

3 FUNDAMENTEEL ONDERZOEK

3.1 Jacques Benveniste en ‘het geheugen van water’

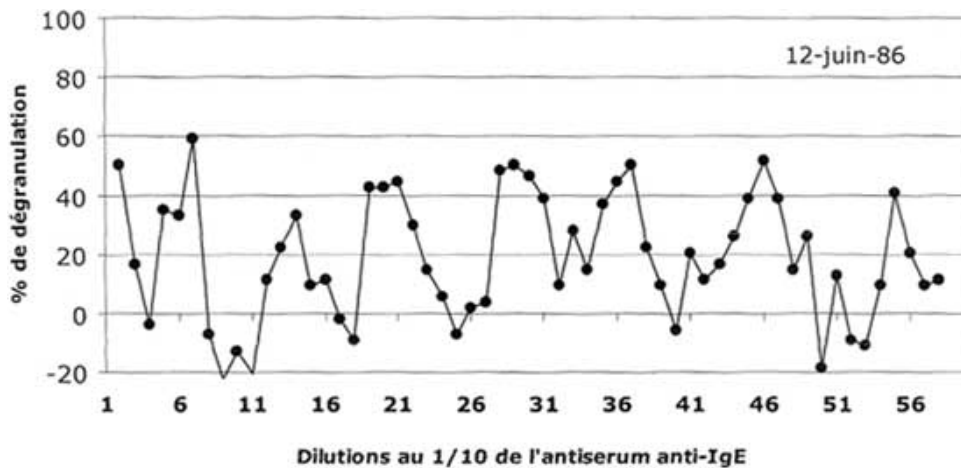
De Franse biochemicus en internationaal erkent immunoloog Jacques Benveniste, eminent onderzoeker van INSERM (*Institut national de la santé et de la recherche médicale*), stond in eerste instantie zeer sceptisch tegenover de homeopathie en haar hoge verdunningen. In een reportage over zijn onderzoek zegt hij: “*I was the most classical MD, the most classical scientist and the most rational person you could find.*” Benveniste was gespecialiseerd in de studie van de biologische mechanismen die in actie komen bij allergische reacties.

Toen hem werd verzocht een studie uit te voeren naar het effect van hoge verdunningen van histamine en bijengif op de allergische reactie op cellulair niveau verwachtte hij hier niets van: “*This is just water, it’s going to do nothing.*”

Na de eerste experimenten moest hij tot zijn eigen verbazing bekennen dat het werkte. Hij voerde de experimenten opnieuw uit en zijn eerste conclusies werden bevestigd. Zijn inmiddels vermaarde en beruchte studie “*Human basophiles degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE*”¹ kan als volgt worden omschreven:

In ons bloed komen basofielen voor, een bepaald soort witte bloedcellen met een korrelstructuur. Deze basofielen zijn drager van bepaalde antistoffen die een rol spelen bij onze reactie op een insectensteek, of op allergenen. Eén van deze antistoffen is IgE (immunoglobuline E). Nu blijkt dat als dit IgE in contact wordt gebracht met een antiserum (anti-IgE) dat de basofielen histamine afscheiden en hun korrelstructuur verliezen (degranuleren).

Normaal wordt tegen een allergische reactie gebruik gemaakt van een antiserum met een verdunning van 1 op 1000 (10^3). Benveniste heeft proeven gedaan met steeds grotere verdunningen, tot aan 1 op 10^{120} (C60 of D120). Hij constateerde dat de basofielen bleven reageren.



Figuur 1 - Anti IgE antiserum (log dilution), 1 op 10 verdund (F. Beauvais 2007)

Een verklaring voor dit fenomeen was er niet. Benveniste opperde dat het wellicht mogelijk zou kunnen zijn dat water een geheugen heeft voor stoffen die erin opgelost

¹ *Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE*. Davenas et al. Nature 1988

worden. Dat die stoffen als het ware hun ‘indruk’ in het water achterlaten. Hiermee was het idee van ‘het geheugen van water’ geboren.

Benveniste was overtuigd hiermee een baanbrekende, revolutionaire ontdekking te hebben gedaan en wilde zijn onderzoek publiceren in het vooraanstaande wetenschappelijke Britse tijdschrift *Nature*. De hoofdredacteur J. Maddox, was echter zeer sceptisch en verzocht Benveniste de proeven te herhalen met een nieuw studieprotocol en er moest worden aangetoond dat de proef herhaalbaar was. Later heeft Benveniste, in ruil voor publicatie, toe moeten stemmen in een tegenonderzoek in zijn eigen laboratorium, uitgevoerd door een onderzoeksteam van *Nature*. Dit onderzoeksteam bleek te bestaan uit de beroepsgoochelaar James Randi (de man die Uri Geller ontmaskerde), W. Stewart, een onderzoeker die zich tien jaar lang had beziggehouden met het zoeken naar fouten en inconsistenties in wetenschappelijke publicaties en J. Maddox, de hoofdredacteur van *Nature* zelf. Een team van ‘fraudebusters’ aldus Benveniste.

In vijf dagen tijd wilde zij het onderzoek van vijf jaar herhalen en doorgronden. De resultaten hiervan zouden direct gepubliceerd worden in *Nature*. Randi, Stewart en Maddox waren uiteindelijk van mening dat de resultaten niet konden worden herhaald en in het volgende nummer van *Nature* werd dan ook de vloer aangeveegd met het onderzoek. Feitelijk hebben zij drie dubbelblinde experimenten gedaan. De eerste twee waren positief en de laatste was negatief en die werd gepubliceerd. De codes waren met tape op het plafond geplakt en nadat er een stukje tape los was geraakt, werd er beschuldigd van fraude. J. Maddox geeft openlijk toe op zoek te zijn geweest naar fraude en sprak het vermoeden uit dat één van Benveniste’s medewerkers hem voor de gek zou houden. Niet alleen dat, Benveniste zou ook bevooroordeeld zijn doordat zijn laboratorium financiële steun kreeg van een fabrikant van homeopathische middelen (*Laboratoires Boiron*). Echter, steun vanuit de industrie aan laboratoria en universiteiten is een volkomen normaal verschijnsel. Verder zou Benveniste onzorgvuldig met gegevens zijn omgegaan, het laboratorium zou niet in staat zijn dergelijke gegevens objectief te evalueren en de uitkomsten van zijn proeven zouden niet reproduceerbaar zijn. Het onderzoek was toen al herhaald in vier meewerkende laboratoria in Frankrijk, Israël, Italië en Canada. Opvallend was dat de gegevens uit andere laboratoria niet in dit tegenonderzoek waren meegenomen. Er zijn diverse laboratoria die er niet in slaagden zijn experimenten te herhalen, maar uiteindelijk bleek de proef herhaalbaar in zes verschillende laboratoria. De proef is wel duizend maal herhaald in het lab van Benveniste, met positief resultaat.

“Salem witchhunts will kill science. Science flourishes only in freedom... The only way definitively to establish conflicting results is to reproduce them. It may be that all of us are wrong in good faith. This is no crime but science as usual.” (Jacques Benveniste’s antwoord aan *Nature*, 1988)

Benveniste reageerde razend op het artikel en de beschuldigingen maar heeft zijn onderzoek, én zijn reputatie niet meer kunnen redden. De consequenties voor zijn carrière waren groot.

