

## MENINGEN

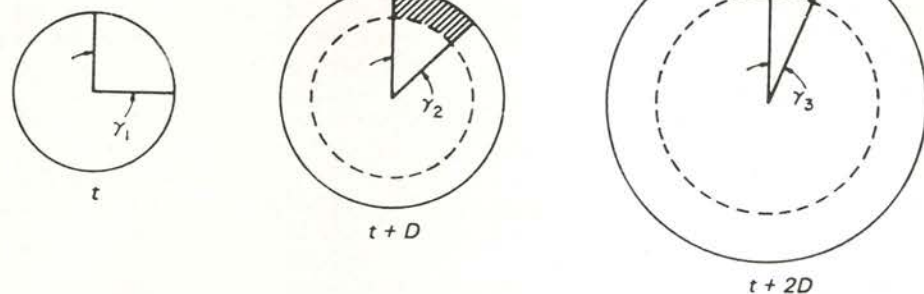
DE EXPLOESIE VAN ONKUNDE  
OF  
DE STRIJD OM HET VERSTAAN\*)

K. C. WINKLER

Het wapen van de bacterioloog is de entnaald. Daarmee neem ik van een knop van uw 'unit' een bacterie, en die in bouillon en zet het buisje in de broedstov. De bacterie deelt zich elk half uur. Over een half uur zijn er twee, over een uur twee kwadraat, dat is vier en morgenochtend tijdens de 'tafeldemonstraties' zouden er  $2^{48}$  zijn dat is 10 miljoen maal miljard of 10 kilo.

Gelukkig houdt deze exponentiële groei eerder op, omdat het voedsel opraukt en de bacteriën stikken in hun eigen produkten. Net als mensen overigens want ook bevolkingen groeien exponentieel. Nederlanders zowel als tandartsen.

In 1947 wist ik al veel van de exponentiële groei. Ik wist nog niet dat ook de bacteriologie in een logaritmische groeifase was. Gelukkig werd destijds onze kennis nog niet bij de personeelsbeoordeling gewaardeerd. Laten wij zeggen dat mijn kennis toen 25% van de relevante bacteriologie omvatte (afb. 1, links).



Afb. 1. De explosie van de onkunde.  $D$  = verdubbelingstijd.  $\gamma$  = overzichtshoek.

De verdubbelingstijd voor ons vak was ca. 10 jaar zodat 20 jaar later mijn kennis nog slechts  $6\frac{1}{4}$  bedroeg. Ik had wel bijgeleerd, maar een gedeelte van wat ik wist was obsoleet geworden, zodat mijn onkunde vervijfvoudigd was. Nu, na 30 jaar, is mijn onkunde  $10\times$  zo groot als toen. Als u opti-

mist bent noemt u dit specialisatie. Als u eerlijk bent is het een voorbeeld van de explosie van onkunde waaronder deze wereld gebukt gaat.

Zirkle (1955) maakt zich in het tijdschrift Science grote zorgen over deze specialisatie – respectievelijk onkunde – van academici en stelt voor in de toekomst doctorsbullen als volgt te formuleren:

*The University of Utrecht certifies that  
KLAAS CHRISTIAAN WINKLER*

*does not know anything but Bacterioly.*

*Please pay no attention to any  
pronouncement he may make on any  
other subject particularly when he  
pretends to speak in the name of a group  
or expresses general views about  
something of other.*

*However he worked hard for his degree;  
please treat him kindly.*

Deze gezichtsbeperking geldt ons allen. Ieder specialisme heeft zijn eigen jargon. Maar ook gewone woorden betekenen

voor iedereen iets anders, zoals een koe iets anders is voor de boer, de dierenarts, de slager of de landschapsschilder. Met woorden in de emotionele of politieke sfeer, zoals vrijheid, mensenrechten, democratie, winst, sociale zekerheid, is het nog veel erger. Daarom verstaan wij elkaar slecht. Men kan onze tijd zien als een strijd om het verstaan, tussen jong en oud tussen Oost en West, tussen werknemer en werkgever, tussen conservist en prothetist, tussen docent en student.

De explosie van onkunde is de oorzaak van de antisciencecrisis waarin wij leven, van het wantrouwen in de deskundige of specialist, van het wantrouwen in de tandarts – die zwarte tanden zou laten maken –, van het stopzetten van de waterfluori-

dering, van de strijd om het verstaan tussen tandarts en arts, tussen tandarts en overheid. De explosie van onkunde is ook de oorsprong van de vele adviescolleges en raden die thans voor een beslissing nodig zijn en is indirect zelfs verantwoordelijk voor de algemene neiging om over moeilijke problemen zonder kennis te oordelen.

De overlevering vertelt dat God tijdens de bouw van de toren van Babel neerdaalde om te zien wat de mensen deden. Zijn engelen zeiden: 'Voor U is toch niets verborgen, waarom wilt Gij zelf gaan zien?' Hij antwoordde: 'Om de latere mensen te leren geen oordeel uit te spreken alvorens met eigen ogen de zaak te hebben onderzocht'. Niet iedereen schijnt die overlevering te kennen (Staal, 1925).

De exponentiële groei maakt ook de actualiteitsduur van kennis en vaardigheid steeds korter. Als zij voortgaat zal de kennis van de in het jaar 2000 opgeleide tandarts na 3 jaar obsoleet zijn. Het kennispakket dat men in 5 jaar werkelijk kan overdragen wordt bovendien steeds smaller en ondieper. Permanente nascholing wordt blijkbaar zeer dringend en zeker niet alleen voor tandartsen.

De Nederlandse Vereniging van Tandartsen heeft dat al vroeg begrepen. Haar vergaderingen droegen tot dat doel bij. In 1932 werd de WTA opgericht met Bruske als eerste voorzitter, Coebergh, Van Dam, Edel en Willemse als bestuur, waarbij Coebergh spoedig werd opgevolgd door J. J. Backer Dirks. Veel heeft de WTA tot stand gebracht. De voorbereidingscommissie Postacademisch Onderwijs Tandheelkunde kan zich niet genoeg haasten. Ik hoop dat dit onderwijs verplicht wordt.

