

ONDERZOEK

ROUTINEMATIGE GELAPPLICATIES MET BEHULP VAN CONFECTIELEPELS BIJ KINDEREN

G. J. HEERES
D. J. PURDELL-LEWIS

*Uit de vakgroep Parodontologie-Prothetodontie-Sosiodontie
van de rijksuniversiteit te Groningen.*

Trefwoorden: Preventieve tandheelkunde – Kindertandheelkunde – Fluoridegel

Inleiding

Uit cariëspreventief oogpunt wordt een aanvullend fluoridegebruik aanbevolen, indien zoals in Nederland het drinkwater weinig natuurlijk fluoride bevat en niet kunstmatig gefluorideerd is. Wanneer het drinkwater minder dan 0.3 ppm fluoride bevat, wordt door de American Dental Association een dagelijkse supplementaire fluoridedosis voorgeschreven om de buitenste glazuurlaag van de gebitselementen te versterken en de remineralisatie van initiële laesies te stimuleren.¹⁻⁶ Behalve met de voeding kan fluoride bewust of onbewust worden ingenomen door middel van fluoridehoudende preparaten. De meest gebruikte fluoridepreparaten zijn tandpasta's, tabletten, spoelvloeistoffen, polijstpasta's en middelen voor lokale applicatie zoals fluoride-oplossingen, fluoridelakken en fluoridegelen.⁷ Het gebruik van een gel in applicatielepels vormt een snelle, gemakkelijk uitvoerbare methode voor lokale fluoride-applicaties, die door kinderen goed wordt verdragen.⁸⁻¹²

Gevonden is, dat tijdens de applicaties van ongeveer 3 ml gel (1.23% fluoride) gedurende 5 minuten met behulp van individuele lepels bij 8 kinderen (5-16 jaar oud) gemiddeld 78% van de initiële geldosis werd doorgeslikt.¹³ De gemiddelde hoeveelheid doorgeslikte fluoride bedroeg 31.2 mg \pm 6.4 (0.48-1.80 mg F/kg lichaamsgewicht). Tijdens de gelapplicatie werd dus gemiddeld dertig maal de voorgeschreven dosis fluoridetabletjes voor deze leeftijdscategorie per dag ingeslikt. Het doorgeslikte fluoride werd bijna volledig in het maagdarmlkanaal geresorbeerd, hetgeen in het onderzoek van Ekstrand et al. resulteerde in hoge plasmafluoride-

waarden van 16-76 μ M/l (micromol per liter) gedurende enkele uren na de gelapplicatie.¹³⁻¹⁴ Binnen de anesthesiologie werd een relatie tussen veranderingen in de nierfunctie en een hoge concentratie van anorganisch fluoride in het bloedplasma aangetoond.¹⁵⁻²⁰ De drempelwaarde van een kortdurende fluorideconcentratie in het bloedplasma voor aantoonbare veranderingen van de nierfunctie werd gesteld op 50 μ M/l.¹⁸⁻²²

Deze waarde werd in het onderzoek van Ekstrand et al. bereikt.¹³ De fluorideconcentraties in het bloedplasma, waarbij een acute letale fluoride-intoxicatie kan optreden, liggen echter veel hoger. Tijdens narcoses met methoxyfluranen werden acute letale fluoride-intoxicaties gevonden bij enkele patiënten, waarbij de concentraties van anorganisch fluoride in het bloedplasma 175 μ M/l tot 750 μ M/l bedroegen.²² Een acute letale reactie treedt op, wanneer de fluoridedosis meer dan 32.5-65 mg per kg lichaamsgewicht bedraagt.²³ Enkele onderzoekers menen, dat bij 14 mg per kg lichaamsgewicht de letale dosis reeds is bereikt.²⁴ In de tandheelkundige praktijk kunnen doorgaans alleen gastro-intestinale bijwerkingen,⁹⁻¹³⁻¹⁴⁻²⁵ dentale fluorose²⁶ en volgens enkelen contact-dermatitis²⁷⁻²⁸ klinisch worden geconstateerd. Er is echter ook een geval van acute overdosering van fluoride met een letaal effect tijdens een tandheelkundige behandeling bekend.²⁹ Er werd vastgesteld dat het patiëntje van drie jaar zeker 435 mg fluoride had doorgeslikt tijdens een 'lokale' fluoride-applicatie.

Naar aanleiding van onderzoeksresultaten is geadviseerd tijdens gelapplicaties weinig gel en individuele lepels te

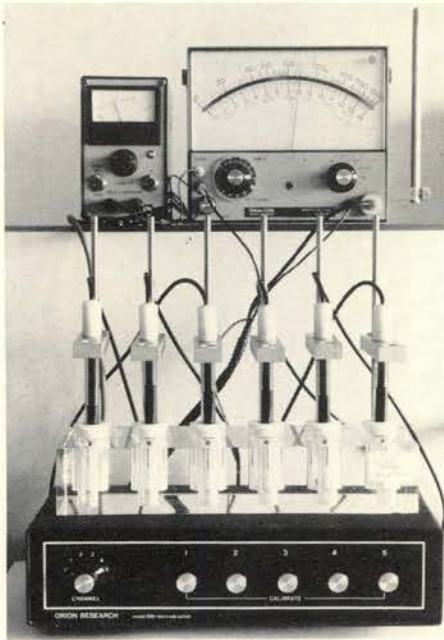
Samenvatting:

