

BIJZONDERE ONDERWERPEN

OVER CARIËSPREVENTIE MET FLUORIDEN ANDERS DAN DOOR MIDDEL VAN DRINKWATER

Inleiding

Bij het zoeken naar doeltreffende middelen ter bescherming van het gebit tegen de aanvalsdruk van tandbederf heeft de fluoridering van drinkwater altijd in het centrum van de belangstelling gestaan. Aangezien door een indrukwekkend aantal resultaten van wetenschappelijk onderzoek de betrouwbaarheid en veiligheid van deze maatregel steeds duidelijker is gebleken, wint zijn praktische toepassing meer en meer veld.

Het zou echter verkeerd zijn te menen dat daardoor aan andere methoden van cariëspreventie met fluoriden minder aandacht zou mogen worden gewijd. Immers vooreerst wordt niet alle cariës door fluoridering van drinkwater voorkómen en het is dus denkbaar dat andere toepassingen van fluoriden een welkome ondersteuning van de maatregel zouden kunnen betekenen. In de tweede plaats roept de omstandigheid dat in veel gebieden van de wereld drinkwaterfluoridering om technische redenen niet mogelijk is, de noodzaak op van het speuren naar alternatieve methoden, die dan wellicht tot minder eclatante resultaten leiden, maar die niettemin een zekere profylactische waarde bezitten.

Het onderzoek daarnaar gaat dus onverpoosd verder, maar over de betekenis van deze methoden, zoals plaatselijke applicatie door aanstippen of verwerking in tandpasta en fluoriden in voedingsmiddelen resp. in tabletten, zijn de wetenschappelijke uitspraken veel minder duidelijk, zo niet tegenstrijdig. Voor een groot deel komt dit omdat men bij de desbetreffende research niet – zoals bij fluoridering van drinkwater – de steun heeft van het „natuurlijke experiment” door de aanwezigheid van fluoriden in drinkwaterbronnen. De wetenschappelijke ervaring is daardoor veel minder rijk.

Bovendien is bij verschillende alternatieve methoden, die een zekere technische procedure vergen (lokale applicatie) of een zekere medewerking van de patiënt (borstelen, fluoride-tabletten) de controle altijd moeilijker. Is de juiste wijze van aanstippen door alle betrokkenen gevolgd en zijn alle gewenste voorzorgen genomen? Hebben de proefpersonen wel jarenlang nauwgezet hun dagelijkse tablet ingenomen? Waarbij uiteraard de gevolgde methode van cariësregistratie ook een woordje meespreekt.

Op dit gebied zijn er nu eenmaal verschillende factoren die de resultaten van verschillende onderzoekers doen uiteenlopen en zo kan het gebeuren dat de ene auteur de methode van plaatselijke applicatie van fluoriden als cariëspreventieve maatregel van geringe waarde acht, terwijl anderen uitgesproken positieve uitkomsten melden.

Voorts dient in aanmerking te worden genomen dat sedert de eerste publicaties over aanstippen met natriumfluoride van Knutson, Bibby en anderen al weer vele jaren zijn verlopen, jaren waarin uitgebreid is geëxperimenteerd met anders samengestelde fluoride-oplossingen. Maar ook daarover is het laatste woord nog niet gezegd. Daarbij is de wijze van publiciteit ook van invloed gebleken. De vaardigheid in het schrijven van artikelen aan de lopende band is blijkbaar niet bij iedere onderzoeker in gelijke mate ontwikkeld en dit verschil kan ertoe leiden dat de ene methode met meer nadruk voor het voetlicht wordt gebracht dan de andere. Tinfluoride is een voorbeeld van een middel dat in de loop der jaren bijzonder sterk in de (Amerikaanse) vakliteratuur is gepousseerd, als gevolg van de vele publicaties van Muhler c.s. Tot nu toe is echter niet gebleken dat oplossingen van tinfluoride tevens de oplossing van de problemen der plaatselijke fluoride-applicatie hebben gebracht. Ook ten aanzien van andere alternatieven ontbreekt het nog aan voldoende feiten.

