

plaatsvindt, zal binnenkort worden afgesloten en gepubliceerd.

In het licht van voorgaande beschouwingen kan geconcludeerd worden, dat het glutaardialdehyde als therapeutikum in de endodontie waarschijnlijk belangrijke voordelen heeft boven formocresol.

De schrijver brengt dank aan de heren A. C. Lamers, Dr. J. D. van Willigen en Drs. J. C. Wemes voor hun waardevolle adviezen en stimulerende discussies.

Samenvatting:

Reacties van formaldehyde met eiwitten leiden tot metabool inerte producten, die als voedingsbodem voor micro-organismen ongeschikt zijn. Op grond hiervan wordt plausibel gemaakt, dat bij wortelkanaalbehandelingen *primair* gebruik gemaakt moet worden van een fixatiemiddel en géén desinfectans. Gezien de bezwaren tegen het toepassen van formaldehyde, als gevolg van de doorlaatbaarheid van deze stof in dentine, wordt het gebruik van glutaardialdehyde gunstiger geacht.

Summary:

Title: Interaction of formaldehyde with proteins and other biological materials.

Reactions of formaldehyde with proteins result in metabolic inert products, which are unsuitable as a culture medium. Therefore, in this study it is indicated that in endodontic treatments *in the first place* a fixative should be used and no disinfectant. As application of formaldehyde has many disadvantages, such as the penetration of this compound into dentine, the use of glutardialdehyde is considered more favourably.

Literatuur:

1. Boer, J. G. de (1966): Endodontie voor de praktijk. N.T.v.T. 73: 167.
2. Bowes, J. H. (1948): The reaction of formaldehyde with proteins and amino acids, with special reference to formaldehyde tanning. Progress in Leather Science, B.L.M.R.A., London, p. 501.
3. Bowes, J. H., Cater, C. W. (1965): Cross-linking of collagen. J. Appl. Chem. 15: 296.
4. Eggink, C. O. (1964): Resultaten van endodontische behandelingen beoordeeld volgens een gestandaardiseerde methode. Academisch proefschrift, Utrecht.
5. Fieser, L. F., Fieser, M. (1956): Organic chemistry. Reinhold Publ. Co., New York, p. 704.
6. Fraenkel-Conrat, H., Mecham, D. K. (1949): The reaction of formaldehyde with proteins. J. Biol. Chem. 177: 477.
7. French, D., Edsall, J. T. (1945): The reactions of formaldehyde with amino acids and proteins. Adv. Protein Chem. II, p. 277.
8. Grossman, L. I. (1965): Endodontic practice. 7th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
9. Hampson, E. L., Atkinson, A. M. (1964): The relation between drugs used in root canal therapy and the permeability of the dentine. Brit. Dental J. p. 546.
10. Ingle, J. I. (1965): Endodontics. Lea and Febiger, Philadelphia.
11. Lamers, A. C., The, S. D. (1970): Formocresol als wortelkanaaldesinfectans. N.T.v.T. 77: 86.
12. Murphy, S. G. (1967): Tetanus toxin and antigenic derivatives. J. Bact. 94: 586.
13. Seltzer, S. (1971): Endodontology. Biologic considerations in endodontic procedures. McGraw-Hill, New York.
14. Walker, J. F. (1964): Formaldehyde. Third edition. Reinhold Publishing Corporation, New York.
15. Wijk, P. H. (1971): Behandeling non-vitale pulpa met formocresol. Academisch proefschrift, Groningen. P. 25.
16. Wesley, D. J. (1970): The quantitation of formocresol as a root canal medicament. Or. Surg. Med. Path. 29: 603.

Adres: Dr. E. J. 's-Gravenmade,
Antillenstraat 11-13,
Groningen.

ACTIEVE CARIËSPROFYLAXIS DOOR FLUORIDE-BEVATTEND ZOUT

Y. J. VAN DER MEULEN

Het moet – zou men zeggen – langzamerhand wel tot alle mensen zijn doorgedrongen dat verschillende, zeer goed begaanbare wegen tot hetzelfde doel: cariëspreventie, leiden. Immers iedereen weet dat op het gebied van voeding, mondhygiëne en tijdige gebitscontrole zeer veel zou zijn te bereiken. Toch blijkt dat er in dit opzicht nog altijd veel behoefte aan regelmatige voor-

lichting, liever gezegd: opvoeding bestaat. Deze dient, wat de jeugd betreft, door de school, resp. de schooltandarts te worden gegeven. Ook de ziekenfondsen hebben in deze een opvoedende taak: zij zijn er mede van op de hoogte dat preventieve maatregelen goedkoper zijn dan curatieve hulp.

Het is voldoende bekend dat fluoride de weerstand

van de harde tandweefsels tegen aantasting kan vergroten: het ware dan ook zeer te wensen dat hiervan op uitgebreide schaal gebruik werd gemaakt, en wel door middel van drinkwaterfluoridering (dwf). Het is onnodig te discussiëren over de vraag of eerst verbetering in de voeding moet plaatsvinden en pas daarna de fluoridering zou moeten worden ingevoerd. Op weg naar het einddoel: cariësvrije gebitten, dient er met kracht naar te worden gestreefd dat van een uitermate beproefd middel gebruik wordt gemaakt... en waar is de eerste Nederlandse gemeente, die door voedselverbeteraars zodanig bewerkt is, dat de fluoridisten er weg kunnen blijven?

De tijd voor discussie over voor- en nadelen van dwf is voorbij. Voldoende bekend zijn de grote voordelen van de dwf (bij de komende generaties); zij wegen ruimschoots op tegen de geringe nadelen (aanschaffing en gebruik van de vereiste installaties). Bovenal is genoegzaam aangetoond, dat geen schade voor de individuele gezondheid te duchten is.