Bij 95 schoolkinderen in de leeftijd van 6 tot 13 jaar werd bepaald hoeveel gel (1.23% fluoride) werd gebruikt en doorgeslikt tijdens snelle routinematige gelapplicaties in confectielepels in een preventiebus. Hoewel opvallend veel gel werd toegediend, werd er gemiddeld minder fluoride doorgeslikt vergeleken met het onderzoek van Ekstrand et al.¹³ Gezien uit toxicologisch oogpunt slikten enkele kinderen echter extreem veel fluoride door. Het gebruik van minder gel met eventueel een lagere fluorideconcentratie volgens de beschreven applicatietechniek kan deze individuele uitschieters voorkomen.

gebruiken.¹³ Binnen de algemeentandheelkundige praktijk in Nederland worden individuele lepels voor gelapplicaties echter zelden vervaardigd. Meestal worden confectielepels gebruikt. Hoeveel fluoride met behulp van confectielepels in de mond wordt gebracht tijdens een gelapplicatie, is doorgaans niet bekend. Het is eveneens onbekend of er tijdens gelapplicaties met confectielepels evenveel fluoride wordt doorgeslikt als in het onderzoek van Ekstrand et al. het geval was.¹³ Tevens bestaat de vraag of het gebruik van minder gel in een confectielepel of het gebruik van een gel met een lagere fluorideconcentratie,³⁰⁻³³ zoals het Adviescollege ter Preventie van Tand- en Mondziekten voorstelde, een oplossing kan vormen, wanneer blijkt, dat tijdens routinematige gelapplicaties met confectielepels veel fluoride wordt ingeslikt. Het doel van dit onderzoek was vast te stellen hoeveel fluoride tijdens routinematige fluoridegelapplicaties (1.23%) met behulp van (een veel gebruikte soort) confectielepel wordt toegediend en wordt doorgeslikt door een groep kinderen in Nederland.

Materiaal en methode

De jeugd tandverzorging in Nederland beschikt over verschillende preventiebusen. De preventiebus van de Stichting Jeugd tandverzorging Friesland-Noord bezoekt enkele malen per jaar de basisscholen in het district. In de preventiebus van



Afb. 1. Model 96-09 combinatie fluoride-elektrodes (Orion Research).

het district Friesland-Noord verstrekken twee assistentes enige informatie over mondhygiëne, tandbederf en voeding in relatie tot de tandheelkunde aan de kinderen, die deelnemen aan de jeugdtandverzorging. De kinderen krijgen tevens een fluoride-applicatie en poetsen hun tanden onder begeleiding van de assistentes. Uit de groep kinderen, die deze preventiebus bezochten, namen twee proefgroepen van respectievelijk 50 en 45 kinderen in de leeftijdscategorie van 6 tot 13 jaar deel aan het onderzoek. De dagelijkse routine in de preventiebus werd zo min mogelijk verstoord door het onderzoeksteam. Tijdens de behandeling van de eerste proefgroep werd het doel van het onderzoek niet nader geëxpliciteerd om de normale gang van zaken niet nadelig te beïnvloeden.

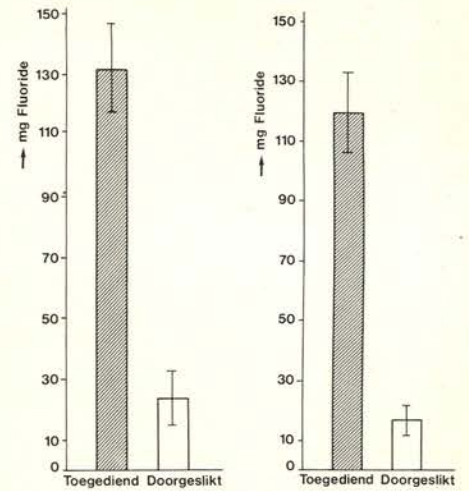
De kinderen borstelden eerst hun tanden met een tandpasta zonder fluoride. Nadat de assistente van de preventiebus de genummerde, vooraf gewogen confectielepels (small Elmex[®] applicators) met gel (conventionele APF-gel van Medinos[®] met 1.23% fluoride) had gevuld, werd de hoeveelheid toegediende gel in de lepels gewogen (Mettler p1210, Ohaus DOG 1600) door het onderzoeksteam. Vervolgens kregen de kinderen in groepjes van 4 à 5 tegelijk een gelapplicatie. De kinderen zaten rechtop met het hoofd licht voorover gebogen. Tijdens de applicatie lieten de kinderen een teveel aan gel en speeksel uit de mond in een afsluitbaar, genummerd, vooraf gewogen emmertje druppen. Na vier minuten werden de lepels verwijderd. Overtollig speeksel en gel mochten worden uitgespuwd in het emmertje.

