



Enzymen: de stille werkers in je lichaam

Er gebeurt nogal wat in je lichaam op een gewone dag.

Je verteert je ontbijt, haalt energie uit je voeding, maakt nieuwe cellen aan, ruimt afvalstoffen op en zorgt ervoor dat je spieren, zenuwen en organen hun werk kunnen doen.

Maar heb je je weleens afgevraagd hoe je lichaam al die processen eigenlijk voor elkaar krijgt?

Daar komen enzymen om de hoek kijken.

Je kunt ze zien als de stille werkers van je lichaam. Ze zijn voortdurend bezig met het mogelijk maken en versnellen van allerlei chemische reacties.

Zonder enzymen zouden veel processen in je lichaam veel te langzaam verlopen om goed te kunnen functioneren.

En het mooie is: als je begrijpt hoe enzymen werken, snap je ook beter waarom eiwitten, vitamines en mineralen zo belangrijk zijn voor je gezondheid.

Wat is een enzym eigenlijk?

Een enzym is een stof die een chemische reactie versnelt zonder daarbij zelf blijvend verbruikt te worden.

De meeste enzymen zijn eiwitten. En zoals we in de vorige inspiratiemail hebben besproken, zijn eiwitten opgebouwd uit aminozuren.

Je lichaam maakt enzymen die ieder hun eigen taak hebben.

Je kunt het vergelijken met een gereedschapskist. Je gebruikt ook geen schroevendraaier om een spijker in de muur te slaan. Voor iedere klus heb je het juiste gereedschap nodig.

Zo werkt het ook met enzymen.

Het ene enzym helpt bij de vertering van vetten, het andere bij de afbraak van eiwitten en weer een ander helpt bij de productie van energie in je cellen.

Een enzym herkent meestal heel specifieke stoffen waarmee het kan samenwerken. Die stof noemen we het substraat.

Het enzym helpt vervolgens om de reactie sneller te laten verlopen. Daarna kan het opnieuw aan het werk.



Het bijzondere is dus niet alleen dát enzymen reacties versnellen, maar ook hoe specifiek ze dat doen.

1. Enzymen en je spijsvertering

Laten we beginnen bij iets wat we allemaal dagelijks doen: eten.

Je neemt een hap en je spijsvertering komt op gang. Maar een boterham, een handje noten of een stukje ei kan niet zomaar rechtstreeks door je darmwand worden opgenomen.

Je lichaam moet de voedingsstoffen eerst geschikt maken voor opname.

Daarbij spelen spijsverteringsenzymen een belangrijke rol.

Amylase: voor de vertering van koolhydraten

Amylase helpt bij het afbreken van zetmeel tot kleinere koolhydraatketens en suikers.

Het begint al in je mond. In je speeksel zit speekselamylase, dat aan de vertering van zetmeel begint terwijl je kauwt.

Later gaat de vertering verder in de dunne darm, waar onder andere amylase uit de alvleesklier actief is.

Dat is meteen een mooie reden om rustig te eten en goed te kauwen. Je geeft je voeding de kans om zich met speeksel te mengen en je spijsvertering krijgt de gelegenheid om op gang te komen.

Proteasen: voor de vertering van eiwitten

Proteasen zijn enzymen die eiwitten afbreken tot kleinere peptiden en uiteindelijk aminozuren.

De vertering van eiwitten begint in de maag. Het enzym pepsine speelt daar een belangrijke rol. In de dunne darm zetten andere enzymen, waaronder trypsine en chymotrypsine, de afbraak voort.

Die aminozuren en kleine peptiden kunnen vervolgens worden opgenomen en gebruikt voor allerlei processen in je lichaam.

Denk aan de opbouw van spieren, enzymen, bepaalde hormonen en stoffen die betrokken zijn bij je afweer.

Lipasen: voor de vertering van vetten

Ook vetten moeten worden afgebroken voordat je lichaam ze goed kan opnemen.

Daarvoor gebruikt je lichaam onder andere lipasen.

Een belangrijke rol is weggelegd voor pancreaslipase, dat in de dunne darm vetten afbreekt tot kleinere bestanddelen die kunnen worden opgenomen.

Gal helpt daarbij ook, maar let op: **gal is zelf geen enzym**. Galzouten verdelen vet in kleine druppeltjes, waardoor enzymen er beter bij kunnen.



Dat is een mooi voorbeeld van hoe verschillende onderdelen van je spijsvertering samenwerken.

Lactase: voor de vertering van lactose

Misschien herken je deze naam nog van mijn eerdere inspiratiemail over lactose.

Lactase is een enzym in de dunne darm dat lactose, de melksuiker in melk en veel zuivelproducten, afbreekt tot glucose en galactose.

