

Op 24 juni 1988 vond te Utrecht de Slotmanifestatie plaats, gewijd aan de sluiting van de subfaculteit Tandheelkunde van de rijksuniversiteit aldaar. De aflevering is in hoofdzaak gewijd aan de daarbij tijdens een wetenschappelijk symposium gehouden voordrachten.

PREVENTIEVE TANDHEELKUNDE IN UTRECHT

Wat er in 111 jaar gebeurde

SAMENVATTING

In dit overzichtsartikel wordt de ontwikkeling geschetst van 111 jaar preventieve tandheelkunde in Utrecht waarbij het onderzoek, onderwijs en de uitvoering met evaluatie van de preventie in de praktijk, aan de orde komen.

BACKER DIRKS O. Preventieve tandheelkunde in Utrecht. Wat er in 111 jaar gebeurde. Ned Tijdschr Tandheelkd 1988; 95: 454-60.

O. Backer Dirks, tandarts

Trefwoorden: Preventieve tandheelkunde - Geschiedenis

Datum van acceptatie: 24 juni 1988.

Adres: Prof. Dr. O. Backer Dirks, Vermeerlaan 43, 3723 EM Bilthoven.

'Op den duur zal de preventieve tandheelkunde ongetwijfeld verwezenlijkt worden. Welke natie zal de eer hebben, de pionier te zijn?' Carl H. Witthaus.

1. WAT VOORAFGING

Het jaar 1877 ligt in een periode waarin – ook internationaal gezien – belangrijke ontwikkelingen voor de tandheelkunde hebben plaatsgevonden.

In 1860 gelukte het John Tomes, geleerde en praktizerend tandarts bij het Royal College of Surgeons, een officieel examen te doen instellen voor tandheelkunde met als titel 'licentiate in Dental Surgery' (LDS). Het was echter nog geen verplicht examen. In 1878 slaagt hij ten slotte via de 'Dentist's Act' dit examen en de registratie verplicht te doen stellen. Tomes werd de eerste geregistreerde tandarts.

Magitot, zijn Franse collega, meer geleerde dan tandarts, publiceerde in 1866 zijn standaardwerk over de etiologie van de tandcariës 'Recherches experimentales et therapeutiques sur la Carie Dentaire'. Hierna volgt de synthese in 1889: Millers monumentale werk 'Die Microorganismen der Mundhöhle', en in 1897 de beschrijving van de rol van de plaque door J. L. Williams (UK) en G. V. Black (USA).

En dan ligt in het Tandheelkundig Instituut aan de Wittevrouwenstraat reeds één van de oudste brochures over de preventie ter tafel, waarschijnlijk geschreven door Th. Dentz en zijn eerste assistent voor de tandbehoudkunst, P. J. J. Coebergh (De Tand-

caviteit!) en die tevens als propaganda voor heelkundige Raadgever, Utrecht 1896).

In 1916 verschijnt de eerste Nederlandse epidemiologische studie in 's-Gravenhage (Bisseling GH, Van der Gragt JCG en Ninck Blok FJ), die gebruikt wordt als voorlichting aan de professie en autoriteiten over de desastreuze toestand van de kindergebitten (op 12 jaar gemiddeld één de invoering van de schooltandverzorging diende. Dit materiaal volgend moet men constateren dat tot de Tweede Wereldoorlog de kern van de boodschap nauwelijks veranderde, ook internationaal niet. Men bleef geloven in: twee (of vier) maal tandenpoetsen per dag en twee maal per jaar naar de tandarts.

Slechts zelden wordt gesproken over het vermijden of minder gebruiken van zoete lekkernijen. De oorzaak hiervan lijkt te zijn dat men geen onderscheid maakte tussen slecht oplosbare koolhydraten (zoals brood en aardappels) en goed oplosbare koolhydraten (suikers). Ook Miller deed dat niet.

Eerst na 1945 – mede bepaald door de resultaten van het Vipeholm onderzoek (1954) – begint men zich langzaam te realiseren dat het effect van tandenpoetsen slechts gering is en dat frequent gebruik van suikers de belangrijkste oorzaak van cariës is. De publikatie van de Michigan workshop van 1947 door K. A. Easlick (1948) geeft een voortreffelijk beeld van de kennis omtrent het mechanisme en de preventie van de tandcariës aan het einde van de oorlog. Het was zoals Witthaus het uitdrukte, een monument voor Miller. Toch hadden alternatieve opvattingen over de oorzaken van cariës nog lange tijd veel ahang, zoals een tekort aan vitamine D (May Mellanby and A. Kantorowicz), afbraak glazuureiwit (J. Nuckolls en H. E. Frisbie), glazuurlamellen (B. Gottlieb), chelatatie (A. Schatz) sulfatase (P. Pincus), lymfeinfarcten (J. J. De Vries), lactobacillen (R. W. Bunting) of glycogeen (H. Egyedi).

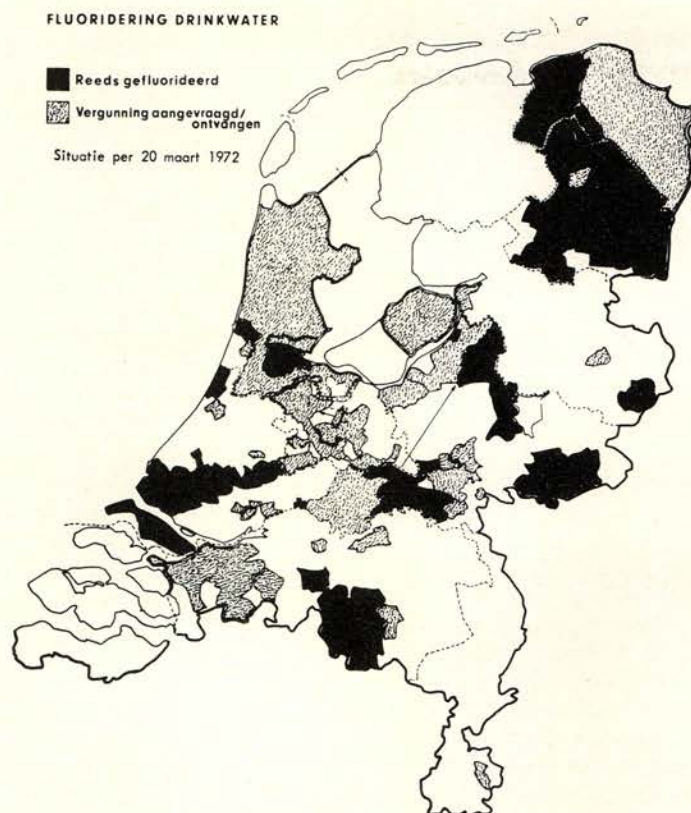
2. 'FUNDAMENTEEL TANDHEELKUNDIG ONDERZOEK'

