

RÖNTGENOLOGISCHE VERSUS KLINISCHE CARIËSDIAGNOSTIEK

EEN EPIDEMIOLOGISCH ONDERZOEK BIJ 14-JARIGEN

SAMENVATTING

Met het oog op de dalende cariësactiviteit in vele lagen van de bevolking rijst de vraag of röntgenfoto's nog geïndiceerd zijn voor het diagnostiseren van cariës. Hiertoe werden 317 14-jarige kinderen uit een epidemiologisch onderzoek, klinisch en röntgenologisch beoordeeld met behulp van Marthaler's 'reduced count'-methode. Om de mate van overeenstemming tussen deze beoordelingen te bepalen werd gebruik gemaakt van de mate van sensitiviteit en negatieve predictieve waarde. Gebleken is dat het achterwege laten van het maken van röntgenfoto's bij deze leeftijdsgroep gepaard gaat met aanzienlijk verlies van informatie.

DE VRIES HCB, RUIKEN HMHM, VAN 'T HOF MA. Röntgenologische versus klinisch cariësdagnostiek; een epidemiologisch onderzoek bij 14-jarigen. Ned Tijdschr Tandheelkd 1987; 94: 331-4.

H. C. B. de Vries, tandarts
H. M. H. M. Ruiken, tandarts
M. A. van 't Hof, statisticus

Uit de vakgroep Cariologie en Endodontologie van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.

Trefwoorden: Cariologie – Epidemiologie – Röntgenologie – Cariësdagnostiek

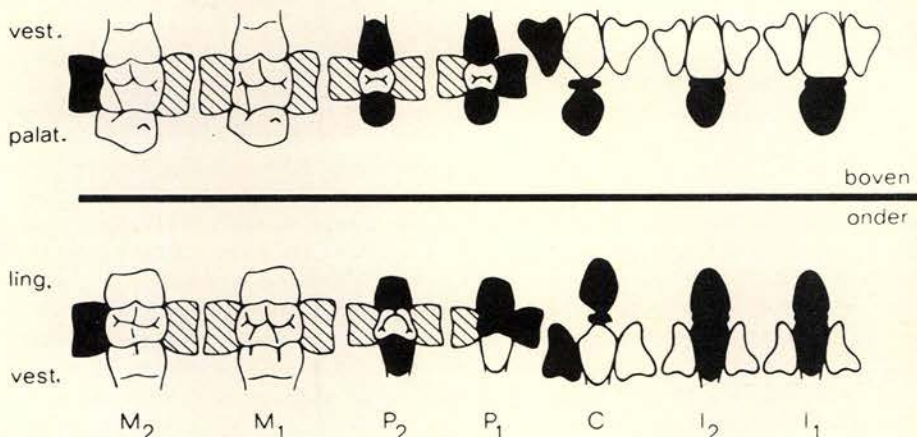
Datum acceptatie: 8 april 1987.

Adres: Mevr. H. C. B. de Vries, Postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

1. INLEIDING

Uit epidemiologisch onderzoek is komen vast te staan dat bij kinderen jonger dan 12 jaar, indien de cariësactiviteit laag is, het vervangen van een röntgenologische diagnose van de proximale vlakken door een klinische geen substantieel informatieverlies betekent voor wat betreft de cariësprevalentie.^{1,2} Een mogelijke verklaring hiervoor zou de gebitswisseling kunnen zijn. Een aantal blijvende gebitselementen zijn nog niet of slechts gedeeltelijk doorgebroken zodat de proximale vlakken van wél doorgebroken tanden en kiezen goed voor visuele inspectie toegankelijk zijn. In dat geval is van röntgendiagnostiek weinig additionele informatie te verwachten.

