

len kunnen de gevolgen zijn. De behandeling van depressieve kenmerken met behulp van antidepressiva zal eveneens moeten worden overwogen.

Indien angst en spanningen een belangrijke rol spelen, kunnen – gerangschikt naar oplopende werkingsduur – oxazepam, lorazepam (Temesta), chloordiazepoxide (Librium) en diazepam (Valium) van nut zijn. Acute paniektoestanden met sterke motorische agitatie kunnen worden behandeld met lorazepam of haloperidol (Haldol), intramusculair of intraveneus. Slaapstoornissen en onrust bij dementerende patiënten reageren vaak goed op zuclopentixol (Cisordinol), 2-8 mg.<sup>13</sup>

Dames en Heren, de oorzaken van nachtelijke onrust op gevorderde leeftijd zijn talrijk en gevarieerd. Ze kunnen van somatische oorsprong zijn, ze kunnen van psychische aard zijn en ze zijn soms exogeen bepaald. Uiteraard is het altijd zaak te trachten de oorzaak te achterhalen en vervolgens causaal te behandelen. Het eerste is soms moeilijk en tijdrovend, het tweede niet altijd te realiseren. Bovendien zijn slaapstoornissen dikwijls multiconditioneel bepaald. De arts die één duidelijke oorzaak vaststelt, moet de mogelijkheid van andere bijkomende factoren niet uit het oog verliezen. Dat bijvoorbeeld het existentiële-stress-syndroom pas op latere leeftijd manifest wordt, kan verband houden met sociale factoren, maar ook met somatische stoornissen.

Vrijwel altijd geven de gevolgen van vooral nachtelijke onrust grote moeilijkheden, thuis en in de kliniek. Dikwijls zijn de toegepaste medicamenteuze maatregelen ontoereikend, soms doordat een bruikbaar farmacon in verkeerde dosering wordt toegediend, soms doordat uit het grote assortiment sedativa, slaapmiddelen en tranquillizers de verkeerde keuze wordt gemaakt. Veelal maakt men, vooral in de kliniek, de fout bij voorzienbare nachtelijke onrust veel te laat en te drastisch te sederen.

De patiënt zal dan noodgedwongen de volgende morgen het bed moeten houden, hoewel hij of zij anders had kunnen meewerken aan nader onderzoek of reactiverende behandeling. Vooral voor ouderen geldt: het bed is een nuttig hulpmiddel om te slapen, maar overdaad schaadt.

#### LITERATUUR

- 1 Karacan J, Thornby J, Anch M, et al. Prevalence of sleep disturbances in a primarily urban Florida county. *Soc Sci Med* 1976; 10: 239-44.
- 2 Shirmer MS. When sleep won't come. *Journal of Gerontological Nursing* 1983; 9: 16-21.
- 3 Miles LE, Dement WC. Treatment for sleep-wake disorders in the elderly. *Sleep* 1980; 3: 187-202.
- 4 Coleman RM, Miles LE, Guilleminault CC, et al. Sleep-wake disorders in the elderly: a polysomnographic analysis. *American Journal of Geriatrics* 1981; 29: 289-96.
- 5 Baker TL. Introduction to sleep and sleep disorders. *Med Clin North Am* 1985; 69: 1123-52.
- 6 Kales A, Kales J. Sleep disorders: recent findings in the diagnosis and treatment of disturbed sleep. *N Engl J Med* 1974; 290: 487-99.
- 7 Miles LE, Dement WC. Sleep-wake complaints of elderly men and women. *Sleep* 1980; 3: 121-9.
- 8 Clark HM. Sleep and aging. *Occupational Health Nursing* 1985; 33: 140-5.
- 9 Ancoli-Israel S, Kripke DF, Mason WJ, et al. A prevalence study of sleep disorders in seniors: one-year results. *Sleep Research* 1982; 11: 134.
- 10 Roekrs T, Zorick F, Sichlesteel J, et al. Age related sleep-wake disorders at a sleep disorder center. *J Am Geriatr Soc* 1983; 31: 364-70.
- 11 Bommel AL van, Berkhout J. Slaapklachten en slaapproblemen: een verkenning voor de huisarts. Utrecht: Bunge, 1982.
- 12 Zisook S, Braff DL. Delirium: recognition and management in the older patient. *Geriatrics* 1986; 41: 67-78.
- 13 Willekens-Bogaers MAJH, Vollaard EJ. Neuroleptica in de psychogeriatric. *Tijdschrift voor Gerontologie en Geriatrie* 1985; 16: 179-89.