De reactie op de applicatie, de antwoorden op de vragen naar overig fluoridegebruik, de leeftijd, de aanwezige gebitselementen

en het gewicht van de kinderen werden genoteerd. De reactie van de kinderen op de applicatie werd aan de hand van de waarneming van het onderzoeksteam en enkele vragen achteraf aan de kinderen omschreven. Uitgespuwd gel, speeksel en lepels werden individueel verzameld in de afsluitbare emmertjes. Na verdunning met 50 ml bidest werden de oplossingen in een schudmachine geplaatst (2 uur op 150 rpm, 30°C). Aan monsters van 100 µl van de oplossing werden 10 ml bidest en 10% geconcentreerde Tisab[®] met CDTA (Orion Research) toegevoegd. De pH van de monsters werd gebracht op 5.0 tot 5.3. Er werden ijkoplossingen van 0.1, 0.5, 1.0, 5.0 en 10.0 ppm fluoride met 10% Tisab geprepareerd. De fluoridewaarden van de monsters lagen na de verdunningen binnen het bereik van de ijklijn. De fluoridebepalingen werden in duplo volgens een tijdschema uitgevoerd met behulp van combinatie fluoride-elektrodes (Orion Research model 96-09) (afb. 1). Om fluoridecontaminatie uit te sluiten bestond het onderzoeksmateriaal uit fluoride-vrij plastic, enige malen behandeld met 35% perchloorzuur en gespoeld met bidest.

De tweede proefgroep werd enkele maanden later in het onderzoek betrokken nadat meer bekendheid aan de voordelen van het gebruik van een gel met lage fluorideconcentratie, zowel door de tandheelkundige professie³³ als door de producenten van fluoridegelen, was gegeven. Tevens werd met de assistentie van de preventiebus specifieker over het doel van het onderzoek gesproken. De kinderen uit de tweede proefgroep werden volgens dezelfde procedure met het 1.23% fluoridegel behandeld. De leeftijdsopbouw binnen de tweede proefgroep verschilde niet significant van de eerste proefgroep ($p < 0.001$).

Bij de statistische verwerking van de onderzoeksresultaten werd gebruik gemaakt van de student t-test tussen de groepen en regressievergelijkingen.



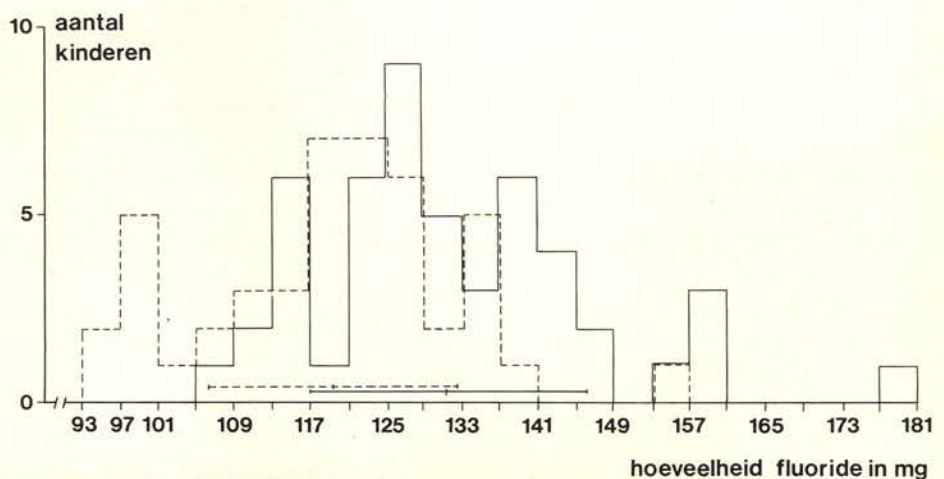
Afb. 2a. Gemiddelde hoeveelheden toegediend en doorgeslikt fluoride in groep I.

Afb. 2b. Gemiddelde hoeveelheden toegediend en doorgeslikt fluoride in groep II.

Resultaten

In de eerste proefgroep werd gemiddeld 10.7 ml gel (Standard Error of Mean = 0.2) toegediend (afb. 2a). In de tweede proefgroep werd significant minder gel toegediend ($p < 0.001$). Hier bedroeg de hoeveelheid geapliceerde gel gemiddeld 9.7 ml (S.E.M. = 0.2) (afb. 2b, afb. 3).

De kinderen van groep II slikten significant minder fluoride door vergeleken met de kinderen van de eerste groep ($p < 0.001$). Gemiddeld werd 23.6 mg fluoride (S.E.M. = 1.3) in groep I en 16.7 mg fluoride (S.E.M. = 0.75) in groep II doorgeslikt (afb. 2a, afb. 2b, en afb. 4). Dit kwam overeen met 0.30-1.75 mg fluoride/kg lichaamsgewicht in groep I en 0.2-1.16 mg fluoride/kg lichaamsgewicht in groep II (tabel I). De grootste hoeveelheid fluoride (57.8 mg) werd doorgeslikt door een patiënt uit groep I. Dit resulteerde in 1.75 mg fluoride/kg lichaamsgewicht.



Afb. 3. Hoeveelheid toegediend fluoride in groep I (—) en groep II (---).

Tabel I. Hoeveelheid doorgeslikt fluoride per kg lichaamsgewicht (mg F/kg lichaamsgewicht).