Indien, naarmate de gebitswisseling vordert, het aantal 'vrije' proximale vlakken afneemt en parallel hieraan, de cariësactiviteit stijgt, zal een klinische beoordeling van de proximale vlakken in vergelijking met een röntgenologische vrijwel zeker tot informatieverlies leiden.²⁻⁴ Wanneer initiële carieuze laesies (ontkalkingen) bij de beoordeling betrokken worden, zal in verband met de moeilijke diagnose hiervan, de overeenkomst tussen beide wijzen van beoordelen geringer worden hetgeen gepaard gaat met verlies aan informatie. In eerder gepubliceerd onderzoek werd aangetoond dat in verband met de lage cariësprevalentie bij 8-12-jarigen het informatieverlies in epidemiologisch onderzoek bij vervanging van een klinische beoordeling door een röntgenologische zeer beperkt blijft.² Het doel van het onderhavige onderzoek is, mede gezien de groeiende weerstand tegen het maken van röntgenfoto's in verband met stralingsrisico⁵⁻¹⁰, het informatieverlies te evalueren dat optreedt indien bij 14-jarigen de ap-



Afb. 1. Beoordeling van de vlakken van gebitselementen volgens de gemodificeerde 'reduced count'-methode.

- Niet beoordeelde vlakken.
- Alleen klinisch beoordeelde vlakken (maximaal 60 vlakken).
- ▨ Vlakken die volgens de 'reduced count'-methode röntgenologisch worden beoordeeld maar in het onderhavige onderzoek zowel klinisch als röntgenologisch zijn beoordeeld.

proximale vlakken in plaats van röntgenologisch, klinisch worden beoordeeld.

2. MATERIAAL EN METHODE

Voor het onderzoek werden gegevens gebruikt van 317 14-jarige kinderen, die deel namen aan het Nijmeegse G.V.O.-project.¹¹ Voor dit project is een gestratificeerde steekproef getrokken uit de bevolking van de steden Nijmegen, Oss, Den Bosch en een aantal kleinere plaatsen in de omgeving van Nijmegen.

Het tandheelkundig onderzoek vond plaats in juni 1985 volgens Marthaler's 'reduced count'-methode,¹² waarbij de volgens deze methode te beoordelen proximale vlakken (in totaal 24 vlakken in de premolaar-molaarstreek) zowel klinisch als röntgenologisch werden onderzocht (afb. 1). Om de cariësprevalentie weer te geven wordt gebruik gemaakt van de DMF-S-index.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen een score inclusief initiële laesies (D₂MF-S) en exclusief initiële laesies (D₃MF-S).

De initiële laesies onderscheiden zich van caviteiten doordat het glazuuroppervlak klinisch ononderbroken is. Röntgenologisch wordt een initiële laesie gedefinieerd als een radioluentie die zich beperkt tot het glazuur en een caviteit als een radioluentie zich uitstrekkend tot in het dentine. De klinisch en röntgenologisch te onderzoeken vlakken zijn evenals de beoordelingscriteria hiervoor, reeds uitvoerig beschreven.^{12,13} Na droogblazen worden de proximale vlakken klinisch met spiegel en sonde bij koud opvallend licht van een 5 volts, 50 Watt halogeen lamp (Intralux, Volpi, Zwitserland) onderzocht. Voor het vervaardigen van gestandaardiseerde röntgenopnamen werden bij ieder kind twee bite-wings gemaakt met behulp van een filmhouder waarvan de constructie is geba-

Tabel I. Aantal bite-wings waarop 0, 1-2, 3-5 of meer dan 6 proximale vlakken niet beoordeeld konden worden. Tussen haakjes staan de percentages vermeld.

Aantal niet te beoordelen vlakken	Aantal bite-wings	
0	542	(85%)
1 - 2	51	(8%)
3 - 5	24	(4%)
> 6	17	(3%)
Totaal	634	

seerd op het prototype dat door Backer Dirks et al. is beschreven.¹⁴ Als stralingsbron werd een Philips Oralix (50 kV, 15 mA) gebruikt. De bite-wings werden door een tandarts beoordeeld, zonder voorkennis van de klinische resultaten. Als maat voor de validiteit van de klinische diagnose is de sensitiviteit (percentage correct beoordeelde aangetaste vlakken) en de negatieve predictieve waarde (percentage gave vlakken onder de klinisch als gaaf beoordeelde vlakken) berekend.¹⁵

3. RESULTATEN

Tabel I geeft het aantal gemaakte bite-wings aan met per opname het bijbehorende aantal niet te beoordelen vlakken (b.v. door overlapping of door aanwezigheid van orthodontische banden). Hieruit blijkt bij voorbeeld dat op 542 bite-wings alle proximale vlakken te beoordelen waren, dat wil zeggen dat 85% van de gemaakte opnamen hiermee als volledig bruikbaar kan worden beschouwd. Bij 17 opnamen waren 6-12 vlakken niet te beoordelen hetgeen impliceert

Tabel II. Frequentieverdeling van de diverse scores over de röntgenologisch beoordeelde vlakken in premolaren en molaren. Score 0 = gaaf, score 1 = niet-beoordeelbaar, score 2 = ontkalkt, score 3 = caviteit.