Benveniste heeft echter nooit afstand genomen van zijn onderzoeksresultaten. Hij vervolgde zijn onderzoek met homeopathisch verdunde oplossingen. Opnieuw bewees hij, op een andere manier, dat deze verdunningen werkzaam zijn. Hij nodigde zijn superieuren uit om zijn gegevens te controleren maar er werd niet op gereageerd. Het bewijs was overtuigend voor degenen die wél zijn onderzoeken hebben doorgenomen.

In december 1993 verscheen een artikel in *Nature*, over een onderzoek dat de beweringen van Benveniste voorgoed onderuit zou moeten halen. Het betrof een herhaling van Benveniste's onderzoek van het University College in Londen. Volgens Benveniste op de verkeerde manier uitgevoerd. Hoewel er bij dit onderzoek wel degelijk reacties optraden bij hoge potenties, werden deze op grond van kansberekening als toeval beschouwd.

Dezelfde maand kreeg Benveniste van INSERM te horen dat zijn laboratorium zou worden opgeheven. Twaalf bekende Fransen uit de wereld van wetenschap, kunst en cultuur protesteerden in een ingezonden brief aan het dagblad *Le monde*:

“*Het mag niet zo eenvoudig zijn om afwijkende feiten, meningen en mensen aan de kant te schuiven.*” Het wilde niet baten. Jacques Benveniste was ‘outcast’ geworden.

3.1.1 Digitale biologie

In 1997 richtte Benveniste een eigen bedrijf op: DigiBio. Het ‘geheugen van water’ heeft Benveniste ertoe geleid onderzoek te doen naar de manier waarop moleculen communiceren in een levende cel. De gangbare theorie, QSAR (*Quantitative structure-activity relationship*), is dat moleculen die structureel overeenkomen specifieke chemische informatie uitwisselen wanneer ze elkaar raken. Het is ‘als een sleutel die het slot vindt’ en daarom heet deze theorie ook wel het ‘lock-and-key interaction model’.

Men gaat er over het algemeen vanuit dat er alleen een reactie ontstaat bij daadwerkelijk contact tussen moleculen. De theorie van Benveniste is dat elk molecuul zijn eigen specifieke frequentie heeft en dat receptoren met overeenkomende kenmerken hierop afstemmen, net als een radio die afstemt op een specifiek radiostation. De moleculen resoneren op dezelfde frequentie en creëren hiermee een ‘cascade’ van elektromagnetische impulsen. Dit verklaart een biochemische kettingreactie beter dan het ‘toevallig’ botsen van moleculen.

Na ongeveer acht jaar onderzoek lieten Benveniste's experimenten zien dat cellen niet afhankelijk zijn van accidentele botsing, maar van elektromagnetische signalen in een lage frequentie (minder dan 20 kHz). De elektromagnetische signalen die Benveniste onderzocht, zitten in het hoorbare gebied, net als alle geluid die voor de mens hoorbaar is zich tussen de 20 hertz en 20 kilohertz bevindt, maar produceren geen werkelijk geluid.

Volgens Benveniste's theorie resoneren twee moleculen op dezelfde frequentie en creëren hierop samen een andere frequentie die op haar beurt weer resoneert met een nieuwe groep moleculen, enzovoort.

Anderen vóór Benveniste, zoals de wetenschappers Robert Becker en Cyril Smith, hebben uitvoerig onderzoek gedaan naar elektromagnetische frequenties in levende organismen. Benveniste's bijdrage was voornamelijk het laten zien dat moleculen en atomen unieke frequenties hebben door deze op te nemen met audioapparatuur én door deze opname te gebruiken voor cellulaire communicatie.

In 1991 demonstreerde Benveniste dat specifieke moleculaire signalen overgedragen kunnen worden door versterkers en elektromagnetische spoelen. Vier jaar later was hij in staat deze signalen op te nemen en af te spelen met gebruik van een multimedia computer. Menig experiment later was Benveniste zo ver dat hij de opnames af kon spelen in een biologisch systeem dat normaliter gevoelig was voor de specifieke moleculen of substantie. In ieder experiment, lukt het om het biologisch systeem te laten reageren alsof het de echte substantie betrof. Ook liet hij zien dat een signaal

juist uitgewist kon worden, met gebruik van een alternerend magnetisch veld. De conclusie: moleculen communiceren door oscillerende frequenties.

“Een cel communiceert en reageert op grond van de informatie die hij krijgt aangeboden en daar hoeft niet altijd een molecuul voor aanwezig te zijn.” (M. Dicke, 2010)

Het DigiBio team onderzocht deze gegevens op verschillende manieren, onder andere via plasma-stolling. Benveniste ontdekte dat bloed dat is blootgesteld aan het ‘geluid’ van een antistollingsmiddel, op dezelfde manier reageert als wanneer het met het antistollingsmiddel zelf in contact zou zijn gebracht.

In een van zijn meest opvallende experimenten, bewees Benveniste dat de signalen de wereld over konden worden verstuurd. Collega’s aan het Northwestern University te Chicago maakte een opname van respectievelijk ovalbumine, acetylcholine, dextran en water. De signalen van deze moleculen werden opgenomen op een floppydisk en vervolgens per post verstuurd naar het DigiBio laboratorium in Frankrijk. Later werden ook signalen per e-mail verstuurd, als audio-bijlage. Het team bracht deze signalen vervolgens in contact met water en injecteerde dit ‘gedigitaliseerde water’ vervolgens in een geïsoleerd cavia-hart. Alle experimenten met gedigitaliseerd water lieten een duidelijke reactie zien in vergelijking tot de experimenten waarbij gewoon, niet blootgesteld water was gebruikt. Het effect van het gedigitaliseerde water was vergelijkbaar met het effect van de werkelijke substanties. Water is een belangrijke schakel in het geheel. “Water is het voertuig van informatie”, aldus Benveniste. Het kan zelfs zo zijn dat water het signaal dat het draagt versterkt.

Verschillende wetenschappers hebben het experiment met gedigitaliseerd water in moleculaire communicatie kunnen repliceren. Om complicaties te voorkomen had Benveniste een robot laten bouwen die de benodigde handelingen verrichtte zodat het experiment universeel gestandaardiseerd was en een exact protocol kon worden gevolgd.

Na talloze experimenten ervaarde Benveniste hoe elektromagnetische velden van levende organismen effect hadden op hun omgeving. Hij merkte dat het experiment altijd mislukte op dagen dat een bepaalde collega in het laboratorium aanwezig was. In een ander laboratorium, dat vergelijkbare experimenten deed, voltrok zich hetzelfde fenomeen bij de aanwezigheid van een bepaald persoon. Benveniste deed een aantal testen om erachter te komen waar het misging en moest tenslotte inzien dat het slechts ging om de aanwezigheid van de desbetreffende persoon. Hij vermoedde dat deze persoon bepaalde golven uitstraalde die de signalen blokkeerde en wist dit na uitvoerig onderzoek te bevestigen: de elektromagnetische straling van de persoon stoorde met de communicatiesignalen van het experiment. Hiermee was deze persoon, zoals Benveniste het noemde, een ‘frequency-scrambler’, of ‘frequency-eraser’. Hij liet de persoon voor vijf minuten een buisje homeopathische granules vasthouden en kwam hierop tot ontdekking dat alle activiteit – alle moleculaire signalen – waren ‘uitgewist’. Verder onderzoek wees uit dat er naast ‘erasers’, ook ‘enhancers’ van signalen mogelijk waren.