'Een goede voedingsbodem is nodig om het zaad te laten ontkiemen'.

In het verborgene begon het toen Ch. F. L. Nord in 1943 het initiatief nam, P. Dobbelman de financiën, en K. C. Winkler met H. Berkelbach van der Sprenkel het meesterbrein en het enthousiasme leverden. Dit leidde tot de oprichting van een groep voor 'fundamenteel tandheelkundig onderzoek'. De opleiding van de juist een jaar afgestudeerde O. Backer Dirks tot wetenschappelijk onderzoeker, wat uiteindelijk de geboorte van de Preventieve Tandheelkunde tot gevolg had, werd gestart. De samenwerking tussen universiteit en industrie (Dobbelman's zeepfabrieken), die hieruit voortkwam, zou meer dan acht jaar duren en voor de tandheelkundige research van groot belang blijken.

Het was vanzelfsprekend dat het onderzoek met Winkler als leider zich in de eerste plaats richtte op de bacteriën van de mond. De technieken hiervoor lagen klaar, en de kritische geest van Winkler, zijn originaliteit, zijn kennis en kunde en vooral zijn bezieling deden de rest. Gedurende de oorlog waren de lactobacillen, – hun groei en suikervergisting, en de invloed van fluoride hierop – en de mogelijke effecten van het gebruik van tandpasta's met fluoride de belangrijkste objecten van onderzoek.

Na de oorlog werd spoedig gestart met klinisch cariësonderzoek; de techniek hiervan bleek ver onder de maat. J. van Amerongen, kwam de groep versterken. Hij leverde een uiterst belangrijke bijdrage tot de ontwikkeling van een reproduceerbare cariësdiagnostiek, d.w.z. klinisch en met behulp van standaardröntgenfoto's. Hiermee werden op vele internaten klinische experimenten, waarin ook J. van Aken participeerde, uitgevoerd, zoals lokale applicatie met loodfluoride, tandpasta met ammonium-ureum, en met natriumfluoride.



Afb. 1. Fluoridering van het drinkwater in Nederland.

De onderzoeksmethoden – in verschillende gradaties en verschillend voor de drie soorten tandvlakken – kregen internationale erkenning en toepassing. Hieraan vooraf verschenen veel op deze klinische studies gebaseerde publikaties over lactobacillen, cariës en de relatieve cariësgevoeligheid van de elementen. Men concludeerde in deze bijdragen dat de lactobacillen waarschijnlijk *niet* de oorzaak vormen van caviteiten.

2.1. Twee sporen

In de cursus 1950/1951 schiep de in 1946 gestarte zesjarige opleiding nieuwe mogelijkheden van onderwijs. Er kwam een twee jaar durend college, een colloquium en een practicum, waarbij aan de microbiologie van de mond, de cariësetiologie en het fluoride ruim aandacht werd besteed. In 1950 werd O. Backer Dirks voor een halve dag per week bij de afdeling Hygiëne en Bacteriologie aangesteld. Achteraf gezien is dit de universitaire start van het onderwijs in de preventie geweest: het *eerste* spoor. Zeven jaar later werd hem een leeropdracht in de 'Theorie van de massale cariëspreventie' verleend.

In 1949 bracht de in 1947 geïnstalleerde fluoridecommissie van de Gezondheidsraad een rapport uit dat als kern een plan bevatte 'voor onderzoek naar het verschil in optreden van cariës bij twee vergelijkbare

groepen kinderen van welke de ene groep als controle zou dienen en de andere groep door fluoridering van het leidingwater, drinkwater zou gebruiken met 1 mg fluoride per liter'. Drie jaar later richtte de gezondheidsorganisatie TNO een cariëswerksgroep op, met als eerste opdracht de uitvoering van een experiment met waterfluoridering: het *tweede* spoor.

Dankzij Dobbelman's Werkgroep waren de methoden en technieken in huis om een dergelijke grootschalige, langdurige onderzoekopdracht te aanvaarden. Eind 1952 werd het basisonderzoek in de voor het experiment geselecteerde steden Culemborg (controle) en Tiel (1 mg fluoride per liter water vanaf maart 1953 tot en met december 1973) uitgevoerd. De massale cariëspreventie is dan in de praktijk gestart.

Tot de benoeming van Backer Dirks tot gewoon hoogleraar in de Preventieve Tandheelkunde in 1965, werkten de 'beide sporen' onder dezelfde leiding ten nauwste samen. Hoewel ook hierna veel samenwerking in onderzoek heeft plaatsgevonden, hadden zij niet dezelfde taken. Om deze reden zullen beide afzonderlijk besproken worden, en tevens de dwarsverbanden belicht.

3. DE TNO-CARIËSWERKGROEP*)

De aanwezigheid van de TNO-groep binnen de universiteit in het Hygiënisch Labo-

ratorium – later Laboratorium voor Microbiologie geheten – is mede door haar voor de tandheelkunde en de preventie zo centrale onderwerp, van groot belang gebleken. Wereldwijd heeft geen onderwerp in de tandheelkunde zoveel aanleiding gegeven tot klinisch, chemisch, fysisch, analytisch, microbiologisch, dierexperimenteel, sociologisch, milieu- en ander onderzoek van hoge kwaliteit. Van deze interdisciplinaire mogelijkheden, die tot veel internationale contacten leidden, heeft de groep veelvuldig geprofiteerd.