Wanneer je onvoldoende lactase aanmaakt, kan een deel van de lactose onverteerd in de dikke darm terechtkomen. Darmbacteriën gaan die lactose dan fermenteren. Dat kan klachten geven zoals gasvorming, een opgeblazen gevoel, buikpijn en diarree.

Je ziet: enzymen spelen niet alleen een rol bij de vertering in het algemeen. De hoeveelheid en werking van een specifiek enzym kunnen ook invloed hebben op hoe je bepaalde voedingsmiddelen verdraagt.

2. Enzymen en je energieproductie

We hebben het eerder gehad over je mitochondriën: de kleine energiefabriekjes in je cellen.

Daar wordt een groot deel van de energie geproduceerd die je lichaam nodig heeft.

Maar die energieproductie gebeurt niet in één grote stap. Het is een hele reeks chemische reacties, waarbij steeds andere enzymen betrokken zijn.

Denk bijvoorbeeld aan de afbraak van glucose, de citroenzuurcyclus en de elektronentransportketen.

Enzymen helpen de verschillende reacties in deze processen op gang en zorgen ervoor dat ze voldoende snel kunnen verlopen.

Uiteindelijk kan je lichaam hiermee ATP produceren: de directe energievaluta waarmee cellen allerlei processen aandrijven.

En daar zie je meteen een verband met onze eerdere nieuwsbrieven.

Voor de energieproductie zijn niet alleen koolhydraten, vetten en eiwitten nodig. Ook verschillende vitamines en mineralen spelen een ondersteunende rol.

Je lichaam kan de brandstof dus wel binnenkrijgen, maar heeft ook de juiste enzymatische machinerie nodig om die brandstof te verwerken.

Dat betekent niet dat vermoeidheid automatisch wijst op een tekort aan enzymen of voedingsstoffen. Vermoeidheid kan veel oorzaken hebben. Maar het laat wel zien hoe nauw voeding, stofwisseling en energieproductie met elkaar verbonden zijn.

3. Enzymen hebben soms helpers nodig

En nu komen we bij een belangrijk orthomoleculair stukje.



Een enzym bestaat meestal uit een eiwit, maar sommige enzymen hebben daarnaast een extra component nodig om goed te kunnen functioneren.

Zo'n hulpstof noemen we een cofactor of co-enzym.

Een cofactor kan bijvoorbeeld een mineraal zijn. Een co-enzym is vaak een organisch molecuul, geregeld afgeleid van een vitamine.

Niet ieder enzym heeft zo'n helper nodig, maar bij veel enzymatische processen zijn deze stoffen onmisbaar.

En dat maakt het verhaal over vitamines en mineralen meteen een stuk interessanter.

B-vitamines: helpers bij allerlei stofwisselingsprocessen

Verschillende B-vitamines worden in het lichaam omgezet in co-enzymen.

Deze co-enzymen helpen bij reacties die nodig zijn voor onder andere de energiehuishouding, de verwerking van aminozuren en de aanmaak van bepaalde stoffen.

Een paar voorbeelden:

- **Vitamine B1 (thiamine)** wordt omgezet in thiaminepyrofosfaat. Dat is nodig voor verschillende reacties in de koolhydraatstofwisseling en de energieproductie.
- **Vitamine B2 (riboflavine)** is de grondstof voor onder andere FAD en FMN. Deze co-enzymen zijn betrokken bij reacties waarbij elektronen worden overgedragen, waaronder processen in de energieproductie.
- **Vitamine B3 (niacine)** is nodig voor de vorming van NAD en NADP. Deze stoffen spelen een belangrijke rol bij tal van oxidatie-reductiereacties in je cellen.
- **Vitamine B6** wordt omgezet in pyridoxaalfosfaat. Dit co-enzym is onder andere betrokken bij de verwerking van aminozuren en de aanmaak van verschillende neurotransmitters.
- **Folaat en vitamine B12** werken samen bij bepaalde reacties in het een-koolstofmetabolisme, dat onder andere betrokken is bij de aanmaak van DNA en de verwerking van homocysteïne.

Zie je wat hier gebeurt?

Een vitamine is niet simpelweg een stofje dat ergens in je lichaam een losstaand trucje uitvoert. Vaak is een vitamine juist nodig om een bepaald proces mogelijk te maken.

En omdat enzymen bij zoveel processen betrokken zijn, kunnen de gevolgen van een ernstig tekort aan een vitamine verder reiken dan één enkele functie.

Mineralen: kleine hoeveelheden, belangrijke functies

Ook mineralen kunnen als cofactor fungeren.

Denk bijvoorbeeld aan:

- **Magnesium**, dat nodig is bij veel enzymatische reacties, waaronder reacties waarbij ATP wordt gebruikt.