Groep I				Groep II			
nr.	mg F/kg lichaamsgew.	nr.	mg F/kg lichaamsgew.	nr.	mg F/kg lichaamsgew.	nr.	mg F/kg lichaamsgew.
1	0.81	26	0.46	1	0.48	26	0.78
2	0.71	27	1.75*)	2	0.44	27	0.59
3	1.40*)	28	0.88	3	1.16	28	0.66
4	0.52	29	0.86	4	0.23	29	0.66
5	0.69	30	0.68	5	0.40	30	0.77
6	1.00	31	0.65	6	0.63	31	0.66
7	0.38	32	0.88	7	0.70	32	0.30
8	0.58	33	0.61	8	—	33	0.87
9	0.74	34	0.78	9	0.35	34	0.54
10	0.75	35	0.60	10	0.46	35	0.62
11	0.52	36	0.81	11	0.44	36	0.22
12	0.76	37	0.53	12	0.41	37	0.86
13	0.61	38	0.79	13	0.28	38	0.55
14	0.72	39	0.70	14	0.55	39	0.35
15	1.03	40	0.64	15	0.79	40	—
16	0.45	41	0.77	16	0.20	41	—
17	1.01	42	0.31	17	0.90	42	0.75
18	0.89	43	0.47	18	0.56	43	0.54
19	0.49	44	0.83	19	0.70	44	—
20	0.30	45	0.89	20	0.37	45	0.62
21	0.80	46	0.90	21	0.92	46	0.42
22	0.46	47	0.85	22	0.66	47	0.48
23	0.43	48	0.75	23	0.60	48	0.47
24	2.11*)	49	0.86	24	0.67	49	0.48
25	1.04	50	1.18	25	0.56	50	—

*) mg F/kg lichaamsgewicht, waarbij tijdelijk polyurie kan optreden.

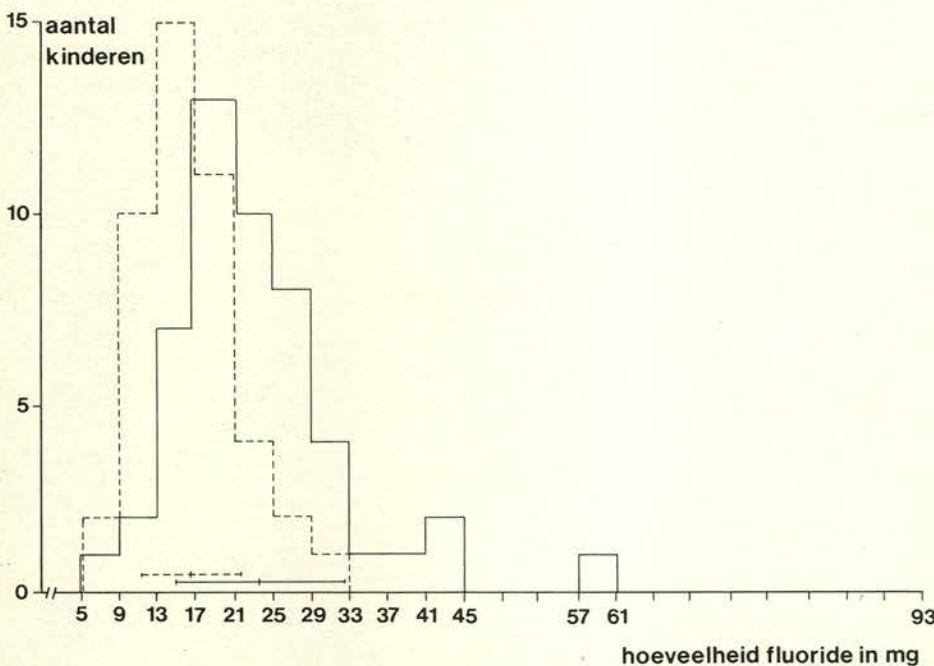
In groep I en groep II werden gemiddeld 17.9% respectievelijk 13.9% van de toegediende geldoses doorgeslikt door de kinderen. Uit afbeelding 5 is de relatie tussen de hoeveelheid toegediend fluoride en de hoeveelheid doorgeslikt fluoride af te lezen. De hoeveelheden doorgeslikt fluoride waren dosis-afhankelijk binnen beide groepen ($p < 0.01$). Naarmate meer fluoride werd toegediend, werd er ook meer fluoride doorgeslikt.

Theoretisch zou de fluorideretentie in de mondholte en het doorslikken van fluoride tijdens de applicatie kunnen worden beïnvloed door de aanwezigheid van uitgebreide caviteiten, diastemen en het ontbreken van de steunzone in de molaarstreek tijdens de wisselperiode van het gebit. Uitgebreide caviteiten werden niet geconstateerd. Grote diastemen en het ontbreken van de steunzone in de molaarstreek resulteerden niet in het doorslikken van meer fluoride. Er kon geen relatie tussen de hoeveelheid toegediende gel en de leeftijd noch tussen de hoeveelheid doorgeslikte gel en de leeftijd worden aangetoond.

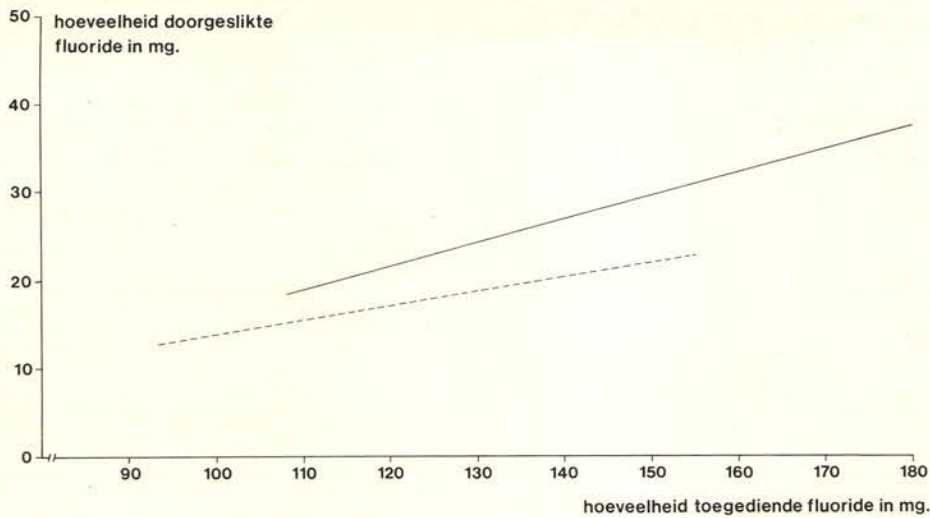
Uit de enquête bleek, dat er geen rekening werd gehouden met het fluoridegebruik thuis of bij de huistandarts. De gelapplicaties volgens de beschreven procedure werden door de kinderen geaccepteerd en goed verdragen, want geen enkel kind werd misselijk, weigerde de applicatie of liet de applicatie voortijdig eindigen. De reactie van de kinderen op de gelapplicatie verschilde niet tussen beide groepen.

