

VOORWOORD

Gedurende een aantal maanden was ik deelnemer aan een maatschappelijke discussie over nanotechnologie op www.nanopanel.nl. Hier kreeg ik een stuk onder ogen over de geneeskundige toepassingen en welke ontwikkelingen hierin gaande zijn. Het betrof een achtergrond notitie van het werkbezoek van 1^e en 2^e Kamerleden aan de High Tech Campus te Eindhoven en was getiteld “Nanogeneeskunde in Nederland: maatschappelijke en economische uitdagingen”. Het medische nanoverhaal riep zo veel in mij op dat ik besloot mijn eigen commentaar te schrijven. Als basis bleek de notitie te mager en ik ging op zoek naar meer informatie. Wat ik heb gevonden, en dat is niet zo veel, staat in de bronnenlijst. Het hele verhaal heb ik op mijn website gepubliceerd (zie Bronnen), waar ik nanotechnologie en de medische toepassingen uitgebreid heb beschreven (en hier niet). Ik zal overigens enkele nieuwe termen introduceren, want ik verwacht dat ze zich in ons taalgebruik zullen binnendringen.

INLEIDING

De geneeskunde heeft een nieuw speeltje: nanotechnologie. Dat is een techniek waarmee men materie manipuleert op zeer kleine schaal (1 miljardste meter). Er is een super microscoop ontwikkeld waardoor het mogelijk is geworden om stoffen, en ook cellen, te bekijken op moleculair en soms zelfs atomair niveau. Met een zeer verfijnde snijtechniek zijn nano-onderzoekers in staat molecuulpakketten uit elkaar te halen en op een andere manier weer in elkaar te zetten. De medische technologie heeft de nanotechniek enthousiast omarmd en is bezig op een aantal terreinen toepassingen hiervan te ontwikkelen waarvan ik er drie onder de loep neem. Ze zijn gericht op verbetering van *bestaande* medische technieken:

- medicijnen
- reconstructie (implantaten en weefselherstel)
- vroegdiagnostiek

Als de nanotoepassingen zullen zijn ingeburgerd, zullen de implicaties voor de gezondheidszorg groot zijn. Ook dit zal ik onder de loep nemen.

NANO GENEESKUNDE

De geneeskunde gaat “nano” en belooft gezondheid door middel van vroegere opsporing van ziekten, nauwkeuriger behandeling en nieuwe behandelmethoden (bv. kunstmatige organen). Nanotechnologie maakt een aantal dingen mogelijk: het super klein maken (miniaturiseren) van medische apparaten en een integratie met (draadloze) ICT. Hierdoor wordt het mogelijk ziekte en gezondheid continue te controleren (monitoren). Diagnose en behandeling zullen buiten kliniek en laboratorium kunnen plaatsvinden. De ambitie is: *een omwenteling teweeg te brengen in het voorkómen, diagnosticeren en behandelen van een groot aantal chronische aandoeningen.*

medische kijk en kerntaken

Op dit punt wil ik de medische kijk en kerntaken beknopt in herinnering brengen. Voor uitgebreide informatie hierover verwijs ik naar mijn artikel *Geneeskunde: van kunst naar kunde en geknutsel*. De medicus kijkt naar ons lichaam en dan vooral naar de structuur en biochemische processen. Ons lichaam is, in de ogen van medici, een organisatie van materie en chemische processen die bij elkaar gehouden worden door regelsystemen. Nanotechnologie is een fascinerend instrument om dit alles op molecuulniveau in kaart te brengen. Je kunt diep in elke cel kijken en ontdekken hoe ze hun eigen energie produceren, hoe ze zich vermenigvuldigen, hoe ze hun vorm in stand houden en nog veel meer. Ook de wetenschapper in mij is vol van verwondering. Kennis van wat onze cellen allemaal kunnen is ontzettend boeiende materie en de medicus wil dat natuurlijk graag gebruiken.

De hoofdtaak is het genezen van ziekten. Als je ziekten op celniveau kunt observeren, kan je gaan uitvogelen hoe je op dit niveau kunt ingrijpen. De meest gebruikte methoden zijn medicatie en

operatie. Nanotechnologie biedt een instrument om medicijnen effectiever te maken en kunstmaterialen (implantaten) beter te laten integreren in het lichaam. Het vroegtijdig opsporen en genezen van ziekten is de medische methode om ons gezond te houden. Door middel van vroege diagnostiek en vroegtijdige dan wel preventieve behandeling wordt de ziekte in de kiem gesmoord. Althans, dat is de bedoeling.

