



Het geheel

'Het geheel is meer dan de som der delen', luidt een uitspraak die afkomstig is van de Griekse filosoof Aristoteles (384-322 v.Chr.). In het reductionistische wetenschapsbeeld van onze huidige geneeskunde wekt het vaak enige wrevel op, want men is juist op zoek naar de werking en effecten van dat ene ingrediënt of die ene metabole route, op grond waarvan al dan niet ingegrepen kan worden met geneesmiddelen of anderszins. Bovenstaande uitspraak heeft hier juist niets mee van doen.

Aristoteles, zoon van een beroemde arts en leerling van Plato, is één van de drie grote Griekse wijsgeren, namelijk Socrates, Plato en hijzelf. Als veelzijdig filosoof hield Aristoteles zich bezig met zeer uiteenlopende onderwerpen, variërend van natuurkunde, wiskunde en biologie tot logica, ethiek, kunsten en politiek. Volgens zijn inductieve manier van denken (*het destilleren van het algemene uit het doen en laten van de waargenomen werkelijkheid*) heeft alles in de natuur, dus ook de mens, een eigen doel

en functie. Een doel en functie binnen het geheel van de werkelijkheid. Als universele en verbindende denker kan men Aristoteles als grondlegger beschouwen van het holisme en systeemdenken in het Westen.

In de transitie van paradigma's waarin wij ons momenteel in de geneeskunde bevinden, begint het systeemgericht kijken heel voorzichtig en op kleine schaal omarmd te worden. Systeemgericht kijken komt uit de systeembiologie en behelst het kijken naar de samenhang tussen verschillende componenten binnen een biologisch systeem, tevens rekening houdend met de omgeving waarin het systeem functioneert^[1]. Op wetenschappelijk niveau bewegen de moleculaire wetenschappen zich tot op zekere hoogte op dit vlak. De dagelijkse praktijk omvat echter meer dan het moleculaire niveau, en dan komt systeemgericht kijken neer op het kijken naar het geheel, waarin meerdere invalshoeken tegelijk voor het begrijpen van een situatie worden beschouwd. Invalshoeken die mogelijk op zichzelf van weinig invloed zijn, maar samen belangrijk kunnen zijn. Het begrip synergie is in de geneeskunde al langer bekend, en beschrijft onder andere dat de werking van een geneesmiddel versterkt kan worden door de combinatie met een ander geneesmiddel. Wanneer in systeemkijken meerdere invalshoeken tegelijk worden meegenomen kunnen niet alleen sterkere effecten mogelijk zijn, maar ook onverwachte andere effecten, zowel in positieve als negatieve zin. Twee voorbeelden met betrekking tot de invloed van chemische stoffen komen uit de recente literatuur naar voren.

Allereerst de talloze chemische stoffen die de laatste decennia in onze leefomgeving en ons voedsel terecht zijn gekomen. Voor een aantal ervan heeft men een toelaatbare grens (*Aanvaardbare Dagelijkse Inname of ADI*) vastgesteld. Deze ADI is een norm voor de hoeveelheid van een stof die iemand dagelijks kan innemen gedurende een heel leven, zonder noemenswaardige gezondheidsrisico's. De ADI geldt voor pesticiden, biociden, voedingsadditieven, geur- en smaakstoffen en verpakkingsmaterialen. Door middel van toxicologisch onderzoek bij proefdieren en met een ruime veiligheidsmarge in het extrapoleren naar mensen, wordt de norm vastgesteld. Men gaat daarbij echter niet uit van gelijktijdig gebruik van andere stoffen en daarnaast is voor het overgrote deel van de meer dan



**Kijken naar de samenhang tussen
verschillende componenten binnen
een biologisch systeem**

Tallose chemische stoffen in onze leefomgeving en ons voedsel

80.000 chemische stoffen die nu gebruikt worden helemaal geen ADI vastgesteld. De geleidelijke toename van chronische gezondheidsproblemen bij mensen werd dan ook lange tijd niet in verband gebracht met blootstelling aan chemische stoffen. En als er een mogelijk verband werd gelegd, werd verwezen naar de aangetoonde geringe risico's van de betreffende stof, waarmee het verband werd ontkracht.

Pas recent heeft voortschrijdend inzicht, namelijk dat de optelsom van blootstelling aan lage doses van een mix van chemische stoffen, zoals in voedsel, mogelijk schadelijk zou kunnen zijn, ertoe geleid dat onderzoeken worden gedaan^[2,3].

Een inmiddels bekend voorbeeld hiervan is het pesticide glyfosaat of Roundup, lange tijd gepromoot als volkomen veilig. Inmiddels is er een sterk groeiend bewijs dat het in veel lagere dosering dan de ADI toxisch, hormoon verstorend, teratogeen en carcinogeen is, en dat onverwachte schadelijke effecten optreden in combinatie met genetische modificatie, en in combinatie met voedingsdeficiënties.^[4,5] Het geheel van bovengenoemde schadelijke effecten is dus meer dan de som der delen, en meer dan synergie.