In mijn boek „Fluor-ionen, drinkwater en gezondheid” werd afgezien van een bespreking van alternatieve mogelijkheden om het fluoride-tekort in het voedsel op te heffen. Wil men zijn voedsel verrijken met F-ionen dan zou kunnen worden overwogen, deze toe te voegen aan meel, brood, margarine of keukenzout. Toevoeging van fluoride aan keukenzout vindt nu op grote schaal in Zwitserland plaats. Wat door sommigen aan de voordeur wordt afgewezen (dwf) uit angst voor „verplichte medicatie”, wordt (vrij van kritiek) aan de achterdeur afgeleverd in de vorm van gefluorideerd keukenzout. De angst voor het sporenelement fluor speelt bij 1% van de Nederlandse bevolking zo'n grote rol dat het – door politieke agitatie – sommige gemeenteraden moeilijk maakt het tekort hieraan in het drinkwater te doen opheffen. Men realiseert zich niet dat normaal drinkwater in feite een fabrieksprodukt is met een groot gehalte aan „vaste stoffen”. Dit gehalte is laag in Zwolle (66 mg/l), hoog in Boskoop en Maassluis met resp. 869 mg/l en 940 mg/l. Daarmee vergeleken maakt de toevoeging van 1 mg F-ionen per liter niets uit. Het zijn allemaal scheikundige stoffen: chemicaliën.

Zoutfluoridering

Aan de bespreking hiervan mogen enkele algemene opmerkingen vooraf gaan.

1. In de wetenschappelijke literatuur komt men vermeldingen tegen als:

„... mg fluor per liter”, „... mg fluoride per liter” en „... mg fluoride-ion per liter” hetgeen tot misverstand aanleiding kan geven. Bekend is dat fluor een gas is en fluoriden verbindingen zijn van fluor met metalen of metalloïden, waardoor fluorzouten ontstaan. Het F-gas speelt geen rol bij de dwf. Bedoelen zij, die spreken en schrijven over „fluor” het niet in water opgeloste zout, dus het *fluoride*, of de *fluor-ionen*, welke deel uitmaken van het in water gedissocieerde zout? Bedoelt men het fluoride dan is nog van belang te weten, welk fluoride, want er zijn verschillende F-metaalverbindingen met verschillend F-gehalte.

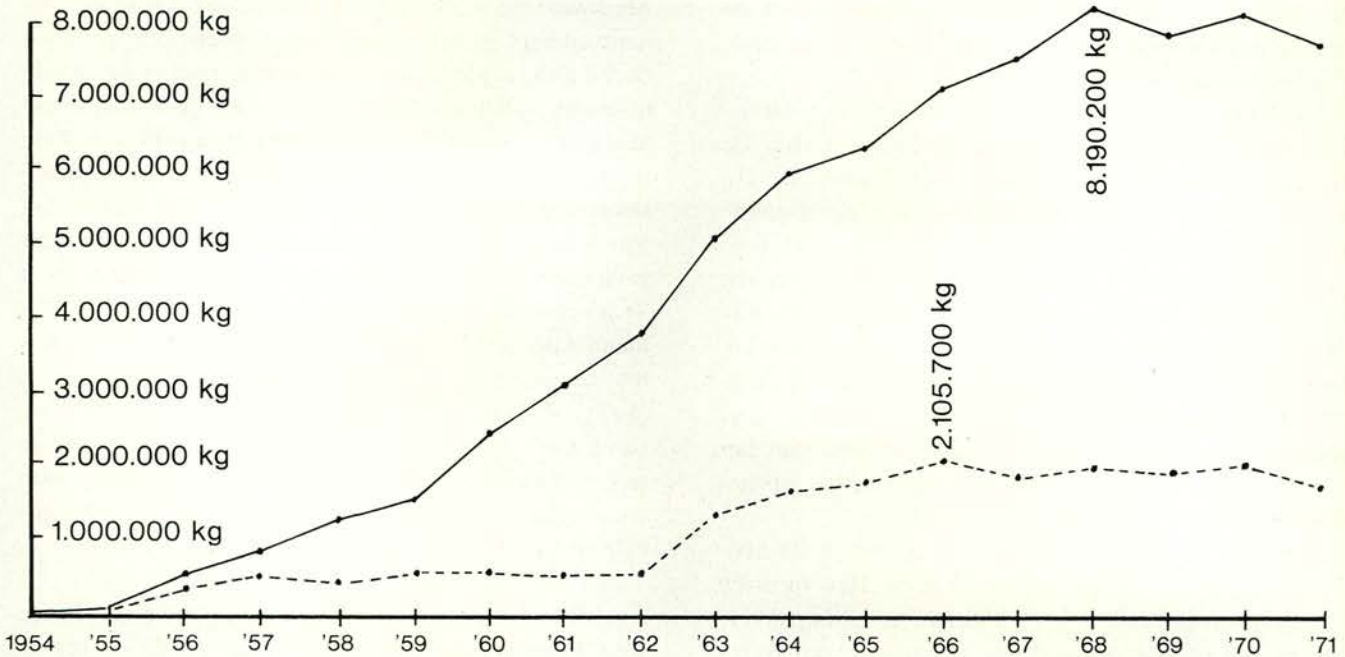
2. Iemand, die dit probleem onderkent, zal vele vraagtekens plaatsen bij het lezen van het „Rapport-1960” en het „Advies-1970” van de Nederlandse Gezondheidsraad.