Reeds spoedig na het begin van het Culemborg-Tiel experiment werden twee andere klinische onderzoeken gestart. Het eerste was een onderzoek van een tandpasta met een remmer van de zuurvorming (natriumlauroylsarcosinaat), het tweede betrof een onderzoek (uiteindelijk over een periode van 14 jaar) van een lokale applicatie met tinfluoride twee maal per jaar bij zevenjarige eenëiige tweelingen. Bij de aanvang van het onderzoek bestond de groep medewerkers uit: J. B. Veltema (administrateur en organisator), mevrouw J. Brouwer (analiste en rekenmeester), later opgevolgd door L. Bauer (1959), en de tandartsen G. W. Kwant en O. Backer Dirks. Later volgden B. Houwink (1957), A. Groeneveld (1963), Tj. Pot (1970) en H. Kalsbeek (1980).

De primaire taak van voornoemde groep was in 1968, na 15 jaar onderzoek naar het effect van de waterfluoridering, voltooid. Het was het eerste in Europa, en wellicht ook het meest gedetailleerde cariësonderzoek in de wereld. Ten aanzien van het effect van fluoride kon een aantal nieuwe factoren worden vastgesteld:

- Het remmende effect op cariës van de vrije gladde vlakken blijkt met 86% het grootste en op cariës van de pits en fissuren (36%) het kleinste te zijn (tabel I).
- Beginnende carieuze laesies blijken te kunnen genezen, met of zonder litteken; veel carieuze laesies gaan niet verder (het internationaal meest geciteerde onderzoek van de cariëswerkgroep TNO).
- Het begin van het cariës-ontstaan (witte glazuurlaesies) blijkt niet of nauwelijks door fluoride geremd te worden.
- Er kon een post- en een preëruptief effect van fluoride onderscheiden worden.
- Het posteruptieve fluoride-effect lijkt te bestaan uit het herstel (remineralisatie) van primaire laesies en het remmen van de cariësprogressie. De consequentie hiervan is geweest, dat sinds 1960 in de rapporten de dentinelaesies (= caviteiten) voorrang krijgen.

Het meest bijzondere is, dat dit alles na 20-25 jaar nog waar is. Voorts heeft de

*) Thans NIPG/TNO Sector Tandzorg en Epidemiologie.



Afb. 2. De vier journalisten die verantwoordelijk waren voor het onderzoek in Tiel met hun eindscore en de onderzoeksstaf (1971).

groep bijgedragen tot:

- Verbetering van de fluoride-analyse (dissertaties van de farmaceuten G. J. Mulder en F. Cox) en het gebruik daarvan op allerlei terreinen, zoals balansstudies, hitte-arbeiders, fluoridepassage naar het foetus, bloedonderzoek, osteoporose-onderzoek, milieuonderzoek etc.
- Kennis over het voorkomen van tandsteen bij kinderen, ook bij extra fluoridegebruik (dissertatie Houwink 1963).
- De microradiografie van natuurlijke en kunstmatige cariëslaesies (dissertaties van G. J. Groeneveld en D. Purdell Lewis).
- Kennis betreffende een mogelijk effect van fluoride op bloedsamenstelling in de beide onderzoeksgemeenten bij kinderen van 14 en 15 jaar (in samenwerking met RIVM).
- De FDI en de ADA-rapporten over terminologie en methoden in cariësonderzoek en de voorwaarden voor 'clinical trials'.

In 1970 heeft ongeveer 30% van de Nederlandse bevolking gefluorideerd drinkwater, terwijl voor nog $\pm 25\%$ van de bevolking een vergunning tot waterfluoridering was aangevraagd (afb. 1). Nederland is dan in de tandheelkundige wereld bekend als het land van de waterfluoridering. De reeds meer dan tien jaar durende discussie - waarbij de keuzevrijheid het centrale punt bleef - leidde evenwel ten slotte, ook in Tiel, tot het einde van de waterfluoridering.

Lang voordat het zover was, had TNO reeds de bakens verzet. Ten slotte was het waterfluorideringsonderzoek feitelijk reeds afgesloten, terwijl er voldoende onderzoek gaande was of lag te wachten, zoals onderzoek van tandpasta's en evaluatie van TGVO-projecten, soms in sa-

menwerking met de vakgroep Preventieve Tandheelkunde. Dit leidde door het grote aantal onderzoeken, in Kalsbeek's handen, tot een duidelijk beeld van het verminderd optreden van cariës in Nederland, zoals geen enkel ander land zo systematisch heeft kunnen tonen.

Een ander belangrijk onderwerp was onderzoek naar de fysisch-chemische omstandigheden waaronder glazuur demineraliseert (o.a. dissertatie H. M. Theuns 1987). Tenslotte promoveerde A. A. J. M. van Eck - in samenwerking met de vakgroep Preventieve Tandheelkunde - in 1987 op het pre- en posteruptief effect van de waterfluoridering (Culemborg en Tiel 34 jaar gevolgd). De cariësremming van het preëruptief gebruik van fluoride bleek hierbij belangrijk groter dan tot nu toe werd aangenomen, en bovendien alleen aanwezig, indien ook posteruptief extra fluoride werd gebruikt.

4. PREVENTIEVE TANDHEELKUNDE ALS ONDERWIJSVAK

Het onderwijs in de preventieve tandheelkunde - en niet alleen in Utrecht - heeft enorm geprofiteerd van TNO als informatiebron en toets op eigen onderzoek en onderwijs. Regelmatig heeft het ook tot gemeenschappelijk onderzoek geleid.