- **Zink**, dat onder andere nodig is voor de werking van verschillende enzymen die betrokken zijn bij DNA-synthese, eiwitstofwisseling en celprocessen.
- **IJzer**, dat onderdeel is van bepaalde enzymen en andere eiwitten die onder meer betrokken zijn bij de energieproductie en het zuurstoftransport.
- **Koper**, dat onder andere nodig is voor de werking van enzymen die betrokken zijn bij de elektronentransportketen en de verwerking van ijzer.
- **Selenium**, dat onderdeel is van bepaalde eiwitten en enzymen die bijdragen aan de bescherming tegen oxidatieve schade en aan de omzetting van schildklierhormonen.

En daarmee vallen er weer verschillende puzzelstukjes op hun plek.

Magnesium was niet alleen interessant vanwege je spieren. IJzer is niet alleen belangrijk vanwege je hemoglobine. En selenium is niet alleen een mineraal dat we ergens op een lijstje tegenkomen.

Deze stoffen hebben ieder hun eigen functies en zijn bij verschillende processen betrokken.

Wel belangrijk om te onthouden: meer is niet automatisch beter. Je lichaam heeft voldoende van de juiste voedingsstoffen nodig, maar een teveel aan bepaalde mineralen kan juist schadelijk zijn.

4. Enzymen en je lever

Je lever is een bijzonder actief orgaan.

Hij helpt onder andere bij de verwerking van voedingsstoffen, de productie van gal en de verwerking en afbraak van verschillende lichaamseigen stoffen en stoffen die van buitenaf binnenkomen.

Ook hierbij spelen enzymen een grote rol.

Een bekend voorbeeld is het enzymatische systeem van de cytochroom-P450-enzymen. Deze enzymen helpen bij de verwerking van allerlei stoffen, waaronder bepaalde medicijnen en lichaamseigen stoffen.

Daarnaast heeft je lever andere enzymen en systemen die stoffen kunnen omzetten, zodat ze verder verwerkt of uitgescheiden kunnen worden.

Dat wordt soms allemaal samengevat onder de noemer 'detox'.

Maar het is goed om te weten dat de lever normaal gesproken geen speciale detoxkuur nodig heeft om zijn normale werk te doen. Hij beschikt zelf over uitgebreide systemen voor de verwerking van stoffen.

Die systemen hebben wel een normale werking, voldoende bouwstoffen en passende omstandigheden nodig. En daar komt voeding om de hoek kijken. En daar kun je wel veel invloed op uitoefenen. Om te weten hoe je dat het beste kunt doen [is deze "Masterclass Detox" uitermate geschikt](#).

Je lever ondersteunen begint daarom niet bij een wondermiddel, maar bij een gezonde basis van voeding en leefstijl.



5. Temperatuur en pH: enzymen houden van de juiste omstandigheden

Enzymen zijn niet alleen afhankelijk van hun bouwstoffen. Ook de omstandigheden waarin ze werken, zijn belangrijk.

Neem de temperatuur.

Enzymen in het menselijk lichaam functioneren doorgaans het best binnen een bepaald temperatuurbereik. Bij koorts kunnen sommige reacties veranderen. Bij zeer hoge temperaturen kan de structuur van een enzym beschadigd raken, waardoor het zijn functie verliest.

Ook de zuurgraad, oftewel de pH, speelt een rol.

Een mooi voorbeeld is het verschil tussen je maag en je dunne darm.

In je maag is de omgeving sterk zuur. Dat past bij de werking van pepsine, dat helpt bij de vertering van eiwitten.

In de dunne darm is de omgeving minder zuur. Daar kunnen andere spijsverteringsenzymen, waaronder enzymen uit de alvleesklier, goed functioneren.

Je lichaam zorgt er dus voor dat verschillende enzymen op de juiste plek onder de juiste omstandigheden kunnen werken.

Dat is best bijzonder als je er even bij stilstaat.

6. Kun je enzymen ook uit voeding halen?

Misschien heb je weleens gehoord dat rauwe voeding meer enzymen bevat dan verhitte voeding.

Dat klopt in bepaalde opzichten: sommige voedingsmiddelen bevatten van nature enzymen en verhitting kan de activiteit van die enzymen verminderen of uitschakelen.

Denk bijvoorbeeld aan bepaalde enzymen in rauwe ananas en papaja.

Maar daar moeten we wel een nuance bij maken.

De enzymen uit je voeding vervangen niet zomaar de enzymen die je lichaam zelf maakt.

Veel voedingsenzymen worden tijdens de spijsvertering zelf afgebroken of geïnactiveerd. Sommige kunnen onder bepaalde omstandigheden wel actief blijven en een lokale functie hebben, maar je kunt er niet van uitgaan dat rauw eten automatisch zorgt voor een betere spijsvertering of meer enzymactiviteit in je lichaam.

Je lichaam maakt zelf enzymen en regelt waar en wanneer die nodig zijn.