Discussie

Het Adviescollege voor Preventie van Tand- en Mondziekten heeft beschreven, dat afhankelijk van de maat van de confectielepel per keer zo'n 3 tot 10 ml gel in de mond wordt gebracht voor een gelapplicatie.³⁴ In de preventiebus werd de kleinste lepelmaat van Elmex[®] gebruikt. Vergeleken met het bovenstaande werd in de preventiebus veel gel toegediend per applicatie. Er werd namelijk gemiddeld 10.7 ml en 9.7 ml gel bij respectievelijk groep I en II geapliceerd. Ter vergelijking: In het onderzoek van McCall et al. werden de confectielepels met ongeveer evenveel gel gevuld³⁵ en Collins et al. appliceerden 6 tot 10 ml gel per applicatie.³⁶ Bij andere procedures voor het appliceren van gel werd veel minder gel per applicatie toegediend.^{13 14 37 38} Bijvoorbeeld, Kirkegaard en Pauli gebruikten in hun onderzoek individuele lepels.³⁸ Deze aangepaste lepels werden slechts met 0.5 ml gel gevuld. Ek-



Afb. 4. Hoeveelheid doorgeslikt fluoride in groep I (—) en groep II (---).



Afb. 5. De relatie tussen de hoeveelheden toegediend fluoride en doorgeslikte fluoride in groep I (—) en groep II (---).

strand et al. dienden per applicatie gemiddeld 3.3 gr gel toe met behulp van individuele lepels.¹³

Uit de onderzoeksresultaten in de preventiebus bleek, dat er een duidelijk positieve correlatie tussen de hoeveelheden toegediend en doorgeslikte fluoride bestond (afb. 5). In de onderzoeken van Collins et al. en McCall et al. werden de verschillende hoeveelheden geapliceerde gel in relatie tot de inslikpercentages niet betrokken.^{35 36} McCall onderzocht wel de fluorideconsumptie bij het gebruik van verschillende lepelsoorten.³⁵ In het huidige onderzoek werd een universele lepel met wisselende hoeveelheden gel gebruikt. Aangezien een kleine lepelmaat ('small' van Elmex®) werd gebruikt, was de aansluiting van de lepels op de tandbogen slecht, wanneer de tweede molaren waren doorgebroken. Behalve de fluorideconsumptie zou dit de effectiviteit van de gelapplicaties negatief kunnen beïnvloeden. McCall et al. vonden namelijk, dat reeds bij het gebruik van passende confectielepels, waarbij de gehele gebitsbogen door de lepels nauw worden omvat, het gel onregelmatig over het gebit werd verdeeld.³⁵

Mede door het gebruik van minder gel binnen de tweede groep in de preventiebus werd er minder gel doorgeslikte door de kinderen van groep II in vergelijking met de eerste groep. Het matiger gebruik van gel binnen groep II kan het resultaat zijn van voorlichting over

het gebruik van gels met een lage fluorideconcentratie,³³ kennis omtrent de onderzoeksresultaten van groep I en bewustwording van het onderzoeksdoel bij de assistentie in de bus. Het onderzoeksteam ondervond, dat de assistentes in de bus de kinderen van groep II in een rustiger tempo behandelden. Er werd meer aandacht aan het uitspuwen van het gel na de applicatie besteed. Dit kan een verklaring vormen voor het feit, dat het toedienen van 10% minder gel bij groep II resulteerde in het doorslikken van 30% minder gel.

In enkele onderzoeken werd gevonden, dat kinderen in de leeftijdsgroep van 5, 6 en 7 jaar relatief meer fluoride doorslikten dan oudere kinderen tijdens het borstelen van het gebit met een fluoridebevattende tandpasta.^{39 40} In de preventiebus werd bij het vullen van de lepels geen rekening gehouden met de leeftijd van de kinderen. Ondanks dat voor de jongste kinderen geen aangepaste hoeveelheid gel werd gebruikt, bleken in dit onderzoek de jongste kinderen niet meer fluoride door te slikken dan de kinderen van 8 jaar en ouder. Uiteraard moet worden opgemerkt, dat de lepels vaak te klein waren voor de oudste kinderen. Dit kan de fluorideconsumptie binnen de hogere leeftijdscategorie hebben beïnvloed. Het ontbreken van een steunzone in de zijdelingse delen van het gebit en het voorkomen van grote diastemen in het gebit tijdens de

wisselperiode bleken geen significante invloed op de fluorideconsumptie te hebben.