In de beginfase van het onderwijs was het onderzoekdeel eerst nog geheel aan Dobbelman's groep en daarna aan het TNO-onderzoek gebonden. Eerst tussen 1960 en 1965, toen O. Backer Dirks een lectoraat bezette in de bacteriologie van de mond, komt er enige divergentie. J. M. Fick, die in 1961 met zijn onderzoek 'yoghurt en tandcariës' startte, werd in 1966 de eerste officiële promovendus van de vak-

groep Preventieve Tandheelkunde. Hij verrichtte met theoretische en technische hulp van de afdeling vrijwel zijn gehele onderzoek in eigen praktijk en was als zodanig een buitenbeentje.

In het kader van de voorlichting over de waterfluoridering en de voeding werden vanaf 1960 contacten gelegd met de nog slechts spaarzaam aanwezige voorlichtingsdeskundigen zoals A. W. van den Ban (Wageningen), J. A. M. van Hameren en W. Rouwenhorst (beiden werkzaam bij kruisorganisaties) naast de reeds bestaande contacten en samenwerking met het Voorlichtingsbureau voor de Voeding (C. den Hartog, H. L. G. Rijnveld-van Dijk en L. M. Klinkert). Dit resulteerde in een groot aantal projecten waarbij de afdeling was betrokken. Een paar feiten speelden hierbij een belangrijke rol:

- De publikatie van de eerste, zeer gunstige resultaten van de waterfluoridering (1960).
- Het verschijnen van het rapport van de Centrale Raad voor de Volksgezondheid in 1962 betreffende de Gezondheidsvoorlichting en -opvoeding (GVO).
- Het rapport 'Voeding en Tandcariës' van de Voedingsraad (1964), waarin voor het eerst officieel aanvaard werd, dat niet interne voedingsfactoren maar de frequente aanwezigheid in de mond van oplosbare koolhydraten (= suikers) en de bacteriën van de plaque de hoofdrol spelen bij het ontstaan van cariës.
- In 1964 werd Backer Dirks voorzitter van het Ivoren Kruis dat als centrale instantie op voorlichtingsgebied tot taak had om op basis van onze kennis de preventieve boodschap in verstaanbare taal uit te dragen.

4.1. Voorlichtingsprojecten

Het eerste voorlichtingsproject dat door het Voorlichtingsbureau voor de Voeding te zamen met het Ivoren Kruis werd uitgevoerd, betrof de gemeente Ede, met als controlegroep 18 vergelijkbare scholen uit 18 andere gemeenten (1967). Op basis van het sociaal wetenschappelijke, het voedings- en het mondhigiënisch onderzoek was de conclusie dat kennisoverdracht op relatief korte termijn mogelijk is, maar dat een meetbare gedragsverandering eerst na vele jaren langzaam zal plaatsvinden. De werkvergadering van het Ivoren Kruis in 1968 met vele intermediären voor de GVO (onderwijsgeevenden, CB-artsen, wijkverpleegkundigen etc.) in onder andere 20 geleide discussiegroepen met 300 deelnemers was hier één van de resultaten van.

In 1967 was ook reeds een grote 'happening' met hulp van Philips in Eindhoven georganiseerd. De Preventieve Tandheelkunde was toen adviseur van het kleuter-

project bij de Philips Gezondheidsdienst dat werd uitgevoerd door N. A. K. M. van Erp en A. C. Meyer-Jansen. Het was een voortreffelijke presentatie met een afwisseling van gesprekken op het toneel, film en dia's, over het verleden (mevrouw Muntendam-Isebree Moens), het heden en de toekomst van de kleuterverzorging.

Het jaar 1971 was voor het Ivoren Kruis een belangrijk jaar:

– Verkade startte een reclameactie getiteld de 'toffee-oma' die dank zij contracties in een paar maanden leidde tot het vrijwel geheel verdwijnen van toffees van de markt.

– Het Ivoren Kruis organiseerde een internationale vergadering van voorlichtingsorganisaties op het gebied van de tandheelkunde.

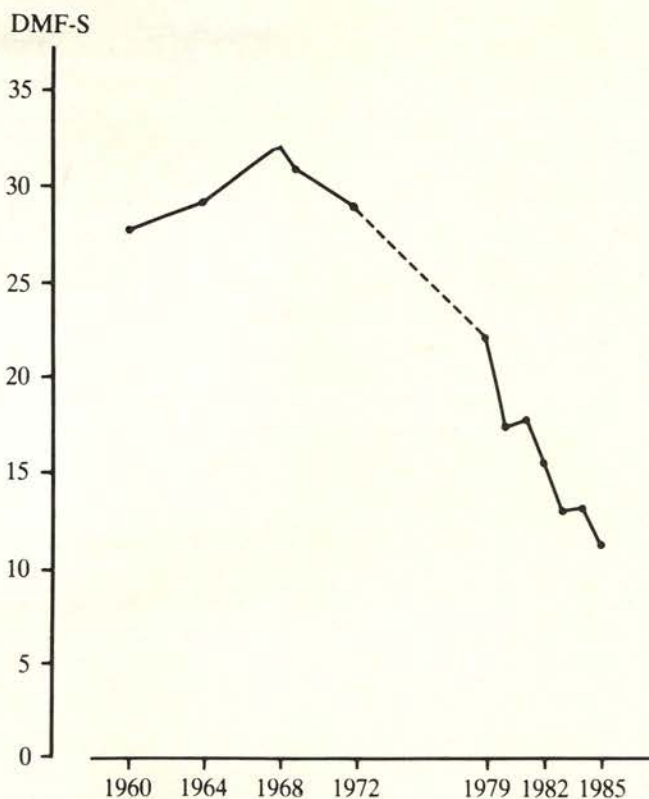
– In Tiel werd in de schouwburg op het toneel een blind cariësonderzoek uitgevoerd bij evenveel 15-jarige kinderen uit Culemborg als uit Tiel, om de vele ongelovigen in den lande het effect van de waterfluoridering te tonen. De vier journalisten die het onderzoek leidden, hadden zelf de kinderen willekeurig van de leerlingenlijsten uitgezocht. Het werd een groot succes. De uitslag was voor Culemborg en Tiel 376-141 caviteiten (afb. 2), met andere woorden 62% minder cariës in Tiel.