Rapport

Aangezien een zeker bestaansrecht er toch niet aan kan worden ontzegd, kan gesteld worden dat er behoefte bestaat aan samenvattende overzichten, waarin de balans wordt opgemaakt van de mogelijkheden, die de aanwending van fluoriden, anders dan in drinkwater, heden hebben te bieden. In deze behoefte nu voorziet tot op zekere hoogte een serie artikelen in de *International Dental Journal* van maart 1967. Er gaat een rapport aan vooraf, dat onlangs is uitgebracht door een enkele jaren geleden ingestelde F.D.I.-commissie, bestaande uit de onderzoekers F. Brudevold (V.S.), Y. Ericsson (Zweden), G. N. Davies (Australië), J. Kostlan (Tsjecho-Slowakije), Th. M. Marthaler (Zwitserland), J. Knutson (V.S.) en S. Kreshover (V.S.), allen personen die op het stuk van cariëspreventie hun sporen hebben verdiend.

In dit rapport wordt gesteld dat het onderzoek van de alternatieve methoden lang niet zo ver gevorderd is als dat van de fluoridering van drinkwater, maar dat de toepassing ervan onder bepaalde omstandigheden in aanmerking komt, o.a. in gebieden, waar om technische redenen (ontbreken van een buizenet) drinkwaterfluoridering niet kan worden verwezenlijkt.

Men kan deze methoden als volgt verdelen

Wijze van toediening	Inwendig	Uitwendig
Individueel	Fluoridetabletten	Aanstippen
Groepsgewijs	Gefluorideerd zout, meel, brood, melk, of suiker	Borstelen of spoelen met fluoride-oplossingen; fluoriden in tandpasta's

De keuze van de methode zal van verschillende factoren afhankelijk zijn, o.a. van de levensomstandigheden der betrokken bevolkingsgroepen. In het algemeen zal de voorkeur uitgaan naar fluoridering van voedselsoorten resp. -bestanddelen, die massaal worden genuttigd, zoals brood, rijst, meel en in het bijzonder zout, omdat de resultaten daarvan nog het meest die van drinkwaterfluoridering nabij zullen komen. Dit is speciaal van belang voor ontwikkelingslanden, waar door de industrialisatie en de daarmee samenhangende groei van een stedelijke bevolking kans bestaat op een verontrustende toeneming van cariës, zonder dat daar een adequate curatieve zorg tegenover kan staan.

Fluoridering van melk kan alleen worden overwogen in gebieden waar de fabrieken op hoog peil staan en de distributie van melk goed georganiseerd is. De mogelijkheid om suiker als vehiculum te benutten is nog niet onderzocht; in het rapport wordt erop aangedrongen dat zulks geschiedt.

Hoewel in theorie de beste methode voor de opneming van een exact gedoseerde hoeveelheid fluoride die van de toediening in tabletten lijkt, schuilt hierin weer het bezwaar dat men niet kan rekenen op de betrouwbaarheid van de medewerking der belanghebbenden. Overigens is het cariëswerende effect ervan aangetoond en selectieve toepassing kan derhalve worden aanbevolen.

Gebleken is dat een wezenlijke cariëspreventie ook kan worden bereikt door plaatselijke applicatie van fluoriden. Recente verbeteringen in de fluoride-oplossingen en vereenvoudiging van de procedure, o.a. door de toevoeging van zure fosfaten, hebben de mogelijkheden ervan vergroot. Niettemin blijven alle individuele methoden tijdrovend en betrekkelijk kostbaar: applicatie in groepsverband, door middel van borstelen en spoelen met fluoride-oplossingen, verdient dus in beginsel de voorkeur. Zij is economisch verantwoord en in de praktijk goed uitvoerbaar, vooral in schoolverband.

Een goed gebruik van de tandenborstel bevordert bovendien de preventie van parodontale aandoeningen. Daarom dient het onderzoek naar goede en houdbare fluoride-bevattende tandpasta's te worden gestimuleerd. Te bedenken is evenwel dat speciaal in ontwikkelingslanden borstel en pasta slechts op beperkte schaal worden gehanteerd; dit beïnvloedt uiteraard de resultaten.

Hoewel dus geen van de genoemde alternatieve methoden zoveel mogelijkheden biedt als de fluoridering van drinkwater, zijn er toch redenen genoeg om ze als waardevolle hulpmiddelen te beschouwen en te trachten ze verder te ontwikkelen.