De aanduidingen „fluor”, „fluoride” en „fluoride-ion” worden in deze publikaties door elkaar gebruikt. In het Rapport-1960 staat b.v. op pag. 72, tabel I: „fluorgehalte in mg per l” en op pag. 78, tabel II „fluoride in mg per l”.

In het Advies-1970 is sprake van fluoride, waar fluor-ionen bedoeld zijn, zie pag. 11, 12, 41 en 49. Willen wij drinkwater fluorideren met 1 mg F-/l dan vereist dat 2,2 mg NaF/l, bij reeds aanwezige F-ionen in verhouding minder.

3. Een van de argumenten tegen de dwf is de opgelegde dwang om een ongewenste toevoeging tot zich te nemen. Bij de waterbehandeling worden ook andere toevoegingen gebruikt (o.a. chloor, kopersulfaat tegen de algen in de bassins, zuurstof) en vinden onttrekkingen van ijzer, mangaan en calcium plaats. Dat wordt door de fluoride-opposanten kritiekloos aanvaard. Ook in Zwitserland werd bezwaar gemaakt tegen gefluorideerd drinkwater en men is er in Zürich voor opzij gegaan. Gefluorideerd zout werd in de handel gebracht en de aankoop ervan is vrijwillig. Zoals men in Nederland naar het jozo-zout grijpt, doen de Zwitsers dat met Fluor-Salz. Nu de verkoop een grote omvang heeft aangenomen gaan er stemmen op om alléén gefluorideerd zout af te leveren, hetgeen reeds in verschillende kantons plaatsvindt. Men stelt geen ander zout verkrijgbaar en niemand maakt hiertegen bezwaar.

Een ander argument voor het in de handel brengen van F-zout is gelegen in de moeilijkheid om in bergdorpen uniform gefluorideerd drinkwater beschikbaar



Verkoop van F^- en J^- zout (10 mg KJ en 90 mg F^- /kg) van 1954-1972 in geheel Zwitserland (—) en in kanton Zurich (-----)

te stellen. In Zwitserland vindt de drinkwatervoorziening dorpsgewijs plaats en zo worden b.v. in kanton Waadt 386 gemeenten verzorgd door 450 waterleidingbedrijven. Bij een te gering aantal abonnees bij een bepaald bedrijf (minder dan 500 aangesloten inwoners) worden de fluorideringskosten te hoog. Daarom viel de keuze, speciaal voor bergbewoners(!), op F-zout. Achteraf is gebleken dat men in de bergdorpen het minst hierop gesteld is. Het kanton Ticino in Zuid-Zwitserland doet met de zoutfluoridering amper mee: de Italiaanse bevolking zou zich te zoutrijk voeden en met F-zout te veel F-ionen opnemen.

De redenering was aanvankelijk dat men beter bij de gehele bevolking een cariësreductie kon nastreven van 20 à 30% door middel van F-zout, dan bij een klein deel van de bevolking 60 à 70% door middel van dwf. Alléén Basel-Stad is sedert mei 1962 gefluorideerd met 1 ppm F^- (in de zomermaanden en tijdens zeer warme septemberdagen met 0,8 ppm F^-).

Wanneer men er de voorkeur aan geeft om zout te fluorideren dan zullen voor het desbetreffende gebied andere toevoegingen met extra fluoride achterwege

moeten blijven. Daarom geen combinatie van water-, melk- en zoutfluoridering. Hoogstens bij individuele noodgevallen aanvulling met tabletjes. De gebieden waar F-zout verkocht zal worden, moeten wel de grootte van een provincie hebben. Bij de tegenwoordige stand van zaken zouden in Nederland daarvoor alléén Friesland, Limburg en Zeeland in aanmerking kunnen komen.

Dr. H. J. Wespi, vrouwenarts en hoofd van de gynaecologische afdeling van het districtsziekenhuis in Aarau (Zwitserland), is de voorvechter van de zoutfluoridering. Bestudering van zijn talloze publikaties leert ons het volgende.

Al in 1948 beval Wespi, in een voordracht voor Zwitserse collega's, aan, gebruik te maken van keukenzout, waaraan toegevoegd was fluoride, bromide, jodide en arsenicum en wel voor de optimale voeding van de gravidae in zijn kliniek. Per kilo was aan dit zout toegevoegd: 100 mg NaF, 100 mg KBr, 20 mg KJ en 5 mg kal. arsenicosum. Zout, alléén met jodiumtoevoeging, was reeds sedert 1925 een beproefd middel tegen krop. Voor de oorlog werd KJ ook in het

Nederlandse drinkwater verwerkt (59 mg/l); na de oorlog werd het aan het zout toegevoegd en zodoende aan het brood (39 mg/kg brood).

In 1950 trad Wespi, na kennismaking van het Amerikaanse onderzoek van Dean c.s., in het krijt voor de verhoging van de gebitsresistentie tegen tandcariës. Hij merkte daarbij uitdrukkelijk op, niet van „prohylaxe” te mogen spreken maar wel over „vergroting van de glazuurresistentie tegen cariës” (wat hemzelf tot en met 1968 niet steeds gelukte!). Zijn experimenten waren op 29-9-1946 in eigen familiekring begonnen. Nadien liet hij de uitgevallen melktanden van zijn kinderen op hun F-gehalte analyseren. Evenzo onderzocht hij hun haren, waarvan een toename van het F-gehalte van 0,21 mg% op 0,73 mg% werd vastgesteld (1956).