NANO MEDICIJNEN

De medicijnen waarvoor men momenteel een nanotoepassing ontwikkelt zijn gericht op een handjevol aandoeningen: kanker, reuma, ziekte van Crohn en multipole sclerose. De nanotechnologie moet ervoor zorgen dat de medicijnen selectief afgegeven worden, dus uitsluitend op de zieke plek. Het is in zekere zin oude wijn in nieuwe zakken, want de medicijnen blijven hetzelfde. Het is alleen de verpakking waarmee men experimenteert. Door het in te pakken in vetbolletjes (liposomen) waarbij nano-sensoren (eiwitmoleculen) in de wand zijn ingebouwd, kan het medicijn opgesloten blijven totdat het pakketje in het zieke weefsel terecht is gekomen. De nano-eiwitten reageren op de veranderde omstandigheden in het zieke weefsel en openen het liposoom-membraan, zodat het medicijn eruit kan. Je moet je realiseren dat als je medicijnen binnen krijgt, ze in de bloedbaan komen en worden meegenomen door het hele lichaam. Ze komen dus ook terecht in gezonde weefsels en organen waar ze hun werking eveneens doen gelden. Dit is een bron van ongewenste bijwerkingen. De nanodeeltjes in het medicijnpakket beogen dus vooral het weghalen van de bijwerkingen door een gerichte medicijn afgifte (*drug delivery*).

Op zichzelf lijkt me dit geen slecht streven, want bijwerkingen worden vaak bestreden met nieuwe medicijnen, die weer nieuwe bijwerkingen veroorzaken, die weer bestreden worden met nieuwe of andere medicijnen, die weer Patiënten kunnen zo belanden in een negatieve spiraal die ze juist verder verwijderd van gezondheid. In de praktijk zorgen ze voor hinderlijke tot ernstige beperkingen in het dagelijkse leven, voor onverklaarbare klachten en soms zelfs voor levensbedreigende situaties. Of nanomedicijnen de bijwerkingenspiraal zullen doorbreken zal de praktijk moeten uitwijzen.

nano bijwerkingen zijn onbekend

De nanotechnologie wordt gepresenteerd als een revolutie in de geneeskunde. Mijn vraagtekens zijn even groot als de nanodeeltjes klein zijn en voorlopig kan ik dit optimisme niet delen. Om met het gemakkelijkste te beginnen: er is nauwelijks kennis over de bijwerkingen van nanomaterie. Vanuit chemisch-toxicologisch oogpunt stellen onderzoekers dat kleine nanodeeltjes worden afgebroken en uitgescheiden, maar ook dat zwaardere nanodeeltjes niet (goed) kunnen worden afgebroken in ons lichaam. Wat hiermee en hierdoor gebeurt in ons lichaam kan niemand ons vertellen. Dit punt heeft overigens wel de aandacht van de onderzoekers.

Voorts stelt men dat we in en om ons heen volop *natuurlijke nanodeeltjes* aantreffen, omdat er nu eenmaal losse moleculen en atomen in onze omgeving aanwezig zijn. En ook in ons lichaam zitten ze. Moleculen zijn immers de bouwstenen van onze lichaamssubstanties en als deze afgebroken worden, komen ze ook weer tevoorschijn. Men onderkent wel dat natuurlijke nanodeeltjes niet gelijk zijn aan synthetische nanodeeltjes. Toch stelt mij dat niet gerust, want als je materie alleen beschouwt als chemische formule - en dat doet men in de huidige materialistische wetenschap - dan negeer je de overige (bv. energetische) eigenschappen van materie en begrijp je de effecten daarvan ook niet.

NANO BIOMATERIALEN

Een andere ontwikkeling is gaande op het gebied van de reconstructieve geneeskunde en tissue-engineering (weefselreparatie). We bevinden ons hier in de wereld van implantaten, protheses en weefselreparatie. Nanotechnologie wordt hier toegepast als raamwerk waarlangs de aangroei en ingroei van cellen kan plaatsvinden. Ik geef 2 voorbeelden om dit wat duidelijker te maken.

nano coating

Veel (oudere) mensen krijgen een nieuwe heup, een kunstgewricht dus. Het probleem hiermee is dat het na 10-15 jaar slijtage vertoont en los gaat zitten. Dan moet er opnieuw geopereerd worden en dat is echt geen pretje. Met behulp van nanotechnologie kan dit beter. Er wordt een coating om het kunstgewricht aangebracht bestaande uit nanokorreltjes hydroxy-apatiet, wat in natuurlijke vorm een bestanddeel van ons bot is. Het implantaat wordt hiermee harder, gladder en slijtvaster. Ook worden de nanokorreltjes makkelijk geaccepteerd door het lichaam, zodat het beter vastgroeit.

nano raamwerk

Bij beschadigd botweefsel brengt men een matrix met nanokorreltjes hydroxy-apatiet in de wond. Doordat botcellen zich makkelijk hechten aan deze nanokorreltjes kan het botweefsel evenwichtiger en stabiel worden opgebouwd. In het laboratorium experimenteert men ook met andere weefsels en werkt men aan complexere toepassingen zoals een netvlies- en een binnenoor-implantaat.