In deze periode zijn vele grote en kleine gemeentelijke voorlichtingsprojecten gevolgd (Den Haag 1968, Vleuten 1970, Jutphaas en Friesland 1972, Veenendaal en Amsterdam 1973, Smallerland 1979). M.S.E. van der Sanden-Stoelinga die in 1970 door het Ivoren Kruis op de Preventieve Tandheelkunde was gestationeerd, werd de spil van de projecten in Vleuten, Jutphaas en Veenendaal.

In 1975 organiseerde het Ivoren Kruis een werkvergadering in Utrecht die – wetenschappelijk goed voorbereid door J. L. M. van den Heuvel en F. A. Toors – in één dag leidde tot het besluit de rolmethode te vervangen door de horizontale poetsmethode.

4.2. Schooltandverzorging

In 1964 startte Kalsbeek bij de vakgroep Sociale Tandheelkunde zijn onderzoek naar het effect van de schooltandverzorging bij 18-jarige rekruten, dat wil zeggen vijf of zes jaar nadat voor deze rekruten de schooltandverzorging beëindigd was. De begeleiding van het onderzoek lag spoedig bij de nieuwe afdeling Preventieve Tandheelkunde. Zijn dissertatie van 1972 en vooral ook zijn slotconclusie 'dat het effect van de schooltandverzorging bij de rekruten slechts gering is' veroorzaakte een enorm tumult. Het leidde uiteindelijk tot het besef dat het maken van grote aantallen vullingen nooit tot een echte verbetering van de tandheelkundige gezondheid zal lei-



Afb. 3. Gemiddeld aantal caviteiten (DMF S) bij 15-jarige kinderen uit Culemborg in relatie tot het jaar waarin zij 15 jaar werden.

den, maar dat hiervoor een goed (T)GVO-programma nodig is met een start op veel jongere leeftijd, zoals ook de commissie Mahler (1968) had bepleit.

Het naderende einde van het waterfluorideringsproject in Tiel (1968) leek een unieke gelegenheid om, met de fluoridering als basisvoorziening, een voorlichtingsproject te starten, beginnend tijdens de zwangerschap, doorlopend op het consultatiebureau en daarna vanaf 2½ à 3 jaar een regelmatig bezoek aan een centrum voor kindertandverzorging. Het werd een gezamenlijk project van TNO en Preventieve Tandheelkunde met steun van het Ministerie van Volksgezondheid, de gemeente, het Algemeen Tiels Ziekenfonds en de Ziekenfondsraad (Algemeen Fonds AWBZ). Hier werd voorlichting en preventie het centrale thema, terwijl ook – indien nodig – behandeling kon plaatsvinden. Het centrum onder leiding van Kalsbeek en F. N. Akveld werd met een participatie van ongeveer 80% van alle Tielse kinderen tot en met 12 jaar, een groot succes. Vanaf 1974, wanneer de fluoridering is gestopt (krachtens een rechterlijke uitspraak), worden gratis fluoridetabellen verstrekt. Een aantal publikaties, onder andere over de regelmatige, sociaal-wetenschappelijke onderzoeken en een zeer uitvoerige kritische wetenschappelijke evaluatie van alle werkzaamheden van het centrum door Kalsbeek (1985) sloten dit onderzoek af. Voor de praktische toepassing

van de preventie is dit project van groot belang geweest en heeft vaak als model voor anderen gediend. Voor iedere tandarts die weloverwogen kinderen tandheelkundig wil verzorgen, lijkt het nog altijd verplichte literatuur.

4.3. De microbiologie

Het jaar 1960 – toen het lectoraat in de microbiologie van de mond werd ingesteld – betekende door de onderzoeken van P. H. Keyes en R. J. Fitzgerald, de renaissance van de microbiologie van de mond. Zij toonden voor de rat aan dat cariës onder bepaalde omstandigheden als een besmettelijke infectieziekte – met één verwekker – gezien kan worden. Deze onderzoeken betekenden tevens het voorlopig einde van het doodlopende pad van de lactobacillen. Ook voor de afdeling, die immers zijn basis had in de microbiologie, is dit van beslissende betekenis geweest.

In 1964 en 1965 kwamen respectievelijk J. van Houte en J. D. de Stoppelaar, die beiden een aantal jaren hadden gewerkt bij het Forsyth Dental Center, Boston (Mass.), in dienst bij het Laboratorium voor Microbiologie en de zojuist opgerichte afdeling Preventieve Tandheelkunde. Eerstgenoemde deed onderzoek naar de intracellulaire polysaccharidevorming bij streptococci en de mogelijke rol daarvan bij het cariësproces, hetgeen resulteerde in

een promotie in 1967. De Stoppelaar concentreerde zijn onderzoek op de extracellulaire polysaccharidevorming bij *S. mutans* en *S. sanguis* en promoveerde in 1971. Beiden hebben nationaal en internationaal belangrijke bijdragen geleverd aan onze kennis betreffende de microbiologie en het mechanisme van de tandplaque, vooral in relatie tot de cariës. Te noemen valt ook de herontdekking van de *S. mutans*, de relatie tussen het ontstaan van cariës en de procentuele aanwezigheid van *S. mutans* in de plaque ter plaatse (in samenwerking met TNO uitgevoerd) (tabel II), het effect van koolhydraatrestrictie op de plaqueflora en de vaststelling dat een mutant van *S. mutans*, die niet het kleverige mutaan vormde in de dierproef, vrijwel niet cariogeen was.

4.4. Biochemische aspecten

In 1968 werden met de komst van de biochemicus J. H. J. Huis in 't Veld de onderzoeksmogelijkheden zeer belangrijk uitgebreid. Op veel projecten heeft hij zijn stempel gedrukt. Met name is dit het geval geweest bij de onderzoeken naar de mogelijkheden en onmogelijkheden van immunisatie tegen cariës, maar evenzeer bij veel ander onderzoek heeft hij het (bio)chemische aspect op academisch niveau gebracht. Hij promoveerde in 1973 op de celwand van streptococci.