Voor mij betekende de kenniscroei ook dat ruim 80% van de actuele kennis tijdens mijn ambtsperiode was verkregen. Dit was een voorrecht, en ook niet zonder gevaar. In 1939 waren bacteriën bolletjes of staafjes die zich volgens Gram rood of paars kleurden. Thans bezitten wij een overwelldige massa kennis van celwand, stofwisseling en genetica van deze 'prokaryote'-cellen waar de erfmasa – het DNA – vrij in het cytoplasma ligt, zodat iedere boodschap direct en onveranderd kan worden uitgevoerd. Pas in 1961 konden wij bacteriën als prokaryoten van alle andere organismen onderscheiden. Eindelijk konden wij formuleren wat bacteriën eigenlijk waren.

\*) Rede, uitgesproken tijdens het Jubileumcongres van de Nederlandse Vereniging van Tandartsen op 28 september 1979 te 's-Gravenhage. Inspiratie voor deze rede werd opgedaan uit het boekje 'De explosie van onkunde' (het afscheidscollege van de auteur bij diens emeritaat), uitgegeven in 1978 door de Wetenschappelijke uitgeverij Bunge te Utrecht.



### Veranderde geneeskunde

Door de groei der kennis veranderde de hele geneeskunde. In mijn praktijk in Leiden waren difterie en kinkhoest aan de orde van de dag. Meningitis tuberculosa was een doodvonnis. Vele acute infectieziekten zijn door vaccinatie verdwenen. Het wegzakken van de parate kennis over deze ziekten bevordert de herkenning van de zeldzame gevallen niet. De vaccinatiekaart verdient een standaardplaats in elke anamnese.

Het afschaffen van de kinkhoestvaccinatie – waarvan in Engeland kortgeleden sprake was – zou gelijk zijn aan het doorsteken van de dijk omdat er zolang geen overstroming is geweest.

Pokken zijn van deze planeet verdwenen. Het laatste autochtone geval betrof Ali Mao Mahlin, kok in het ziekenhuis in Merca, Somaliland in oktober 1977.

De gemiddelde levensduur stijgt. Baby's van mijn jaarklasse hadden een gemiddelde levensverwachting van 50 jaar; die van uw baby is ruim 70 jaar. Vandaag zou men zeggen dat hij meer door hart- en vaatziekten en tumoren wordt bedreigd. Of dat nog zo is als hij of zij groot wordt, weet nog niemand. Misschien komen zij ook in aanmerking voor een kunstgebit.

### Prothese en antithese

De moderne geneeskunde houdt zwakke mensen in leven met kunstnier of niertransplantatie. De tandheelkunde houdt, reeds jaren lang, tandelozen in leven met een kunstgebit. Vele Nederlanders dragen een prothese, die goed moet worden schoongemaakt.

Vele Nederlanders waren tegen cariës en tegen prothese. Na veel moeizaam werk voerden zij de waterfluoridering in, waarvan miljoenen profiteerden. Maar sommige Nederlanders bezitten een antithese, die niet wordt schoongemaakt. Elke morgen zetten zij hun vuile antithese in. Zo schaften zij de waterfluoridering af.

Lokale applicatie mag nu eindelijk. Zij brengt fluoride in het glazuur, maar is bewerkelijk. Spoelen met een fluoride-oplossing brengt een fluoridereservoir in de plaque en is zeer effectief. Spoelen op school – elke week – is praktisch uitvoerbaar, al vrezden de psychologen voor spoelmoederbinding. Uit oogpunt van milieubescherming moeten we zuinig zijn op onze bossen en Foreesten, in het algemeen op mensen die wetenschappelijke resultaten praktisch toepassen.

### Wie zit er onder de plak?

In 1939 was de plaque een wittige massa. Slechts 1-10% van de bacteriën konden wij kweken. In 1979 is van structuur en samen-

stelling veel meer bekend terwijl door anaërobe kweektechnieken bijna 50% van de bacteriën gekweekt kunnen worden. De causale betekenis van deze bacteriën is aangetoond omdat kiemvrije dieren geen cariës krijgen, evenmin als normale dieren die cariogeen voedsel per maagsonde ontvangen, zodat het voedsel belangrijk is. Millers theorie – tandbeschadiging door zuurvorming is tussen 1949 en 1955 door Fosdick-Strälfors, Manly e.a. stevig onderbouwd. Bij suikerconsumptie diffundeert de suiker vanuit mondvloeistof in de plaque. Het wordt door de flora gretig gebruikt en gestapeld. De flora produceert zuur, dat in alle richtingen diffundeert. Aan de open kant wordt het zuur geneutraliseerd door de buffercapaciteit van speeksel en met de stroom afgevoerd. Aan de glazuurkant kan het niet weg, daar wordt de zuurgraad het hoogst. Cariësininitiatie is een complex proces, waarbij suikertijd, aard van de flora en (het kwadraat van de) plaquedikte een grote rol spelen. De effectieve plaquedikte bepaalt zelfs de voorkeursplaatsen voor cariëslotalisatie.

### Bacteriën betuigen adhesie

Naast veel zorgvuldig werk was er ook 'innovatie', die merkwaardige vindingrijkheid en creativiteit, die de overheid niet kan opsporen. *Organotropie* duidde aan dat sommige pathogene bacteriën een merkwaardige voorkeur hebben voor bepaalde organen: difterie in de keel, kinkhoest in de luchtwegen, dysenterie in de darm, druiper in de urinewegen. Ook de karakteristieke verschillen tussen normale mondflora, neusflora, darmflora waren nog grotendeels onbegrepen.