(Een uitgebreide literatuurlijst is verkrijgbaar bij de eerste auteur.)

Aanvaard op 12 oktober 1987

## Capita selecta

### *Bibliotherapie: 'Lezen helpt genezen'*

G. J. BREMER

'k Nam een boek: ik ging wat lezen:  
En ik voelde minder pijn.

Hiëronymus van Alphen  
(1746-1803)<sup>1</sup>

Hoewel er van het begrip bibliotherapie meerdere definities bestaan, is de meest gangbare 'het gebruik van geselecteerde lectuur als therapeutisch hulpmiddel bij medische en psychiatrische behandeling' en ook... 'begeleiding bij het oplossen van persoonlijke problemen

door gericht lezen'. De tweede definitie stamt uit 1961 en is ontleend aan Websters 'Third New International Dictionary'.<sup>2,3</sup>

#### GESCHIEDENIS

De term bibliotherapie is in 1916 voor het eerst gebruikt,<sup>2</sup> maar de methode is al zeer oud. Wie over het onderwerp leest, ontdekt dat gedrukte teksten al zeer lang door dokters gebruikt worden om patiënten te behandelen in de zin van voorlichten, steunen, troosten. Sommige vormen behoren echter, in onze streken althans, volstrekt tot het verleden. Zo schreef en illustreerde in 1845 de Duitse huisarts Heinrich Hoffmann (1809-1894) een geestig didactisch boekje op rijm voor zijn driejarig

Rijksuniversiteit, Instituut voor Huisartsgeneeskunde, Ant. Deusing-  
laan 4, 9713 AW Groningen.  
Prof. dr. G.J. Bremer, huisarts.

zoontje, vol pedagogische raadgevingen – onder andere over wassen en nagels knippen – dat in tientallen talen vertaald werd en in 1876 al voor de honderdste maal werd herdrukt (Der Struwwelpeter, Piet de Smeerpets).<sup>4</sup> In Nederland heeft de arts Jan Pieter Heije (1808-1876) het Nederlandse volk met spreuken, gedichten en liedjes zijn wijze lessen voorgehouden:<sup>5</sup>

Al in de plantage daar is er een kroeg  
Wel onder de groene boomen,  
Daar drinken ze laat en daar drinken ze vroeg,  
Daar drinken ze nooit haast jenever genoeg;  
Mijn Lief zeit: ik mag er niet komen.

Dat was in de tijd dat er grote sociale verschillen bestonden tussen de gestudeerde arts en de gewone burger, die vaak nauwelijks onderwijs ontvangen had. In die tijd konden dokters nog als de universele raadgever voor iedereen optreden.

In verschillende landen, vooral in de Verenigde Staten en Duitsland wordt in de geneeskunde al lang systematisch gebruik gemaakt van lectuur in de zin van bibliotherapie. Er bestaat daar heel wat literatuur over dit onderwerp en er zijn in enkele grote ziekenhuizen in deze landen bibliotherapeuten, deskundigen zowel op het gebied van de geneeskunde als van de bibliotheekwetenschap, die aan patiënten boeken adviseren of uitlenen, al of niet op voorschrift van een arts. Zowel in de Verenigde Staten als in Europa is bibliotherapie voor het eerst toegepast in psychiatrische inrichtingen. Tegenwoordig wordt de methode zowel gebruikt bij individuele patiënten als bij patiënten in groepsverband en niet alleen in de psychiatrie. In Nederland vindt men nauwelijks literatuur over dit onderwerp. Dit is wel opvallend, omdat in het overzichtelijke boek van Brown een geannoteerde bibliografie voorkomt, bestaande uit ruim 80 nummers en een vermelding van nog 21 bibliografieën van literatuur geschikt voor bibliotherapie.<sup>3</sup>

Uit deze literatuur blijkt dat Amerikaanse publikaties vooral stammen uit de periode van na de tweede wereldoorlog, en voor een groot deel over bibliotheekwerk en bibliotherapie in ziekenhuizen en in de psychiatrie handelen.

