

OORSPRONKELIJKE BIJDAGEN

Uit het Hygiënisch Laboratorium der Rijksuniversiteit te Utrecht

CARIESONDERZOEK

IV. EEN REPRODUCEERBARE METHODE VOOR DE CARIESBEPALING. TOEPASSING IN EEN EXPERIMENT MET EEN FLUORIDEHOUDENDE TANDPASTA

DOOR K. C. WINKLER, O. BACKER DIRKS en J. VAN AMERONGEN

Inleiding

Ten einde de waarde van de beschreven methode voor de cariesdiagnostiek (Backer Dirks, van Amerongen en Winkler (1)) in een experiment te toetsen werd besloten een proef met een fluoridehoudende tandpasta uit te voeren.

Reeds in 1945 deden wij een experiment met een fluoridehoudende tandpasta hetwelk echter, door de grote onnauwkeurigheden van het toen toegepaste klinische cariesonderzoek tot geen enkel definitief oordeel omtrent de mogelijke waarde van dit middel kon leiden.

Direct hierna werd met behulp van een klinische en een röntgenologische methode, onafhankelijk van elkaar, een onderzoek gedaan waarbij loodfluoride lokaal werd geapliceerd. Ook bij dit onderzoek bleek de klinische methode weinig geschikt, terwijl de daarnaast toegepaste röntgenologische methode wel nauwkeuriger bleek, echter toen nog verre van volmaakt was (Winkler en Backer Dirks (2)). Bij het besluit niet wederom een proef met locale applicatie uit te voeren werden wij geleid door de overweging dat deze methode toch nimmer voor toepassing op grote schaal in Nederland bruikbaar zou zijn, doordat hij van het beperkte aantal tandartsen relatief teveel zou vragen (Backer Dirks (3)). Indien echter de toepassing van fluoride in tandpasta nuttig zou blijken zou men hiermede een methode in de hand hebben die op grote schaal op uiterst goedkope wijze ware toe te passen. Tevens zou dit een nieuwe stimulans betekenen ten aanzien van de mondhygiëne.

Hoewel het effect van de locale applicatie reeds in zeer vele experimenten was onderzocht, bleek dit voor het gebruik van fluoride in tandpasta niet het geval te zijn. Slechts tweemaal had het de aandacht gekregen (Bibby (6) en Shanon e.a. (7)). Hoewel beide proeven een negatief resultaat opleverden, waren zij door de daarbij toegepaste methode en door de wijze waarop de selectie voor de proef- en contrôlegroepen had plaats gevonden verre van overtuigend.

Om genoemde redenen besloten wij onze methodiek te beproeven in een experiment met fluoridehoudende tandpasta.

MATERIAAL EN METHODEN

Cariesdiagnose en patiënten

Het onderzoek naar cariës vond geheel op dezelfde wijze plaats als in de vorige publicatie beschreven werd (3). De 266 jongens, waarvan daarin de methode van cariesbepaling werd besproken, zijn dezelfde als waarmede deze proef werd aangevangen. De aldaar gegeven getallen zijn dus in feite afkomstig van het onderzoek aan het begin van de proefperiode.

De jongens waren als volgt verdeeld over 2 internaten: 132 jongens van 11—14 jaar (gemiddelde leeftijd 12.5 ± 0.1) en 134 jongens van 12—15 jaar (gemiddelde leeftijd 13.6 ± 0.09). De gemiddelde leeftijd van alle jongens was 13.1 ± 0.1 jaar.

Aan het begin van het experiment werden van alle jongens twee series röntgenphoto's van de molaarstreek gemaakt. Ook werd tweemaal het aantal lactobacillen in de mond bepaald, daar dit mogelijkwijs een maat voor de cariesgevoeligheid zou kunnen zijn. De bacterietelling vond plaats op tomatenagar van pH 5 in rolfljes volgens J u l i u s (8). Het speeksel werd gewonnen (voor het ontbijt) terwijl de patiënten intensief op een paraffine-balletje kauwden. Naar het aantal levende lactobacillen werden de personen in vijf klassen verdeeld (resp. 0—500, 500—5000, 5000—50.000, 50.000—500.000 en meer dan 500.000 per ml. speeksel).