Vlakken		Score			
		0	1	2	3
Mesiaal	17-27	500	33	53	8
Distaal	16-26	423	61	113	26
Mesiaal	16-26	394	56	105	18
Distaal	15-25	458	26	85	10
Mesiaal	15-25	496	22	64	8
Distaal	14-24	480	22	54	5
Mesiaal	37-47	492	8	102	5
Distaal	36-46	458	16	119	25
Mesiaal	36-46	430	26	113	14
Distaal	35-45	450	18	108	11
Mesiaal	35-45	544	18	28	4
Distaal	34-44	558	21	25	3

dat 3% van de bite-wings vrijwel geheel onbruikbaar was.

Op grond van deze tabel zou men kunnen overwegen om de bite-wings waarop niet te beoordelen vlakken voorkomen niet mee te laten doen in de verdere berekeningen. Echter, de resterende gegevens van deze 92 opnamen zouden dan ook als verloren moeten worden beschouwd. Daarom is besloten bij de verdere berekeningen alle röntgenologisch niet te beoordelen vlakken de klinische score mee te geven. Hierdoor blijft het informatieverlies, dat ontstaat door röntgenologisch niet te beoordelen vlakken, beperkt.

Om een indruk te krijgen omtrent de verdeling van ontkalkingen en caviteiten over de onder-

scheiden vlakken van de gebitselementen zijn in tabel II de frequentieverdelingen gegeven van de diverse scores voor de röntgenologisch beoordeelde vlakken. Hieruit kan worden geconcludeerd dat caviteiten zowel als ontkalkingen vooral in het distale vlak van de eerste molaren voorkomen, gevolgd door het mesiale vlak van deze elementen. Verder valt uit tabel II af te leiden dat in de bovenkaak vlakken vaker niet konden worden beoordeeld dan in de onderkaak.

In tabel III worden de gemiddelde D₂MF-S en D₃MF-S-scores gegeven uitgesplitst naar geslacht en wijze van beoordelen. Behoudens de totaal-scores worden de waarden voor de proximale vlakken apart vermeld om na te gaan hoe groot de bijdrage hiervan is aan de totaal-score. Uit tabel III is af te leiden dat het aandeel van de proximale vlakken in de D₂MF-S-score 11% is van de klinische en 29% van de röntgenologische totaal-score. Voor de D₃MF-S-score zijn deze percentages respectievelijk 14% en 20%. Deze percentages stemmen voor jongens en meisjes goed overeen. Door middel van de toets van Student konden geen significante verschillen worden aangetoond (p<0.05). Het aantal caviteiten dat per kind wordt gemist kan als indicator worden beschouwd van het informatieverlies dat optreedt indien proximale vlakken klinisch in plaats van röntgenologisch worden onderzocht. Uit tabel IV blijkt dat bij 251 kinderen klinisch geen caviteiten gemist werden. Bij 51 kinderen worden daarentegen 1-2 caviteiten en bij 15 kinderen zelfs 3-5 caviteiten ten onrechte niet gediagnostiseerd.

In tabel V zijn de resultaten van de klinische beoordelingen uitgezet tegen die van de röntgenologische om inzicht te krijgen in de mate waarin beide beoordelingsmethoden overeenstemmen. In de diagonaal verschijnt het aantal malen dat de klinische en röntgenologische dia-

Tabel III. Gemiddelde aantallen (\bar{x}) carieuze (D), geëxtraheerde (M) en gevulde (F) tandvlakken (S) per kind naar klinische of röntgenologische beoordeling totaal en voor de proximale vlakken afzonderlijk, gespecificeerd naar D₂MFS (inclusief ontkalkingen) en D₃MFS (exclusief ontkalkingen).