Jarenlang heeft Wespi geijverd voor het in de handel brengen van F-zout en met succes. Het verbruik steeg tot een maximum van 8.190.200 kilogrampakketten in 1968. Met de aan een publikatie van Wespi (1968) ontnomen gegevens werd een grafiek samengesteld (zie pag. 333) van de totale verkoop in geheel Zwitserland (—) en de verkoop van F-zout in kanton Zürich (---). De persoonlijk mij door Wespi overhandigde gegevens over de jaren 1968-1972 werden hierin tevens verwerkt.

De aflevering van zout vindt op drieërlei wijze plaats en wel als:

1. „Zakzout” voor bakker, slager, kaas- en melkfabriek, zonder fluoride.
2. „Paketsalz” of „Kochsalz”, keukenzout in kilogramverpakking en wel:
 - a. in groene verpakking met 200 mg NaF en 10 mg KJ,
 - b. in rode verpakking met alleen jodide en
 - c. in blauwe verpakking, geheel zonder toevoegingen.
3. Fijn tafelzout, waarvan in Zwitserland het verbruik wordt getaxeerd op 1 gr p.p. p.d. (met verschillen gelegen tussen 0 en 10 g p.p. p.d.), zonder fluoride.

In 1954 noemde Wespi als speciaal voordeel van gefluorideerd zout, dat de aankoop op basis van vrijwilligheid geschiedt („Gegen Zwang wehrt sich der Schweizer instinktiv”). De toevoeging van fluoride vindt centraal plaats in de zoutfabriek (Ver. Schweiz. Rheinsalinen A.G.) en de kosten zijn uiterst gering: nog geen cent p.p. per jaar. Bij een getaxeerd jaarlijks zoutverbruik van 10 kg is 2000 mg, d.i. 2 gram NaF inbegrepen.

Merkwaardig is het feit, dat zwangere vrouwen, die aanvankelijk geholpen zouden worden met gefluorideerd zout, er slecht afkomen, wanneer zij in de laatste maanden van hun zwangerschap, door de toestand van hun nieren, op zoutloze voeding moeten overgaan. Ook baby's pleegt men in de eerste maanden van hun bestaan weinig of geen zout te geven. Dit laatste feit wordt door Marthaler (1962, 1967 en 1970) niet erg gevonden: hij meende dat de F-opname vanaf het 6e of 7e levensjaar nuttiger is. Zijn Züricher collega Mühlemann kon door gebrek aan voldoende gegevens niet tot een dergelijk oordeel komen (1967). Ericsson (1971) schreef: „The objection that infants would receive too low a dose is to a great extent met by the recent finding that the modern infant feeding with water-diluted dry-milk formulas provides a high fluoride dose compared to breast-feeding.”

Zoals het dikwijls gaat, wanneer iemand een goed idee wereldkundig maakt: men denkt en spreekt erover en er komt informatie van anderen los. Zo kwam Wespi tot het schrijven van zijn derde artikel in het Schweiz. med. Wschr. (1954) en van zijn inmiddels uitverkochte boek: „Fluor-Jodsatz zur Kropf und Cariesbekämpfung” (1954). Wespi beklemtoonde uitdrukkelijk, dat het *cariësprobleem een voedingsprobleem* is. Fluoriden spelen daarbij een grote rol, maar algemene voedselverbetering blijft noodzakelijk. Niet geheel juist vergeleek Wespi glazuur met ijzer, waaraan chroom wordt toegevoegd om het roestvrij te maken. Hij wilde fluor toevoegen...

Het was te verwachten, dat na de publikaties van Wespi ook anderen zich met deze problemen zouden bezighouden. Van hen mogen worden genoemd:

Mevr. Graubner-Seiffert (1953) wees in haar proefschrift op de wenselijkheid om bij de zoutfluoridering en verstrekking rekening te houden met het F-gehalte van het plaatselijke drinkwater. Von Fellenberg had toen reeds zijn analyses van het Zwitserse drinkwater bekend gemaakt. Hij onderzocht 211 watermonsters op hun F-gehalte en vond 195 uitkomsten onder 0,5 mgF⁻/l, 13 met 0,5-1,0 mgF⁻/l en slechts 3 met meer dan 1 mgF⁻/l (Kaisten, Il Fuorn en Sembrancher resp. in Noord-, Oost- en Z.W.-Zwitserland gelegen). Een drinkwatergehalte onder 0,5 mgF⁻/l kan uitstekend door gefluorideerd zout worden aangevuld.

Mevr. Frey-Nyitrai (1962) wilde door middel van tabletten een toegift geven aan de kinderen met de

zwakste gebitten. Inderdaad is een F-gehalte van 200 mg NaF/kg zout aan de lage kant. Bij een gebruik van 5 gr zout p.p. p.d. is de F-opname 0,45 mg.

Jeanneret (1962) maakte bezwaar tegen zoutfluoridering omdat het op de jongste leeftijd geen effect heeft. Hij zag graag opname van voldoende F-ionen vanaf de geboorte. Verder betwijfelde hij of de dagelijkse zoutopname wel tussen 3 en 5,25 g zout p.p. ligt.

Mühlemann en Marthaler (1962) verlangden dat er geen wedloop zou ontstaan tussen de voorstanders van water- en zoutfluoridering. Zij gaven het F-zout de voorkeur „omdat het in 1 à 2 jaren kan ingevoerd worden”. F-zout is bovendien belangrijker goedkoper dan dwf en leent zich voor eventuele modificatie.

Ook Wegelin (1964) stelde vast dat door middel van F-zout gemiddeld 0,3-0,6 mg F⁻ wordt opgenomen. Hij vond een cariësvermindering van 20%, ook bij kinderen van 4-4½ jaar maar adviseerde evenzo een toegift van 0,75 mgF⁻ door middel van F-tabletten, welke speciaal voor St-Gallen werden vervaardigd.