Verdeling over proef- en contrôlegroep

Van iedere jongen werd aan de hand van de eerste photo-serie voor blijvend- en melkgebit en bij molaren en praemolaren afzonderlijk het aantal en de diepte van de carieuze aantastingen genoteerd, evenals het aantal lactobacillen als gemiddelde van de twee tellingen.

Vervolgens kon de verdeling van de jongens over de proef- en contrôlegroep plaats vinden. Voor dit doel werden telkens twee jongens bij elkaar gezocht, die in zoveel mogelijk opzichten gelijk waren. Hierdoor werd elke keer een paar gevormd van ongeveer gelijke leeftijd, met gelijk aantal blijvende- en melkelementen, gelijk in aantal en plaats van de carieuze laesies en in dezelfde klasse van lactobacillen. Telkens werd van elk zo gevormd paar één jongen in de proef- en de andere in de contrôlegroep geplaatst.

De bedoeling van deze methode was de fout die men door de strooiing van het materiaal maakt — dat wil dus zeggen door de toevallige verdeling van jongens in proef- en contrôlegroep — zoveel mogelijk te verkleinen. Indien niet een dergelijk systeem was toegepast zouden aanzienlijk grotere proef- en contrôlegroepen zijn nodig geweest. Bij de hier gemaakte verdeling mag men aannemen dat de gesummeerde caries-activiteit van beide groepen ongeveer gelijk is, hetgeen wil zeggen dat in beide groepen in een zelfde periode evenveel nieuwe caries zou ontstaan indien geen bijzondere maatregelen getroffen werden (zie ook Arnold, Dean en Singleton (9) en Dunning (10)).

Van de 133 paren waarmede het experiment werd begonnen waren na

de proefperiode van achttien maanden nog 93 paren over. Alle gegevens hebben verder uitsluitend betrekking op deze 93 paren.

In figuur 1 is te zien dat deze wijze van vorming van proef- en contrôlegroepen inderdaad geleid heeft tot twee groepen met een redelijk gelijke verdeling van de caries over de verschillende vlakken. Ook de

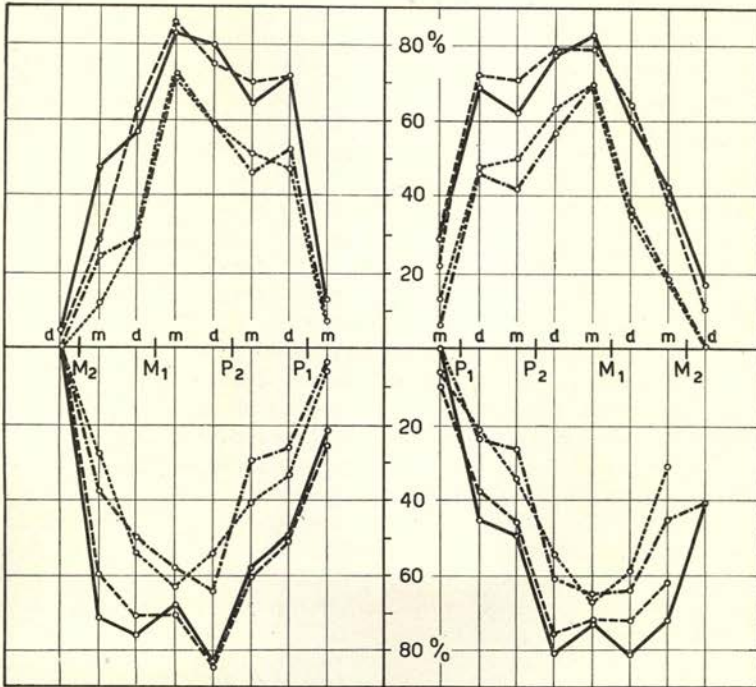


Fig. 1. Caries verdeling in procenten van het aantal beoordeelde vlakken bij de aanvang (I) en bij het einde van de experimentele periode II

----- rood caries I - - - - - rood caries II
 - blauw caries I ————— blauw caries II

verdeling van de caries over de jongens in beide groepen bleek overeen te komen.