4.5. Bacteriologie van gingivitis en parodontitis

In 1972 werd door W. H. van Palenstein Helderman een nieuw onderwerp in de afdeling gebracht, het onderzoek van ziekten van gingiva en parodontium. Een onderzoeksveld dat als vanzelfsprekend in de afdeling thuis zou moeten horen. Van Palenstein ontwikkelde voor de flora uit de sulcus en pocket fraaie bacteriologische technieken, die ook elders toepassing vonden. Zijn dissertatie die veel nieuwe informatie verschafte over deze flora, hun enzymen en de afweer, leidde tot een werkhypothese voor de etiologie van de gingivitis (1975). Zijn vele publikaties over het ontstaansmechanisme en de bacteriologie van gingivitis en parodontitis hebben in belangrijke mate de belangstelling, de kennis, en het begrip voor deze ziekten op een hoger niveau gebracht.

4.6. Onderzoek naar cariësresistentie

In 1974 na de verhuizing naar het nieuwe Tandheelkundig Instituut was het mogelijk een groot nieuw project te entameren. Dit was vooral mogelijk dank zij de serologische technieken van Huis in 't Veld en de bacteriologische technieken die De Stop-

pelaar en Van Palenstein Helderman hadden ontwikkeld. Het onderzoek betrof een weging van de factoren die bij natuurlijke cariësresistentie een belangrijke rol zouden spelen. Zowel intern bepaalde factoren, zoals speeksel en immunologische factoren, als extern bepaalde factoren zoals plaqueflora, milieu en dieet werden onderzocht. De proefpersonen, rekruten (gemiddeld 19 jaar) met en zonder cariës (toen nog één cariësvrije op elke 2500 rekruten), toonden significante verschillen voor speeksel wat betreft hoeveelheid, ureum-ammoniumgehalte, fosfaat en buffercapaciteit. Vooral het verschil in ureum-ammonium – een goede buffer – is opvallend. Er werden meer antilichamen gevonden tegen eigen *S. mutans*-stammen bij rekruten met cariës en vormden dus kennelijk de reactie op de aanwezigheid van de bacteriën maar voor de afweer van één belang. Wat de plaqueflora betreft, werd een duidelijke correlatie gevonden met *S. mutans*, maar niet met andere bacteriën. In sociaal milieu was geen verschil, voor plaque- en gingivascoringen waren de verschillen gering. Wat het snoepgedrag betrof, waren de rekruten zonder cariës wat beter.

Het klinische en laboratoriumonderzoek van de rekruten dat tweemaal plaatsvond, heeft gedurende een vrij lange periode beslag gelegd op een aanzienlijk deel van het personeel. Hoewel zeer veel nuttige informatie werd verkregen, was het teleurstel-

lend, dat niet meer causale factoren duidelijk naar voren kwamen. De troost was dat dit zo vaak voor multifactoriële processen het geval is. Twee oorzaken lijken hieraan ten grondslag te liggen:

- Het complex van factoren dat tot cariësresistentie leidt is in het relatieve gewicht van zijn onderdelen telkens verschillend.
- Te veel intrinsieke factoren van de mond – zoals zelfreiniging, kwaliteit en vorm van de tanden, de glycoproteïnen van het speeksel etc. – konden niet of onvoldoende in een maat worden vastgelegd.

4.7. Toenemende belangstelling voor preventie

Inmiddels was, zoals reeds vermeld, de waterfluoridering in Nederland gestopt. Natuurlijk had dit een negatieve kant. Anderzijds leverde het ook zeer positieve effecten op. De vele artikelen in elk zich respecterend weekblad, de duizenden artikelen, ingezonden brieven (soms meer dan tien per dag) en cartoons in de dagbladen en de jarenlange discussies in parlement en gemeenteraden hadden de bevolking ervan bewust gemaakt dat tanden en kiezen bij ons lichaam horen en dat gaten in elementen en extracties – althans voor een belangrijk deel – zijn te voorkomen. Nooit is er zoveel geschreven dat frequent snoepen en niet-reinigen de oorzaak van tandbederf

Tabel I. Gemiddeld aantal caviteiten in Culemborg en Tiel bij 15-jarigen zonder en met gefluorideerd drinkwater.

	Culemborg	Tiel	Verskil	Reductie %
MgF-/L in water	0,1	1,0		
DMF-tanden/kind	13,9	6,8	7,1	51
DMF-vlakken/kind				
Putten & fissuren	12,9	8,2	4,7	36
Proximaal	10,1	2,5	7,6	75
Gingivaal	3,6	0,5	3,1	86
Totaal	26,6	11,2	15,4	58

Tabel II. Percentage *S. mutans* in plaque (gemiddeld van 1967 en 1968) en de toename van het aantal caviteiten in buccale vlakken tussen 13 en 14 jaar (1967-1968).

Nieuwe caviteiten	Aantal kinderen	Perc. <i>S. mutans</i>	Kinderen met 0 perc. <i>S. mutans</i>	Gem. aantal caviteiten
0	44	5,2	13	1,8
1	12	9,0	1	4,9
2	4	11,0	0	6,2
>2	2	32,1	0	10,0

Tabel III. Gemiddeld aantal carieuze fissuren per rat op verschillende diëten en percentage *S. mutans*.

	50% zetmeel	25% zetmeel 25% saccharode	25% zetmeel 25% lycasin 80/55	25% zetmeel 25% xylitol	25% zetmeel 25% sorbitol	25% zetmeel 25% L-sorbose
Aantal carieuze fissuren	1,1	8,4	0,6	0,3	4,0	0,1
Percentage <i>S. mutans</i>	70	72	70	67	75	52

zijn. De tandartsen die vanaf 1960 meer dan tien jaar hadden gewacht op de landelijke invoering van de waterfluoridering – die ten slotte niet kwam – werden gedwongen vragen van patiënten te beantwoorden, en dus hun kennis te vermeerderen. Ook binnen het Tandheelkundig Instituut neemt de belangstelling voor preventie en voorlichting toe. De studenten richten een preventiegroep op en vragen om gesprekken hierover in het eerste jaar. Ten slotte leidt dit zelfs tot een klinisch practicum voor eerstejaars.