Van het standpunt van bacteriën hebben alle mensen een grote mond. Ondanks de sterke speekselstroom die alle oppervlakken reinigt, wonen er een paar honderd miljard. Pas in 1971 (Gibbons en Van Houte) beschreef Van Houte dat bepaalde streptococci zich stevig hechten aan cellen van het mondslijmvlies. Op een cel van het tonglijmvlies kan men er wel 100 zien zitten. Zij houden zich met eiwitten uit de bacteriewand vast aan glycoproteïden van de gastheercel. Als de arts met antibiotica deze commensale flora decimeert, nemen allerlei vreemde – soms pathogene – gasten hun plaats in.

De gonococ is de verwekker van de geslachtsziekte die druiper heet. Om niet door de urinestroom te worden weggespoeld houdt hij zich zorgvuldig vast aan de epitheelcellen (Ward en Watt, 1972). Hij hecht zich ook aan zaadcellen (Holmquest e.a., 1974) en reist als lifter met de spermazauto mee naar het beloofde land waar geen douane is.

Ook in de mondholte heeft iedere bacterie zijn eigen plaats. Na de tanddoorbraak komen er nieuwe oppervlakken bij. Zij wor-

den eerst bedekt met glycoproteïnen – eiwitten die zijketens van koolhydraten dragen – uit speeksel. Daarna volgt de primaire adsorptie van bacteriën; elke streptococ aan zijn eigen specifieke koolhydraataceptor. Dan gaan de bacteriën groeien. De massa's worden gefixeerd en bij elkaar gehouden door glycoproteïnen of door de kleverige polysacchariden (mutaan) die *Streptococcus mutans* produceert. Eerst bestaat de plaque uit coccen. Later vindt men ook draadvormen, waaraan weer andere bacteriën absorberen (secundaire adsorptie).

### Is er één boze dader?

Welke bacteriën zijn nu voor cariësininitiatie verantwoordelijk? Zuurtolerante snelle zuurvormers komen het meest in aanmerking. Lactobacillen kregen lang de schuld, maar er zijn er zo weinig. *Str. mutans* die door mutaanproductie de plaquedikte vergroot is de nieuwste zondebok voor monocausale denkers. *Str. mutans*, die suikers hamstert, is een specifieke verwekker van experimentele cariës bij hamsters. (Van nature hebben hamsters geen cariës.) Bij de mens vormt *Str. mutans* 1 tot hoogstens 5% van de plaqueflora. We mogen de langzame zuurvorming door de rest van de flora zeker niet onderschatten. De Utrechtse werkgroep vond meer *Str. mutans* bij mensen met cariës, vooral approximaal (Huis in 't Veld e.a., 1979). Toch wordt ook cariës gevonden bij mensen zonder *Str. mutans*. Bij mensen met veel *Str. mutans* worden steeds veel antilichamen gevonden. Voorlopig zal men de tandarts nog niet weg immuniseren.

### Een ander gezichtspunt

Van gingivitis weet ik niets. Laat een Bacterie het maar vertellen. Het woord is aan Wim Vibrio:

'Waarde Streptococci, Fusobacteriën en Spirochaeten. Het hoofdkwartier der vrije bacteriën heeft mij per luchtinfectie hierheen gestuurd om u rapport uit te brengen over onze strategie op het gingivale front. Waarde medeparasieten. In het menselijk lichaam heerst geen vrijheid: rode bloedcellen worden rondgejaagd zonder verpozing, spiercellen worden afgebeeld door luie voorhoornen, verouderende epitheelcellen worden weggegooid zonder pardon, non-conformisten worden geliquideerd. Alleen het onsympathische zenuwstelsel is autonoom en oefent een ware terreur uit. Daarom roep ik u toe, bacteriën van alle gezindten, coc of staaf, grampositief of gramnegatief, verenigt u, want de vrije wereld is in gevaar.

Onze successen in de oorlog tegen de Mens zijn wel bekend. De menselijke historie is het verhaal van opeenvolgende epidemie-

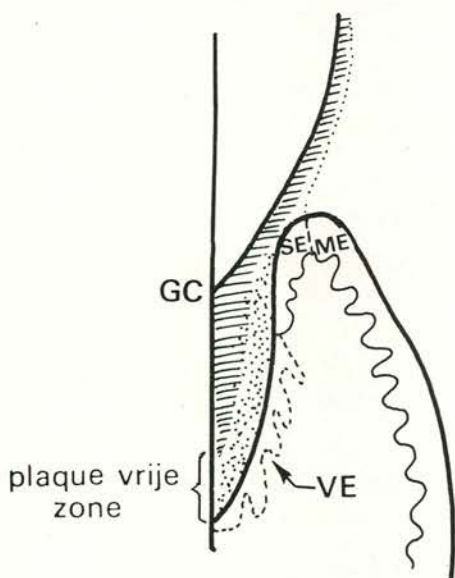


ën, niet van koningen, generaals of Car- ters. Wij doodden miljoenen en de overle- vers zijn van een inferieur ras met aangebo- ren afwijkingen, allergische ziekten en slechte gebitten, ten prooi aan stress en verdriet.

Vandaag spreek ik niet over onze storm- troepen die het menselijk weefsel binnend- ringen en onze gevaarlijkste tegenstan- ders liquideren maar over de strategie van onze vijfde colonne bij operatie 'Periodon- tium'.

De eerste fase is troepenconcentratie aan de grens, waar onze soldaten tussen voed- selresten en de grote massa afgestoten cel- len van het verbindingsepitheel zich ge- makkelijk kunnen voortplanten. Daar de mens zijn tanden maar eens per dag poetst hebben wij 24 generaties de tijd om te groei- en. De gingiva wordt wat hyperemisch, maar de meeste mensen zien dat niet en hun reukzin is gelukkig slecht.

Daar onze troepen niet zijn uitgerust om het weefsel binnen te dringen graven wij ons in in de diepte (afb. 2). Zo ontstaat subgingivale plaque, waar wij regelmatig bouwen aan de fortificaties die de mensen tandsteen noemen. In het eiwitrijke milieu in de diepte kunnen wij ook nieuwe specia- listen plaatsen: Vibrio sputorum, Fusobacteriën, Spirochaeten en nog anderen die ik u niet noemen zal omdat de muren oren hebben in dit tijdperk van chips.