Tandpasta

Aan de proef- en contrôlegroep werd tandpasta verstrekt in resp. blauwe en rode tuben tezamen met blauwe en rode tandborstels. Alle jongens kregen een borstel instructie, benevens een kaart waarop de uit te voeren borsteltechniek aanschouwelijk werd voorgesteld, die boven elke wastafel werd bevestigd. Onderwezen werd de roltechniek als gepropageerd door „Het Ivoren kruis”. Het tandenpoetsen dat 's morgens en 's avonds plaats vond werd onder toezicht van het personeel uitgevoerd.

Het gemiddelde tandpasta-verbruik was in proef- en contrôlegroep gelijk en bedroeg 0.75 gram per dag.

De samenstelling van de contrôlepasta (rode tube) was als volgt:

Calcium carbonaat	32.0
Glycerol	11.0
Carboxy-methyl-cellulose	2.4
smaakstoffen	3.6
oppervlakte actieve stoffen	3.6
water	47.3

De pasta (blauwe tube) van de proefgroep bevatte bovendien 0.15% natrium fluoride. Eerst na afsluiting van het experiment werd bekend gemaakt welke groep het prophylacticum in zijn pasta had gekregen.

Bij het gebruik van een fluoride bevattende tandpasta is het de bedoeling dat het fluoride in de plaque wordt opgenomen en zo eventueel het tandoppervlak bereikt. Wil dit mogelijk zijn dan moet het fluoorzout in opgeloste toestand aanwezig zijn. Nu lijkt de meest voor de hand liggende reactie die in de pasta zal plaats vinden onder invloed van het aanwezige calciumcarbonaat de vorming van het slecht oplosbare calciumfluoride. Het blijkt echter dat het in oplossing blijven van het fluoride sterk afhankelijk is van de zuurgraad en verschillende andere factoren (zie ook K n a p p w o s t (11)). Het bleek dat bij de gekozen samenstelling van de pasta hierin ongeveer de helft van het fluoride in oplossing bleef (335 γ per gram pasta als fluoor of 750 γ per gram als natriumfluoride berekend). Binnen de gebruiksperiode nam dit gehalte in de tuben niet af. Bij gebruik van de pasta bleek 40% van het fluoride in de spoelvloeistof terug te vinden te zijn, terwijl dus 60% in de mond achterbleef op tanden en mucosa.

RESULTATEN

Reproduceerbaarheid van de photo's na 18 maanden

In de vorige publicatie (3) werd de reproduceerbaarheid van de photo's, die slechts met 14 dagen tussenruimte genomen waren, nagegaan. Nu diende nog vastgesteld te worden dat de reproduceerbaarheid met 18 maanden tussenruimte even groot was. Immers de groei van boven- en onderkaak zou gemakkelijk de projectie en dus de overlapping kunnen beïnvloeden.

Van de gemiddeld 4464 goed afgebeelde vlakken bleken er 4244 op beide photo's aanwezig (95.1%). De reproduceerbaarheid van de photo's is dus practisch gelijk aan die van de vorige maal toen hij 96% bedroeg.