Het tweede voorbeeld gaat over de natuurlijke inhoudsstoffen van voedsel, naar aanleiding van twee recente publicaties over geelwortel en broccoli. Iedereen kent de talrijke zeer gunstige effecten van geelwortel of curcuma longa, dat in India sinds duizenden jaren gebruikt wordt en ook wel 'Indian solid gold' wordt genoemd. Vanuit onze westerse reductionistische invalshoek is gezocht naar de werkzame bestanddelen ervan (*met name curcuminoïden*), die vervolgens zijn geïsoleerd en in wetenschappelijk onderzoek getest voor uiteenlopende indicaties. Ook de toedieningsvorm van curcumines is een belangrijk onderwerp van onderzoek, waarbij men streeft naar de maximale absorptie en biologische beschikbaarheid in de doelorganen. Men gaat ervan uit dat dagelijks gebruik van geelwortel als wortel geen noemenswaardige gunstige effecten heeft; alleen Indiërs die veel kerrie (*met het synergistisch effect van zwarte peper*) gebruiken in hun warme maaltijd, zouden ervan profiteren. Ook broccoli staat in de belangstelling vanwege de prachtige effecten van glucororafinen, diindolylmethaan, polyfenolen en sulforafanen die het bevat; ook deze stoffen worden apart onderzocht en in het meest effectieve jasje aangeboden.

Natuurlijk zijn er indicaties waarbij een tijdelijk hoge dosering van een stof, in dit geval een fytonutriënt, gewenst is. Maar in Ayurveda, TCM en ook in de westerse natuurgeneeskunde wordt van oudsher gekeken naar effecten van voedsel in het geheel van wat men in een maaltijd en op een dag eet, naast andere factoren zoals de individuele constitutie, de bereiding van voedsel en het tijdstip van eten; een vorm van systeembenadering. De smaken van dit voedsel, de combinaties met ander voedsel en de andere factoren bepalen samen het effect op de gezond-

heid van mensen. Dit kan men een holistisch systeem-effect noemen.

Maar systeembenadering speelt zich ook af op het niveau van het voedsel zelf. De curcumines en sulforafanen bevinden zich in het geheel van de matrix van het voedsel en dit geheel is van belang voor de wijze waarop voedsel verteerd wordt en 'werkt' in de ontvanger ervan. Tot voor kort wist men niet van het bestaan van fytonutriënten en werden alleen de macronutriënten en vitamines, mineralen en sporelementen meegenomen in het kijken naar de gezondheidseffecten van voedsel. Nu de fytonutriënten wel ontdekt zijn ligt hierop de focus, maar we kunnen ervan uitgaan dat de totale matrix van voedsel nog veel meer geheimen herbergt.

De oude tradities laten zien dat systeembenadering zich tevens afspeelt op het niveau van de combinaties van verschillend voedsel en van de bereiding ervan. In het geval van curcuma zorgt de combinatie met zwarte peper en met een warme olie in de maaltijd voor een gunstiger effect. En in het geval van broccoli zorgen het enkele minuten laten liggen na het snijden ervan, en de combinatie met mosterdzaad tijdens het verwarmen voor een toename van sulforafanen.^[6]

Het geheel van voedsel, en het geheel van een maaltijd, is dus meer dan de som der delen.

Recent onderzoek met 'dagelijkse' doseringen van fytonutriënten laat zien dat deze interessante effecten hebben: stamcelproliferatie en differentiatie van neurale cellen vindt niet met hoge, maar juist met lage doseringen van sulforafanen plaats.^[7] En een lage dosering curcumine kan apoptose in colonkankercellen bevorderen.^[8]

Het dagelijks gebruik van natuurlijk en heel voedsel heeft de juiste context en 'doseringen' in zich om onze gezondheid in stand te houden. Zo is voeding een medicijn. Aristoteles kan tevreden zijn.

www.jouwvoeding.com

BRONVERMELDING

- Gohlke, JM., Portier, CJ. *The forest for the trees: a systems approach to human health research*. Environ Health Perspect 2007; 115(9):1261-63
- RIVM. European research into chemical mixtures launched, 2015
- Goodson, WH., et al. *Assessing the carcinogenic potential of low-dose exposures to chemical mixtures in the environment: the challenge ahead*. Carcinogenesis 2015; 36(1):254-296
- Séralini GE., et al. *Long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize*. Environmental Sciences Europe 2014;26:14
- Samsel, A., Seneff, S. *Glyphosate's suppression of Cytochrome P450 enzymes and amino acid biosynthesis by the gut microbiome: pathways to modern diseases*. Entropy 2013; 15(4), 1416-1463.
- Ghawi SK., et al. *The potential to intensify sulforaphane formation in cooked broccoli (Brassica oleracea var. italica) using mustard seeds (Sinapis alba)*. Food Chem 2013;138(2-3):1734-41
- Han Z., et al. *Effects of sulforaphane on neural stem cell proliferation and differentiation*. Genesis 2017; Jan 31
- Chen T., et al. *Silence of long noncoding RNA PANDAR switches low-dose curcumin-induced senescence to apoptosis in colorectal cancer cells*. Onco Targets Ther 2017;10:483-91