Een gevarieerd voedingspatroon is dus waardevol, maar niet omdat je zo veel mogelijk enzymen uit rauwe voeding moet binnenkrijgen.



Het gaat om het totaalplaatje: voldoende eiwitten, vitamines, mineralen, energie en andere voedingsstoffen.

7. Wat kun je zelf doen om je enzymen te ondersteunen?

Gelukkig hoef je niet voortdurend bezig te zijn met je enzymen.

Je lichaam regelt ontzettend veel zelf.

Wat je wél kunt doen, is de omstandigheden ondersteunen waarin al die processen plaatsvinden.

1. Eet voldoende eiwitten.

Je lichaam heeft aminozuren nodig om eiwitten te maken, waaronder de meeste enzymen. Wissel bijvoorbeeld af tussen peulvruchten, noten, zaden, eieren, vis, zuivel of andere eiwitbronnen die bij jou passen.

2. Zorg voor variatie in je voeding.

Groenten, fruit, peulvruchten, volkoren producten, noten en zaden leveren verschillende vitamines, mineralen en andere stoffen die bijdragen aan een volwaardig voedingspatroon.

3. Eet niet alleen vanuit één voedingsstof.

Je kunt je helemaal richten op eiwitten, magnesium of B-vitamines, maar uiteindelijk heeft je lichaam een breed scala aan voedingsstoffen nodig. Kijk naar het geheel.

4. Geef je spijsvertering aandacht.

Neem de tijd om te eten, kauw rustig en luister naar je lichaam. Aanhoudende klachten na het eten verdienen aandacht; ze betekenen niet automatisch dat je te weinig spijsverteringsenzymen aanmaakt.

5. Neem niet "zomaar" supplementen op goed geluk. Laat je adviseren welke bij jou past!

Een supplement is niet altijd nodig. Bij aanhoudende klachten is het verstandiger om naar de oorzaak te kijken dan zelf allerlei enzymen of voedingsstoffen te gaan combineren. Er zijn goede supplementen op de markt die je lichaam ondersteunen voor een goede enzymwerking. Mail mij gerust als je wilt weten welke ik regelmatig adviseer. .

Wat heeft dit met RefleX Natuurlijk (w)eten te maken?

Eigenlijk alles.

Binnen [RefleX Natuurlijk \(w\)eten](#) kijken we niet alleen naar wat je eet, maar ook naar wat je lichaam met die voeding kan doen.

Want voeding levert niet alleen energie. Het levert ook aminozuren, vitamines, mineralen en andere stoffen die je lichaam nodig heeft om allerlei processen uit te voeren.

Enzymen zijn daar een mooi voorbeeld van.



Je kunt nog zo gezond willen eten, maar je lichaam heeft wel de juiste bouwstoffen en omstandigheden nodig om voedingsstoffen te verteren, op te nemen en te benutten.

Daarom draait RNE niet om één wondervoedingsmiddel of het volgen van steeds meer regeltjes. Het gaat om de samenhang tussen voeding, spijsvertering, leefstijl en wat jouw lichaam nodig heeft.

Terug naar gewoon eten, maar dan wél begrijpen waarom je lichaam daar zoveel aan heeft.

Dat is voor mij de kracht van RefleX Natuurlijk (w)eten: leren kijken naar het totaalplaatje, zodat je steeds beter begrijpt hoe je je eigen gezondheid kunt ondersteunen.

Weet je....

Als je dit allemaal leest, wordt misschien duidelijk hoe bijzonder je lichaam eigenlijk werkt.

Je eet iets. Je lichaam breekt het af. Enzymen helpen om stoffen om te zetten. Vitamines en mineralen ondersteunen allerlei reacties. Je cellen gebruiken de beschikbare bouwstoffen om energie te maken, weefsel te onderhouden en nieuwe stoffen aan te maken.

En dat gebeurt iedere dag opnieuw.

Zonder dat jij daar bewust over hoeft na te denken.

Daarom vind ik het zo waardevol om wat meer te begrijpen van wat er onder de motorkap gebeurt.

Niet om je druk te maken over ieder voedingsstofje.

Maar om te ontdekken waarom een gevarieerd voedingspatroon en een gezonde leefstijl zo'n belangrijke basis vormen.

Je hoeft je lichaam niet steeds iets extra's te geven. Je mag het vooral voorzien van wat het nodig heeft om zijn eigen werk te doen.

En soms begint dat gewoon met een gevarieerde maaltijd op je bord. 🍷

Liefs, Celien

***"Iedereen die geen tijd maakt voor zijn gezondheid,
zal uiteindelijk tijd moeten maken voor zijn ziekte."***

Met gezonde groet,

Celien

www.reflex-leren.nl
www.reflex-zwolle.nl