In Nederland is het Rümke geweest die gewezen heeft op het gebruik van lectuur door dokters: 'Men kan soms de behandeling steunen door de patiënt te laten lezen, hetzij bevattelijke psycho-therapeutische lectuur, hetzij romanliteratuur waarin conflicten worden beschreven verwant aan die waarin de patiënt zich bevindt.'<sup>6</sup> Men spreekt dan van iso-therapie. Zelf heb ik enige ervaring met een patiëntenbibliotheek in de huisartspraktijk. Over dit onderwerp heb ik, te zamen met anderen, enkele malen gepubliceerd, waarbij wij hebben aangegeven op welke aspecten de desbetreffende lectuur het beste beoordeeld kan worden, zodat de dokter met meer zekerheid een bepaald boek kan aanbevelen.<sup>7</sup> Wat mij opviel bij het gebruik van een dergelijke bibliotheek was dat er zo moeilijk een scherp onderscheid kan worden gemaakt tussen lectuur die zuiver voorlichtend is en lectuur waarmee men een bepaalde behandeling wil ondersteunen in de zin, zoals Rümke dat omschrijft.

#### DOELSTELLINGEN VAN BIBLIOTHERAPIE

We gaan hierbij uit van de ruime, eerstgenoemde definitie. De volgende doelstellingen kunnen dan worden onderscheiden:<sup>3 8</sup>

- De lezer informatie verschaffen, zodat hij zijn toestand beter kan beoordelen en begrijpen en daardoor kan meewerken aan de behandeling en een eventuele genezing of daardoor zijn kwaal beter kan accepteren.
- De lezer laten zien dat hij niet de enige is die met dit probleem zit en hem duidelijk maken dat er meestal meer dan één oplossing van zijn probleem bestaat.
- De lezer helpen de drijfveren van mensen in een gegeven situatie te doorgronden, inclusief die van hemzelf.

Het zal duidelijk zijn dat het bereiken van deze doelstellingen de lezer (patiënt) ten goede zal komen, het gesprek met de hulpverlener beter zal doen verlopen en de lezer meer distantie ten opzichte van zijn probleem zal bezorgen.

Mensen in moeilijkheden hebben bij ziekte of bij verdriet altijd in lezen ontspanning en troost gezocht, zoals ook bij Dresselhuys blijkt.<sup>9</sup> Bellettrie, zowel proza als poëzie, heeft deze functie en men hoeft maar aan de bijbel te denken om zich te realiseren dat een boek mensen tot steun kan zijn. Veel bibliotheekwerk in ziekenhuizen heeft vooral als doel het verschaffen van verstrooiing voor de zieken. Meestal wordt dit werk al vele jaren door vrijwilligsters gedaan en onlangs vierden de Boekendames in het Academisch Ziekenhuis te Groningen hun 65-jarig bestaan. Dat wil zeggen dat dit werk al vanaf 1921 gedaan wordt. Er is daarbij veel ervaring opgedaan waaraan van geneeskundige zijde echter nauwelijks enige aandacht is besteed:<sup>10</sup> '... in the medical world,' schrijft Brown, '... the general attitude was one of skepticism or apathy'.<sup>3</sup>

#### VORMEN VAN BIBLIOTHERAPIE

Bibliotherapie kan toegepast worden met proza, poëzie, teksten van toneelspeel enz. Alleen al over poëzietherapie is langzamerhand heel wat gepubliceerd.<sup>11</sup> Op bellettristisch gebied is uiteraard over 'ziek zijn' geschreven en er bestaan in het buitenland bibliografieën over dit onderwerp, waarbij men, geïndexeerd op ziekte, de desbetreffende literatuur kan opzoeken.<sup>3 12</sup> Helaas bestaat een dergelijke bibliografie niet voor het Nederlandse taalgebied. Het samenstellen ervan is een geweldig karwei, omdat er geen snelle zoekstrategieën te ontwikkelen zijn. Ook bekende literatoren hebben over de relatie tussen lezen en ziek zijn geschreven. Zo heeft Virginia Woolf er in een essay 'On being ill' op gewezen dat mensen tijdens hun ziek zijn vaak veel gevoeliger worden voor literatuur en dat zij er daarom goed aan doen zich dan in poëzie te verdiepen, ook omdat een gedicht meestal sneller te lezen is dan een stuk proza.<sup>13</sup>

In Nederland schreef Vestdijk een boekje over 'De zieke mens in de romanliteratuur' dat ook voor artsen het lezen waard is.<sup>14</sup> Een enkele maal verschijnen er autobiografieën van bekende auteurs over hun ziek zijn en ook uit deze literatuur is voor patiënten (en dokters) veel te

leren.<sup>15 16</sup> Bremer en Hazeu verzamelden Nederlandse poëzie rond het thema ziek zijn, maar verder bestaat er in Nederland weinig literatuur op dit gebied.<sup>17</sup>