Reproduceerbaarheid van de caries-beoordeling

Zoals beschreven werden beide duplicaat photo-series (IA en IB) van het eerste onderzoek door twee tandartsen afzonderlijk op een standaardwijze op caries beoordeeld. Vervolgens werden alle verschillen herbe-

oordeeld door beiden tezamen en tot een uniforme diagnose gebracht. De na 18 maanden gemaakte photo-series (IIA en IIB) werden op geheel gelijke wijze beoordeeld. De reproduceerbaarheid van deze laatste be-

TABEL I

	Rechter boven elementen						T ₆ to- taal	T ₁₂ bo- ven	T ₁₂ on- der	T ₂₄ boven- onder	T ₃₂ boven- onder	
	M ₂		M ₁		P ₂							P ₁
	m	d	m	d	m	d						
<i>Rood Caries I</i>												
Aantal vlakken	62	86	90	81	81	83	483	952	932	1.884	2.116	
Carieuze vlakken	9	27	63	46	41	40	227	450	428	879	894	
Caries percentage	15	31	70	57	51	48	47	47	46	47	42	
<i>Blauw Caries I</i>												
Aantal vlakken	58	86	89	76	79	85	473	931	924	1.885	2.091	
Carieuze vlakken	15	25	60	45	36	43	225	440	436	876	888	
Caries percentage	26	29	68	60	46	51	48	47	47	47	42	
<i>Rood Caries II</i>												
Aantal vlakken	57	83	86	81	83	84	474	921	944	1.865	2.131	
Carieuze vlakken	16	53	72	58	57	58	316	625	592	1.217	1.266	
Caries percentage	29	64	84	72	69	69	67	68	63	65	59	
<i>Blauw Caries II</i>												
Aantal vlakken	57	85	83	77	82	85	469	949	957	1.906	2.157	
Carieuze vlakken	26	48	67	59	51	59	311	621	633	1.254	1.297	
Caries percentage	46	57	81	77	63	69	66	65	66	66	60	

Verklaring:

Caries I = Caries bij het begin van het experiment.

Caries II = Caries bij het einde van het experiment.

m = mesiaal vlak.

d = distaal vlak.

In de totalen (T₆, T₁₂ en T₂₄) zijn de vlakken M₂ distaal en P₁ mesiaal niet opgenomen met uitzondering van T₃₂.

Alle cariescijfers zijn afgerond op hele getallen.

oordeling bleek even goed en leverde een standaardafwijking van de beoordeling van 0.5% op.

Aantallen carieuze vlakken in eerste en tweede onderzoek

Het gemiddeld aantal carieuze vlakken beoordeeld op photo-series IA en IB is de cariesfrequentie bij het begin van het onderzoek (I) en

het gemiddelde van IIA en IIB is aangenomen als het aantal carieuze vlakken bij het einde van de proefperiode (II).

In tabel I en figuur 1 zijn deze aantallen voor de contrôle- (rood) en proefgroep (blauw) gegeven.

In de tabel zijn de cariesgetallen gespecificeerd voor de rechter bovenkaak opgenomen. De getallen voor de overige quadranten zijn in principe gelijk aan die voor het gegeven gebitsgedeelte, daarom is verder volstaan met de aantallen voor boven- en onderkaak afzonderlijk (T_{12}). De laatste kolom toont nog de cijfers van alle vlakken met inbegrip van het slechts onregelmatig op de photo weergegeven mesiale vlak van de P_1 en distale vlak van de M_2 .

TABEL II. Samenvatting van de resultaten

	Onderzoek I			Onderzoek II		
	Vlakken	Cariëus	Percentage	Vlakken	Cariëus	Percentage
	<i>„Ruwe” cariesgetallen</i>					
Rood	2116	894	42.4	2131	1266	59.4
Blauw	2091	888	42.4	2157	1297	60.2
	<i>Caries in vlakken die op alle vier photo's beoordeelbaar zijn</i>					
Rood	1983	860	43.6	1983	1232	62.1
Blauw	1968	865	44.0	1968	1244	63.3
	<i>Nieuwe caries in gave vlakken</i>					
Rood	1029	—	—	1029	366	35.6
Blauw	988	—	—	988	343	34.8
	<i>Caries in nieuwe vlakken</i>					
Rood	—	—	—	151	23	15.4
Blauw	—	—	—	139	12	8.6

In plaats van de in tabel I gegeven getallen (in tabel II ruwe cariesgetallen genoemd) kon men ook slechts die vlakken in de berekening opnemen die op alle vier de photo's (IA, IB, IIA en IIB) goed beoordeelbaar waren. Behalve dat de cariespercentages heel weinig groter worden, doordat dan relatief veel gave vlakken uitvallen (namelijk van P_1m en M_2d) blijft het resultaat geheel gelijk (tabel II). In figuur 1 is gebruik gemaakt van deze laatste getallen. In figuur 2 is afzonderlijk de caries-toename in de rode en blauwe groep gegeven.