Afb. 2. Sulcus gingivalis met subgingivale plaque. VE = verbindingsepitheel; SE = sulcus epitheel; ME = mondepitheel; gearceerd = aan- gehechte plaque; gestippeld = losse plaque. (Naar W. H. van Palenstein Helderman, 1978.)

Vanuit het losmazige verbindingsepitheel zendt de vijand ons nu een expeditieleger van chemotactische, bestuurd tanks tege- moet, die zich met ware doodsverachting op onze rijen storten. Zij doden duizenden, maar procentueel zijn onze verliezen klein. Onze actinobacillen produceren een anti-

tank toxine. De motorbrandstof van de tankleucocyten – het glycogeen – raakt spoedig op, zodat zij tot stilstand komen, uiteenvallen en het milieu vervuilen met hun kwalijke enzymen. Deze schermutse- ling kan soms jaren voortgaan. Het blijft dan bij een permanente lichte gingivitis. Maar als de weerstand daalt, bij eiwitte- kort, door ouderdom (afb. 3) dan volgt bindweefsel- en botverlies. Zo trekken wij op den duur alle vijanden hun tanden uit. Hier en daar leidt de vijand krabstertjes op om de subgingivale fortificaties af te bre- ken. Dat lukt nooit compleet, zodat ze snel weer worden opgebouwd. Soms past de

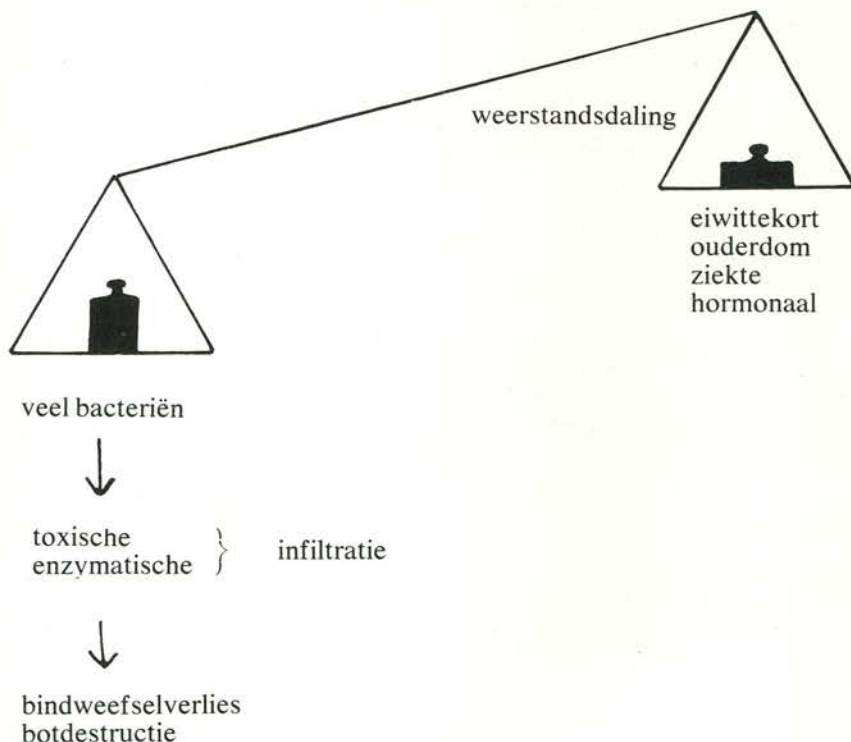
vijand een schandelijke chemische oorlog- voering toe, met antibiotica. Dat vertraagt de wederopbouw, zolang als de chemische aanval duurt.'

Tot zover vibrio sputorum.

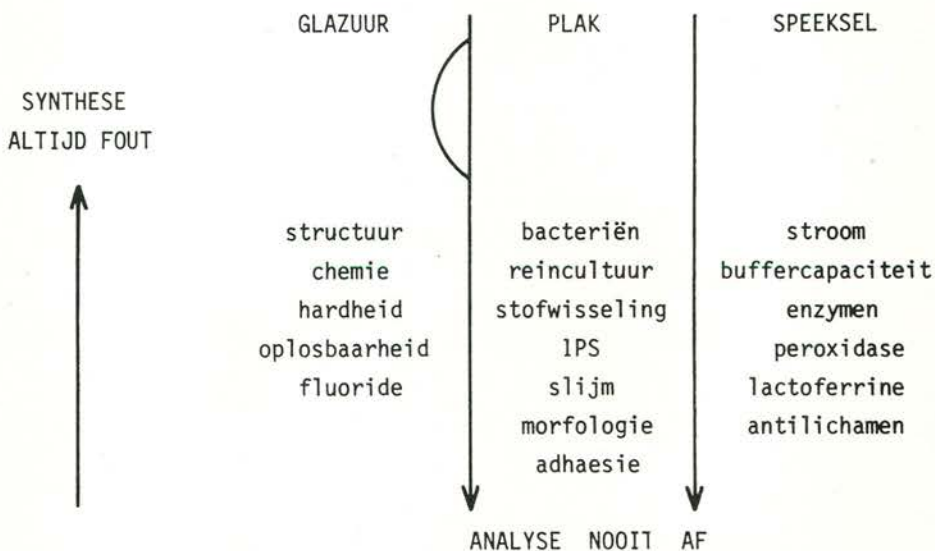
Preventie is de beste parodontologie. Hebt u al een mondhygiëniste?

Analytisch en synthetisch denken

Wat heeft de tandarts aan al die nieuwe kennis? Wat is er eigenlijk gebeurd? (Zie afb. 4.) Uit de plaque werden bacteriën



Afb. 3. Gingivitis kan lang blijven bestaan. Slechts bij weerstandsdaling ontstaat periodontitis.