#### INDICATIES EN PRAKTISCHE UITVOERING

Wanneer een arts in een gesprek met een patiënt bemerkt dat deze behoefte heeft aan meer informatie over zijn ziek zijn of zijn probleem dan in een normaal gesprek kan worden overgebracht, kan hij de patiënt wijzen op het bestaan van lectuur waarin deze informatie te vinden is. De dokter moet dan wel weten wat hij ter lezing adviseert. Men kan echter niet verwachten dat hij alles tevoren eerst zelf gelezen heeft, zodat hij zou moeten kunnen beschikken over een geannoteerde bibliografie waaruit hij informatie kan putten omtrent de kwaliteit van deze lectuur. In een later contact met de patiënt moet de dokter dan weer op het gelezene terugkomen, want enige evaluatie van de resultaten van het gevolgde advies is toch wel nodig.

Patiënten kunnen individueel iets lezen en de inhoud van het gelezene later, al of niet in groepen, met een arts bespreken. Door de moderne audiovisuele middelen zijn teksten veel toegankelijker geworden: geluidsbanden, cassettes, kunnen in noodzakelijke gevallen gedrukte teksten vervangen. Daarnaast moet ook het gewone voorlezen aan patiënten, speciaal aan kinderen, niet vergeten worden. Er zijn weinig contra-indicaties voor bibliotherapie. Ook zonder dokter kan de patiënt immers van alles lezen en doet dat ook.

Gann gaf een beschouwing over wat patiënten tegenwoordig aangeboden krijgen en kunnen kopen.<sup>18</sup> Artsen moeten er in deze tijd rekening mee houden dat sommige patiënten meer van een ziekte afweten dan zijzelf. Er bestaan in Nederland momenteel ongeveer 150 patiëntenverenigingen die vaak buitengewoon goede voorlichting geven. Een aantal van deze verenigingen geeft een eigen blad uit en publiceert regelmatig bibliografieën over de desbetreffende kwaal, waarin ook medische proefschriften genoemd worden. Betrekkelijk nieuwe vormen van lectuur waarmee bibliotherapie toegepast zou kunnen worden, zijn de 'ego-documenten', 'bekentenis-literatuur', autobiografische geschriften van patiënten, waarin dezen verslag uitbrengen van hun ervaringen. Ik denk dat er langzamerhand honderden van dit soort boeken bestaan, het aanbod is niet meer te overzien. In het algemeen kan men echter wel stellen dat publikaties die zijn geschreven door zowel patiënten als deskundigen de beste voorlichting geven. Zowel het subjectieve als het objectieve element is dan vertegenwoordigd.

Bibliotherapie is bij uitstek een behandelingsmethode die toegepast kan worden in de huisartspraktijk. Brown schrijft: '... a surprising number of general practitioners... have used books in connection with their treatment of patients whose emotional or psychological problems were contributing to their physical problems.'<sup>3</sup> Ook in Nederland zullen veel artsen van 'leesmateriaal' gebruik maken bij de behandeling van hun patiënten. In de meeste gevallen gaat het daarbij om folders op het gebied van gezondheid en ziekte, soms beschikt men over een patiëntenbibliotheek.

#### EFFECTEN VAN BIBLIOTHERAPIE EN TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

Er is vrij veel onderzoek verricht naar de effecten van bibliotherapie. Men heeft vooral getracht de resultaten van intensieve, kostbare psychotherapeutische bemoeienissen te vergelijken met de resultaten van alleen 'leestherapie', omdat deze laatste zoveel eenvoudiger uitvoerbaar en goedkoper is. Uit dit onderzoek is gebleken dat het alleen maar uitreiken van leesmateriaal aan patiënten weinig zoden aan de dijk zet, maar dat het er vooral om gaat dit leesmateriaal te gebruiken als een onderdeel van een behandeling, aan het einde van een gesprek, met een introductie en dan nog op indicatie.<sup>19 20</sup> Niet alle mensen lezen even gemakkelijk en soms bevindt de patiënt zich in een fase van zijn probleembeleving of ziekte waarin het lezen erover radicaal wordt afgewezen.