	D ₂ MFS			D ₃ MFS		
	Approx. (pre)mol.	Overige vlakken	Totaal	Approx. (pre)mol.	Overige vlakken	Totaal
Maximaal te scoren vlakken	24	60	84	24	60	84
Jongens	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.
Klinisch	1.3±2.1	9.7±7.5	11.0± 9.0	0.7±1.6	3.9±3.9	4.6±5.0
Röntgenologisch (N = 142)	3.9±4.9	—	13.6±11.4	1.1±2.3	—	5.0±5.5
Meisjes	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.
Klinisch	1.4±2.2	10.6±7.3	12.0± 8.9	0.7±1.5	4.7±4.2	5.4±5.2
Röntgenologisch (N = 175)	4.4±5.1	—	15.0±11.4	1.0±1.9	—	5.7±5.5
Totaal	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.	\bar{x} s.d.
Klinisch	1.3±2.2	10.2±7.4	11.5± 9.0	0.7±1.5	4.3±4.1	5.0±5.1
Röntgenologisch (N = 317)	4.1±5.0	—	14.3±11.4	1.1±2.1	—	5.4±5.5

Tabel IV. Aantal klinisch niet-gediagnosticeerde caviteiten per kind.

Niet-gediagnosticeerde caviteiten	Aantal kinderen	Percentage kinderen
0	251	79%
1-2	51	16%
3-5	15	5%
Totaal	317	

gnose overeenkomen, terwijl in de cellen daarbuiten de beoordelingen staan die niet overeenkomen. Uit tabel V blijkt bij voorbeeld dat 71 keer röntgenologisch een caviteit (code 3) in een approximaal vlak van een molaar werd geconstateerd terwijl deze klinisch als gaaf (code 0) werd beoordeeld. Het omgekeerde kwam eenmaal voor. Tevens werd 462 maal röntgenologisch een initiële laesie (code 2) geconstateerd in een vlak dat klinisch als gaaf werd beoordeeld, terwijl tien keer röntgenologisch een caviteit werd gescoord welke klinisch als initiële laesie werd beoordeeld.

Andersom kwamen deze combinaties 29 respectievelijk eenmaal voor. Van de gestelde diagnoses 'gaaf' gebeurde dat in 30 gevallen alleen op basis van een röntgenologische beoordeling en 533 keer alleen op grond van klinische bevindingen. Het percentage overeenstemming tussen beide beoordelingsmethoden is voor initiële laesies 21.8% en voor caviteiten 14.4%. In 72.1% respectievelijk 83.5% van de gevallen werd de röntgenologische diagnose klinisch niet bevestigd. Het omgekeerde kwam in 6.1% respectievelijk 2.1% van de gevallen voor. Bij de beoordeling van de proximale vlakken van de premolaren zien we een zelfde beeld. Er is een grote mate van overeenstemming ten aanzien van gave vlakken (88.5%), maar een zeer geringe overeenkomst in het geval van initiële laesies (1.9%) en caviteiten (12.5%). Ook bij premolaren blijkt het grootste deel van de röntgenologisch gestelde diagnoses klinisch niet te kunnen worden bevestigd. Voor initiële laesies en caviteiten is dat 97.5% respectievelijk 87.5%. Vergelikt men de resultaten van molaren met die van premolaren dan blijken initiële laesies in premolaren vrijwel uitsluitend rönt-

Tabel VI. Sensitiviteit (%)*) van respectievelijk ontkalkingen en caviteiten verdeeld over meisjes en jongens.

	Ontkalkingen			Caviteiten		
	Premolaren	Molaren	Premolaren + Molaren	Premolaren	Molaren	Premolaren + Molaren
Meisjes	1.4	25.7	16.6	6.0	14.0	12.0
Jongens	2.8	19.4	13.2	16.0	14.0	15.0
Totaal	1.9	23.2	15.2	12.0	14.0	14.0

*) Percentage correct als aangetast beoordeelde vlakken.

Tabel VII. Negatieve predictieve waarden (%)*) voor premolaren en molaren verdeeld over meisjes en jongens.

	Premolaren	Molaren	Premolaren + Molaren
Meisjes	87.9	82.5	85.8
Jongens	89.3	84.8	86.8
Totaal	88.5	83.8	86.0

*) Percentage klinisch 'gaaf' bevonden vlakken, onder de röntgenologisch gaaf beoordeelde vlakken.

genologisch te worden gediagnosticeerd. Aangezien dit voor beide geslachten niet wezenlijk verschillend is, worden de resultaten voor de geslachten niet afzonderlijk gepresenteerd.