Net als zijn onderzoek naar hoge verdunningen, is ook Benveniste's digitale biologie niet met open armen ontvangen door de wetenschappelijke gevestigde orde. Benveniste overleed in 2004. Er is nog veel onderzoek gedaan naar de eigenschappen van water en er is nog veel onderzoek nodig. De naasten van Jacques Benveniste zetten zich in om zijn onderzoekswerk in de digitale biologie voort te zetten. Het zal blijven bijdragen aan het uitdragen van zijn gedachtenis: een vrije wetenschap met aandacht voor feiten in plaats van overtuigingen.

“Why are scientists so opposed to the evolution of science? Is it to defend their piece of turf? Why, in the name of intangible dogmas, which the history of science has shown to be so often ephemeral, do they reject advances which represent progress for their discipline? Do these advances appear to threaten their all-too-fragile certitudes?” (J. Benveniste, 1998)

Jaren na het *Nature* drama, waren er nog steeds wetenschappers bezig om Benveniste's ongelijk te bewijzen. In 1991 deed professor Madelene Ennis van het Queens University in Belfast samen met een Europees onderzoeksteam een herhaalonderzoek van Benveniste's theorie, om voor eens en altijd te bewijzen dat het 'geheugen van water' onzin was.

Vier onafhankelijke laboratoria in Italië, Frankrijk, België en Nederland voerde een variatie uit van Benveniste's originele *basophiles degranulation* experiment:

“Inhibition of human basophil degranulation by successive histamine dilutions: Results of a European multi-centre trial.”

Geen van de deelnemende wetenschappers wist welke oplossingen homeopathisch waren en welke puur water. De oplossingen waren bereid door een laboratorium met geen enkele betrokkenheid bij het onderzoek. De resultaten werden door een onafhankelijke, niet-betrokken wetenschapper gecodeerd en in tabellen gerangschikt. Het resultaat: drie van de vier deelnemende laboratoria had significante resultaten met de homeopathische oplossingen.

Professor Ennis was nog steeds niet overtuigd en wees de resultaten toe aan 'human error'. Ze onderwierp de cijfers aan een hertelling met gebruik van een geautomatiseerd telprotocol, maar de resultaten bleven onveranderd. De hoog verdunde oplossingen werkte net zo goed als de actieve stof zelf. Mevr. Ennis gaf toe: *“The results compel me to suspend my disbelief and to start searching for rational explanations for our findings.”*

Het onderzoek zou zijn gepubliceerd in *Nature*, wanneer de resultaten negatief waren geweest. Omdat het experiment was geslaagd, bleef publicatie uit en werd het onderzoek pas een aantal jaar later gepubliceerd in het relatief obscure wetenschappelijke tijdschrift '*Inflammation Research*', zodat het vrijwel onopgemerkt zou passeren.

Redactioneel commentaar van A. Falus, *Inflammation Research*²: *“De uitkomsten (die deze onderzoeksgroep vond) wijzen er op dat hoge verdunningen inderdaad een biologisch effect zouden kunnen hebben. De auteurs zijn niet in staat om hun bevindingen te verklaren, maar willen anderen aansporen om dit terrein verder te verkennen. Het is met deze geest van openheid dat het tijdschrift, na het onderzoek*

² <http://www.vhan.nl/informatie-professionals/fundamenteel-onderzoek/30-onderzoek-met-hoge-verdunningen>

aan een rigoureuze beoordelingsprocedure te hebben onderworpen, heeft toegestemd in publicatie."

Men zou verwachten dat Benveniste door de wetenschappelijke wereld zou worden gerehabiliteerd aan de hand van het onderzoek van Ennis, maar dit is tot op heden niet gebeurd. Zijn theorieën zijn in tegenspraak met de conventionele biochemie en farmacologie, die zich baseren op directe en tastbare moleculaire interactie. Acceptatie en verdere ontwikkeling van het werk van Benveniste zou grote gevolgen hebben op verschillende niveaus.

The Guardian schrijft in een artikel over het onderzoek in 2001: *"The consequences for science if Benveniste and Ennis are right could be earth shattering, requiring a complete re-evaluation of how we understand the workings of chemistry, biochemistry, and pharmacology."*

3.2 Verder onderzoek naar de eigenschappen van water

In de jaren die volgden is nog veel onderzoek verricht naar de eigenschappen van water, mede door Jacques Benveniste's onderzoek vaak gekoppeld aan het onderzoek naar het werkingsmechanisme van de homeopathie. 'Het geheugen van water' bleek een concept dat werd begrepen en gewaardeerd door de media en niet-wetenschappers, het sprak de publieke verbeelding aan en was daarom goede publiciteit voor de homeopathie. Meer recent blijkt de term meer een ballast te zijn in het debat over de werking van de homeopathie.

Bewijs, gebrek aan bewijs of simpel ongelooft dat water geheugen heeft, of kán hebben, is onnodig verward met het bewijs voor de mogelijke effectiviteit van de homeopathie.³ De wetenschappelijke pers heeft in redactionele commentaren het bewijs voor het 'geheugen van water' gelijkgesteld aan het bewijs voor de werking van de homeopathie. Dergelijke koppeling is overbodig en kan gemakkelijk misleiden. De twee onderzoeksgebieden verschillen fundamenteel van elkaar en beide zouden afzonderlijk beschouwd en volledig onafhankelijk van elkaar bewezen moeten worden.

Toch zou ik, in het kader van het homeopathieonderzoek, in willen gaan op het onderzoek naar de eigenschappen, danwel het 'geheugen' van water. Het laatste woord is hier zeker nog niet over gezegd maar er is al ontzettend veel interessant onderzoek verricht wat mede mogelijkheden biedt voor verder onderzoek naar het werkingmechanisme van de homeopathie. Hieronder volgt een selectie van belangrijke en in de meeste gevallen recente ontwikkelingen op het gebied van wateronderzoek met betrekking tot homeopathie.