Afb. 4. Analytisch en synthetisch denken.



geïsoleerd. In artificieele reïncultures bestudeerde men morfologie, stofwisseling genetica en adhesie. Een analyse die nooit af is. Van het glazuur bestudeerde men de structuur, met gepolariseerd licht en microradiografie, de hardheid, de fluoride-stapeling etc. Ook het speeksel werd onderzocht in al zijn factoren. Deze analyse komt nooit af. De synthese – wat er eigenlijk in de plaque bij cariësininitiatie of subgingivaal gebeurd – is altijd fout. Toch moet de patiënt behandeld worden, moet de profylaxe bedreven worden met de synthese van vandaag, die altijd fout is en dus empirisch blijft.

Dit is een algemeen probleem. Wetenschap ordent feiten in hypothese, theorie of natuurwet. Maar zelfs de natuurwetten zijn op proef, tot iemand iets vindt dat er mee in strijd is. De analyticus blijft toeschouwer. De syntheticus, de practicus moeten fouten maken. Daarom is wetenschapsbeleid zo moeilijk.

#### De technische explosie

In de praktische tandheelkunde heeft zich een ongelofelijke technische explosie voltrokken. Ik heb dat alleen maar als patiënt ervaren. Naar mijn kinderherinnering leek de praktijkinrichting van Switters erg op die in het tandheelkundig museum te Utrecht. Bij Lourens Bosch was je je bewust van de goede verzorging, maar boren duurde lang en was verschrikkelijk. Bij Land zag je de ontwikkeling: unit, lamp, bril, röntgenapparaat, stoelmobiliteit. De snelheid van boren werd opgevoerd. Niets deed meer pijn, behalve het copperband-ringetje voor een afdruk. Maar met de ontwikkeling van afdrukmateriaal – stens, hydrocolloid, siliconen – en

van de spuittechniek, werd ook het ringetje minder vaak nodig.

Pijn is er niet meer, maar een draaiende schijf in mijn mond vind ik griezelig en tandsteen afnemen onplezierig. Op de angstschaal van Corah haal ik tegenwoordig een zes.

#### Het einde van de logaritmische groei

Wie de groeicurve van bacteriën en mensen goed kent, had kunnen voorzien dat de logaritmische groei slechts tijdelijk kon zijn. In Amerika nam de groei van de wetenschappelijke beroepsbevolking logaritmisch toe met het totale nationale product tot ca. 1970. Daarna blijft zij ver achter bij gebrek aan financiële voedingsmiddelen (afb. 5). Het einde van de logaritmische groei doet zich ook bij ons voor. Postenlevering en budgetbeperking zijn daarvan de zure vruchten. Het zou ontzettend jammer zijn als de exponentiële groei van het aantal tandheelkundige promoties nu al op-hield.

#### Samenwerking

Lukasiewicz's beschrijving van de explosie van onkunde was vooral gericht op de individuele ingenieur.

Wie in groter verband mag werken, leert de beperking van de beschouwing. In de oude faculteitsvergaderingen waar ieder lid zijn problemen besprak, werd men zich zeer bewust van de eenheid en verscheidenheid in de geneeskunde. In een groter instituut dragen leermeesters en medewerkers kennispakketten aan die bij goed toelisteren als geconcentreerde kennissymbolen – ja als vergeten kennis – bijdragen tot begrip van hele terreinen in en buiten het vakgebied.

Zo leerde ik veel van mijn medewerkers. Ook tandheelkunde, dacht ik. Toen ik in 1947 met Stork naar Zwitserland werd gestuurd om hoogleraren te zoeken voor de nieuwe opleiding werd aan de chef wel uitgelegd wie we waren. Verder golden wij als twee professoren uit Holland. Een assistent op de klinische afdeling in Genève heeft mij een uur lang in vele monden laten kijken. Daarna wist ik precies wat ik van tandheelkunde wist.

Streptococci leerde ik van velen. Na 5000 wortelkanaalkweken voor Van Amerongen had ik geleerd dat het bij kanaalbehandeling belangrijker is wat je eruit haalt dan wat je erin stopt en dat na een goede preparatie geen bacteriën achterblijven, zodat de kweek overbodig wordt als je het echt kunt. Ik wist toen ook wat van Streptococci dacht ik en ging naar een Internationale Streptococci-conferentie. Daar praatten medici over angina en Streptococci van groep A, C en G, voedsel-bacteriologen over faecale Streptococci, melkbacteriologen over melkstreptococci. Mijn mondstreptococci werden als (toen nog) niet classificeerbaar en onbelangrijk terzijde geschoven. Iedere groep luisterde slechts met een half oor naar de ander. Toen heb ik beseft hoe beperkt specialistische kennis kan zijn.

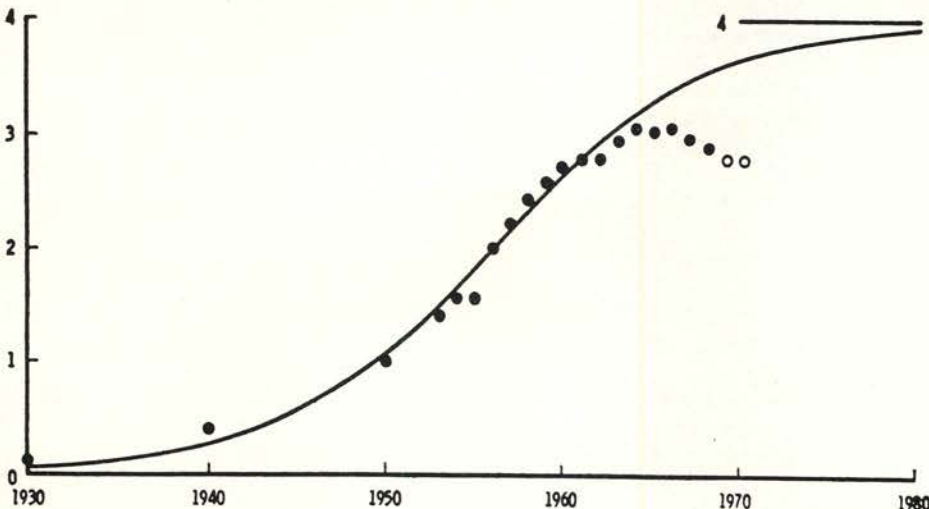
De zegen om onderwijs te geven gaf een stevig geraamte aan mijn detailkennis. Veel daarvan ben ik vergeten, zoals ik de straatnamen in Leiden vergeten ben maar er de weg nog weet.

