetcellen die, zodra insuline bindt, naar het celoppervlak verplaatst om glucose de cel binnen te laten, en zo een cruciale rol speelt in het verlagen van de bloedglucosespiegel 16

glycogeen: Glycogeen is de opslagvorm van glucose in lever en spieren, waar het als snel beschikbare energiereserve kan worden afgebroken om de bloedglucosespiegel te stabiliseren of spieren van brandstof te voorzien. 13

hormoon-sensitief lipase: Hormoon-sensitief lipase (HSL) is een enzym in vetcellen dat, zodra insuline laag is en stresshormonen zoals adrenaline stijgen, opgeslagen triglyceriden afbreekt tot vrije vetzuren zodat het lichaam vet kan verbranden als energiebron. 18, 35

insulinespiegel: De insulinespiegel is de hoeveelheid insuline die op een bepaald moment in het bloed circuleert en bepaalt of het lichaam energie opslaat of juist vet kan verbranden, waarbij een hoge spiegel vetopslag stimuleert en een lage spiegel vetverbranding mogelijk maakt. passim

intermittent fasting: Intermittent fasting is een eetpatroon waarbij je langere perioden niet eet, waardoor de insulinespiegel daalt, vetverbranding op gang komt en het lichaam metabolisch kan herstellen zonder dat het aantal calorieën per se hoeft te worden beperkt. 33, 47

jicht: Jicht is een pijnlijke ontstekingsaandoening waarbij kristallen van urinezuur zich ophopen in gewrichten meestal in de grote teen waardoor plotselinge

hevige pijn aanvallen ontstaan vaak veroorzaakt door een verhoogd urinezuur door voeding fructose alcohol of metabole ontregeling.	28
<i>leptine</i> : Leptine is een hormoon dat door vetcellen wordt geproduceerd en de hersenen laat weten hoeveel energiereserve het lichaam heeft waardoor het de eetlust remt en het energieverbruik verhoogt.....	28
<i>metabool syndroom</i> : Het metabool syndroom is een combinatie van risicofactoren zoals buikvet hoge bloeddruk verhoogde bloedsuiker lage HDL en hoge triglyceriden die samen de kans op hart- en vaatziekten en diabetes type 2 sterk verhogen.....	25
<i>sorbitol</i> : Sorbitol is een suikeralcohol die in het lichaam ontstaat wanneer overtollige glucose via het polyol pathway wordt omgezet en die zich in bepaalde cellen kan ophopen waardoor osmotische stress en weefselschade ontstaan vooral bij diabetes en insulineresistentie.	31
<i>stikstofoxide</i> : Stikstofoxide is een kortlevend signaalmolecuul dat door bloedvaten wordt geproduceerd om deze te laten ontspannen waardoor de doorbloeding verbetert en de bloeddruk daalt en dat een centrale rol speelt in vaatgezondheid en ontstekingsregulatie.....	28
<i>suikerziekte type 1</i> : Suikerziekte type 1 is hetzelfde als diabetes type 1	11
urinezuur: Urinezuur is een afbraakproduct van purines en fructose dat bij hoge waarden kan neerslaan in gewrichten of bloedvaten waardoor het ontstekingen kan veroorzaken en bijdraagt aan jicht hoge bloeddruk en metabole ontregeling.	28
<i>ziekte van Cushing</i> : De ziekte van Cushing is een aandoening waarbij het lichaam te veel cortisol aanmaakt meestal door een goedaardige tumor in de hypofyse waardoor de insuline spiegel stijgt en symptomen ontstaan zoals	

gewichtstoename vooral rond de buik en nek spierzwakte hoge bloeddruk
dunne huid en verstoorde hormoonbalans. 12

16 **Aantekeningen:**