3.2.1 De structuur van water

³ *The Memory of Water: an overview*. Martin F. Chaplin - Homeopathy 2007

Water vormt 70% van ons lichaam en bedekt zo'n 70% van onze planeet. Het is een substantie met vele speciale eigenschappen die door wetenschappers wereldwijd nog steeds niet geheel begrepen worden. Zo is water bijvoorbeeld een van de weinige substanties die uitzet bij de overgang van vloeistof naar vaste stof. In totaal wijkt het gedrag van water op 37 punten, zogenaamde *anomalieën*, af van het gedrag van 'gewone' vloeistoffen als alcohol, ether en olie. Een volledig overzicht van de anomalieën en hun verklaring is onder meer terug te vinden op de website van Professor Martin Chaplin.⁴

Het watermolecuul bestaat uit een zuurstofatoom dat gebonden is met twee waterstofatomen. Dit levert de formule H₂O. Waterstofatomen (H) zijn veel kleiner dan zuurstofatomen (O). Door bindende krachten binnen het watermolecuul worden de waterstofatomen zwak positief geladen en wordt het zuurstofatoom zwak negatief geladen. Behalve de binding in het watermolecuul is er ook een zwakkere binding mogelijk van de watermoleculen onderling, waarbij waterstof een brug vormt. Deze waterstofbruggen vormen een netwerk via clustering en structurering. Veel van het afwijkend gedrag van water wordt door fysici verklaard aan de hand van waterstofbruggen.

Modern onderzoek naar de fysische eigenschappen van water vermoedt dat water niet alleen onderhevig is aan de fysica van Newton, maar zich ook conformeert aan de Quantum Elektrodynamica (QED). Elektromagnetische velden beïnvloeden magnetische en geleidingsmaterialen. Men heeft lang gedacht dat water elektromagnetisch neutraal was maar op moleculair niveau ziet men dat de beweging van geïsoleerde moleculen wordt beïnvloed door elektromagnetische velden. Het verschijnsel *resonantie* speelt waarschijnlijk een grote rol bij de overdracht van informatie middels waterstofbruggen bij de bereiding van het homeopathische geneesmiddel.

3.2.2 Thermoluminescentie

Het is inmiddels mogelijk om met behulp van fysische meetmethodes aan te tonen dat water dat in aanraking is geweest met een bepaalde stof, andere natuurkundige eigenschappen heeft dan gewoon water. Ook is het mogelijk om het homeopathisch geneesmiddel te onderscheiden van het oplosmiddel, onder andere door gebruik van thermoluminescentie; luminescentie onder invloed van warmte. Dit blijkt uit het onderzoek van Rey uit 2003, die hiermee suggereert dat water wel degelijk een geheugen heeft.⁵

Louis Rey, een vooraanstaand Zwitserse chemicus en oud-directeur van *Nestlé*, gebruikte deze techniek in de verwachting dat hij daarmee zou kunnen aantonen dat homeopathische geneesmiddelen in een hoge potentie alleen nog maar water zouden bevatten. Tot zijn verwondering gaf een hoge potentie van opgelost natriumchloride en lithiumchloride hetzelfde spectrum te zien als een oplossing met een hoge concentratie van deze stoffen. Het blijkt dus dat deze stoffen het waterstof-gebonden netwerk van water wijzigen en dat deze verandering blijft, zelfs wanneer de moleculen weg zijn verdund. Sindsdien is Rey één van de voorvechters van de homeopathie.

⁴ <http://www.lsbu.ac.uk/water/>

⁵ *Thermoluminescence of ultra-high dilutions of lithium chloride and sodium chloride*. Physica A 2003

Rey trekt als conclusie in zijn onderzoeksrapport de volgende werkhypothese: *dit fenomeen is een gevolg van een duidelijke structurele verandering in het waterstofbrug-netwerk geïnitieerd door de aanwezigheid van de opgeloste ionen die werden behouden in het verloop van het verdunningsproces, waarschijnlijk dankzij opeenvolgende krachtige mechanische beroering.*

3.2.3 Dissipatieve structuren

Een dissipatieve structuur is een open systeem dat met zijn omgeving energie en materie uitwisselt. De term dissipatieve structuur is bedacht door Ilya Prigogine, een Belgisch fysisch chemicus en wetenschapsfilosoof die de Nobelprijs voor de scheikunde ontving voor zijn werk hieraan.

Dr. Elia, van de Universiteit van Napels wilde kijken wat er gebeurt als je gepotentieerde oplossingen van watermoleculen die met zwakke molecuulkrachten bij elkaar worden gehouden, kapot gaat maken.⁶ Dat kan door heel sterk geïoniseerde oplossingen te gebruiken, zoals sterke zuren en basen die de waterstofbruggen verbreken. Waterstofbruggen zorgen ervoor dat watermoleculen bij elkaar gaan ‘clusteren’. Deze clusters zijn niet zichtbaar te maken maar je kunt op indirecte manier op natuurkundige wijze hun bestaan afleiden. Dit is aangetoond in een onderzoek van Lo *et al* uit 1996.⁷

Watermoleculen zijn kleine magneetjes die, als je ze krachtig schudt bij het potentieren, kinetische energie opwekken en dit wordt vastgelegd als informatie in het netwerk van waterclusters. Dr. Elia vermoedt dat deze dissipatieve structuur ontstaat onder invloed van het schudproces. De informatie is eerst aanwezig in de moleculen van de opgeloste stof. Door te verdunnen verdwijnen die moleculen maar door het potentieren wordt de opgeloste informatie overgebracht van het opgeloste middel (een plant, dier, mineraal, etc.) naar het oplosmiddel (water, ethanol). Het blijkt dat wanneer je deze clusters kapot maakt, warmte vrijkomt. Dit is gemeten met onder andere calorimetrie, een veelgebruikte natuurkundige meetmethode. Men heeft vervolgens homeopathische verdunningen en controlevloeistof met zuur en base behandeld. Hier werd geconstateerd dat bij de homeopathische oplossingen meer warmteontwikkeling ontstond, dus dat hier blijkbaar meer structuur is dan bij de controlevloeistof, gedestilleerd water.

“All great amount of new experimental data is converging toward the validation of the statement that water, at least in the context of the procedure normally experienced in the homeopathic medicine production, really shows a ‘memory’.” (Elia, 2007)

3.2.4 Magnetische resonantie

⁶ *The 'Memory of Water': an almost deciphered enigma. Dissipative structures in extremely dilute aqueous solutions.* Homeopathy. 2007

⁷ *Physical properties of water with IE structures.* Modern Physics letter, 1996

Een studie uit 2009 van Dr. Jean-Louis Demangeat rapporteerde fysische veranderingen in ultrahoog verdunde oplossingen van histamine.⁸ 20-MHz R1 and R2 water proton NMR (nucleaire magnetische resonantie) *relaxatie waarden*⁹ werden gemeten in ultrahoge verdunningen van histamine in water en in zoutoplossingen, geprepareerd door herhaalde centisemale verdunningen in gecontroleerde atmosferische condities. Water en zout werden op dezelfde wijze gelijktijdig behandeld als controle. De samples werden na bereiding onmiddellijk verzegeld in NMR tubes en gelabeld met een code. Zes onafhankelijke series van preparaties werden uitgevoerd, wat neerkomt op ongeveer 7000 blindmetingen. Hiermee werden verschillende relaxatievariaties waargenomen.

Na een tien minuten durende cyclus van verhitten en afkoelen van de samples in hun NMR verzegelde tubes (waardoor elke wijziging van de chemische samenstelling en gasinhoud wordt verhinderd) verdwenen alle waargenomen relaxatievariaties.