Om de validiteit van de gebruikte meetmethoden te kunnen vaststellen, zijn de sensitiviteit en de negatieve predictieve waarden berekend (tabel VI en VII). Voor het uitvoeren van een validiteitstest moet men beschikken over een diagnostische validering ofte wel een 'gouden standaard', welke geacht kan worden de werkelijkheid zo dicht mogelijk te benaderen. Hiervoor is de röntgenologische beoordeling van de proximale vlakken gekozen. Onder sensitiviteit wordt hier verstaan het vermogen van de methode alle vlakken met ontkalkingen respectievelijk caviteiten te identificeren (tabel VII). De kans een ontalking in een premlaar correct te scoren is 1.9%. Voor molaren afzonderlijk en zijdelingse delen in totaal is deze kans 23.2% achtereenvolgens 15.2%. Voor een caviteit zijn deze waarden 12.0%, 14.0% en 14.0%. Aansluitend is de negatieve predictieve waarde voor

respectievelijk premolaren en molaren berekend, welke de kans aangeeft dat een gaaf beoordeeld vlak inderdaad gaaf is. Voor premolaren en molaren samen is deze kans 86.0%. Afzonderlijk zijn de percentages respectievelijk 88.5% en 83.8%.

4. DISCUSSIE

Het doel van dit onderzoek was het gebruik van röntgenfoto's in een epidemiologisch onderzoek bij 14-jarigen te evalueren. Met name de vraag of bij de huidige lage cariësprevalentie de röntgenologische beoordeling van proximale vlakken vervangen zou kunnen worden door een klinische zonder wezenlijk verlies aan informatie is van belang. In deze populatie, waarin de cariësactiviteit laag is en de proximale vlakken in vergelijking tot kinderen van jongere leeftijd een groter aandeel in de DMF-S-score innemen, geeft het weglaten van röntgenfoto's een daling van gemid-

Tabel V. Kruistabel van klinische en röntgenologische cariësdiaagnose van de proximale vlakken in het blijvende gebit. Score 0 = gaaf, score 2 = ontalkt, score 3 = caviteit.

Diagnose-criteria	Klinisch				Röntgenologisch				totaal				
	0	2	3	totaal	0	2	3	totaal	0	2	3	totaal	
Klinisch	0	2666	462	71	3199	2985	355	33	3373	5651	817	104	6572
	2	29	140	10	179	0	7	2	9	29	147	12	188
	3	1	1	14	16	0	0	5	5	1	1	19	21
Totaal	2696	603	95	3394	2985	362	40	3387	5681	965	135	6781	

deld 18.9% van de D₂MF-S-index en gemiddeld 7.4% van de D₃MF-S-index. Het aantal correct gescoorde vlakken (klinisch en röntgenologisch overeenstemmend) is echter niet groot, zoals valt af te lezen uit tabel VI waarin de sensitiviteit wordt weergegeven. In slechts 23.2% van de gescoorde proximale vlakken van molaren werd de ontkalking voor zover aanwezig gediagnostiseerd. Voor premolaren is dit slechts 1.9%. Voor caviteiten liggen deze verschillen niet zo ver uiteen maar zijn wél laag, namelijk 14.0% respectievelijk 12.0%. Daar de röntgenbeoordeling als uitgangspunt genomen is, blijkt uit deze sensitiviteitstest dat, indien alleen klinisch wordt gemeten, de kans dat een ontkalking in een molaar niet opgemerkt wordt, 76.8% is. Het grootste gedeelte van de ontkalkingen maar ook een hoog percentage van de caviteiten blijft onopgemerkt indien men röntgenopnamen achterwege laat. Uit tabel VII valt af te lezen dat de kans dat een gaaf gescoord vlak inderdaad gaaf is het laagste is voor de proximale vlakken van de molaren van meisjes (82.5%). Over het totaal aantal gescoorde vlakken is de diagnose in 86.0% van de gevallen juist gesteld. Dat betekent dat in 14.0% van de gevallen een approximaal vlak de score 'gaaf' heeft meegekregen terwijl dit in feite niet juist was.

