

LONG-CONE OF SHORT-CONE BITEWINGOPNAMEN?

*Uit de afdeling Tandheelkundige Röntgenologie
van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.
Hoofd: A. C. M. van de Poel.*

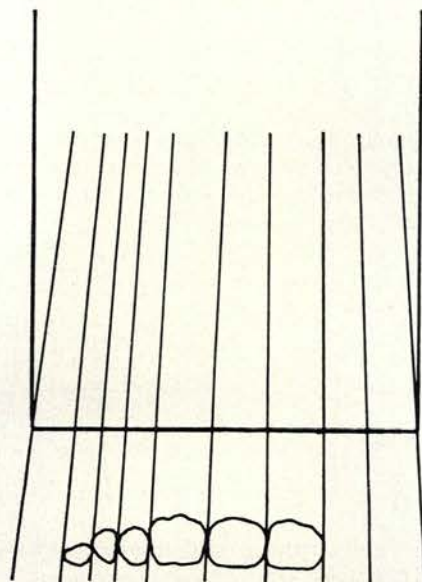
EEN VERGELIJKEND KWALITATIEF ONDERZOEK

A. C. M. VAN DE POEL
A. S. H. DUINKERKE
W. H. DOESBURG*)

In de tandheelkunde zijn röntgenbitewingopnamen een bijzonder belangrijk diagnostisch hulpmiddel, want alleen met behulp van deze opnamen zijn beginnende en kleine interproximale caviteiten op te sporen (Dijkman, 1969). Maar ook over de gezondheidstoestand van het parodontium kan veel informatie worden verkregen daar immers het bovenste derde deel van het interdentale septum met de crest hierop wordt weergegeven. Voor een goede „cariës”-interpretatie moeten de interproximale vlakken van de elementen zonder overlapping worden weergegeven en uit klinisch oogpunt dient in verband met het bepalen van het behandelstip, de glazuur-dentinegrens op de foto goed scherp te zijn afgebeeld. De weergave hiervan is niet alleen afhankelijk van de morfologie van de gebitselementen en hun stand in de kaken, maar ook van de richting van de stralen. Deze dienen immers voor een optimale afbeelding op de opname samen te vallen met het verloop van de interproximale vlakken.

Volgens Wainwright zou in dit opzicht de long-cone techniek vanwege de vrijwel evenwijdige stralenbundel (afb. 1) gunstiger zijn dan de short-cone techniek, waarbij de stralen sterk divergeren (afb. 2). Bovendien lopen de richtingen van de interproximale vlakken per kaakhelft onderling al niet geheel parallel, laat staan van onder- en bovenkaak (afb. 3). Echter niet alleen uit het oogpunt van cariësinterpretatie, maar ook wat betreft de weergave van het interdentale septum, zou de long-cone techniek bepaalde voordelen bieden, daar hier de vrijwel evenwijdige stralen van de bundel de crest over een grotere afstand doorlopen, waardoor een zeer betrouwbaar beeld ontstaat (afb. 4) (Van de Poel, 1969).

Om hierover nader te worden geïnformeerd werd



Afb. 1. Door de grote focus-object afstand (40 cm) bij de long-cone techniek divergeren de stralen van de bundel slechts weinig met als gevolg dat hun verloop redelijk goed samenvalt met de richting van de interproximale vlakken. (Uit: W. W. Wainwright: Dental radiology.)

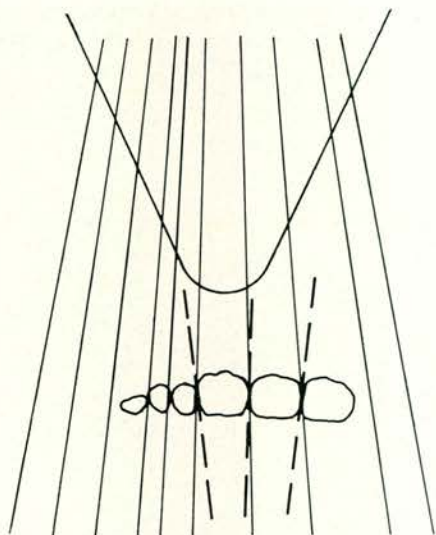
een vergelijkend onderzoek ingesteld naar het verschil in kwaliteit van long-cone en short-cone bitewingopnamen.