J. A. P. Dieleman (voedingsdeskundige) en M. S. E. van der Sanden-Stoelinga en later ook D. Kappert (mondhygiënist) en C. van Loveren participeerden in de colleges. Een van de jaarlijkse demonstraties betrof de gingivitisproef volgens Loë bij een aantal studenten, eerst onder leiding van Van der Sanden-Stoelinga en later van Kappert. De gestegen belangstelling van de studenten mondde uit in de 'poetsdag' van het Tomes-lustrum in 1972. Met veel overtuiging werden er voorlichtende praatjes en poetslessen op scholen en in de stad gegeven.

Binnen het kader van het pedo-programma kwam er een gesprekspracticum en participeerden studenten in de voorlichting tijdens de introductiedagen van de universiteit en op scholen in Utrecht en enkele omliggende gemeenten met geleide TGVO-acties.

4.8. Suikervervangingsmiddelen

R. Havenaar, dierenarts, startte in 1975 een onderzoek naar 'de rol van suikervervangingsmiddelen in de preventie van tandcariës'. Zijn eerste belangrijke werk was het opzetten van een beter rat-cariësmodel met een volwaardige basisvoeding en een wat minder extreem cariëegeen dieet. Spoedig namen internationaal veel groepen dit dieet over. Met een 'frequency controlled feeding machine' toonde hij aan dat in het ratmodel sorbitol laag cariëegeen is, lycasin 80/55 niet-cariëegeen is, en xylitol en L-sorbose anticariëegeen zijn (tabel III). Hij stelde vast dat de combinatie xylitol-lycasin

80/55 tot een goed en betaalbaar product zou leiden met waarschijnlijk zeer gunstige cariës-preventieve eigenschappen (dissertatie 1984).

4.9. Immunisatie tegen cariës

In 1977 werd een project gestart betreffende vaccinatie tegen tandcariës. Het werd het onderzoeksterrein van de biologe E. M. Kamp (en T. P. van der Burgt in de twee jaar van het doctoraalexamen Vrije studierichting). Het betrof voornamelijk experimenten op muizen omdat hierover immunologisch het meest bekend was. Hoewel de experimenten na het ontwikkelen van een muis-cariësmodel slechts gedeeltelijk succes opleverden, bevatten zij interessante uitkomsten, die er overigens op wijzen dat de mogelijkheden van vaccinatie tegen cariës bij de mens laag moeten worden ingeschat.

4.10. Het werkingsmechanisme van fluoride en fluoride-analytisch onderzoek

C. van Loveren ontwikkelde een *in vitro* techniek waarbij hij in glazuur onder een bacterieplaque met glucose een laesie liet ontstaan. De invloed van verschillende factoren op dit proces kon worden onderzocht. Zo toonde hij (samen met B. ten Brink) aan, dat – althans in deze proefopstelling – als oorzaak van de mindere ontkalking van het glazuur, het effect van fluoride op de zuurvorming door *S. mutans* aanzienlijk belangrijker was dan het fluoride-effect op het glazuur.

Andere onderzoeken kwamen voort uit de grote kennis van TNO op fluoride-analytisch gebied van onder meer bloed, urine, bot, thee en groenten. De samenwerking met de afdelingen nierdialyse van de academische ziekenhuizen in Utrecht en Groningen betrof mede de ervaring met de defluoridering van water. In aansluiting hierop participeerden de Preventieve Tandheerkunde en TNO in het osteoporose-onderzoek van het A.Z.U. waarbij onder andere een hoge fluoridedosering (35 mg F⁻/dag)

werd toegepast (dissertatie Van Kesteren 1978). De regelmatige fluoridebepalingen in bloed en urine (en bot) werden bij TNO verricht (Th. Flissebaalje), op basis hiervan adviseerden wij over de doseringen.

Het oudste buitenuniversitaire contact (vanaf 1957) over fluoride betrof een cultuurmaatschappij die onder meer een suikeronderneming in Ethiopië bezat waar, naar later zou blijken, het water 2-15 mg F⁻/L bevatte. In eerste instantie werd over de behandeling van het 'mottled enamel', dat bij de kinderen werd gevonden geadviseerd.

Uit bloedonderzoek bleek dat velen extreem hoge fluorideconcentraties in het bloed vertoonden (± 0.3 mg F⁻/L), waarbij geen gezond bot kan worden gevormd. De placenta blijkt geen echte barrière te betekenen en ook het foetale bloed is zeer hoog in fluoride. Alleen moedermelk blijft laag. Over de noodzaak tot en de techniek van een defluoridering van het drinkwater voor alle kinderen onder 10 jaar werd een advies gegeven.

In 1975 werd een bezoek aan Ethiopië gebracht. Hierbij werd vastgesteld dat de defluoridering onvoldoende werkte en voorts dat 10% van de personen die meer dan 10 jaar daar verbleven, osteosclerotische problemen had en 1% hierdoor arbeidsongeschikt was.

Nieuwe adviezen over de defluoridering van alle drinkwater werden gegeven.