Vergeten kennis is belangrijk: Een anaatoom woonde een halsoperatie bij. De opererende chirurg gaf uitleg: dit is de N. hypoglossus, dit de N. vagus, dit de N. accessorius. De anaatoom zei later: Het was allemaal fout maar . . . hij sneedt er geen één door. De oudere heeft het voordeel van de vergeten kennis, en de ballast van de obsoleete kennis. Als hij alles vergeten is, heet het overschot 'cultuur'. De jongere concentreert zich automatisch op een beperkter gebied.

#### Het onkundige kind

Dat begint al vroeg zoals Van den Berg in zijn boek 'Metabletica' uitlegt. Het kind van 150 jaar geleden was geen kind. Het had deel aan het bestaan van volwassenen, had taken in huis en ambacht, had zicht op het beroep van burens en vrienden. Het werd geconfronteerd met armoede, honger en dood, want de kindersterfte was groot, en met sexualiteit, want het leefde dicht bij de huisdieren.

Sindsdien is het kind, kind geworden. Armoede en honger verdwenen, de kindersterfte is enorm gedaald. Vader is iemand die met pet of hoed in een gebouw verdwijnt, wat hij daar doet is onduidelijk. Het



Afb. 5. Groei van de aan research en development bestede bedragen in de VS als percentage van het 'gross national product'. Vanaf 1965 blijft de groei duidelijk achter bij de logistische curve (getrokken lijn).



kind krijgt weinig echte levensinformatie, maar wordt overgoten met de ongeseelde informatie van de massa-media. Dit leidde tot infantilisatie van het onderwijs, die doorwerkte op de middelbare school. Vroeger leerde de 'bevoorrechte' middelbare scholier vier talen, wis- en natuur- en scheikunde, biologie, aardrijkskunde en geschiedenis. Na de kennisexplosie werd dit duidelijk onmogelijk. Het beginsel van de Mammoetwet en het vakkenpakket was juist Meer leren denken met minder kennis. Praktisch was er veel kenniscondensatie en instellen op de zwakke leerling zodat het tot denken niet erg kwam. De lagere eisen betekenden weinig leren werken en oppervlakkig oordelen. Dit raakte ook de universiteit.

### Onkunde en onderwijs

In de geneeskunde veranderde het ziektepatroon elke tien jaar. In de tandheelkunde veranderen ook materialen en technieken even snel. Men kan dus de student niet leren wat hij straks moet doen. Wat dan? Elke student moet leren zijn intelligentie en basiskennis te gebruiken om problemen in zijn vakgebied op te lossen. In de chemie kan dit door de student, na assimilatie van een portie basiskennis, een aantal stages te laten doorlopen om zijn intelligentie te trainen. Daarna doet hij dan een gedifferentieerd doctoralexamen. Komt hij voor een nieuw probleem, dan is er tijd om nieuwe methodieken te leren en nieuwe kennis te assimileren.

Voor de student in tandheelkunde, diergeneeskunde of geneeskunde is dit anders. Zijn taak is 'problemsolving' aan de patiënt (ook als die niet kan praten). Hij leert dit (hopen wij) in de klinische jaren. Maar bij de ene patiënt zal de tandarts vooral zijn conserverend kennen en kunnen nodig hebben, bij de andere zijn fysiologisch-parodontologisch begrip, bij de derde zijn anatomisch-chirurgische kennis en steeds zijn materiaalkennis en zijn vaardigheid. Bovendien, hij heeft een boodschap voor de patiënt, hij moet hem gebitsbewust maken en gezondheidsvoorlichting geven met behulp van al zijn psychosociale kennis. Tijd om veel na te kijken is er niet. Een grondige kennis van alle basisvakken dus? Maar dat kan immers niet na de explosie van onkunde en na hoger onderwijs voor velen. Geïntegreerd onderwijs dan, zoals Maastricht voor de geneeskunde probeert? Maar dan moet iedere docent tandarts zijn, toch kun je interne geneeskunde niet van een tandarts leren. Zo blijft de puzzel hoe je zes niet-geïntegreerde specialisten geïntegreerd onderwijs laat geven of hoe je aan zes geïntegreerde specialisten komt, die zich voor te maken van hun specialistisch vooroordeel. Vandaag geldt dit ook voor de specialisten binnen de tandheelkunde zelf.

Leren is gedragsverandering onder invloed van ervaringen. De bereidheid om te leren en af te leren eist motivering bij student en docent. Elk onderwijssysteem staat of valt met de kwaliteit en de motivering van de docenten.

Het rendement van onderwijs – ook het allerbeste – wordt geheel bepaald door de eisen die men bij examens stelt. Gemotiveerde studenten die bij slecht onderwijs goed studeren zijn er altijd. De gemiddelde student blijft een homo economicus die slechts kent en kan wat heus wordt geëist. Een vroege terugkoppeling en medebeoordeling door de student, zoals Penning in Amsterdam beschrijft, werkt motiverend en maakt toetsen overbodig maar doet aan de stelling niet af.

### Is onkunde onwijs?

Om te weten hoe het probleem van de explosie van onkunde zou worden opgelost, had ik mij voorgenoemen naar het Tandheelkundig Instituut te Utrecht in 2004 te reizen. De commissie Buitenlandse Reizen wees dit af omdat het geen buitenlandse reis was. Ik heb toen geprobeerd voor het laboratorium een tijdreismachine in de vorm van een Variac-T-transformator te bestellen, maar de Commissie Materieel vond dat niet maatschappelijk relevant. Met behulp van een handig vriendje probeerden we toen aansluiting te krijgen met het telefoonnet in 2004. We raakten verkeerdt verbonden met . . . het telepathisch antwoordapparaat van de centrale directie van de planeet Mars.