Dit zijn toepassingen die mij een zegen lijken voor de patiënten die hiervoor in aanmerking komen. Zeker als we mensen voor ogen houden die door een ongeval of andere oorzaak met grote beschadigingen te kampen hebben. Natuurlijk geldt ook hier dat de nanodeeltjes geen schade moeten toebrengen, maar deze toepassingen lijken mij een mooi en waardevol gebruik van nanotechnologie.

NANO DIAGNOSTIEK

Hier kom ik bij een nanotoepassing met veel haken en ogen. De ambitie hier is om op een veel vroeger moment een ziekte vast te stellen dan we nu kunnen. Tegenwoordig is de medicus voornamelijk afhankelijk van bloedonderzoek, weefselonderzoek en scans. Met behulp van nanotechnologie wordt het mogelijk het bloedonderzoek zodanig te verbeteren dat er veel minder tijd nodig is om afwijkingen vast te stellen en op scans kan er een veel gedetailleerder beeld geproduceerd worden. Ik noem 2 voorbeelden:

lab-on-a-chip

Dit is een dun plakje plastic of glas, niet groter dan een postzegel, dat bloedwaarden kan bepalen. Op de chip zijn nano-kanaaltjes gemaakt waar doorheen een minuscuul druppeltje bloed getrokken wordt als er een kleine spanning op komt. Stoffen in het bloed hebben een eigen loopsnelheid en dat wordt gemeten. Je kunt ermee meten wat je wilt: elektrolyten, mineralen, eiwitten, medicijnen, abnormale stoffen (biomarkers), etc.. Ik vind het beslist een vernuftig staaltje techniek. Op dit moment wordt het ontwikkeld voor manisch-depressieve patiënten die met lithium-medicijnen behandeld worden. Met een *device*, Medimate genaamd, kunnen ze thuis hun bloedwaarde bepalen en dit telefonisch doorgeven. In een lezing hierover geeft Prof. Albert van den Berg een verhelderende en sympathieke uitleg over de Medimate (zie Bronnen).

De lab-on-a-chip kan ook onmiddellijk uitsluitsel geven over abnormale stoffen in het bloed en dit kan levensreddend zijn voor mensen met een (dreigend) hartinfarct. Een beschadigde hartspier loost namelijk specifieke enzymen in het bloed. In de toekomst zal nanodiagnostiek vele biomarkers, en hiermee beginnende ziekten, zeer snel kunnen aantonen.

nano contrastmiddelen

Nanomaterialen kunnen ook ingezet worden als contrastmiddel ten behoeve van scans. Bv. ijzeroxide-nanodeeltjes hechten zich aan bepaalde tumoren, zodat hiermee ook kleinere tumoren opgespoord kunnen worden. Men noemt dit moleculaire beeldvorming.

verbetert preventie de volksgezondheid?

De nanodiagnostiek is sneller, makkelijker en preciezer. Hier heb ik geen bezwaar tegen, mits de nanomaterialen geen schade berokkenen. Maar de nanodiagnostiek wekt vooral hoge verwachtingen

om er preventie mee te bedrijven en hierdoor de volksgezondheid te verbeteren. Ik denk dat er dan een aantal forse neveneffecten over het hoofd gezien wordt.