Binnen dit onderzoek werd gemiddeld 23.6 mg en 16.7 mg fluoride door respectievelijk groep I en II doorgeslikte. McCall et al. vonden, dat bij het gebruik van 3M-Ion lepels gemiddeld 23 mg fluoride door 13 volwassenen werd ingeslikte.³⁵ Ondanks de grote hoeveelheden toegediende gel werd binnen beide proefgroepen in de preventiebus gemiddeld minder gel doorgeslikte vergeleken met het onderzoek van Ekstrand et al.¹³ De door Ekstrand et al. gebruikte applicatietechniek verschilde, op het gebruik van individuele lepels na, nauwelijks van de wijze waarop het gel in de preventiebus werd geapliceerd. Daarnaast appliceerden Ekstrand et al. gemiddeld ongeveer slechts een derde van de hoeveelheden toegediende gel in de preventiebus. Misschien is de hoge fluorideconsumptie binnen de onderzoeksgroep van Ekstrand et al. te verklaren doordat de hoeveelheid gel van gemiddeld 3 ml relatief groot is voor individuele lepels, die zeer nauwkeurig aansluiten op de gebitselementen.¹³ Individuele lepels voor fluorideapplicaties worden gevormd van flexibele plastic platen (bijvoorbeeld Erkoflex®, Drufo-soft®), die na verwarming onder druk (gemiddeld 6 atm.) met eventueel enige onderdruk op de gebitsmodellen worden geperst. De individuele lepels sluiten hierdoor nauwkeurig aan op de gebitsbogen, waardoor het fluoridegel in de fissuren, naar approximaal en uit de lepel wordt geperst tijdens de applicatie. De kinderen in het onderzoek van Ekstrand et al. slikten tijdens de gelapplicatie een overmaat aan speeksel en gel door, omdat er geen speekselzuiger of spuwbekers werden gebruikt tijdens het appliceren van het gel.¹³ Dit kan tevens een deel van de hoge fluorideconsumptie verklaren. In het onderzoek van Ekstrand et al. werd een vaste relatie tussen de hoeveelheden doorgeslikte fluoride per kg lichaamsgewicht en de daarmee corresponderende fluoridewaarden in het bloedplasma gesuggereerd.¹³ Een dosis van 1.8 mg F/kg lichaamsgewicht resulteerde in een fluorideconcentra-

tie in het bloedplasma van 76 $\mu\text{M/l}$. De halve dosis fluoride resulteerde in 36 $\mu\text{M/l}$. Betrekken we deze gegevens in dit onderzoek, dan zouden in enkele gevallen eveneens hoge fluoridewaarden in het bloedplasma gebaseerd op de hoeveelheden doorgeslikt fluoride per kg lichaamsgewicht kunnen zijn bereikt (tabel I), die veranderingen in de nierfunctie kunnen veroorzaken. Veranderingen in de nierfunctie kunnen optreden bij een fluorideconcentratie van 50 $\mu\text{M/l}$ in het bloedplasma.^{18 21}

Wanneer het gebruik van het 1.23% fluoridegel in dit onderzoek zou zijn vervangen door een gel met 0.4% fluoride, dan zou dit de onderzoeksresultaten zodanig hebben beïnvloed, dat geen van de patiënten extreem veel fluoride zou hebben doorgeslikt. Hoewel *in vitro* onderzoek omtrent het effect van 0.4% fluoridegelen een positieve werking doet vermoeden^{30-32 41} is voorlopig het cariësreducerend effect van het gebruik van 0.4% fluoridegelen *in vivo* per kwartaal of halfjaarlijks nog onzeker en niet ondersteund door klinisch onderzoek. Wil men daarom een 1.23% fluoridegel gebruiken, dan zal wel moeten worden voorkomen, dat de kinderen te veel fluoride kunnen doorslikken. Door weinig 1.23% gel in passende confectielepels te gebruiken kan de beschreven applicatietechniek een veilige methode voor lokale fluorideapplicaties vormen, wanneer veel aandacht aan het uitspuwen van het gel wordt besteed.

De huidige onderzoeksresultaten impliceren, dat het vervangen van het 1.23% fluoridegel door het 0.4% fluoridegel, zoals het Adviescollege voor Preventie van Tand- en Mondziekten aanbeveelt,³⁴ aan de veiligheid van de snelle routinematige gelapplicaties een aanzienlijke bijdrage zou leveren.

Conclusie

Hoewel relatief veel gel tijdens de applicatie werd toegediend en het een snel uitgevoerde routinematige applicatietechniek bij grote groepen kinderen betrof, slikten de 95 kinderen in de preventiebus *gemiddeld* minder fluoride door in vergelijking met de 8 kin-

deren uit het onderzoek van Ekstrand et al., die een individueel gerichte behandeling met gebruik van individuele lepels kregen.¹³

Enkele kinderen in de preventiebus slikten echter grote hoeveelheden fluoride door, waarbij hoge fluoridewaarden per kg lichaamsgewicht werden bereikt. Wanneer kleinere hoeveelheden gel met eventueel een lagere fluorideconcentratie worden gebruikt, kunnen de beschreven snelle routinematige gelapplicaties met behulp van confectielepels voor de gehele groep kinderen een veilige methode voor fluorideapplicaties vormen, wanneer voldoende aandacht aan het uitspuwen van de gel wordt besteed.

Met dank aan de assistentes van de preventiebus en collega H. de Vries van de Stichting Jeugd-tandverzorging Friesland-Noord voor de prettige samenwerking.