Het resultaat van deze studie verwijst naar een meer ‘georganiseerde status’ van water in de niet-verhitte samples die meer uitgesproken is in de histamineoplossingen, afhankelijk van de mate van verdunning. Er wordt geopperd dat stabiele ‘supramoleculaire structuren’ gegenereerd worden gedurende de mechanische agitatie-procedure van de preparatie (potentiering) en vernietigd worden na verhitting.

3.2.5 Het schudproces

Uit deze drie laatst beschreven onderzoeken blijkt dat het schudden, ofwel potentieren een belangrijke factor vormt in de waarneming van fysiologische veranderingen in de structuur van water. Op verschillende manieren kan deze verandering van structuur worden waargenomen maar in alle gevallen werd potentiering geopperd als verklaring. In 2005 is de invloed van het schudproces experimenteel bevestigd bij het uitzenden van fotonen door algen.¹⁰ Hier ziet men een significant verschil tussen geschud en niet-geschud zeewater als medium.

Een mogelijke verklaring voor dit effect is gebaseerd op de hypothese http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=nl&langpair=en%7Cnl&rurl=translate.google.nl&twu=1&u=http://altcancerweb.com/homeopathy/science/memory-water-homeopathy.pdf&usg=ALkJrhgGhikcKvTuz36OXKYWd58-Ig0cAg-7 dat door het schudden *solitonen* worden gecreëerd en dat deze gemoduleerd worden door de ‘informatie’ van de werkzame stof. Solitonen zijn niet-lineaire samenhangende trillingen van materie en deze werden meer dan honderd jaar geleden in water ontdekt. Ze bieden optimale eigenschappen als informatiedragers. De persistentie van de solitonen biedt dan het ‘geheugen’ van het homeopathische geneesmiddel.

⁸ NMR water proton relaxation in unheated and heated ultrahigh aqueous dilutions of histamine: Evidence for an air-dependent supramolecular organization of water. Journal of Molecular Liquids 2009

⁹ De term *relaxatie* beschrijft verschillende processen die nucleaire magnetisatie, bereid in een onevenwichts-toestand, terug laten keren naar een evenwichtsverdeling.

¹⁰ *A new approach to the memory of water*. Homeopathy 2005

De resultaten van dit onderzoek bewijzen niet de hypothese van soliton-informatieoverdracht in homeopathie, het is echter een mogelijke verklaring van de observatie dat verdund en geschud water een lang geheugen heeft aan de hand van de remedie-specifieke modulatie van de solitonen veroorzaakt door schuddingen.

3.2.6 De boodschap van water

De Japanse arts en controversiële onderzoeker Masaru Emoto heeft uitvoerig onderzoek gedaan naar de eigenschappen van water. In zijn bekende en populaire boek *De boodschap van water*¹¹, beschrijft hij de kwaliteiten van water aan de hand van de term 'Hado'.

Hado is vergelijkbaar met *Chi*, of levensenergie en is te begrijpen aan de hand van de begrippen frequentie, resonantie en analogie. Emoto beschrijft het als volgt: "*Hado is een intrinsiek vibrerend patroon op het atomaire niveau in alle materie, de kleinste energie eenheid. Haar basis is de energie van menselijk bewustzijn.*"

Emoto is bekend geworden door het fotograferen van de kristalvorming van bevroren water, dat eerst aan een bepaalde invloed of informatie is blootgesteld. Zo zag hij dat water dat was blootgesteld aan positieve gedachten door middel van gebed of meditatie mooiere kristallen vormde dan water dat was blootgesteld aan negatieve invloeden. Ook water dat positief was toegesproken of waar een woord als 'liefde' of 'dankbaarheid' aan gekoppeld was, gaf prachtige kristallen. Het schrijven van een woord op de fles waar het water in zit, lijkt genoeg om de waterkristallen te vormen. Water waartegen negatieve woorden, gedachten en emoties waren geuit gaven lelijke, misvormde kristallen te zien. Zo ontdekte Emoto ook dat waterkristallen zich vormen onder invloed van bijvoorbeeld muziek, door positieve en negatieve stemmingen maar ook door elektromagnetische straling van TV's of mobiele telefoons.

Ook fotografeerde Emoto water afkomstig uit allerlei bronnen wereldwijd; water uit Lourdes, regenwater, maar bijvoorbeeld ook vervuild water. De foto's van schone en positieve bronnen zijn duidelijk een stuk mooier en helderder vergeleken met de waterkristallen uit negatieve en vervuilde bronnen die veelal bruin, niet symmetrisch en wazig zijn.

Een kanttekening bij het werk van Emoto is, dat hij honderd foto's per monster neemt en vervolgens zelf het plaatje selecteert, dat hij als representatief beschouwt. Dit maakt de methode subjectief en zo bezien is deze methode niet geschikt voor rigide wetenschappelijk onderzoek.

Het 'geheugen van water' is slechts één van de moderne theorieën aangaande het werkingsmechanisme van de homeopathie. Ondanks de vele aanwijzingen richting de relevantie van water voor de werking van homeopathie, zijn er nog vele andere gebieden waarop onderzoek wordt gedaan ten behoeve van het vinden van een, of hét werkingsmechanisme.

3.3 Verder fundamenteel onderzoek

Een groot deel van de onderzoeksactiviteiten op het gebied van homeopathie zijn gericht op het aantonen van een effect van gepotentieerde oplossingen. Hieronder volgen een aantal belangrijke recente ontwikkelingen op dit gebied.

¹¹ *De boodschap van water*. Masaru Emoto, VBK Media 2005

3.3.1 Luc Montagnier

In navolging van Benveniste, maakte de Franse viroloog Luc Montagnier in een interview met SCIENCE magazine¹² (2010) bekend dat zijn nieuwste werk belangrijke implicaties heeft voor de homeopathie. De 78-jarige professor is medeontdekker van het HIV en won de Nobelprijs in 2008. Ook is hij oprichter en voorzitter van de World Foundation for AIDS Research and Prevention.

In een studie die werd gepubliceerd in 2009¹³, toonde Montagnier aan dat hoge waterverduunningen van bacteriële DNA-fragmenten in staat zijn om elektromagnetische golven met een lage frequentie te produceren. Het blijkt een resonantieverschijnsel te zijn dat opgewekt wordt door de aanwezige elektromagnetische achtergrond. De onderzoekers ontdekten dat pathogene bacteriën en virussen een bepaald elektromagnetisch patroon geven bij verduunningen van 10-5 tot 10-12 (corresponderend met homeopathische verduunningsreeksen van D5 en D12) en dat alleen kleine DNA-fragmenten verantwoordelijk waren voor het elektromagnetische signaal. De onderzoekers gaven ook aan dat tijdens één experiment zelfs significante effecten werden gevonden bij verduunningen van 10-18 (gelijk aan D18).