vroegdiagnostiek leidt tot meer medische controle

Om te beginnen moeten we er rekening mee houden dat lichaamsprocessen dagelijks talrijke schommelingen ondergaan. Ze worden door allerlei factoren veroorzaakt: beweging, rust, voeding, weersomstandigheden, milieu, psychosociale gebeurtenissen - afijn, noem maar op. Deze fluctuaties zijn vaak niet terug te zien met de huidige diagnostische technieken, maar zeer waarschijnlijk straks wèl met de nanotechniek. Misschien zijn veranderde bloedwaarden of abnormale moleculen een voorbode van ziekte, maar het is geen garantie dat de ziekte zich daadwerkelijk ontwikkelt. Ons lichaam beschikt over vele mechanismen om onevenwichtigheden op te vangen en te herstellen. Dat weet de medicus ook. Echter, voor de zekerheid wordt de verdachte persoon nauwlettend en dus frequent gecontroleerd (gemonitored). Dat betekent voor de patiënt-in-spé een regelmatige gang naar de gezondheidszorg, medische onderzoeken en wachten op de uitslag. Totdat het tegendeel is aangetoond ben je niet gezond. Je bent zelfs "mogelijk ziek". Met de nanodiagnostiek ligt het redelijkerwijs in de verwachting dat meer mensen "positief" bevonden zullen worden en onder medische controle komen. Laten we ons bovendien realiseren dat de geneeskunde nog moet uitzoeken hoe ze de moleculaire fluctuaties moeten gaan interpreteren. Een vroegere diagnostiek, inclusief het uitzoek-onderzoek, kost in ieder geval een hoop werk, tijd en geld.

vroegdiagnostiek en ziekmakend signaal

In het streven mensen zo vroeg mogelijk op ziekte te betrappen geeft de geneeskunde een ziekmakend signaal af aan de mens en zet hiermee een pathologisch scenario in gang wat de moleculaire stofwisseling beslist geen goed doet. De invloed van de geest op onze fysiologie is een onbetreden gebied in de geneeskunde, maar hierbuiten is er genoeg over bekend. Ons bewustzijn is een fenomenaal vermogen dat tot buitengewone dingen in staat is, zowel constructief als destructief. Ons persoonlijk bewustzijn wordt ook beïnvloed door een collectief bewustzijn. In dit grotere bewustzijnsveld leven we tussen hoop en vrees waar het onze gezondheid en ziekte, geboorte en dood aangaat. Rationaliteit heeft hier geen voet aan de grond. Met de focus op ziekte, de voorkeur voor objectiviteit en een geloof in technologie bereikt de geneeskunde twee dingen: de vrees voor ziekte wordt aangewakkerd en het vertrouwen in gezondheid ondermijnd. Statistische kansen op genezing bevorderen het vertrouwen niet, ze vormen eerder het zaad voor een negatief scenario. Als de geneeskunde de kracht van de geest en emoties blijft negeren zal de gezondheidszorg juist patiënten scheppen in de poging de volksgezondheid te verbeteren.

discrepantie tussen diagnostiek en behandeling

Bij een gevonden afwijking gaat de geneeskunde over tot intensieve monitoring en eventueel preventieve behandeling. Bij een vals positieve uitslag moet het onderzoek opnieuw gedaan worden. We worden hoe dan ook de gezondheidszorg in getrokken en ons vertrouwen in gezondheid raakt ondermijnd. Zelfs al blijkt naderhand dat er niets aan de hand was, dan zal de impact van "ik voel niets, maar er kan tóch iets mis zijn" zijn onheilssporen achterlaten in het bewustzijn. Maar de medicus zit met een dilemma: wacht je tot iemand klachten heeft en een ziekte blijkt te hebben die niet meer te behandelen is of grijp je vóór die tijd in? Een andere vraag moet echter óók gesteld worden: is er wel een effectieve behandeling voor de ziekten die je (vroegtijdig) opspoor? Het lijkt me zondermeer niet verstandig en ook niet verantwoord om de vroegdiagnostiek in sneltreinvaart te nanoniseren zonder dat er een passende en effectieve behandeling voor handen is.

Wat met nanotechnologie goed kan is het sneller stellen van een diagnose en dat lijkt me positief voor alle betrokkenen. Laten we met de sneldiagnostiek echter niet te snel doorhollen naar vroegdiagnostiek, want dan worden er psycho-energetische en fysiologische processen in gang gezet die wel eens averechts kunnen uitpakken.

De nanotechnologie is een boeiende ontwikkeling, maar biedt slechts een verfijning van de oude medische technieken die beperkt blijven tot de wereld van de fysica en chemie. In deze zin zal de nanogeneeskunde veel minder revolutionair blijken te zijn dan nu gehoopt en beloofd wordt.

NANO GEZONDHEIDSZORG

Nano-onderzoekers stellen dat de medische toepassingen van nanotechnologie ingrijpende veranderingen teweeg zullen brengen in de gezondheidszorg. Men verwacht een decentralisatie, een kostenbesparing en een andere rol van de arts. Ik verwacht forse verschuivingen qua kosten en medische beroepsuitoefening.