Summary:

Title: Fluoride retention by school children during standard gel applications using commercially produced trays.

Keywords: Preventive dentistry - Pedodontology - Fluoride gels

Ninetyfive school children aged from 6-13 received a standard 1.23% F-gel application carried out by the School Dental Service using one size commercially produced disposable trays. The main aims of the study were to investigate how much gel was applied and how much gel was ingested by the children.

Although heavily filled trays were used, less gel was ingested compared with the investigations of Ekstrand et al.¹³ However the highest dose ingested was 57.8 mg F giving 1.75 mg/kg body weight, which might have caused a temporary decrease in urinary concentration ability.¹³

From a toxicological point of view the use of less gel with a lower fluoride concentration would be a safer combination to prevent the ingestion of high levels of fluoride during topical applications.

Literatuur:

1. Council on Dental Therapeutics, American Dental Association. Accepted Dental Therapeutics, ed. 36. Chicago, 1975: 291-293.
2. Council on Dental Therapeutics, American Dental Association. Accepted Dental Therapeutics, ed. 37. Chicago, 1977: 293-296.
3. Council on Dental Therapeutics, American Dental Association. Accepted Dental Therapeutics, ed. 38. Chicago, 1979: 319-322.

4. Wei SHY, Wefel JS, Parkins FM. Fluoride supplements for infants and preschool children. J Prev Dent 1977; 4: 28-32.
5. Driscoll WS, Horowitz HS. A discussion of optimal dosage for dietary fluoride supplementation. J Am Dent Assoc 1978; 96: 1050-1053.
6. Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics. Fluoride supplementation: Revised dosage schedule. Pediatrics 1979; 63: 150-152.
7. Ruiken HMHM, Truin GJ, König KG. Het gebruik van fluoridepreparaten. Ned Tijdschr Tandheelkd 1981; 88: 166-177.
8. Ripa LW. Professionally (operator) applied topical fluoride therapy: A critique. Int Dent J 1981; 31: 105-120.
9. Beal JF, Rock WP. Fluoride gels. Br Dent J 1976; 140: 307-310.
10. Bennet DL, Murray JJ. Factors governing the use of topical fluorides. Time and patient acceptability. J Int Assoc Dent Child 1973; 4: 15-19.
11. Silverstone LM. Topical fluorides: Clinical techniques and materials. Dent Update 1976; 3: 29-38.
12. Kirkegaard E, Christensen PF, Buch J. Children's response to various local fluoride treatments. Acta Odontol Scand 1980; 38: 235-240.
13. Ekstrand J, Koch G, Lindgren LE, Petersson LG. Pharmacokinetics of fluoride gels in children and adults. Caries Res 1981; 15:213-220.
14. Ekstrand J, Koch G. Systemic fluoride absorption following fluoride gel application. J Dent Res 1980; 59: 1067.
15. Taves DR, Gillies AJ, Freeman RB, Fry BW. Toxicity following methoxyflurane anesthesia. III. Hemodialysis of metabolites. J Am Med Assoc 1970; 214: 96-97.
16. Taves DR, Fry BW, Freeman RB, Gillies AJ. Toxicity following methoxyflurane anesthesia. II. Fluoride concentrations in nephrotoxicity. J Am Med Assoc 1970; 214: 91-95.
17. Cousins MJ, Nishimura TG, Mazze RI. Renal effect of lowdose methoxyflurane with cardiopulmonary bypass. Anesthesiology 1972; 36: 286-292.
18. Cousins MJ, Mazze RI. Methoxyflurane nephrotoxicity. A study of dose response in man. J Am Med Assoc 1973; 225: 1611-1616.
19. Mazze RI, Calverley RK, Smith NT. Inorganic fluoride nephrotoxicity prolonged enflurane and halothane anesthesia in volunteers. Anesthesiology 1977; 46: 265-271.
20. Reynolds KE, Whitford GM, Pashley DH. Acute fluoride toxicity: The influence of acid-base status. Toxicology and Applied Pharmacology 1978; 45: 415-427.
21. Dyke R van. Fluoride from anesthetics and its consequences. Continuing evaluation of the use of fluoride. In: Johansen E, Taves DR, Olsen TO (eds.), AAAS Selected Symposium II. Boulder (Colorado): Westview Press, 1979: 241-252.