Wirz (1964) stond op het standpunt dat F-zout van weinig nut was voor kinderen onder 6 jaar. Over de gefluorideerde schoolmelk in Winterthur (cf. Exc. odont. Sectie II, nr. 699, febr. 1965) was hij zeer tevreden, maar erkende dat het resultaat bij de dwf achterstaat.

Hürny (1966) vond het individuele zoutgebruik te veel uiteenlopend en blijft aandringen of dwf. Het F-gehalte van zout vindt hij te laag.

Mevr. Ganzoni-Ziegler (1966) wees na een uitvoerige studie, de zoutfluoridering eveneens af. Ook zij vond de dwf de beste oplossing, maar erkende dat de angst voor dwang van vele mensen het zoeken naar alternatieve oplossingen vereist. Dit probleem kon door haar niet worden opgelost. Onderzocht werden 4204 personen en vastgesteld werd dat de jeugd te weinig F-ionen opnam. Bij verhoging van de dosis in het zout en bij toevoeging aan brood zou overdosering dreigen zoals E. Ziegler (1965) vaststelde.

Ook Syrrist (1967), Restrepo (1967) en Strong (1968) en vele anderen vonden de dwf de beste oplossing. Toth (1968) was niet enthousiast voor de dwf maar evenmin voor F-zout, wanneer het gehalte niet aanmerkelijk werd verhoogd.

Wespi heeft zich door de divergerende inzichten beëindigd niet laten beïnvloeden en ging rustig verder op het eenmaal ingeslagen pad. Na de publikaties in 1948, 1950, 1954 en 1956 volgde die van 1957, waarin hij klaagde over organisatorische en financiële moeilijkheden in landelijke bergstreken, waar psychologisch-politieke problemen opgelost moesten worden. Het op basis van vrijwilligheid verkrijgbare F-zout had introductie-moeilijkheden. Die werden evenwel overwonnen en zo kon Wespi in 1961 berichten, dat 16 van de 25 Zwitserse kantons (omvattende 67% van de totale Zwitserse bevolking) meededen. Hij erkende dat bij een zoutgebruik van 3-9 g p.p. p.d., met een gemiddelde van 6 g en een maximum van 16 g het F-gehalte opgevoerd zou moeten worden tot 300 mgF⁻/kg zout. Hij berekende een dagelijkse opname (bij een maximum aan zoutgebruik van 16 g p.p. p.d. op 3,84 mgF⁻, rekening houdende met 80% nuttig effect. Hij noemde als gevaarlijke limiet 5-8 mg F⁻ p.p. p.d.

In 1962 bleven nog 6 kantons over waar geen F-zout beschikbaar gesteld werd. In zijn bericht d.d. 1962 vestigde Wespi er de aandacht op, dat zoutverkoop niet gelijkstaat met individueel zoutgebruik in het voedsel. Een deel van het verkochte zout wordt verwerkt voor het wassen van groente (sla), in zoutbaden tegen zweetvoeten, tegen bedwateren, voor conservering van vlees. Wespi taxeerde dat 80% van het verkochte „Paketsalz” in het lichaam terecht komt.

In 1963 ging Wespi in op de tandheelkundige aspecten van de F-opname. Hij haalde uit de geschiedenis aan, dat onze voorouders geen verfijnd meel gebruikten. Zij hadden steenzout met een natuurlijk gehalte van 60 ppm F. Hij besprak de aangevoerde bezwaren dat baby's verstoken waren van F-zout en stelde vast dat bij F-zout gebruik vanaf 2½ jaar de cariësreductie 47,5% en bij gebruikmaking vanaf de geboorte 52,3% zou zijn. Hij vond dat een te verwaarlozen verschil. Een extra hoeveelheid F-ionen tijdens de mineralisatie van het glazuur werd onnodig gevonden. Extra F-ionen waren wel gewenst bij de pre- en post eruptieve rijping van het glazuur. Ook aan de kosten van de zoutfluoridering werd aandacht geschonken: deze werden met 0,2 Rappen p.p. per jaar opgegeven, tegenover 50 Rappen p.p. voor dwf. Na 4½ à 5½ jaar gebruik van F-zout zou een cariësreductie van 20 à 30% tot stand zijn gekomen.

Wespi bleef kritisch ingesteld t.o.v. de hoeveelheid fluoride, welke aan het zout zou moeten worden toegevoegd en bepleitte in 1964 een gehalte van 400

mg NaF/kg zout, d.i. 180 mg F⁻/kg. Daarbij zou de opname 1,97 mg en de uitscheiding 1 mg bedragen, wat ongeveer gelijk staat met de passage van gefluorideerd water. Maar „man verzichtet auf eine maximale Wirksamkeit zu Gunsten sicherer Unschädlichkeit”.

Wespi (1968) meende dat, wanneer het zout overal ingang had gevonden, de F-dosis verhoogd moest worden met daarbij een verplichting tot koop, te effectueren door géén ander zout beschikbaar te stellen. Reeds werd in 6 kantons alléén F-zout verkocht, in 6 andere is de verkoop 90% van de totale omzet. In de overige kantons is de verkoop goedgekeurd maar is de vraag gering (28-77%). Waadt, Genève en Basel-Stad (dwf!) doen niet mee. Wespi bepleitte zelfs een gehalte van 250 mg F⁻/kg zout, welke wens hij in 1971 herhaalde en dan verkoop alleen daar waar het drinkwater minder dan 0,6 ppm F bevat.