De nanodiagnostiek zal sneller verlopen en er kan eerder een behandeling gestart worden, mits er een behandeling beschikbaar is. De diagnostische fase zal wel een besparing kunnen opleveren qua medische tijdsinvestering en laboratoriumkosten. Of de behandelfase besparend zal zijn is moeilijk te zeggen. Ik verwacht wèl een toename van behandelingen.

Om de nano-effecten in de gezondheidszorg onder de loep te nemen, wil ik tevens de visie op de toekomstige nanogezondheidszorg in dit verhaal opnemen, want met nanotechnologie kan je nog veel meer en daar bestaan ook ideeën over. Zoals je zult merken grijpt alles nogal in elkaar (zoals gewoonlijk).

automatisering van de medicatie

Voorlopig zijn de nano-ontwikkelingen gericht op chronische aandoeningen en patiënten met langdurige of levenslange medicatie. Nanotechnologie maakt het mogelijk de medicatie te automatiseren. Bij Philips wordt al gewerkt aan een elektronische pil, de Intelli-Cap. Dit is een combinatie van *nanochip* en drug delivery. Ik zal dit kort toelichten. De lab-on-a-chip is in feite een laboratorium op nanoschaal dat bovendien onder de huid aangebracht kan worden en continue bloedwaarden en andere fysiologische parameters (zuurgraad, temperatuur, bloeddruk, etc.) kan opmeten. Met een ingebouwde computerchip kunnen deze waarden omgezet worden in binaire data (enen en nullen). De gecomputeriseerde medische data kunnen draadloos verzonden en vervolgens ontvangen worden op een computer alwaar ze kunnen worden uitgelezen. Op deze manier is het dus mogelijk om chronische patiënten continue te monitoren zonder dat ze naar de gezondheidszorg toe moeten. Hiermee wordt overigens ook aan een behoefte van de behandelende artsen voldaan.

van medicus naar manager

Zowel met een uitwendig *device* (apparaat), zoals de Medimate, als met een geïmplanteerde nanochip zullen de bezoeken van het spreekuur kunnen teruglopen en deze afname kan best drastisch zijn. Met de Medimate kan de patiënt thuis de meting doen en deze doorbellen of mailen. Met de nanochip hoeft de patiënt dat zelfs niet meer te doen. De behandelend arts hoeft alleen maar zijn computerscherm te raadplegen. Maar, en nu komt het, de Intelli-Cap kan nog meer. De elektronische pil heeft ook het medicijn aan boord dat de patiënt gebruikt. Als de bloedwaarden er aanleiding toe geven zal een afgewogen dosis van het medicijn afgegeven worden. De geautomatiseerde en gecontroleerde medicijnafgifte zal de medicus tot een manager van de medicatie maken. Patiëntencontacten kunnen worden gemarginaliseerd. Spreekuur en laboratoriumwerk kunnen verder worden uitgedund: inderdaad een kostenbesparing.

Voor de chronisch stabiele patiënt met een vast medicijnschema zou dit een denkbaar scenario kunnen zijn. Het zou zelfs een uitkomst kunnen zijn voor de patiënt die hiermee veel bezoeken aan de gezondheidszorg kan uitsparen en dus meer bewegingsvrijheid krijgt. Maar dit is dan alleen beschouwd vanuit een regulier oogpunt.

nanocoaching: een nieuwe zorgverlening

Met de devices kunnen patiënten meer aan zelfzorg doen, maar men onderkent wel dat hierbij een vorm van begeleiding nodig is. Hier is nog nauwelijks over nagedacht en de voorlopig geventileerde ideeën gaan richting huisarts en apotheker. Zij zouden de patiënt moeten informeren hoe ze met de "nano-dingen" om moeten gaan. Dat lijkt me erg kort door de bocht. Veel mensen zullen toch iets meer dan dat nodig hebben. Het zou mij in deze commercieel creatieve tijd niet verbazen als er een nieuwe beroepsgroep ontstaat met een organisatie eromheen en een trainingsaanbod. Nog een kostenpost voor de gezondheidszorg.

iedereen aan de chips

Er wordt al gewerkt aan een continue monitoring op gezondheid. Dan hebben we het niet meer over patiënten, maar over gezonde mensen. Natuurlijk kan je met de nanochip ook normale (gezonde) bloedwaarden meten. In eerste instantie zouden sporters en fitnessers hun voordeel met nanotechnologie kunnen doen, maar de volgende stap is ook al geopperd: implanteer bij de hele bevolking een chip die continue draadloos medische data naar de gezondheidszorgcomputer zendt, waar iedereen constant gemonitord kan worden. Zodra er iets mis is kan de gezondheidszorg het initiatief nemen. Ik ben nog steeds niet in staat om dit zonder gruwel op te schrijven. Afgezien van het Big Brother-gevoel krijgen we te maken met een reeks effecten die zeer diep en ook verstrend zullen ingrijpen in het menselijk bestaan. Een vijftal wil ik hier belichten:

- vervreemding
- massale medicalisering
- gezondheidszorgverslaving
- electrosmog
- energetische effecten

vervreemding

De invloed op ons bewustzijn vind ik een van de zorgwekkendste effecten van de nanochips. Het zou wel eens een nieuwe biologische werkelijkheid kunnen scheppen die ons nog verder verwijderd van natuur en het grotere geheel dan gezond voor ons is. Er heerst nu al een sterk geloof in de medische technologie die objectieve instrumenten boven de subjectieve zintuigen verkiest. De nanonisering zal dit verder versterken. Onze eigen zintuigen worden minder aangesproken om op termijn vervangen te worden door een afhankelijkheid van medisch-technische meetinstrumenten. Door deze “ontwikkelingen” worden we diepgaand afgesneden van onze lichaamsbeleving en lichaamsbewustzijn waarin “gevoel” een belangrijke rol speelt. De nanochip in ons lijf zal ons gevoel te vlug af zijn. Als we onze intuïtie inruilen voor technologische waarnemingen zal dit tot verwaarlozing van ons bewustzijn en zelfbewustzijn leiden. Het gevolg is dat het zal uitdoven om tenslotte te verdwijnen in de vergetelheid. We zullen vervreemd raken van ons lichaam, ook al doen we allerlei gezonde dingen. Als er geen *contact* is tussen lichaam en geest zal ons lichaam weliswaar doen wat het opgedragen krijgt, maar het komt niet aan zijn trekken. Dit zal zijn weerslag hebben op onze vitaliteit, weerbaarheid, stemming, sexualiteit en vele andere psycho-fysiologische mechanismen.

De medische wetenschap heeft 1½ eeuw geleden het bewustzijn gescheiden van het lichaam met alle gevolgen van dien. De natuur is tot *vijand* verklaard en ziekten moeten *bestreden* worden. Nu is kennelijk de bevolking aan de beurt. Vervreemding leidt tot een ontworteling uit onze natuurlijke omgeving en tot verwijdering van elkaar. Het genereert een permanent gevoel van dreiging, wat angst oproept dat weer voeding is voor een behoefte tot bestrijden.

Een volledig verweven bewustzijn waarbij alle lagen levend aanwezig kunnen zijn en in open verbondenheid kunnen functioneren is essentieel voor de samenwerking van onze lichaamsprocessen en -systemen. De geneeskunde heeft zichzelf op dit punt een blinde vlek bezorgd en zal dit dus ook niet betrekken in de nano-ontwikkelingen. Het uitschakelen van het lichaamsbewustzijn zal diepgaande verstoringen teweegbrengen die hun uitwerking op fysiologisch en anatomisch niveau niet zullen missen. Evolutionair gezien beschouw ik het als een devaluatie naar een ziellose, gerobotiseerde mens en de naam *homo roboticus* zal hem waardig zijn.

massale medicalisering

De vervreemding van ons lichaam gaat gepaard met een ander effect dat we niet zouden moeten willen: medicalisering. Door de vroegere diagnostiek komen we eerder in contact met de gezondheidszorg. Linksom (monitoring) of rechtsom (behandeling) leidt dit tot een intensiever en frequenter contact met zorg- en hulpverleners. We zullen minder geneigd zijn en ook niet gestimuleerd worden ons lichaam de tijd en de ruimte te geven om zijn zelfgenezend vermogen te praktiseren. In plaats hiervan zullen we ons toevertrouwen aan de corrigerende medicijnen die onze

lichaamsprocessen onder controle houden. Gezond of ziek, de farmaceutische industrie zal door het massale gebruik verzekerd zijn van een massieve omzet.

gezondheidszorg verslaving

We worden, hoe dan ook, de gezondheidszorg in getrokken. De nano-vroegdiagnostiek zal ons eerder tot patiënt bestempelen. Het zal leiden tot intensieve monitoring wat korter of langer kan duren. Met een gechipte samenleving zal de gezondheidszorg permanent over onze gezondheid waken en dan zal het levenslang zijn. Voor de nanogezondheidszorg worden wij allemaal *zorgconsumenten*. Ik verzin dit niet zelf, zo wordt er al over geschreven. Het onderscheid tussen gezond en ziek zal verdwijnen en dat lijkt me niet gezondheidsbevorderend. Wie gaat de verantwoordelijkheid voor onze gezondheid dragen? De gezondheidszorg zal hierin een grote rol gaan spelen, aangezien dáár de medische gegevens voorhanden zijn. Onze ziekte uit handen geven is één ding, maar willen we dat ook met onze gezondheid?