22. Gettler AO, Ellerbrook L. Toxicology of fluorides. *Am J Med Sci* 1939; 197: 625-638.
23. Hodge HC. The safety of fluoride tablets or drops. Continuing evaluation of the use of fluorides. In: Johansen E, Taves DR, Olsen TO (eds.), AAAS Selected Symposium II. Boulder (Colorado): Westview Press, 1979: 253-274.
24. Roberts GJ. Fluoride tablets – a potential household hazard. *J Dent* 1974; 2: 183-184.
25. Spoerke DG, Bennet DL, Gullekson DJK. Toxicity related to acute low dose sodium fluoride ingestions. *J Fam Pract* 1980; 10: 139-140.
26. Fejerskov O, Thylstrup A, Joost Larsen M. Clinical and structural features and possible pathogenic mechanisms of dental fluorosis. *Scand J Dent Res* 1977; 85: 510-534.
27. Hodge HC. Fluorides in pediatrics. *Am J Dis Child* 1974; 128: 291-293.
28. Taves DR. Claims of harm from fluoridation. Continuing evaluation of the use of fluorides. In: Johansen E, Taves DR, Olsen TO. (eds.), AAAS Selected Symposium II. Boulder (Colorado): Westview Press, 1979: 295-300.
29. Horowitz HS. Abusive use of fluoride. *J Public Health Dent* 1977; 37: 106-107.
30. Sluiter JA, Purdell-Lewis DJ, Theuns H. The protective effect of 0.4% F Elmex® gel on cariogenically primed enamel. *J Dent Res* 1981; 61: 569.
31. Sluiter JA, Purdell-Lewis DJ, Theuns H. The effect of 0.4% and 1.2% F-Elmex® gel on sound and cariogenically primed enamel. *Caries Res* 1983; 17: 189.
32. Sluiter JA, Purdell-Lewis DJ, Theuns H. Het beschermend effect van 0.4% F⁻ en 1.2% F⁻ Elmex Gelee op gezond en licht ontkalkt glazuur. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1983; 90: 351-356.
33. Adviescollege voor Preventie van Tand- en Mondziekten. Gel met lage concentratie fluoride heeft de voorkeur. *Ned Tandartsenbl* 1981; 36: 637.
34. Adviescollege voor Preventie van Tand- en Mondziekten. Consequenties toename gebruik fluoride. *Ned Tandartsenbl* 1980; 35: 1101.
35. McCall DR, Watkins TR, Collins WJN, Stephen KW, McNeer SG. Further studies of F⁻ retention from APF gels. *Caries Res* 1983; 17: 181.
36. Collins WJN, McCall DR, Watkins TR, Stephen KW, Main C. Fluoride retention from APF gels. *Zahn Mund Kieferheilkd* 1981; 69: 732.
37. Compton EJ 1e, Whitford GM. The biologic availability of fluoride from alginate impressions and APF gel applications in children. *J Dent Res* 1981; 60: 776-780.
38. Kirkegaard E, Pauli J. Retention of fluoride rinsing and topical gel application. *Zahn Mund Kieferheilkd* 1981; 69: 748.
39. Barnhart WE, Hiller LK, Leonard GJ, Michaels SE. Dentifrice usage and ingestion among four age groups. *J Dent Res* 1974; 53: 1317-1322.
40. Baxter PM. Toothpaste ingestion during toothbrushing by school children. *Br Dent J* 1980; 148: 125-128.
41. Hefsti A. Effect of topical fluoride gel applications on caries incidence in rats. *Caries Res* 1982; 16: 77-79.

Januari 1983. Antonius Deusinglaan 1,
9713 AV Groningen.

PANORAMISCHE TOMOGRAFIE: DE OPTIMALE STAND VAN HET HOOFD

G. C. H. SANDERINK
E. M. L'ABÉE

*Uit de vakgroepen Tandheelkundige Röntgenologie
en Orthodontie van de rijksuniversiteit te Utrecht.*

Trefwoorden: Röntgenologie – Panoramische opnamen

1. Inleiding

Informatie over de stand van de elementen in de tandboog kan onder andere van belang zijn voor de diagnostiek en therapie in de orthodontie en de mondheilkunde. Aangezien klinische informatie over deze stand hoofdzakelijk beperkt blijft tot de kroon van het element, worden vaak voor een beoordeling van het apicale deel van de elementen röntgenopnamen gemaakt. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van panoramische tomografie. Tomografie is een röntgenologische techniek die één bepaald vlak uit het object zichtbaar maakt en waarbij structuren die vóór of achter dit vlak liggen worden vervaagd en wel méér naarmate zij er verder van af liggen. Met behulp van afbeelding I kan het

principe van tomografie verklaard worden. Door het bewegen van de röntgenbuis zal de projectie van het object (punt A) bewegen. Als de film met de projectie van A meebeweegt, staat het geprojecteerde punt A stil ten opzichte van de film. Het object wordt dan scherp afgebeeld. Het vlak dat scherp wordt afgebeeld, wordt het vlak van snede genoemd. Als de film sneller of langzamer beweegt dan de projectie van een object voor of achter het vlak van snede staan film en beeld niet stil ten opzichte van elkaar, waardoor zo'n object niet scherp, maar vervaagd wordt afgebeeld. Aan beide zijden van het vlak van snede kan men een zone aangeven, die met zo weinig onscherpte wordt afgebeeld dat beoordeling van het beeld nog mogelijk is. Hierdoor wordt niet

Samenvatting:

In het in dit artikel beschreven onderzoek werd nagegaan welke stand het hoofd van de patiënt in een apparaat voor panoramische tomografie dient in te nemen teneinde de onder- en bovenincisieven in een zo dun mogelijke verticale laag te brengen.

Vervolgens werd nagegaan welk gemakkelijk bruikbaar referentievlak bij de patiënt benut kan worden om het boven- en onderfront in de juiste positie te brengen. Er bleek geen groot verschil in betrouwbaarheid tussen vier onderzochte referentievlakken.

Bij gebruik van het vlak van Camper dient een hoek van 9° ten opzichte van een horizontaal vlak aangehouden te worden om de patiënt in de juiste positie te brengen. Met behulp van een verschuifbaar lichtvizier dat onder deze hoek is geplaatst kan dit in de praktijk gemakkelijk gerealiseerd worden. Tenslotte werd de afstand incisale rand tot vlak van snede (het vlak met de geringste onscherpte) bepaald. Deze afstand is afhankelijk van een aantal factoren, zoals lengte van de elementen, protrusie en retrusie. Een goed compromis lijkt 7,5 mm te zijn.