Fluoridering van zout

Het eerste artikel, van Restropo (adviseur bij de Wereldgezondheidsorgani-

satie te Washington) behelst in hoofdzaak mededelingen over een uitgebreid vergelijkend onderzoek dat sinds 1965 gaande is in Columbia, waar in twee gemeenten fluoriden aan het tafelsout zijn toegevoegd. In een derde gemeente is het drinkwater gefluorideerd en een vierde dient als controle. Gebleken is dat niet kan worden volstaan met een eenvoudige toevoeging van natriumfluoride aan het zout, omdat dan geen duurzame vermenging ontstaat. Een betere stabiliteit is verkregen door calciumfluoride te gebruiken of door natriumfluoride tezamen met tricalciumfosfaat in het zout te mengen.

Het experiment is door de inwoners van de betrokken steden goed ontvangen en de eerste resultaten zijn hoopgevend. Een meer definitief oordeel is uiteraard pas na jaren mogelijk.

In een tweede bijdrage over dit onderwerp besteedt Mühlemann (Zürich) vooral aandacht aan de dosering. Zwitserland is één van de eerste landen geweest waar experimenten met fluoridering van tafelsout zijn verricht. De aan schoolkinderen bestudeerde resultaten geven steun aan de opvatting dat op deze wijze een zekere bescherming tegen cariës kan worden verkregen. De beperktheid daarvan is waarschijnlijk toe te schrijven aan de lage dosering. Deze werd ongeveer 10 jaar geleden vastgesteld. Toentertijd heerste de bijna dogmatische opinie dat schadelijke bijwerkingen zouden optreden wanneer meer dan 2 mg fluoride per dag met de voeding zou worden opgenomen. Recente bevindingen maken echter herziening van deze opvatting noodzakelijk: daardoor zal het mogelijk worden de dosering van fluoride in tafelsout te verhogen.

Als argument tegen de toevoeging van fluoriden aan tafelsout wordt wel aangevoerd dat tijdens de zwangerschap resp. de lactatieperiode de moeder, resp. het kind niet in voldoende mate van fluoride worden voorzien, zelfs al zou de fluoride-dosis in het zout worden verhoogd. Deze kritiek houdt echter volgens de auteur geen stand tegen nieuwere inzichten, voor zover het althans de blijvende dentitie betreft. In verband hiermee herinnert hij aan epidemiologische onderzoeken met betrekking tot fluoridering van drinkwater (Marthaler, 1964) en tot het gebruik van fluoride-tabletten (Marthaler en König, 1966). Daarbij is gebleken dat de verhoogde weerstand tegen cariës niet zozeer berust op de omstandigheid dat fluoride tijdens de tandontwikkeling in het glazuur wordt geïncorporeerd, maar veeleer op het feit dat het glazuuroppervlak in de periode van 3 à 4 jaar vóór de doorbraak continu fluoride uit de omgevende weefselvloeistof opneemt en voorts in de posteruptieve fase uit het speeksel. Daarom is een geringe consumptie van tafelsout in de eerste 2 of 3 levensjaren niet als een geldig argument tegen zoutfluoridering aan te voeren. Voor het melkgebiet liggen de zaken uiteraard anders, maar elke uitspraak daaromtrent is speculatief bij gebrek aan klinische gegevens.

Gezien het feit dat voor de verhoging van de weerstand tegen cariës

toediening van fluoriden posteruptief even belangrijk is als pre-eruptief, lijkt het dus theoretisch zeer wel mogelijk dat tafelzout een waardevol vehiculum kan zijn, omdat het regelmatig wordt geconsumeerd, zij het minder frequent dan water.

Van belang is natuurlijk bij elk vehiculum rekening te houden met consumptieverschillen in diverse leeftijdsgroepen.

Fluoridetabletten

Deze methode is van de alternatieve mogelijkheden de laatste jaren wel het meest onderzocht, o.a. in Duitsland, Joego-Slavië, Polen, Oostenrijk, Zwitserland en Amerika. Algemeen is men van oordeel dat toediening van 1 tablet (1 mg fluoride) per dag gedurende de kinderjaren een cariëswerend effect oplevert, dat vergelijkbaar is met het effect bij kinderen die vanaf hun geboorte tot 1 mg/l gefluorideerd drinkwater hebben genuttigd. Nikiforuk en Fraser (1964) menen dat met de toediening der tabletten al kort na de geboorte een begin moet worden gemaakt en dat dit dient te worden volgehouden tot na de doorbraak van de tweede blijvende molaren, dus tenminste tot het 14e levensjaar.