De elektromagnetische signatuur wijzigde met de verduunningsgraad, maar werd niet beïnvloed door de startconcentratie van de uitgangsstof en bleef aanwezig, zelfs nadat de na verduunning achterblijvende DNA-deeltjes waren vernietigd door chemische middelen. Men constateerde dat het elektromagnetische signaal vernietigd werd door verhitting of bevriezing van de samples. Daarnaast werd er een overspraak-effect¹⁴ gevonden waarbij een negatief monster het signaal in een positief monster dempt, wanneer ze een nacht samen in een afgesloten container worden bewaard. Men denkt nu dat er tijdens het verduunningsproces specifieke water-nanostructuren in de samples ontstaan, die verantwoordelijk zijn voor de gemeten elektromagnetische effecten. Deze studie vormt een belangrijke bijdrage aan het bewijs materiaal in fundamenteel onderzoek met betrekking tot homeopathie.

“Ik kan niet zeggen dat homeopathie in alles gelijk heeft. Wat ik nu kan zeggen, is dat de hoge verduunningen juist zijn. Hoge verduunningen van iets zijn niet niets. Het zijn waterstructuren die de originele moleculen nabootsen.” (Luc Montagnier, 2010)

In het interview zegt Montagnier dat hij dit onderzoek niet in Frankrijk kan voortzetten omdat hij daar geen fondsen heeft. Vanwege de Franse pensioenwetten mag hij niet langer in een overheidsinstituut werken. Toen hij andere bronnen wilde aanwenden, werd hem dit geweigerd.

Montagnier meent dat er in Europa een soort angst heerst rond dit onderwerp. In dit verband verwijst hij naar Benveniste: *“Benveniste werd door iedereen uitgestoten,*

¹² French Nobelist Escapes ‘Intellectual Terror’ to Pursue Radical Ideas in China. Science magazine, 2010

¹³ Electromagnetic signals are produced by aqueous nanostructures derived from bacterial DNA sequences. Interdiscip Sci Comput Life Sci, 2009

¹⁴ Overspraak is elektromagnetische interferentie tussen verschillende signalen.

omdat hij te ver vooruit was. Hij verloor alles, zijn laboratorium, zijn geld... Ik denk dat hij grotendeels gelijk had, maar het probleem was dat zijn resultaten niet 100% reproduceerbaar waren.

Er is mij verteld dat sommige mensen Benveniste's resultaten gereproduceerd hebben, maar dat ze bang zijn om ze te publiceren vanwege de intellectuele terreur van mensen die het niet begrijpen."

Montagnier zal de leiding op zich nemen van een nieuw onderzoeksinstituut aan de Jiaotong Universiteit in Shanghai en is van plan om het fenomeen te bestuderen van elektromagnetische golven die door DNA in water worden voortgebracht. Zijn onderzoeksteam zal zowel de theoretische basis bestuderen als de mogelijke toepassingen in de geneeskunde.

Verder zegt Montagnier niet bezorgd te zijn dat zijn collega's zullen denken dat hij in pseudowetenschap terecht is gekomen. Hij antwoordde: *"Nee, omdat het geen pseudowetenschap is. Het is geen kwakzalverij. Dit zijn werkelijke fenomenen die verdere studie verdienen."*

3.3.2 Nanotechnologie

In 2010 hebben wetenschappers in India (onafhankelijk) onderzoek¹⁵ gedaan naar hoog gepotentieerde homeopathische verdunningen. Op basis van de wet van Avogadro werd tot nu toe gesteld dat potenties boven C12 geen deeltjes meer van de oorspronkelijke uitgangsstof bevatten. Met behulp van nanotechnologie werd vastgesteld dat een C200-potentie nog steeds nanodeeltjes bevat van de oorspronkelijke uitgangsstof.

"Bepaalde hoog gepotentieerde homeopathische middelen, gemaakt van metalen, bevatten nog steeds meetbare hoeveelheden van de uitgangsstof", aldus Dr. Javesh Bellare van het wetenschappelijke team.

Men gebruikte C6, C30 en C200-potenties van de volgende middelen: goud (*Aurum metallicum*), koper (*Cuprum metallicum*), tin (*Stannum metallicum*), zinc (*Zincum metallicum*), zilver (*Argentum metallicum*) en platina (*Platinum metallicum*) van de fabrikanten SBL (India) en Dr. Willmar Schwabe India (WSI).

Vervolgens controleerde ze deze op nanodeeltjes onder de meest krachtige microscoop voor wetenschappelijk onderzoek, met het zogeheten 'Transmission Electron Microscopy' (TEM) en met chemische analyse via 'Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectroscopy' (ICP-AES). Hiermee kon de aanwezigheid van nanodeeltjes worden bevestigd en konden deze vervolgens worden geïdentificeerd.¹⁶

Het onderzoeksteam vermoedde dat de reden van aanwezigheid van nanodeeltjes in hoge potenties, te maken heeft met het fabricage proces. Ze observeerden dat er tijdens het schud- of potentieerproces, 'nanobubbels' ontstaan, als gevolg van insluiting van lucht en cavitatie onder invloed van ultrasound golven. Deeltjes van het

¹⁵ *Extreme homeopathic dilutions retain starting materials: A nanoparticulate perspective.*

Homeopathy, 2010

¹⁶ Zie figuur 2

startmateriaal worden direct door het oppervlak van deze bubbels en cavitaties geabsorbeerd.

Concreet bewijs van de aanwezigheid van nanodeeltjes in hoge potenties, kan het onderzoek naar het werkingsmechanisme van de homeopathie weer een stap verder brengen. Hoe deze wetenschap zich verhoudt tot de verandering van biologische activiteit in oplopende potenties, behoeft verder onderzoek.

Figuur 2 – Micrografische afbeeldingen van nanodeeltjes: *Zincum metallicum*: (a) C30 (SBL), (b) C200 (SBL), (c) C30 (WSI), (d) C200 (WSI). *Aurum metallicum*: (e) C30 (SBL), (f) C200 (SBL), (g) C30 (WSI), (h) C200 (WSI). *Stannum metallicum*: (i) C30 (SBL), (j) C200 (SBL), (k) C30 (WSI), (l) C200 (WSI). *Cuprum metallicum*: (m) C30 (SBL), (n) C200 (SBL), (o) C30 (WSI), (p) C200 (WSI)

3.4 Reviews

Er zijn ondertussen al vele onderzoeken verricht naar het biologische effect van hoge verdunningen. Onderzoekers op het gebied van natuurkunde, biologie en immunologie hebben dit effect op verschillende manieren aan kunnen tonen. Meer dan honderd wetenschappers uit twintig verschillende landen hebben zich aangesloten bij de GIRI¹⁷, oftewel *Groupe Internationale de Recherche sur l'Infinitésimal*, een groep gespecialiseerd in het onderzoek naar het effect van hoge verdunningen.

De database van fundamenteel onderzoek in de homeopathie, de *Homeopathy Basic Research Experiments Database* (HomBRex), bevat de gegevens van vele experimenten op biologische systemen in vivo en in vitro, in gezonde en zieke toestand, variërend van intacte organismen tot subcellulair niveau en onderzoek van fysisch-chemische effecten die optreden bij het potentiëren.

Een review uit 1994 vond 135 experimenten in 105 wetenschappelijke artikelen waarbij het beschermende effect van homeopathische verdunningen tegen toxinen werd beschreven.¹⁸ De studies waren zeer divers en omvatten veel verschillende experimentele modellen: 95 experimenten waren uitgevoerd op dieren, 29 op planten, 7 op geïsoleerde organen en 4 in vitro. Sommige studies bleken van lage kwaliteit, maar meer dan 70% van de studies van hoge kwaliteit rapporteerden positieve effecten.