Wespi (1969) ging nog verder en liet door een apotheker een sterk geconcentreerd fluoridezout samenstellen. Hij noemde dit preparaat „Flusal” en berichtte dat 20 g hiervan, vermengd met 1 kg zout, een F-gehalte oplevert van 250 mg/kg. Het wil mij echter voorkomen dat Wespi met een individuele F-toepassing niet te ver moet gaan en dat dan tabletjes een gemakkelijker oplossing zouden kunnen betekenen. Een algemene sociale maatregel moet automatisch werkzaam zijn.

Opnieuw: Hoe staan anderen tegenover zoutfluoridering en wat zijn daarover de laatste publikaties? In aansluiting op wat reeds is meegedeeld kan het volgende worden opgemerkt.

Mühlemann (1967): Vaststelling is nodig van de vereiste F-dosis p.p. p.d., van de normale dosis zout p.p. p.d. en van de cariësremming tijdens het leven. Ook ten aanzien van het melkgebit is het gebrek aan gegevens nadelig voor een juiste beoordeling.

Marthaler (1967) acht de eerste 2 levensjaren niet van belang voor de bescherming van het blijvend gebit. Marthaler (1968) ontleent nu zijn cijfers aan Wespi en zegt: „F-opname uit het zout ligt tussen 0,5 en 0,83 mg F⁻ p.p. p.d. in 11 kantons in Zwitserland. De zoutconsumptie van 1-6 jarigen, van 6-14 jarigen en van volwassenen zou zich verhouden als 3 : 4 : 5.”

Ericsson (1969) werkte met de isotoop F¹⁸. Bij gebruik van bepaald voedsel werd bij ratten door 360 mMol NaCl de opname van F⁻ geremd. Getracht wordt dit

verschijnsel te verklaren. Een conclusie uit het verrichte onderzoek luidt: „It is probable that fluoride supplied with salt will give about the same systemic effect as fluoride in water in all normal cases.”

Ericsson (1969) bepaalde ook het F-gehalte in de urine na gebruik van F-zout. Eerst onderzocht hij de normale F-uitscheiding in de urine van 19 familieleden in de leeftijd van 33-57 jaar, die drinkwater met ca. 1,16 ppm F gebruikten. Ouderen bleken 1,08 ppm F⁻ en jongeren (8-19 j.) 0,80 ppm F⁻ te hebben. Daarna werd het urine F-gehalte bepaald bij mensen, die minder fluoride in het drinkwater hadden maar meer in hun zout (500 mg F/kg en ook 1000 mg F/kg). Het was moeilijk om uit deze proeven vast te stellen: „zoveel zout met zoveel mg F⁻ is gelijkwaardig met zoveel drinkwater met zoveel mg F⁻/l.”

Ericsson (1971) geeft als zijn oordeel dat de voedingsgewoonte in Zweden een hoger F-gehalte bij de zoutfluoridering noodzakelijk maakt dan in Zwitserland wordt toegepast. Hij noemt een gehalte dat ligt tussen 500 en 1000 mg F⁻/kg zout.

Toth (1969) begon zijn onderzoek in 1966 in een klein Hongaars dorpje, waar men verplicht was zout met 250 mg F⁻/kg te gebruiken. Het leidingwater bevatte 0,3 ppm F. Na een jaar stelde Toth vast, dat de melkgebitten geen verandering te zien gaven, bij 6-jarigen evenwel kon 85% en bij 7-jarigen 34% cariësreductie worden vastgesteld.

Toth (1970) gaf nog enkele bijzonderheden over het Hongaarse dorpje dat Deszk heette en 2918 inwoners had. Verondersteld zoutgebruik was 6,7-13,8 g p.p. p.d. Bij kinderen werd alleen op de toestand van het blijvend gebit gelet. („Only the caries data for the permanent dentition are presented.”)

Toth (1971): Een cariësreductie is wel vast te stellen, maar een conclusie is niet goed mogelijk. Verondersteld werd dat inwoners van een nabij gelegen dorp ook F-zout kochten, wat de controle-uitkomsten scheen te hebben beïnvloed.

Toth (1971) geeft tijdens het ORCA-congres in Aarhus de resultaten na 4 jaar gebruik van F-zout: „The results indicate that caries may be inhibited by fluoridation of domestic salt in the deciduous (!-Y.M.) teeth of young children.” Het def-getal daalde met 24% en steeg in het controledorp met 23%.

Braun (1971) berichtte over zoutfluoridering in Columbia (Zuid-Amerika). Hierover werd ook mededeling gedaan in de J.A.D.A. (75: 1967, 582-585). Er

waren 3 steden waar resp. geen extra fluoride werd gegeven, door middel van dwf en F-zout. Resultaat: „In den erwähnten drei Orten konnten noch keine signifikanten Veränderungen des Kariësbefalls gefunden werden”. Braun schreef ook over een Spaanse stad, waar een proef met F-zout werd genomen en meldde „auch dort versuchen Fluorgegner die Einführung der TWF zu stören”. Het oerelement water wordt daar blijkbaar als heilig beschouwd.