Uit de figuren en tabellen blijkt het volgende:

- 1) Het aantal carieuze vlakken is bij het begin van het experiment in de proef- en contrôlegroep gelijk geweest.
- 2) Op alle vlakken is in de proefperiode een duidelijke cariestoename.
- 3) Binnen de experimentele fout is er geen verschil tussen de caries-toename in proef- en contrôlegroep.

- 4) De gelijkheid van cariestoename geldt niet alleen voor de cariesgetallen van alle vlakken tezamen, maar ook voor elke serie vlakken (b.v. M_1m of P_2d etc.) afzonderlijk. De gelijkheid van de resultaten in proef- en contrôlegroep is opmerkelijk.

Nieuwe caries in gave vlakken

In plaats van de cariestoename te berekenen door aftrekking van het aantal carieuze vlakken van het eerste onderzoek van die van het tweede, is het wellicht juister, de cariestoename te berekenen als percentage van het aantal vlakken dat bij de aanvang van het experiment gaaf was en bij het einde carieus is. De uitkomsten van een dergelijke

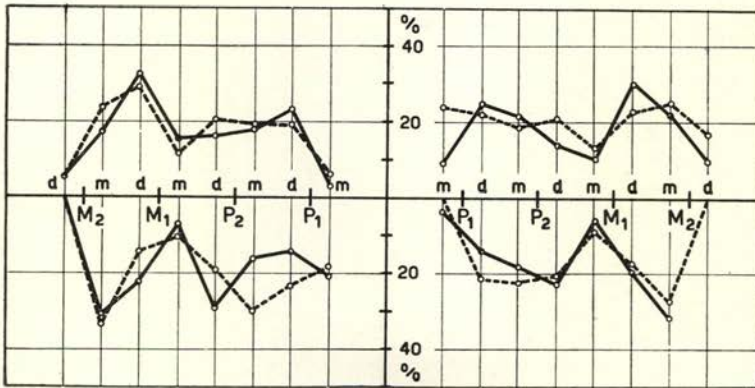


Fig. 2. Cariestoename in procenten van het aantal beoordeelde vlakken gedurende de experimentele periode

———— rood
 - - - - - blauw

behandeling van het materiaal zijn gegeven in figuur 3 en tabel II. Ook deze aantallen stemmen geheel overeen.

Caries in „nieuwe” vlakken

De diagnose „gaaf” heeft altijd slechts een relatieve waarde, zeker ook in een röntgenologisch onderzoek. De laesie kan niet alleen van zo geringe aard zijn dat hij zich niet op de photo aftekent, maar bovendien kunnen zeer kleine laesies, die niet aan de rand van het schaduwbeeld op de photo liggen, onzichtbaar zijn. Van elementen die bij het eerste onderzoek nog niet zijn doorgebroken mag men echter vrij zeker aannemen dat ze gaaf waren. Men kan nu nagaan hoeveel van de in de proefperiode doorgebroken elementen bij het tweede onderzoek carieus blijken. In tabel II zijn onder „caries in nieuwe vlakken” deze aantallen opgenomen. Er blijkt hier in de blauwe groep 44% minder caries te zijn opgetreden dan in de rode contrôlegroep. Dit resultaat lijkt zeer gunstig en het zou ook gemakkelijk te verklaren zijn waarom hier wèl een effect is opgetreden. Immers jonge elementen nemen gemakkelijker

fluor op (A d l e r e.a. (12)), terwijl bovendien in de periode van de doorbraak de approximale vlakken goed bereikbaar zijn.