Samenvattend kan dan ook worden gesteld dat indien initiële laesies in de D-component van de DMF-S-index worden opgenomen, men op röntgendiagnostiek is aangewezen. Ook indien men alleen laesies tot in het dentine scoort, is het aan te bevelen om bij deze leeftijdsgroep de proximale vlakken met behulp van röntgenfoto's te beoordelen. Met andere woorden het maken van röntgenfoto's op deze leeftijd is bij epidemiologisch onderzoek noodzakelijk om een substantieel verlies

aan informatie te voorkomen. Gezien de verdeling over de diverse milieus in deze steekproef, kan worden geconcludeerd dat het aanbeveling verdient om bij kinde-

ren in de leeftijdsgroep van 14-jarigen bitewing-opnamen te maken om te trachten te voorkomen dat men caviteiten of initiële laesies over het hoofd ziet.

SUMMARY

RADIOGRAPHICAL VERSUS CLINICAL DIAGNOSIS IN A CARIES PREVALENCE STUDY IN 14-YEAR-OLD CHILDREN

Keywords: Cariology – Epidemiology – Radiology – Caries diagnosis.

In view of the declining caries activity in children it is important to investigate whether it is still efficient and feasible to perform radiographical diagnosis of experimental surfaces for epidemiological purpose. Parallel clinical and radiographical dental examinations were conducted in 317 14-year-old children using Marthaler's reduced count method. To assess the degree of agreement between clinical and radiographical diagnosis sensitivity and negative predictive value were determined. It is concluded that omission of radiographs at this age would result in a substantial loss of information.

LITERATUUR

- ¹ RUIKEN HMHM, TRUING GJ, KÖNIG KG. Feasibility of radiographical diagnosis in 8-year-old schoolchildren with low caries activity. *Caries Res* 1982; 16: 398-403.
 - ² RUIKEN HMHM, TRUING GJ, KÖNIG KG, ELVERS JWH. Een evaluatie voor röntgenologische cariëdiagnostiek in epidemiologisch onderzoek. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1986; 93: 151-5.
 - ³ STECKZÉN-BLICKS C, WAHLIN YB. Diagnosis of approximal caries in pre-schoolchildren. *Swed Dent J* 1983; 7: 179-84.
 - ⁴ SHWARTZ M, PLISKIN J, GRÖNDAHL HG, BOFFA J. The frequency of bitewing radiographs. *Oral Surg* 1986; 61: 300-5.
 - ⁵ PURDELL LEWIS DJ, GROENEVELD A, POTTJ, KWANT GW. Proximal caries lesions. A comparison of visual, radiographical and micro-radiographical appearance. *Neth Dent J* 1974; 81: 6-15.
 - ⁶ GRÖNDAHL HG. Decision strategies in radiographic caries diagnosis. *Swed Dent J* 1979; 3: 173-80.
 - ⁷ NOWAK AJ, CREEDON RL, MUSSELMAN RJ, TREUTMAN KC. Summary of the conference on radiation. Exposure in pediatric dentistry. *J Am Dent Assoc* 1981; 103: 426-8.
 - ⁸ KRONMILLER JE, NIRSCHL RF, CLOSE JM. Evaluation of bitewing intervals in children. *J Dent Child* 1986; 2: 110-4.
 - ⁹ PITTS NB. Regression of approximal carious lesions diagnosed from serial standardized bitewing radiographs. *Caries Res* 1986; 20: 85-90.
 - ¹⁰ SHWARTZ M, PLISKIN J, GRÖNDAHL HG, BOFFA J. The expected benefits from alternative frequencies of bitewing radiograms. *Acta Odontol Scand* 1986; 44: 11-6.
 - ¹¹ RUIKEN HMHM. Tandcarië en gedrag bij kinderen. Proefschrift, Nijmegen 1983.
 - ¹² MARTHALER TM. A standardized system of recording dental conditions. *Helv Odont Acta* 1966; 10: 1-18.
 - ¹³ PLASSCHAERT AJM, KÖNIG KG, VOGELS ALM, BERGINK AH. Tandcarië bij 5-, 7- en 9-jarige Haagse kinderen in 1969 en 1972. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1974, 81: 129-43.
 - ¹⁴ BACKER DIRKS O, VAN AMERONGEN J, WINKLER K. A reproducible method for caries evaluation. *J Dent Res* 1951; 30: 346.
 - ¹⁵ FLETCHER RH, FLETCHER SW, WAGNER EH. *Clinical Epidemiology – the essentials*, 41-58.
-