Enkele interessante studies van de effecten van stapsgewijs gepotentieerde oplossingen zijn:

- beschermend effect van gepotentieerde oplossingen van kwik op de sterfte van vergiftigde muizen [S. Datta, 2004]

¹⁷ <http://www.giriweb.com/>

¹⁸ *Critical review and meta-analysis of serial agitated dilutions in experimental toxicology*. K. Linde et al. 1994

- effecten van gepotentieerde oplossingen van acetylsalicylzuur op bloedingstijd, bloedplaatjesaggregatie en stolling [C. Doutremepuich, 1990]
- effecten van gepotentieerde oplossingen van thyroxine op de snelheid van metamorfose bij amfibieën [P. Endler, 2003]
- effecten van gepotentieerde oplossingen van bursine en thymuline op humorale en cellulaire immunoreacties [M. Bastide, 1987]
- effecten van gepotentieerde oplossingen van arseen op de toxische effecten van materiële doses van arseentrioxyde op het ontkiemen van tarwe en de groei van tarwekiemen [L. Betti, 1997]

In 2007 evalueerde Witt et al. 67 in-vitro experimenten in 75 publicaties met onderzoek van hoge verdunningen.¹⁹ In de meeste studies werd een effect gerapporteerd van hoge potenties, voorbij het getal van Avogadro. In bijna driekwart van alle gerepliceerde studies werden positieve resultaten verkregen. Ook experimenten van methodologisch hoge kwaliteit konden een effect van hoge, ultramoleculaire potenties aantonen. Het positieve resultaat was echter niet stabiel genoeg om door alle onderzoekers te kunnen worden gereproduceerd. De onderzoekers concluderen dat op grond van hun bevindingen meer onderzoek gerechtvaardigd is. Door het uitvoeren van verdere replicaties, zal er een stabiel standaardmodel kunnen worden gevestigd.

3.5 Onderzoek naar het Similia-principe

Het fenomeen dat een stof die in hoge dosis schadelijk is, bij lage dosis positieve effecten kan hebben, is onder de naam ‘hormesis’ in de reguliere literatuur te vinden. Dat een kleine dosis van een schadelijke stof bescherming kan bieden tegen een grotere dosis, is een bekend verschijnsel en hiervan wordt gebruik gemaakt in de vaccinatie en immunisatie. Dat een kleine dosis in de periode van herstel na een grote dosis van een schadelijke stof het herstel kan bevorderen, is minder bekend. Dit is op cellulair niveau gedemonstreerd met het Similia-onderzoek van de Nederlandse celbiologen van de Vakgroep Moleculaire Celbiologie aan de Universiteit van Utrecht Dr. F. Wiegant en Dr. R. van Wijk.

Zij hebben aangetoond dat het similia-principe terug te voeren is op celniveau. In 1997 publiceerde zij de resultaten van vier jaar fundamenteel onderzoek naar het similia-principe: *“The similia principle in surviving stress; mammalian cells in homeopathy research.”*²⁰

Wiegant en van Wijk geven het als volgt weer: ‘de stimulatie van een verstoord zelfherstel middels het toepassen van de similia-regel’.

“Van een homeopathisch middel wordt – om het heel kort samen te vatten – beweerd dat het de homeostasecontrolesystemen activeert. Het intensificeert de natuurlijke regulatiesignalen en houdt zo een mechanisme van negatieve feedback, met betrekking tot de spontane ontwikkeling van het ziekteproces, langer op gang.

¹⁹ *The in vitro evidence for an effect of high homeopathic potencies – A systematic review of the literature.* Witt et al. 2007

²⁰ *The similia principle in surviving stress; mammalian cells in homeopathy research.* Universiteit Utrecht 1997

Homeopathische geneesmiddelen zouden dus functioneren als vervanger van een endogeen regulerend signaal dat het om een of andere reden laat afweten.” (Dr. F. Wiegant en Dr. R. van Wijk, 2000)

Men ontwikkelde een denkmodel waarmee het mechanisme van het zelfherstel verklaard kon worden, zowel op moleculair niveau als op het niveau van organen en organismen. Een model dat gebaseerd is op analyse van het functioneren van een homeostatisch biologisch systeem. De methodologie van onderzoek was conform de regels van de gevestigde wetenschap en de conclusies zijn getrokken langs de lijnen van het gangbare wetenschappelijke redeneren.

Eerst moest worden vastgesteld welk soort symptomen een zieke of beschadigde cel vertoont om de similia-regel toe te kunnen passen. Hiertoe hebben zij een beperkt aantal stoffen op gezonde cellen uitgetest. Zij stelde vast dat ‘stressor-specifieke’ patronen van extra aanmaak van eiwitten beschouwd konden worden als ‘symptomen’ op celniveau. Dit fenomeen is analoog aan de symptoomverschijnselen die een bepaalde stof in een organisme op kan roepen. Om de neiging tot zelfherstel te kunnen stimuleren, moet het geneesmiddelbeeld sterke overeenkomsten vertonen met het symptoombeeld. Om deze overeenkomst te kunnen meten hebben Wiegant en van Wijk een procedure toegepast waarmee zowel de omvang van gelijkenis vastgesteld kon worden, als het onderscheid tussen hoge en lage mate van gelijkenis.

In het onderzoek werd als eerste stap de homeopathie gereduceerd tot het isopathische principe. Er werden voor het merendeel niet-gepotentieerde verdunningen gebruikt waarin de werkzame stof aantoonbaar aanwezig was. De similia-regel is zeer goed te toetsen zonder toepassing van het potentiëren, aldus Wiegant en van Wijk.

Vervolgens zijn de cellen blootgesteld aan een hoge dosis van een stressor en hieropvolgend aan een lage dosis. We weten dat ernstige verstoringen van het ‘celklimaat’ morfologische en functieveranderingen van de cel tot gevolg hebben. Dit werd onder andere veroorzaakt door het toebrengen van een ‘hitteschok’ (42°C) als stressconditie.

Zichtbare schade aan cellen is altijd het gevolg van twee processen. Enerzijds is er schade als gevolg van een bepaald proces van buitenaf, anderzijds zijn er de effecten van het eigen verdedigingsmechanisme en herstelvermogen van de cel.