Voordat we zover zijn, moet de gezondheidszorg eerst een betrouwbare kennisbank opbouwen. De ingezamelde objectieve medische data moeten aangevuld worden met subjectieve persoonlijke data. Dat is nodig voor de juistheid van de interpretatie en om de voorspellende waarde betrouwbaar te maken. Dit zal een lange periode in beslag nemen waarin van (een deel van) de bevolking zal worden gevraagd zichzelf te observeren op "van alles en nog wat" - nou goed, daar gaan we dan: lichaamsbeleving, activiteiten, gewoonten, voedselpatronen, slaapritme, werkbelasting, psychosociale gebeurtenissen, etc. - om verslag te kunnen doen aan de gezondheidszorg. Dat moet dan een soort dagboek worden waar we onze handen aan vol zullen hebben. De gezondheidszorg heeft de bevolking dus hard nodig om in de toekomst deze zelfde bevolking van dienst te kunnen zijn. De banden met de gezondheidszorg zullen stevig aangetrokken worden. Gezond of ziek, we zullen tot elkaar veroordeeld zijn.

electrosmog

Electrische en elektronische apparatuur genereren magnetische velden die we electrosmog noemen. Ik wil hier niet technisch over uitweiden, maar als je je hierin wilt verdiepen kan je op mijn site kijken bij Kritische Noten (Straling) en op internet is er ook genoeg over te vinden. Waar het me hier om gaat is dat deze velden de elektrische lading in onze cellen verstoren waardoor allerlei biochemische processen in de war gaan lopen. De massale mobiele monitoring via de nanochip, zal de electrosmog exponentieel doen toenemen. Patiënten en gezonde dragers zullen continue zijn blootgesteld aan deze ontregelende frequenties. Ik kan niet overzien wat hiervan de gevolgen zijn, maar dat ze er zullen zijn staat voor mij wel vast.

energetische effecten

Ik ga nog even door in de frequentiesfeer. Het leven, en de mens dus ook, is een bijzonder en complex samenspel van energiefrequenties. Ieder leeft (in) een persoonlijk identificeerbaar energieveld en tegelijkertijd zijn we op subtiele wijze met elkaar en alles om ons heen verweven. Dit omvat alle lagen van bestaan, van moleculair niveau tot in het kosmische domein. Inzicht in deze multidimensionaliteit zou juist veel kunnen ophelderen over oorzaken van ziekten en het verloop ervan en hiermee ook de mogelijkheden tot genezing.

Elk materiaal, van molecuul tot massa, heeft zijn eigen energiefrequentie. Zo ook heeft elke cel, elk weefsel, elk orgaan en elk lichaamssysteem een eigen energiefrequentie. Elk levend wezen is een unieke combinatie van energiefrequenties dat een volume inneemt, zintuiglijk waar te nemen is en zelfs met instrumenten gemeten kan worden. Met de energiefrequenties van natuurlijke nanodeeltjes kunnen we ons wel verstaan, daar zijn we op gebouwd en mee vertrouwd. Maar hoe zal dit gaan met synthetische nanodeeltjes? Daar heeft de wetenschap geen idee van en dit aspect zal ook geen deel uitmaken van de gevestigde onderzoeksmethoden. De geneeskunde zal zich laten leiden door toxicologisch onderzoek en op grond hiervan de nanotoepassingen veilig verklaren. De effecten op ons energieniveau en de overige (bewustzijns)lagen van bestaan zullen worden

genegeerd en zullen aanleiding geven tot onbegrepen klachten en nieuwe ziektebeelden. Ik houd hier in ieder geval rekening mee.

overstap naar nano: een giga klus

Wanneer slechts een deel van de bevolking zich daadwerkelijk laat chippen, zal de gezondheidszorg zichzelf een gigantische hoeveelheid werk bezorgen. Er komt een lawine aan medische gegevens de computersystemen van de gezondheidszorg binnen. De kwantiteit zal weliswaar de gezondheidszorg overspoelen, maar daar zal de ICT wel raad op weten. De kwaliteit lijkt mij een echt probleem. De onderzoekers moeten de overstap maken van statistisch gemiddelde data naar individuele fluctuerende data die bovendien gecombineerd moeten worden met persoonlijke activiteiten en gemoedstoestanden. Dit is nieuw en moet allemaal in kaart worden gebracht om geïnterpreteerd te kunnen worden. Het wordt een onvoorstelbare klus en ik moet nog zien of ze die kunnen klaren. Het zal in ieder geval flink wat werkgelegenheid opleveren voor de ICT-branche en de gezondheidszorg. In plaats van kostenbesparing verwacht ik nu eerder een groot uitgavenpakket. Ook als je bedenkt dat hier veel salarissen, van laag tot hoog, mee gemoeid zijn.