5. SAMENWERKING MET DE LANDBOUW HOGESCHOOL IN WAGENINGEN

Onze relatie met de vakgroepen Voorlichting (A. J. van den Ban), Gezondheidsleer (K. Biersteker) en Voeding (J. G. A. J. Houvast) van de Landbouw Hogeschool in Wageningen heeft stellig bijgedragen tot ons beider kennis en geleid tot deelname in elkaars onderzoeken. Wat de voorlichting betreft is er regelmatig ondersteuning geweest bij de opzet van de voorlichting over waterfluoridering bij de vele enquêtes in Tiel en bij GVO-projecten. De contacten met de Gezondheidsleer hebben in het bijzonder milieuprojecten betroffen. Onderzoek in het Sloegebied (1973), waar een

aluminium- en een kunstmestfabriek zeer hoge fluoride-uitstoot hadden (± 500 kg per dag), en in Westerbroek (Hoogezand-Sappemeer) met een vergelijkbare situatie (1976), werd met Wageningse studenten onder meer de fluoride-opname bij de jeugd bepaald, naast fluoride-analysen van lokaal gekweekte bladgroenten. In beide gevallen resulteerde dit in adviezen over de noodzakelijke verlaging van de fluoride-uitstoot, hoewel geen schade bij de jeugd – maar wel bij het vee – werd gevonden.

In 1980 participeerde C. van Loveren, die reeds eerder voor een GVO-project in Smalingerland en Heerenveen bij 4½-jarigen epidemiologisch onderzoek deed, in een onderzoek met studenten uit Utrecht en Wageningen (Gezondheidsleer) naar de invloed van een aantal sociaal-culturele variabelen op de toestand van het gebit van kinderen in Rotterdam. De zwakke verbanden die werden gevonden, leidden tot de conclusie dat de methodologie van het onderzoek van de sociaal-culturele variabelen verbetering behoeft en dat een longitudinaal tandheelkundig onderzoek een verbetering zou zijn.

6. WAAR HEEFT DIT ALLES TOEGELEID?

Als afsluiting van deze samenvatting van de werkzaamheden van de afdeling Preventieve Tandheelkunde en ten dele van de werkgroep Tand- en Mondziekten TNO, lijkt het logisch de vraag te stellen wat nu het effect van dit alles is geweest. Deze vraag zou zich op velerlei gebieden kunnen toespitsen: op de belangstelling, kennis en gedrag van de overheid, bevolking of tandheelkundige professie ten aanzien van de gezondheid van de mond; op het parodontium of op de tand; op de voeding; op de mondreiniging; op de jeugd of de ouderen etcetera.

Omdat het werkterrein van de afdeling vooral de tandcariës heeft betroffen en eigenlijk alleen hierover harde gegevens ter tafel liggen beperken wij ons tot de teruggang van de tandcariës.

De daling van de dmf- of DMF-indices bij

6- en 15-jarigen bedroeg van 1965 tot 1986 respectievelijk 80 en 65% (afb. 3) De enorme stijging van de tandcariës tot ± 1965 werd vrij algemeen geweten aan de toename van het suikergebruik (van 1900 tot 1965 van 12-40 kg per hoofd per jaar). Als oorzaken van de daling van het optreden van cariës zijn vele te noemen. Echter sinds 1965 zowel het totale gebruik van suikers als dat van zoetwaren is toegenomen, is deze 'simplele' verklaring niet meer valide. Verschuivingen in snoeprequentie en snoepverdeling over de verschillende leeftijdsklassen zijn evenwel nog onvoldoende bestudeerd. Fluoridegebruik, een betere mondreiniging en verschuivingen in de plaqueflora, bijvoorbeeld minder *S. mutans*, zijn drie andere, voor de hand liggende oorzaken. Het fluoridegebruik is wel toegenomen, maar de daling van het cariës-ontstaan blijkt duidelijk eerder te zijn opgetreden dan de algemene introductie van tandpasta met fluoride. In 1977 blijkt 38% en in 1978 54% van het tandpastergebruik 0.1% fluoride te bevatten. De daling na 1980 kan zeker in belangrijke mate aan fluoride worden toegeschreven. Wat de mondreiniging betreft kon Van Loveren bij kinderen van dezelfde leeftijd (11-jarigen) en dezelfde scholen onderzocht in 1969 en 14 jaar later in 1983 na kleuring, op foto's vastgelegd, geen verschil in plaque-uitbreiding in het front vaststellen. De Stoppelaar vond bij 13-jarige

kinderen onderzocht met dezelfde techniek in 1967 en 19 jaar later in 1986 en afkomstig van dezelfde scholen in Culemborg en Tiel – ten minste evenhoge percentages *S. mutans* in de plaque.

Opvallend is dat kinderen uit de hogere sociale klassen aanzienlijk minder cariës hebben dan de anderen. Zou de toegenomen welvaart, waardoor de lagere inkomensklassen van nu, een evenhoog bestedingsniveau hebben als de hogere inkomens van 20 jaar geleden, een rol gespeeld hebben? Bij voorbeeld een grotere kennis van en de materiële mogelijkheden tot de gewenste gedragsverandering gepaard gaande met een toegenomen belangstelling voor het uiterlijk en een gezonder gedrag in het algemeen. (Backer Dirks en Kalsbeek, 1987)

Relatief kleine veranderingen in het mondmilieu – zie bijvoorbeeld die ene milligram fluoride in het drinkwater – kunnen een zeer grote invloed hebben op het wisselende proces van de- en remineralisatie en transformatie op moleculair niveau. Dáár zullen wij waarschijnlijk de oorzaken van de daling – en wellicht over 10 of 25 jaar de stijging – van de cariës moeten zoeken.

Zoals bij elk biologisch gebeuren is er niet één factor dé oorzaak, maar een complex van factoren en daar hebben ook wij een bijdrage aan geleverd. Hoe groot, dat weten wij niet en is ook niet zo gewichtig.

SAMENVATTING

In dit overzichtsartikel wordt de ontwikkeling geschetst van 111 jaar preventieve tandheelkunde in Utrecht; aan de orde komen het onderzoek, onderwijs en de uitvoering met evaluatie van de preventie in de praktijk.

SUMMARY

111 YEARS PREVENTIVE DENTISTRY IN UTRECHT

Key words: Preventive dentistry – History of dentistry

In this article a review is given of the development of 111 years of Preventive Dentistry in Utrecht. Attention is paid to the three main factors i.e. research, education and evaluation of preventive dentistry in practice.