Beziet men echter de getallen, waaruit berekend is dat er 44% minder caries is ontstaan, namelijk 23 laesies in de contrôlegroep en 12 laesies in de proefgroep (tabel II), dan is een sterke twijfel over de waarde van de vermindering in de cariestoename zeker gerechtvaardigd. De invloed die de strooiing in contrôle- en proefgroep op deze getallen kan hebben gehad maakt iedere conclusie onmogelijk. Alleen een nieuwe proef met

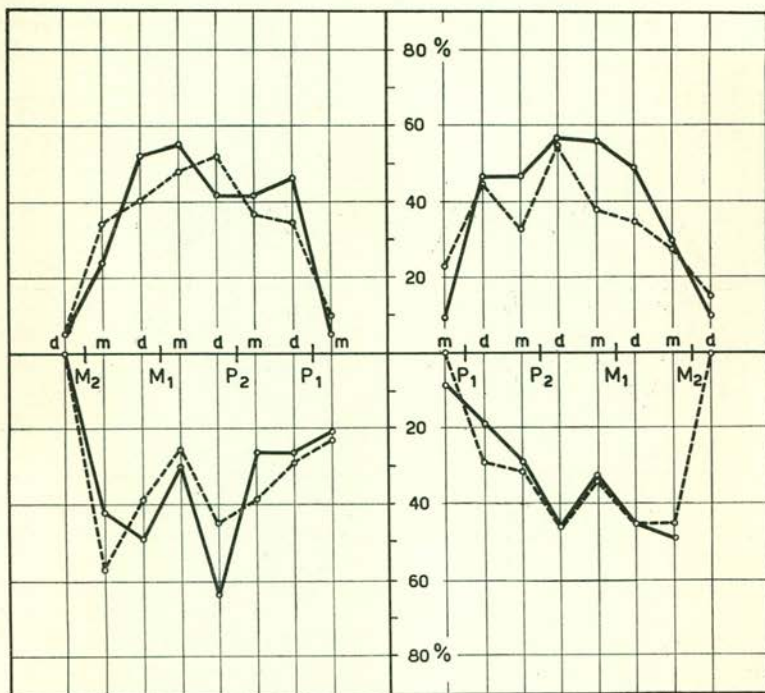


Fig. 3. Nieuwe caries per 100 bij de aanvang van het onderzoek gaven vlakken.

— rood
 - - - - blauw

jongere kinderen — zodat er in de proefperiode meer elementen doorbreken — en over een langere experimentele periode zou een definitief antwoord kunnen geven.

Discussie

Het doel van dit experiment was in de eerste plaats onze röntgenologische methode van cariesdiagnostiek voor de approximale vlakken van molaren en praemolaren in een proef te toetsen. Dat de wijze waarop de photo's genomen werden ook over een langere periode (18 maanden) een betrouwbaar resultaat kan opleveren bewees de reproduceerbaarheid

van de photo die 95% bleek te zijn. Ook de goede reproduceerbaarheid van de cariesbepaling zelf kon bevestigd worden.

De keuze van een proef- en contrôlegroep is bij elk experiment een van de belangrijkste problemen. Bij dit experiment werden telkens twee jongens (één paar) uitgezocht die in zoveel mogelijk opzichten gelijk waren en onder gelijke omstandigheden leefden. Van de aldus gevormde 93 paren werd telkens één jongen in de proef- en één jongen in de contrôlegroep geplaatst. De bedoeling was hierdoor de fout die door de strooiing zou ontstaan zoveel mogelijk te verkleinen, waardoor de noodzaak van betrekkelijk grote proef- en contrôlegroepen werd vermeden. Dat men met deze opzet inderdaad geslaagd is toont de opmerkelijk gelijke cariestoename in proef- en contrôlegroep — ook voor elk vlak afzonderlijk — voldoende aan.