Mars maakt zich grote zorgen over ons, gebruikt Telstar als informatiebron en soms voor brainpicking, de zgn. teleklettie.

Ik heb dat apparaat toen mijn probleem over de explosie van onkunde voorgelegd. Het vatte dat nogal luchtig op.

'Je praat over zo'n klein stukje van de aarde. Ook verwar je onkunde met onwijs. Losgemaakt van vakjargon en apparatuur, gebruiken alle wetenschappen dezelfde denkmethode, zodat zij uiteindelijk toch convergeren. Natuurlijk is dat kleine beetje menselijke kennis in een goede computer makkelijk te integreren.'

'De kennis is zo snel verkregen dat ze nog niet is geassimileerd. Je weet toch zelf dat het 10-15 jaar duurt voor nieuwe kennis in een leerboek komt, dat het 30 jaar duurt voor de immunisatie tegen difterie heus werd toegepast.'

'Jullie maatschappij ontwikkelde zich van een agrarische met 70% boeren, via een industriële met 60% arbeiders naar een welvaartstaat, een verzorgingsstaat met ruim 45% verzorgende beroepen. In de antiscience-crisis is het wantrouwen in de specialist altijd het minst gericht tegen de verzorgende beroepen. Jouw tandartsen

staan er dan zo slecht niet voor. Natuurlijk moet je dan onderscheid maken tussen beroepsuitoefening en economisch gedrag. Het beroepsgedrag wint het altijd van de krant.'

'Elke planeet kent na de industriële revolutie een antiscience-crisis en een fase waarin onkunde regeert. Mensen moeten zich aanpassen, zich van de strijd om het verstaan bewust worden, zich ontworstelen aan de vooroordelen die vakkennis en deskundigheid, milieu of opvoeding meebrengen.'

'En aanpassen is zowat het enige wat jullie mensen meestal erg goed doen.'

Ik zei dat ik daar niet veel van zag.

'O, dat is een welvaartsverschijnsel. Ook de auto's groeiden exponentieel. Nederland heeft zelfs het hoogste aantal auto's per km<sup>2</sup>. Dat leidde tot autopsychologie, je weet wel: ieder ander is een tegenligger, een inschuiver, een sufferd, een onbesuisde schoft, of iemand die ingehaald moet worden.'

'Allemaal mensen die zich geen deel van een geheel voelen die de verantwoording voor een ander niet nemen, die alleen eigenbelang of groepsbelang op het oog hebben.'

Ik zei maar hoe moet dat dan?

'De gasbelwvaart gaat ook voorbij. In het geautomatiseerde openbaar vervoer gaat men elkaar weer goedendag zeggen. Er zal weer gewerkt moeten worden om voort te bestaan. Natuurlijk komt er verplichte nascholing voor alle beroepen.

In plaats van de loting komt er een toelatingstoets voor de universiteit waaruit moet blijken dat de student:

- kan lezen zodat hij begrijpt wat er staat;
- kan luisteren zodat hij begrijpt wat er gezegd wordt;
- kan spreken zodat men begrijpt wat hij bedoelt;
- kan onderscheiden: tussen hoofdzaak en bijzaak, tussen
- feit en hypothese en tussen argument en bewijs.

Dezelfde toets gaat bij jullie ook voor kamerleden en raadsleden gelden.'

'Ook jouw Nederlanders zullen zich heus wel aanpassen.'

Toen begon het over het onderwijssysteem op Mars. Vanaf het zesde jaar een halfjaar onderwijs en een halfjaar praktisch werk. Tot 14 jaar en daarna beroepsscholing. Maar dat kon ik niet meer volgen, dus toen heb ik opgehangen.

Vatten wij samen.

De explosie van onkunde maakt de strijd om het verstaan voortdurend moeilijker. Ook al convergeren de wetenschappen,



ook al kan kennis worden gecondenseerd, ook al is het computergeheugen een grote hulp, ook al is de groei niet logaritmisch meer, ook al kan in goede teams het verstaan worden bevorderd, de explosie van onkunde blijft een reëel gevaar. Een gevaar vooral voor hen die haar niet zien en hun grenzen nauw kiezen. Voor elke wetenschapper zal een brede studie van het eigen vak en een goede oriëntatie over naastliggende vakken zeer nodig blijven.

Voor elk mens is het van belang de betekenis van de explosie van onkunde te zien, tegen de gezichtskringbeperking te strijden, maar vooral de eigen beperking bij elke oordeelsvorming in te sluiten.

Ik hoop dat U mij hebt verstaan.

#### Literatuur:

1. Gibbons, R. J., Van Houte, J. (1971): Selective bacterial adherence to oral epithelial surfaces. *Infection and Immunity* 3: 567.
2. Holmquest, J. A. N., Swanson, J., Buchanan, T. M., Wende, R. D., Williams, R. P. (1974): Differential attachment of *Neisseria gonorrhoeae* to human sperm. *Infection and Immunity* 9: 99.
3. Huis in 't Veld, J. H. J., W. H. van Palenstein Helderman, O. Backer Dirks (1979): *Streptococcus mutans* and dental cariës in humans. *Antonie van Leeuwenhoek* 45: 25.
4. Lukaszewicz, J. (1972) The ignorance explosion. *Transactions of the N.Y. Acad. Sci.* II, 34: 373.
5. Palenstein Helderman, W. H. van (1978):

Gingivitis en parodontitis. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 85: 274.