H. J. Schmidt (1972) geeft eveneens een beschouwing over F-zout („Die Salzfluoridierung zur Vorbeugung des Zahnkariesbefalles”), waarvan de publikatie nog zal volgen. Hij bericht over proeven, welke door Santesson met hamsters verricht werden. Deze voerde de dieren F-zout en kon daarna met cariogeen voedsel geen cariës opwekken. Santesson meende dat natriummonofluorofosfaat ($\text{Na}_2\text{PO}_4\text{F}$) een geringere toxiciteit bezit dan NaF. Schmidt propageert toevoeging van CaF_2 aan het zout en deelt mee, op grond van door Knapppost verricht onderzoek, dat het lichaam zoveel F- hieruit zal opnemen als er behoefte aan F- is. Ook Venkateswarlu c.s. (1968) stelden vast, *dat bij stijgend F-gehalte in bloedplasma de intestinale F-resorptie afneemt*. F-zout wordt in Duitsland geproduceerd bij de Süd-West Deutsche Salinen GmbH in Friedrichshall/Jagstfeld Wttbg.

Conclusie

Wanneer wij nu een standpunt moeten innemen t.o.v. de vraag hoe de gehele bevolking profijt zal kunnen trekken van iets meer fluoride in voedsel of drank, dan lijkt moeilijk wat in feite gemakkelijk is. Wij kunnen in Nederland een langzame maar zekere toename van het fluorideren van drinkwater vaststellen. Zoals Wespi zich niet liet afbrengen van zijn doelstelling (geheel Zwitserland verplicht F-zout) zo weten wij van Backer Dirks e.a. dat zij de drinkwaterfluoridering niet zullen verloochenen. Dat is ook in het geheel niet nodig, immers tegenover enkele nadelen van de dwf t.o.v. F-zout staat het onbetwistbare feit, dat het nuttig effect van de dwf ca. tweemaal zo groot is als van F-zout. Moge het zijn dat door verhoging van het F-gehalte van het zout de cariësreductie vergroot zou kunnen worden, men durft dat niet in de praktijk te brengen zolang het juiste zoutgebruik op een taxatie berust. Ericsson wees er op dat het zoutgebruik voor elk land afzonderlijk verschillen te zien geeft („a much higher fluoride concentration in the domestic salt is necessary under Swedish conditions than has been cal-

culated for Switzerland”). Moeten wij in Nederland een nieuw onderzoek beginnen om na 15 jaar, gelijk Wespi deed, vast te stellen dat het F-zoutgehalte aan de te lage kant was voor maximaal resultaat? Is het onderzoek met de dwf in Tiel niet uitermate nauwkeurig uitgevoerd? Maar bovendien hebben de anti-groepen ons nu wel zo lang gesuggereerd, dat „fluor een sterk vergif” is, dat het „een cumulatieve werking” heeft en dat onze „enzymen beschadigd worden” enz. enz., dat men alleen na langdurige tegenpropaganda deze sprookjes de wereld uit kan helpen om vervolgens vast te stellen, dat nieuwe sprookjes („schade aan de export”) er voor in de plaats kwamen. Zolang zal het grote publiek niet vrijwillig het onschadelijke F-zout durven kopen. Had men destijds gezegd „weinig meer fluoride is prima, maar liefst niet in het drinkwater” dan zou het pad meer geëffend zijn geweest voor eventuele zoutfluoridering dan thans.

Wij blijven dus – als eindresultaat van dit uitstapje op voornamelijk Zwitsers grondgebied – volhouden, dat drinkwaterfluoridering voor geheel Nederland een dwingend noodzaak is.

Literatuur:

1. Braun, J. (1971): Fluoridierung des Speisesalzes. Oeffentl. Gesundheitswesen 33: 182–183.
2. Ericsson, Y. (1968): Influence of sodium chloride and certain other food components on fluoride absorption in the rat. J. Nutrition 96: 60–68.
3. Ericsson, Y. (1969): Urinary estimation of optimal fluoride dosage with domestic salt. Car. Res. 3: 218–219.
4. Ericsson, Y. (1971): Idem. Acta Odont. Scand. 29: 43–51.
5. Fellenberg, Th. von: Pourquoi, en Suisse, le sol et la nourriture manquent-ils de fluor. Zyma Journal 7: 50, 5–15.
6. Frey-Nyitrai, M. (1962): Die Organisation und Durchführung der Zahnkariesprophylaxe im Kanton St. Gallen. SMfZ 72: 149–156.
7. Ganzoni-Ziegler, V. K. (1966): Untersuchungen über den individuellen Kochsalzverbrauch. Bull. Schweiz. Akad. Med. Wiss. 21: 140–162.
8. Graubner-Seiffert, E. M. (1953): Kariesbefall und Fluorgehalt von Trinkwässern unter Berücksichtigung geologischer Formationen. Diss. Jena.
9. Hürny, Th. (1966): Individuelle und kollektive Kariesprophylaxe mit Fluor, Probleme der Dosierung. SMfZ 76: 749–756.
10. Jeanneret, R. (1962): Ueber den Wettlauf verschiedener Methoden zur Fluorprophylaxe der Zahnkaries. SMfZ 72: 312–324.
11. Marthaler, Th. M. (1967): The value in cariesprevention of