Gemiddeld bleken in de proefperiode 4 carieuze laesies per jongen ontstaan te zijn. Dit betekent dus 2.7 per jaar. Bij dit getal dient men te bedenken dat deze onderzoeksperiode kort na de doorbraak van de praemolaren en de tweede molaar lag, en de diagnose caries in een vroeg stadium werd gemaakt. Deze cariestoename is voor deze leeftijd zeker niet hoger dan bij andere door ons onderzochte groepen van kinderen.

Over de caries-prophylactische waarde van de gebruikte fluoridehoudende tandpasta bij jongens van 11—15 jaar is te zeggen dat deze voor de approximale caries van praemolaren en molaren nihil of zo men dit wil uiterst gering is. Over een tandpasta van een andere samenstelling of met een andere fluorideconcentratie kan dit experiment vanzelfsprekend niets zeggen. Ook over het effect van occlusale caries en op caries van de fronttanden laat deze proef evenmin een conclusie toe.

Samenvatting

Met behulp van een uitsluitend röntgenologische cariesdiagnostiek van de proximale vlakken van praemolaren en molaren werd een experiment met een cariesprophylacticum uitgevoerd.

De reeds in de vorige publicatie beschreven methodiek bleek te voldoen. De reproduceerbaarheid van de röntgenphoto's na 18 maanden bleek 95% te zijn. De cariesbepaling kon met een standaardafwijking van 0.5% uitgevoerd worden.

De 186 in de proef opgenomen jongens (leeftijd 11—15 jaar) werden zorgvuldig door het uitzoeken van telkens twee in zoveel mogelijk opzichten gelijke individuen over proef- en contrôlegroep verdeeld.

Na 18 maanden bleek de cariestoename in proef- en contrôlegroep — ook wat betreft de verdeling van de caries over verschillende vlakken — opmerkelijk gelijk.

Het bleek dat de in de proefgroep gebruikte fluoridehoudende tandpasta geen effect op de cariestoename had uitgeoefend.

Literatuur:

1. Backer Dirks, O., van Amerongen, J. and Winkler, K. C. A reproducible method for caries evaluation. J. D. Res. 30 - 346 - 1951.
2. Winkler, K. C., Backer Dirks, O. and van Amerongen, J. A reproducible method for caries evaluation. Test in a therapeutic experiment with a fluorinated dentifrice. Brit. D. J. 95 - 119 - 1953.
3. Backer Dirks, O., van Amerongen, J. en Winkler, K. C. Cariesonderzoek III. Een reproduceerbare methode voor de cariesbepaling. T. v. T. 60 - 869 - 1953.
4. Winkler, K. C. en Backer Dirks, O. Locale applicatie met loodfluoride. T. v. T. 55 - 219 - 1948.
5. Backer Dirks, O. Locale applicatie met Fluoriden. T. v. T. 55 - 130 - 1948.
6. Bibby, B. G. A Test of the effect of fluoride-containing dentifrices on dental caries. J. D. Res. 24 - 297 - 1945.
7. Shaner, E. O. and Reed Smith, R. Clinical and Bacteriological Studies of the Use of a Fluoride Dentifrice. J. D. Res. 25 - 121 - 1946.
8. Julius, H. W. Een methode voor het Tellen van Levende Bacteriën. Vervanging voor de Plaatmethode. Antonie van Leeuwenhoek. 5 - 28 - 1938.
9. Arnold, F. A., Dean H. T. and Singleton, D. E. The Effect on Caries Incidence of a single Topical Application of a Fluoride Solution to the Teeth of Young Adult Males of a Military Population. J. D. Res. 23 - 155 - 1944.
10. Dunning, J. M. Variability in Dental Caries Experience and its Implications upon Sample Size. J. D. Res. 29 - 541 - 1950.
11. Knappwost, A. Zur Kenntnis der lokalen Fluorierung durch Fluoride, Fluosilikate und Fluorierte Zahnpasta. D. Z. Z. 7 - 670 - 681 - 1952.