6. Staal, L. O. (1925): Verhalen en legenden van Israel. Zutphen.
7. Stanier, R. Y., Niel, C. B. van (1962): The concept of a bacterium. *Archives of Microbiology* 42:17.
8. Ward, M. E., Watt, P. J. (1972): Adherence of *Neisseria gonorrhoeae* to urethral mucosal cells. *J Inf Dis* 126: 601.
9. Zirkle, C. (1955): Our splintered learning and the status of scientists. *Science* 121: 513.

September 1979.

Adres: Prof. Dr. K. C. Winkler,  
Oude Gracht 413,  
3511 PJ Utrecht.

#### Redactioneel

### P.A.O.T. OF DE EXEGESE VAN EEN ALGEMENE MAATREGEL VAN BESTUUR TOT REGELING VAN HET POSTACADEMISCH ONDERWIJS\*

Het door velen met enig ongeduld verwachte Concept-Rapport van de 'Commissie van Voorbereiding voor de oprichting van een Orgaan voor Postacademisch Onderwijs Tandheelkunde' is uitgebracht en zoals in het voorwoord vermeld wordt 'zo breed mogelijk verspreid' in de hoop dat ook een 'brede discussie' erover zal plaatsvinden. Op voorhand mag de verwachting uitgesproken zijn dat deze brede discussie niet tot oppervlakkigheid leidt en daardoor een dieper gaande bestudering in de weg staat. Dit geldt te meer omdat de Commissie - zij erkent het zelf - een aantal kernproblemen heeft laten liggen zoals de al dan niet verplichte deelneming, de behoeftepeiling op het punt van de inhoud van het P.A.O., de methodiek van het onderwijs en de evaluatie.

Dit is wel jammer, want zelfs wanneer er in de boezem van de Commissie geen eensgezindheid is over fundamentele kwesties, zoals een vorm van verplichte deelneming en ook de methodiek en vooral de evaluatie van het rendement, dan zou juist deze gehoopte 'brede discussie' verhelderend kunnen werken.

Wij zullen er hier niet toe overgaan om het gehele Concept-Rapport op de voet te volgen. Evenmin zullen wij toegeven aan de verleiding open deuren in te trappen, zoals

het bepleiten van het opnemen van het Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde in de lijst van op nascholing gerichte instituties, vermeld in de inleiding onder 3. waarbij deze lijst dan juist door dit Tijdschrift (1894) zou moeten worden aangevoerd, want het is de oudste van de rij. Ook in het eigenlijke concept onder 5.3.2.b. schittert het Tijdschrift door afwezigheid. Publiceren voor lezers is zeker niet minder belangrijk dan praten tegen toehoorders; een kleine doch belangrijke omissie.

Het ligt in de bedoeling hier een aantal aspecten aan te snijden die voor de discussie van belang kunnen zijn. Allereerst de vraag of deelneming aan P.A.O.T. op verplichte of vrijwillige basis zou moeten geschieden. Het verplicht stellen van dit onderwijs betekent uiteraard een enorme last voor degenen die dit zouden moeten verzorgen. Op de korte termijn lijkt dit niet haalbaar. 'Vrijwilligheid' betekent echter in dit verband 'vrijblijvendheid'. Anders gezegd, slechts diegenen die toch al regelmatig cursussen volgden en op vergaderingen acte de présence gaven, zullen dan ook wel weer de vrijwillige inschrijvers op het P.A.O. zijn, zodat de grote massa van de beroepsgroep weer buiten schot blijft, postacademisch onderwijs voor diegenen die daaraan het minste behoefte hebben. Een tussenweg zou echter in overweging genomen kunnen worden, waarbij nascholing aantrekkelijk gemaakt wordt. Wij doelen hier op de mogelijkheid vervat in artikel 22 van de Nota van Toelichting, waarin de cursist in de gelegenheid kan worden gesteld om na toetsing een getuigschrift te verwerven ter bekrachtiging van de verworven grotere vakbekwaamheid in een bepaald deelgebied der tandheelkunde. De deelnemer wordt door dit getuigschrift ge-

motiveerd en zijn kwaliteiten worden herkenbaar binnen de beroepsgroep en de samenleving (Van Schijndel, 1979).

Hiermede wordt tevens een ander aspect waarover de Commissie zich niet heeft uitgesproken aangesneden, namelijk de evaluatie. Slechts de toetsing kan de vrijblijvendheid elimineren; alleen toetsing kan het rendement zichtbaar maken. Ook voor docenten zal het meer voldoening geven te weten dat hun geïnvesteerde energie en tijd niet in het niets verdwijnt. In het verleden kon het ongestructureerde idealisme van de verschillende verenigingsbesturen slechts resulteren in voordrachten of cursussen, waarbij de vraag open bleef of de bezoeker daar iets van had opgestoken, dan wel naar huis toog: a sadder but wiser man. Hij was soms bevestigd of gefrustreerd in zijn onkunde al naar de moeilijkheidsgraad van het ter vergadering gebodene. Het zou de eerste taak van het Orgaan voor P.A.O.T. moeten zijn dit soort vrijblijvendheid tegen te gaan en een vorm van evaluatie en toetsing te organiseren.

Aandacht aan de financiering is in het Concept-Rapport ruimschoots geschonken; ongeveer 20% van de tekst houdt zich met dit onderwerp bezig. Na het maken van een onderscheid tussen 'basis-P.A.O.' en 'verdiepingscursussen' stelt de Commissie vast dat basis-P.A.O. een 'morele verplichting' zou zijn (zie 6.4.1.). Blijkbaar kwam de Commissie al direct in de moeilijkheden omdat zij zich niet had uitgesproken over de al dan niet verplichte deelneming. In 6.4.2. vindt zij terecht dat de cursisten inschrijfgelden moeten betalen, die dan gestort worden in een fonds waaraan alle belanghebbenden bijdragen. Tot deze sponsoren behoren ook de ziekenfondsen

\* De redactie streeft ernaar dat redactionele commentaren gedragen worden door de instemming van de gehele Redactie.

In dit geval wordt het commentaar niet onderschreven door de redacteuren Dr. M. A. J. Eijkman en Prof. Dr. A. C. M. van de Poel.