- other methods of increasing fluoride ingestion, apart from the fluoridated water. *Int. Dent. J.* 17: 606-619.
12. *Marthaler, Th. M., Schenardi, C.* (1962): Inhibition of caries in children after 5½ years use of fluoridated table salt. *Helv. Odont. Acta* 6: 1-7.
 13. *Marthaler, Th. M.* (1968): Die Kochsalzfluoridierung und Vergleich der kariesprophylaktische Wirkung verschiedener innerlich Verabreichungsarten vom Fluor. *D.Z.Z.* 23: 885-898.
 14. *Marthaler, Th. M.* (1970): Kariesprophylaktische Wirkung kollektiver Fluoridierungsmethoden. *Rev. Belge Méd. Dent.* 25: 65-76.
 15. *Mühlemann, H. R., Marthaler, Th. M.* (1962): Ueber den Wettlauf verschiedener Methoden zur Prophylaxe der Zahnkaries. *SMfZ* 72: 511-517.
 16. *Mühlemann, H. R.* (1965): Dietary fluoride and dental caries. *Int. Dental J.* 209-217.
 17. *Mühlemann, H. R.* (1967): Fluoridated domestic salt, a discussion of dosage. *Int. Dental J.* 17: 10-18.
 18. *Regolati, B.*: Etat actuel de l'usage prophylactique du fluor. Bericht: Institut de Médecine dentaire. Université Zurich.
 19. *Restrepo, D.* (1967): Salt fluoridation an alternate measure to water fluoridation. *Int. Dental J.* 17: 4-10.
 20. *Santesson, G.* (1957): Probleme der Kochsalzfluoridierung; gecit. volgens Schmidt. *Odontol. Rev. Lund ORCA JB* 191-200.
 21. *Schmidt, H. J.* (1972): Die Salzfluoridierung zur Vorbeugung des Zahnkariesbefalles. Zal verschijnen in *Z. Allgemeinmed.*
 22. *Strong, G. A.* (1968): Liberty, religion and fluoridation. *J. A.D.A.* 76: 1388-1410.
 23. *Syrrist, G. A.* (1967): Fluorine praxis, its present state and probable future development. *Odont. Revy* 17: 119.
 24. *Toth, K.* (1968): Wasser- oder Salzfluoridierung. *SMfZ* 78: 752-766.
 25. *Toth, K.* (1969): Table-salt fluoridation in Hungary. *J. Dent. Res.* 48: 153.
 26. *Toth, K.* (1970): Increment of dental caries over two years of fluoridation of domestic salt. *Car. Res.* 4: 293-296.
 27. *Toth, K.* (1971): Results following 3 years of fluoridation of domestic salt. *Car. Res.* 5: 18-19.
 28. *Toth, K.* (1971): Is fluoridation of domestic salt an effective method for prevention caries in deciduous teeth? Reprinted Abstracts ORCA Congress.
 29. *Venkateswarlu, R.* (1970): Effects of small doses of fluoride in body fluids and soft tissues in W.H.O. „Fluorides and human health“, 163-185.
 30. *Wegelin, H.* (1964): Erfahrungsbericht und statistische Auswertung der Kariesprophylaxe bei Schulkindern im Kanton St. Gallen. *SMfZ* 74: 1043-1060.
 31. *Wespi, H. J.* (1948): Gedanken zur Frage der optimalen Ernährung in der Schwangerschaft. *Schw. med. Wschr.* 78: 153-155.
 32. *Wespi, H. J.* (1950): Fluoridiertes Kochsalz zur Cariesprophylaxe. *Schw. med. Wschr.* 80: 561-564.
 33. *Wespi, H. J.* (1954): Fluor-Jodsatz zur Kropf- und Cariesbekämpfung. *Schw. med. Wschr.* 84: 885-890.
 34. *Wespi, H. J.* (1956): Fluor-Vollsatz zur Kropf- und Cariesbekämpfung. Schwabe, Basel.
 35. *Wespi, H. J.* (1956): Cariesprophylaxe mit fluoridiertem Salz. *Bull. Schweiz. Akad. Med. Wiss.* 12: 447-452.
 36. *Wespi, H. J.* (1957): Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Vollsatz- und des Fluor-Vollsatz-Verbrauches in der Schweiz. *Bull. Eidgen. Gesundheitsamtes* 1 Juni 1957.
 37. *Wespi, H. J.* (1961): Experiences and problems of fluoridated cooking salt in Switzerland. *Arch. oral. biol.* 6: 33-39.
 38. *Wespi, H. J.* (1962): Wie kann die Fluor-Vollsatzprophylaxe der Karies verbessert werden? *Praxis* 51: 995-1000.
 39. *Wespi, H. J.* (1963): Kariesprophylaxe mit Fluor, insbesondere mit fluoridiertem Salz. *Therapie der Gegenwart* 102: 1020-1030; 102: 1153-1160; 102: 1298-1305; 102: 1448-1463.
 40. *Wespi, H. J.* (1964): Fluorhaltiges Kochsalz. *Advances F-Research & Dental Caries* 2: 37-44.
 41. *Wespi, H. J.* (1968): Entwicklung, gegenwärtiger Stand und Verbesserungsvorschläge für die Kariesprophylaxe mit Fluorsatz in der Schweiz. *SMfZ* 78: 651-659.
 42. *Wespi, H. J.* (1969): The estimation of fluoride intake by determination of urinary excretion using a fluoride electrode. *Car. Res.* 3: 218.
 43. *Wespi, H. J., Bürgi, W.* (1969): Fluoridausscheidung im Urin bei Müttern und Neugeborenen und unter Fluorprophylaxe. *Gynaecologia* 168: 443-445.
 44. *Wespi, H. J., Bürgi, W.* (1969): Fluoridausscheidung im Urin unter Fluorprophylaxe. *Zschr. Präventivmed.* 14: 291-292.
 45. *Wespi, H. J., Bürgi, W.* (1971): Salt-Fluoridation and urinary fluoride excretion. *Car. Res.* 5: 89-95.
 46. *Wirz, R.* (1964): Ergebnisse des Grossversuches mit fluoridierter Milch in Winterthur von 1958-1964. *SMfZ* 74: 767.
 47. *Ziegler, E.* (1965): Zur Frage der Fluoridierung des Kochsalzes. *Schw. med. Wschr.* 95: 453-456.

Adres: Dr. Y. J. van der Meulen,
Via Quiete 9,
Lugano, Zwitserland.