nano is een miljarden business

Overigens is nanotechnologie nu al een miljarden business, waarvan nanogeneeskunde slechts een onderdeel is. Vanuit de Europese Commissie werd er al flink in geïnvesteerd en vanaf 2010 is dit beduidend meer geworden. Het heeft alles te maken met de ambitie om Europa concurrerend te maken tegenover de Verenigde Staten en het is goed voor de (kennis)economie. Het is ook goed voor de salarissen. Niet dat men er niet aan zou mogen verdienen, maar alles moet in de toekomst wel terugverdiend worden. Met een massaal gebruik van nanodevices moet dat toch gaan lukken. De farmaceutische industrie moet ook investeren om de nanomedicijnen op de markt te brengen en een massale afname zal nodig zijn om de winstmarges op niveau te houden.

SLOTWOORD

Dit artikel is een verontruste reactie op de jubelstemming van de nanogeneeskundige promotie, ondanks dat ik nanotechnologie boeiende materie vind. Men profeteert dat dit mega-veranderingen teweeg zal brengen en ons leven revolutionair zal veranderen. Dat denk ik ook. Men lijkt er echter niet zo van doordrongen dat de ingrijpende nano-ontwikkeling een giga-visie vraagt om de nieuwe technologie in wijsheid toe te passen. Ondanks dat ze in internationaal en multidisciplinair samenwerkingsverband plaatsvinden en ook door goedwillende onderzoekers, zullen de resultaten in handen komen van de industrie en daarmee de commercie, die wordt geregeerd door een cultuur van concurrentie en winstbejag. En de natuurwetenschappelijke geneeskunde, gevangen in zijn één-dimensionale visie, wordt een uitvoerende macht van de industrie. Dit overziende vrees ik dat wij de rekening voor al dit moois gaan betalen via torenhoge verzekeringspremies, belastinggelden en de privé-portemonnee. Dan heb ik het nog niet over de immateriële prijs die we gaan betalen.

Als de geneeskunde weer baas in eigen toko zou worden, zouden ze de patiënten onafhankelijk kunnen maken van de farmaceutische industrie en hun medicijnen. Als de geneeskunde weer met een wetenschappelijk open blik zou kijken, kunnen ze alternatieve, zeer doeltreffende en doelmatige technieken integreren in de gezondheidszorg. Dan zou de ambitie om de (volks) gezondheid te verbeteren echt een kans krijgen om verwezenlijkt te worden. En dat zou pas een ware revolutie teweegbrengen in de gezondheidszorg.

ellorene westerhout, arts
oktober 2010

BRONNEN

- Rathenau Instituut, 2010: Nanogeneeskunde in Nederland: maatschappelijke en economische uitdagingen (Achtergrondnotitie werkbezoek 1^e en 2^e Kamerleden, High Tech Campus Eindhoven, 16 april 2010)
- Medisch Contact, 3 dec 2009: Dokteren met nanotechnologie
- RIVM, 2008: nanotechnologie in perspectief, (rapport 601785002)
- RIVM, 2007: nanodeeltjes in water (rapport 607030001)
- De Gezondheidsraad, 27 april 2006: De betekenis van nanotechnologieën voor de gezondheid
- Stichting Medische Ethiek, 11 okt 2006, Nieuwsbrief over Nanotechnologie, dr. F. Hamburg
- Stichting voor Christelijke Filosofie, 1020: Beweging Nanospecial (74^e jaargang nr.1)
- Lezing Prof. Albert van den Berg (zie "Informatie op internet" onderaan)
- Geneeskunde: van kunst naar kunde en geknutsel, maart 2010, Ellorene Westerhout

Informatie op internet:

- <http://adfo.inspirell.nl>
- www.nanopodium.nl
- www.rathenau.nl
- www.gezondheidsraad.nl
- www.medische-ethiek.nl/modules/wfdownloads/singlefile.php?cid=10&lid=101
- www.kennislink.nl/nanotechnologie
- www.engagetv.com/webcast_nanokaravaan_zeist_8_april_2010