Wanneer zowel de patiënt als de dokter tot de conclusie komt dat 'leestherapie' is aangewezen, is het de vraag of de dokter wel weet welk geschrift het beste is. Naar analogie van een apotheker, die geneesmiddelen uitreikt op recept, zou er een bibliotherapeut moeten zijn die boeken uitreikt op 'recept'. In de USA bestaan deze deskundigen, meestal zowel arts (of psycholoog) als bibliotheekdeskundige, en er zijn speciale opleidingen voor deze mensen. In Duitsland, bijvoorbeeld in Bremen, vervult mw. Stolzenberg een dergelijke rol in het ziekenhuis Bremen-Oost, zij is zowel psychotherapeute als bibliothecaresse.<sup>21</sup> Voorlopig is het in Nederland nog niet zover en moeten (huis)artsen nog 'bibliotheekhoudend' zijn.

Zelf ben ik momenteel bezig met het samenstellen van een bibliografie van belletristische, in het Nederlands geschreven, literatuur over ziekte en ziek-zijn. Daartoe hebben wij alle patiëntenverenigingen en veel hulpverlenende instanties aangeschreven met de vraag of zij hun leden of cliënten wel eens boeken ter lezing aanbevelen. Het ontsluiten van deze literatuur op de gebruikelijke wijze als bij bibliotheken geschiedt, bleek, zoals gezegd, niet of nauwelijks mogelijk te zijn. Het is voorstelbaar dat literatuur bruikbaar voor bibliotherapie in de toekomst opgeslagen wordt in een data-base, waarbij per ziekte of probleem de relevante literatuur wordt opgeleverd.

Uit deze bijdrage moge blijken hoeveel aspecten het begrip 'bibliotherapie' heeft. Ook in het dagelijkse leven worden boeken gelezen om elkaar of zichzelf beter te leren begrijpen. Zo zijn er ontelbare leesclubs waarin het gelezene ook dikwijls onderling wordt besproken.

Sommige mensen kunnen zich beter schriftelijk dan mondeling uitdrukken. Iedere arts met enige ervaring heeft patiënten in zijn praktijk die hem soms een brief schrijven. Het is wonderlijk hoe betrekkelijk weinig artsen van deze voorkeur gebruik maken door de patiënt te vragen eens een brief te schrijven over wat hem hoog zit, vooral wanneer door gesprekken het probleem waar het om gaat niet goed op tafel komt. Maar dan is er niet meer sprake van bibliotherapie, zoals dit begrip in het begin van deze bijdrage gedefinieerd is.

LITERATUUR

- 1 Alphen H van. Proeve van Kleine Gedichten voor Kinderen. Het citaat stamt uit het gedicht: Een brief van Karel aan zijn zusje Kaatje. Utrecht: Terveen, 1778.
- 2 Nederlands Bibliotheek en Lektuur Centrum. Bibliotherapie. Vijf lezingen over theorie en praktijk van de toepassing van literatuur als hulpmiddel bij vorming en genezing in de Verenigde Staten. Den Haag: Nederlands Bibliotheek en Lektuur Centrum, 1975.
- 3 Brown EF. Bibliotherapy and its widening applications. Metuchen, NJ: Scarecrow Press, 1975.
- 4 Hoffmann H. Der Struwwelpeter. Frankfurt: 1845. Nederlandse vertaling: Piet de Smeerpoots. Utrecht: AW Bruna, 1977.
- 5 Dr. Heije's Volksgedichten. Geciteerd is de eerste strofe van het gedicht 'De kroeg', 3e druk. Amsterdam: GL Funke, 1872.
- 6 Rümke HC. Psychiatrie. Deel III, bl. 487. Amsterdam: Scheltema en Holkema, 1967.
- 7 Avenarius W, Ru V de, Bremer GJ. Een bibliotheek voor patiënten. Huisarts Wet 1980; 23: 231-7.
- 8 Anstett RE, Poole SR. Bibliotherapy: An adjunct to care of patients with problems of living. J Fam Pract 1983; 17: 845-53.
- 9 Dresselhuys C. Welke boeken halen vrouwen uit hun depressie? Opzij 1986; 14: 17-21.
- 10 Academisch Ziekenhuis Groningen. 65 jaar boekendames 1921-1986. Groningen: Academisch Ziekenhuis, 1986.