Een moeilijkheid is natuurlijk dat dit regime meer medewerking van belanghebbenden vereist dan waarop men mag hopen. Na enige tijd verslapt de aandacht en vooral in vakantieperioden gaat de regelmaat gemakkelijk verloren. Men poogt hierin wel te voorzien door de attractie van de tabletten met behulp van smaak- en kleurstoffen te verhogen.

De laatste tijd wordt in de Verenigde Staten ook geëxperimenteerd met tabletten, die behalve fluoriden tevens vitaminen (A, B, C en D) bevatten. Deze zijn bedoeld voor zeer jonge kinderen ter bescherming van het melkgebiet. Er zijn aanwijzingen dat ook hiervan een gunstige werking uitgaat maar de bepaling van de juiste dosering voor deze leeftijdsgroep levert moeilijkheden op. De Council on Dental Therapeutics van de A.D.A. erkent deze methode dan ook vooralsnog niet.

De auteur van dit artikel, I. Gedalia (Jeruzalem), vestigt er de aandacht op dat men langzamerhand een beter inzicht krijgt in de stofwisseling van fluoriden, hoewel nog altijd niet bekend is of voor de cariëspreventie een constant fluoride-gehalte van het bloed is vereist, dan wel dat ook kan worden volstaan met een intermitterende verhoging van de concentratie.

Fluoride, dat tijdens de zwangerschap wordt toegediend, passeert de placenta en kan dus reeds de in ontwikkeling zijnde melktanden van de foetus beïnvloeden. Daarbij schijnt het weinig uit te maken of het fluoride via het drinkwater dan wel door middel van tabletten wordt geconsumeerd. De beschikbare gegevens hebben het vraagstuk van de cariostatische werking van prenataal toegediende fluoriden nog wel niet geheel opgelost, maar toch laat het zich aanzien dat de beste resultaten kunnen worden verwacht van de toediening van fluoriden gedurende de zwangerschap, gevolgd door postnataal gebruik.

Plaatselijke applicatie door aanstippen resp. borstelen

Over de methode van lokale applicatie van fluoriden bericht in de eerste plaats F. Brudevold (Boston). Toen men indertijd – de ervaringen van Bibby, Knutson en anderen met natriumfluoride kennende – ging zoeken naar krachtiger werkende fluoriden, meende men dit meerdere effect te kunnen ontlenen aan invloeden van kationen. Naar aanleiding hiervan werden experimenten ondernomen met tin-, lood-, ijzer- en zirconiumfluoride. Men stelde zich nl. voor dat de door deze kationen gevormde, relatief onoplosbare precipitaten in het glazuur de cariëswerende werking van het fluor-ion zou verhogen.

Over het algemeen is men in deze verwachting teleurgesteld. Zelfs bij het veel gepropageerde stannofluoride ziet het er naar uit dat niet het tin- maar het fluor-ion beslissend is.

Uitgaande van de overweging dat het effect van een plaatselijk aangewende fluoride-oplossing afhankelijk is van haar vermogen, de vorming van fluorapatiet in het glazuur te bewerkstelligen, heeft ook de auteur gezocht naar nieuwe mogelijkheden. De vorming van fluorapatiet uit lage fluoride-concentraties in weefselvloeistof resp. drinkwater, is een traag verlopend proces, dat maanden of jaren kan duren. Bij plaatselijke applicatie daarentegen moeten significante hoeveelheden fluorapatiet in luttele minuten worden gevormd. Dit kan bij een lage pH inderdaad het geval zijn, doch het nadeel is dat onder die omstandigheden calciumfluoride neerslaat en dit wordt niet in het glazuur vastgehouden. CaF_2 is nl. bij een neutrale pH oplosbaar in speeksel en dit betekent dat het binnen enkele uren na de lokale applicatie weer uit het glazuur wordt weggespoeld.