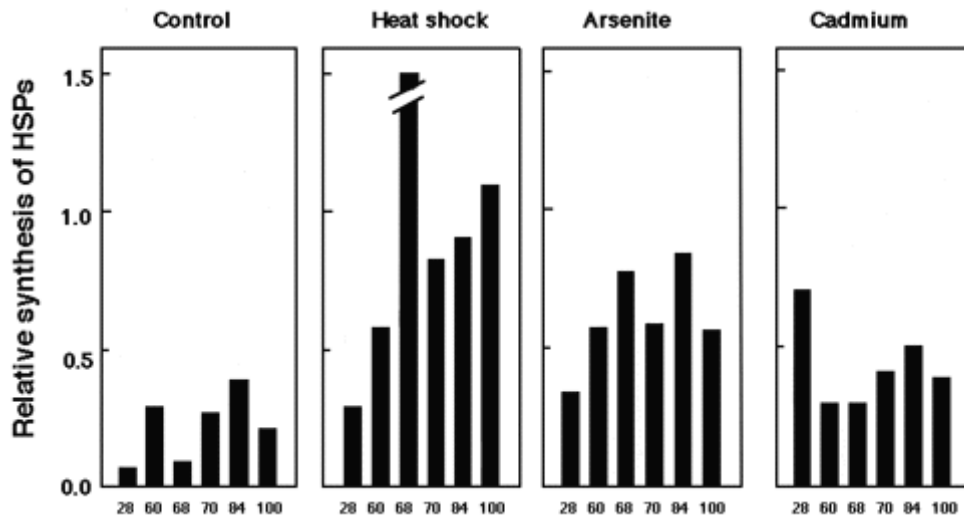
Zelfherstel op het niveau van de cel komt voort uit het vermogen tot verdedigen en repareren. Waar er sprake is van zichtbare schade, zien we ook dat niet alleen het verstorende en schadebrengende proces daarin een essentiële rol speelt, maar evenzeer het proces van zelfverdediging en reparatie.

Het opwekken van verdedigings- of herstelreacties tijdens en na een potentieel schadelijke behandeling – zoals een hitteschok – kan worden vastgesteld door het overlevingsvermogen van de cel te meten.

Dat er sprake is van ‘resistentie’ blijkt uit het feit dat een hittebehandeling weliswaar schade aan cellen toebrengt, maar tegelijkertijd zorgt voor een beter vermogen om een (volgende) hittebehandeling te weerstaan. *“De gemeten levensvatbaarheid is het resultaat van de waarneembare schade, die de optelsom vormt van primaire en secundaire gebeurtenissen.” (Dr. F. Wiegant en Dr. R. van Wijk, 2000)*

Studies uit het begin van de jaren ’80 vermelden eiwitaanmaak als een factor bij de opbouw van stresstolerantie. Tijdens en na een hitteschok worden selectief eiwitten aangemaakt. Hitte-afhankelijke eiwitten worden evenzeer geprikkeld door een scala van andere stressoren als arseen, cadmium en ethanol. Deze eiwitten worden

stresseiwitten, of beschermiwitten genoemd, ook wel HSP's (*heat shock protein*). Het verschijnen van stresseiwitten heeft dus een positieve invloed op het herstel.



Figuur 3 - Het effect van drie verschillende stressoren: hitteschok: 42°C voor 60 minuten, 200 µM arseen voor 2 uur en 100 µM cadmium voor 2 uur.

De afgelopen jaren zijn verschillende experimenten gedaan om de rol van HSP bij het bepalen van celgevoeligheid in kaart te brengen. Zo is er bijvoorbeeld ontdekt dat wanneer aan hitteschok blootgestelde cellen voor langere tijd bij een normale temperatuur worden gekweekt, ze geleidelijk aan hun vermogen om blootstelling aan extreme temperaturen te overleven verliezen.²¹

In het onderzoek van Wiegant en van Wijk is vervolgens getest of de ontwikkeling van de overlevingscapaciteit gestimuleerd kan worden door het toedienen van lage doses van stressoren, die in eerste instantie verantwoordelijk zijn geweest voor het ontregelen van de cel (postconditioning).

Om het effect van een lage dosis te kunnen toetsen, werd een hitteschok gevolgd door het toedienen van een koorts-temperatuur (39°C) en een schade-inducerende behandeling met arseen of cadmium werd gevolgd door een lage, niet-schadelijke dosis van respectievelijk arseen of cadmium. Hiermee kon worden aangetoond dat met deze lage doses de synthese van bescherm-eiwitten gestimuleerd werd en dat de overlevingscapaciteit méér toeneemt dan die van cellen die wel door de hoge dosis werden beschadigd, maar geen nabehandeling met lage dosis ondergaan. Gezien dit effect met drie verschillende schade-veroorzakende omstandigheden werd waargenomen, suggereren deze resultaten dat het hier om een algemeen principe gaat. Ook is het interessant te noemen dat de cellulaire 'symptomen' die na een hoge dosis-beschadiging optreden, na het toedienen van de lage dosis intensiveren alvorens uit te monden in een verbeterde overleving. Dit vertoont gelijkenis met het in de homeopathie voorkomende fenomeen: 'begin-verergering'. Dit is een kortdurende verergering van ziektesymptomen, gevolgd door een verbetering van de gezondheidstoestand.

Verder is van belang het gegeven dat het stimulerende effect afhankelijk is van de beginwaarde voor vitaliteit. Hoe hoger deze waarde – verkregen door blootstelling

²¹ *Thermotolerance in mammalian cells: a possible role for heat shock proteins*. Li G.C. and Laslo A. Academic press New York 1985

vooraf aan zwaardere stressomstandigheden – des te kleiner is de prikkel die nodig is om de vitaliteit te verhogen.

Verschillende stressomstandigheden leiden ook tot verschillende, voor elke omstandigheid karakteristieke moleculaire symptomen. Analoog met het verschijnsel dat bepaalde stoffen bepaalde symptomen kunnen oproepen in gezonde biologische systemen, kan men de stressor-specifieke reactiepatronen van HSP's opvatten als 'geneesmiddelbeelden' op cellulair niveau. Ook houdt de mate van gelijkens tussen het effect van de eerste stressor en dat van de tweede (mildere) stressor verband met de mate waarin vitaliteit wordt gestimuleerd. In het algemeen kon bij het onderzoek worden vastgesteld dat een hoger percentage gelijkens zal leiden tot een grotere stimulatie van tolerantie, en dit bevestigt het similia-principe.

Resumerend zijn de conclusies van het onderzoek van Wiegant en van Wijk:

- Een matige hitteschok veroorzaakt in testcellen een toename van de aanmaak van HSP en zet aan tot ontwikkeling van thermotolerantie. Daardoor zijn deze cellen bestand geworden tegen hoge temperaturen die anders dodelijk zouden zijn.
- Lage doses van diverse stressoren stimuleren de aanmaak van HSP en de ontwikkeling van thermotolerantie, indien deze zijn voorbehandeld met een milde hitte-schok.
- De mate waarin aanmaak van HSP en thermotolerantie worden gestimuleerd, is stressor-specifiek.
- Dit specifiek karakter wordt bepaald door de mate van gelijkens van de stressreactie op een hitteschok met de reactie op de tweede stressor.

Deze resultaten ondersteunen het idee dat lage doses van giftige stoffen onder bepaalde voorwaarden een heilzaam effect kunnen hebben. Ten aanzien van de homeopathie kan bovenstaande als volgt worden vertaald: *“Op celniveau activeert de remedie (de stressor) het systeem dat verantwoordelijk is voor behoud van homeostase. De remedie verlengt de duur van het regulatiesignaal en activeert zo langere tijd het mechanisme van de terugkoppeling dat door de cel is ingezet om de zieke toestand de baas te worden.”* (Dr. F. Wiegant en Dr. R. van Wijk, 2000)