- 11 Leedy JJ, ed. Poetry as healer. New York: Vanguard Press, 1985.
- 12 Trautmann J, Pollard C. Literature and medicine. An annotated bibliography. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1982.
- 13 Woolf V. On being ill. Uit de bundel: The moment and other essays. New York: Harcourt Brace Jovanich, 1974.
- 14 Vestdijk S. De zieke mens in de romanliteratuur. Baarn: Wereldvenster, 1964.
- 15 Rubinstein R. Nee heb je. Amsterdam: Meulenhoff, 1985.
- 16 Donner JH. Na mijn dood geschreven. Amsterdam: Bert Bakker, 1986.
- 17 Bremer GJ, Hazeu W. Mijn dokter is een goede dokter. Poëzie rond het thema ziek zijn. Lochem: De Tijdstroom, 1977.
- 18 Gann R. What your patients may be reading. Br Med J 1987; 294: 1021-3.
- 19 Bornstein PH, Wilson GL, Balleweg BJ, et al. Behavioral marital bibliotherapy: An initial investigation of therapeutic efficacy. Am J Fam Ther 1984; 12: 21-8.
- 20 Son MJM van, Landsheer H, Jong J de, Groot S. Bibliotherapie bij sociale gedragsproblemen. Gedragstherapie 1983; 16: 53-62.
- 21 Stolzenberg ER. Leestherapie in het ziekenhuis Bremen-Oost in West-Duitsland. TMW - Welzijnsmaandblad 1979; 4: 18-22.

Aanvaard op 29 september 1987

Commentaren

Nobelprijs voor de Geneeskunde 1987

J.J.M. VAN DONGEN EN R. BENNER

De Nobelprijs voor de Geneeskunde 1987 werd op 12 oktober jl. toegekend aan dr. Susumu Tonegawa. Hij kreeg deze prijs voor het onderzoek waarmee hij aantoonde dat het grote aantal verschillende antistoffen die in het lichaam geproduceerd worden, door een relatief klein aantal genen wordt gecodeerd.<sup>1-3</sup> Tonegawa's werk heeft meer inzicht gegeven in het reeds lang onderkende fenomeen van de diversiteit van antistoffen. Daardoor sluit zijn werk aan bij het onderzoek van Ehrlich en van Edelman en Porter, die, respectievelijk in 1908 en in 1972, ook de Nobelprijs voor de Geneeskunde ontvingen. De diversiteit van antistoffen verklaart het vermogen van het lichaam om op specifieke wijze vele verschillende microorganismen en andere antigenen te elimineren.

Rond de eeuwwisseling postuleerde Ehrlich dat er veel verschillende receptoren als een soort antistoffen op afweercellen aanwezig moesten zijn en dat binding van microorganismen of andere antigenen aan deze receptoren leidt tot de produktie van meer van de desbetreffende receptoren, die vervolgens in het serum worden uitgescheiden ('Seitenkettentheorie').<sup>4,5</sup> Decennia later, tus-

sen 1959 en 1969, toonden Edelman en Porter aan dat antistoffen opgebouwd zijn uit twee zware en twee lichte ketens die alle uit een constant (C) en een variabel (V) deel bestaan.<sup>6,7</sup> Wu en Kabat bewezen in 1970 door middel van analyse van aminozuurvolgorden, dat het merendeel van de variabiliteit in de V-delen gelokaliseerd is in drie hypervariabele gebieden, die te zamen het antigeen bindende deel van de antistof vormen.<sup>8</sup> Aangezien de verschillen in aminozuurvolgorde worden bepaald door verschillen in de genetische code, werd geconcludeerd dat de diversiteit van antistoffen een genetische basis heeft. Tevens werd aangetoond dat het aantal verschillende antistoffen vrijwel onbeperkt is.<sup>9,10</sup>

Indien voor ieder van deze antistoffen een apart gen zou bestaan, zou een aanzienlijk deel van het genoom hierdoor in beslag worden genomen. Dit probleem werd door Susumu Tonegawa bediscussieerd in een artikel met de titel *Too many chains - too few genes*.<sup>11</sup> Gebaseerd op zijn onderzoek in de periode 1974-1976 concludeerde Tonegawa dat een relatief klein aantal genen in staat is om te coderen voor de grote diversiteit van antistoffen.<sup>1-3</sup> Dit bleek mogelijk doordat wisselende combinaties van het beperkte aantal coderende genen en gensegmenten kunnen worden gemaakt door een proces van herschikking van deze gensegmenten ('somatic recombination of gene segments').<sup>12</sup>

Het ontrafelen van de mechanismen die ten grondslag liggen aan de grote diversiteit van antistoffen is van groot

Erasmus Universiteit en Academisch Ziekenhuis Rotterdam, afd. Immunologie, Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam.  
J.J.M. van Dongen, arts-immunoloog; prof. dr. R. Benner, immunoloog.  
Correspondentie-adres: J.J.M. van Dongen.