De opgave was dus een oplossing voor plaatselijke applicatie te bedenken, die wèl de vorming van fluorapatiet bevordert, doch die de formatie van CaF_2 tegengaat. In het laboratorium bleek zulks mogelijk door aan een natriumfluoride-oplossing fosforzuur toe te voegen en dat uit de aldus gemodificeerde samenstellingen meer fluoride door het glazuur werd opgenomen dan uit vergelijkbare stannofluoride-oplossingen. In klinische onderzoeken, waarin ook onze landgenoot Pameyer was betrokken (1963-1965), werden met deze aangezuurde natriumfluoride-oplossingen opmerkelijke resultaten bereikt (tot 70% D.M.F.S.-reductie), zelfs bij één enkele behandeling per jaar, terwijl een dusdanige applicatie met 8% SnF_2 merkwaardigerwijs geheel zonder effect bleef.

Tevens werden met deze aangezuurde NaF-oplossing borstlexperimenten verricht (Bullen c.s.; J.Can.D.Ass. 32:89, 1966), voorlopig nog met wisselend resultaat (D.M.F.S.-reductie na 1 jaar 39%, na 2 jaar 15%).

De laatste jaren zijn voorts goede resultaten gemeld van het gebruik van verschillende fluoride-bevattende tandpasta's voor huisgebruik. De auteur noemt o.a. de proeven met aminofluoride-tandpasta van Marthaler c.s. De

toepassing van dusdanige pasta's voor de verzorging thuis kunnen naar het inzicht van de schrijver worden aanbevolen.

Een korte laatste bijdrage over hetzelfde onderwerp is van de hand van H. Berggren (Stockholm). De tijdrovendheid van de klassieke procedure van lokale applicatie, d.w.z. het aanstippen met fluoride-oplossingen, doet afbreuk aan de praktische betekenis van deze overigens effectieve methode. Dit geldt speciaal in gebieden waar hulpkrachten, zoals mondhygiënisten, ontbreken, zodat de tandarts het zelf moet doen.

In de schooltandheelkundige dienst te Stockholm, waarbij circa 70.000 kinderen zijn betrokken, bewandelt men daarom al jarenlang andere wegen: sedert 1960 borstelen de kinderen daar nl. eens in de twee maanden onder toezicht met een 0,5% oplossing van NaF. In andere Zweedse gemeenten heeft men deze methode overgenomen en ook in Noorwegen en Zwitserland wordt zij thans toegepast. Een voordeel van borstelen is natuurlijk ook de preventieve werking ten aanzien van parodontale aandoeningen. Gebleken is dat op deze wijze een cariësvermindering van bijna 30% kan worden bereikt, nog afgezien van een verbeterde toestand van de gingiva.

Wanneer door omstandigheden borstelen in groepsverband bezwaren oplevert, kan men zijn toevlucht nemen tot mondspoelingen, eens in de 14 dagen, met een 0,2% natriumfluoride-oplossing. Ook hiermee zijn bevredigende resultaten te bereiken.

Ten slotte wijdt de auteur nog enkele woorden aan de betekenis van calciumfosfaat ter aanvulling van het dieet, waarbij hij denkt aan de mogelijkheid beendermeel in het brood te verwerken, mede vanwege het gehalte aan fluoride.

Uit de in het vorenstaande besproken artikelen blijkt duidelijk dat de cariëspreventie door middel van fluoriden, ook buiten het drinkwater om, in het wetenschappelijk onderzoek de aandacht krijgt, die zij verdient. Men mag hopen dat hieruit zegenrijke resultaten zullen voortvloeien voor elke der alternatieve methoden.

V.

Literatuur:

Alternative uses of fluorides other than through water fluoridation. Introduction (report): *Int. D. J.* 17 : 1, 1967.

Restrepo, D. (1967): Salt fluoridation: an alternative measure to water fluoridation. *Int. D. J.* 17 : 4.

Mühlemann, H. R. (1967): Fluoridated domestic salt: a discussion of dosage. *Int. D. J.* 17 : 10.

Gedalia, I. (1967): Fluoride tablets. *Int. D. J.* 17 : 18.

Brudevold, F. (1967): Caries control by topical treatments and by the use of fluoride dentifrices. *Int. D. J.* 17 : 31.

Berggren, H. (1967): Topical fluorides (including dentifrices). *Int. D. J.* 17 : 40.