Materiaal en methode

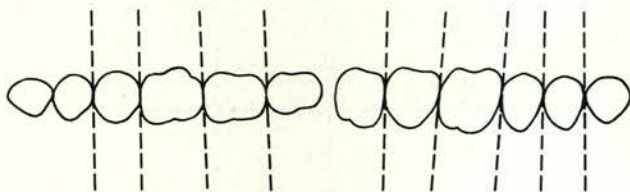
Bij 50 patiënten werden twee paar bitewings gemaakt van de linker en rechter premolaar-molaarstreek:

- a. Eén paar met de short-cone techniek (focus-huidafstand 10 cm). Deze werden geschoten met de Philips Oralix (50 kV, 7 mA). Dit apparaat is gebruikt omdat dit toestel door de algemeen-practicus hier te lande zeer veel wordt toegepast.

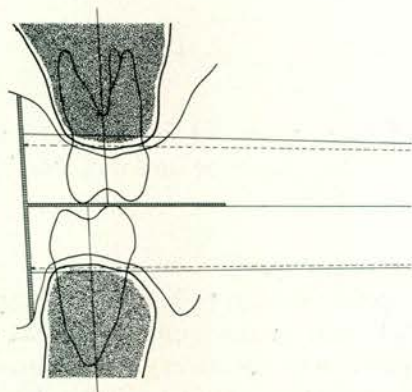
*) Medewerker van de statistische afdeling van het Universitair Rekencentrum van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.



Afb. 2. Ten gevolge van de kleine focus-object afstand (10 cm) bij de short-cone techniek divergeren de stralen sterk en vallen dan ook niet samen met de richting van de interproximale vlakken. (Uit: W. Wainwright: Dental radiology.)



Afb. 3. Het verschil in richting van de interproximale vlakken per kaakhelft, links de onderkaak en rechts de bovenkaak. Niet alleen lopen de interproximale vlakken per kaakhelft onderling niet parallel, ook die van onder- en bovenkaak divergeren nog.



Afb. 4. De stralengang bij een long-cone bitewingopname. De film is evenwijdig aan de lengteas van de elementen. Ten gevolge van de vrijwel evenwijdige stralen van de bundel volgen deze de crest over een grote afstand; er ontstaat dus een zeer betrouwbare afbeelding.

b. Eén paar met behulp van de long-cone techniek (focus-huidafstand 40 cm). Toestel General Electric 90 II, bij 50 kV en 15 mA.

De opnamen zijn gemaakt door twee geoefende röntgenlaboranten met dien verstande, dat elk bite-wing-paar door dezelfde laborant is gemaakt. Er is geen gebruik gemaakt van een instelapparaat. De verticale instelling bedroeg 10° en de horizontale werd op het oog loodrecht op de tandboog gericht.

De film Kodak Ultra Speed DF 57 type nr. 2 (3 x 4 cm) werd ontwikkeld in de ontwikkelaar Kodak DX 80 bij 20°C gedurende 4 minuten. De belichtingstijd was zó gekozen dat een film, belicht met behulp van een 4 mm dikke aluminium strip, met de tijd van de ondermolaarstrook en vervolgens „standaard” ontwikkeld, een zwarting gaf van $D = 2,6$ (Van de Poel, Kloprogge, 1969). Deze opstelling is zo gekozen om zoveel mogelijk de omstandigheden waaronder deze opnamen in de algemene praktijk worden gemaakt, te benaderen. Vandaar ook de 50 kV bij de General Electric 90 II, opdat geen verschil in zwarting en contrast met de opnamen die met behulp van de Philips Oralix zijn belicht, zou ontstaan.

Na het afwerken werden de opnamen paarsgewijs in een lichtdicht kartonnen masker ingeraamd, te weten de short-cone opname naast de overeenkomende long-cone opname van dezelfde patiënt (afb. 5).

Tengevolge van technische fouten en/of het onvoldoende aanwezig zijn van de gestelde criteria op de opnamen, bleven 60 paren foto's te beoordelen over, 23 van de linker premolaar-molaarstreek en 37 van de rechter premolaar-molaarstreek. Van 11 patiënten is zowel de linker- als de rechter bitewingset in dit onderzoek opgenomen.

De beide opnametechnieken werden vergeleken door middel van:

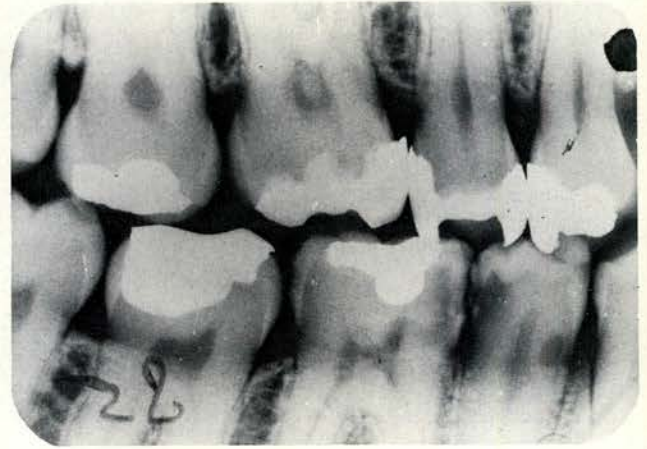
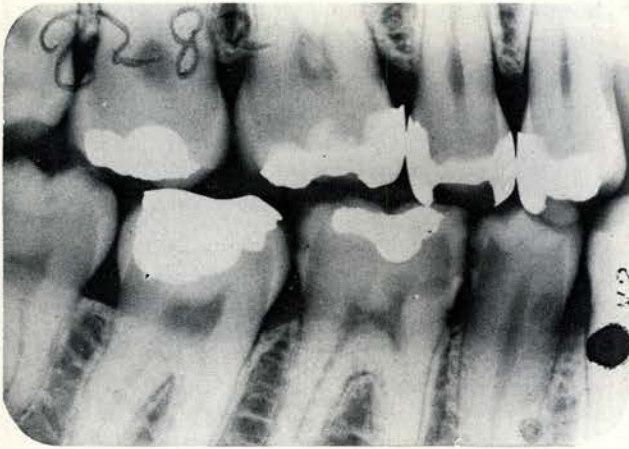
A. Een „objectief” criterium. Dit betrof de verdeling van de contactpunten tussen twee naast elkaar gelegen elementen, in 4 overlappingsklassen:

- klasse 1: contactpunt zonder overlapping,
- klasse 2: contactpunt met overlapping $< 0,5$ mm,
- klasse 3: contactpunt met overlapping $0,5-1,0$ mm,
- klasse 4: contactpunt met overlapping $> 1,0$ mm.

Met deze indeling werd nagegaan welke opname de gunstigste verdeling heeft.

B. Een vijftal subjectieve criteria:

- I. de scherpte van de glazuur-dentinegrens;



Afb. 5. Een voorbeeld van een „bitewing-paar” zoals dat aan de waarnemers ter beoordeling werd voorgelegd.

- II. de waarneembaarheid van de contour van de pulpakamer;
- III. het gemak waarmee de benige afsluiting van het interdendale septum, de crest, kan worden beoordeeld en de scherpte van de afbeelding hiervan op de opname;
- IV. de scherpte van de afbeelding van carieuze laesies en de mogelijkheid om de uitgebreidheid ervan te interpreteren;
- V. de scherpte van de glazuur-cementgrens.

Aan 11 ervaren waarnemers werd gevraagd voor ieder van de 60 bitewing-paren per criterium aan te geven welke van de twee opnamen dit criterium het best, c.q. gelijk weergeeft.

De röntgenfoto's werden door de waarnemers onder identieke omstandigheden en in dezelfde volgorde beoordeeld, te weten per bitewing-paar werden steeds alle criteria afgewerkt. Er werd gebruik gemaakt van dezelfde lichtbak die was opgesteld in een gedempt verlicht vertrek met constante lichtintensiteit. Het beoordelen werd individueel gedaan. Indien gewenst, kon van een leesloep (vergroting $\pm 2\frac{1}{2} \times$) gebruik worden gemaakt.

Resultaten

Ad A. De verdeling van de interproximale contactpunten in de 4 overlappingsklassen. Van een paar opnamen wordt gesteld dat die opname het gunstigst is waar de verdeling van de contactpunten ten opzichte van de andere opname naar een lagere klasse is verschoven.

Op deze manier bleek het mogelijk 55 van 59

bitewing-paren een waarderingsnorm te geven. In 4 gevallen werd geen uitspraak gedaan over de „beste c.q. gelijke” foto's, zogenaamde twijfelgevallen, en in 1 geval waren géén contactpunten aanwezig. Ter verduidelijking een enkel voorbeeld waarin voor een drietal bitewing-paren de verdeling van de contactpunten in de vier klassen per opnametechniek, short-cone (S) en long-cone (L), worden vergeleken:

		klasse				
pat. 02 - L		1	2	3	4	
	S	1	5	0	0	L-foto „beter” dan S-foto
	L	3	3	0	0	
pat. 19 - R						
	S	3	2	2	0	L-foto „beter” dan S-foto
	L	3	3	1	0	
pat. 56 - R						
	S	1	3	1	0	„twijfelgeval”
	L	2	1	2	0	

In tabel I worden de aldus gemaakte 59 vergelijkingen weergegeven.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat de bitewings gemaakt met de long-cone techniek een gunstiger verdeling van de contactpunten hebben dan die met de short-cone techniek (tekentoes op totaal kolom N = 42; $n_1 = 11$; $P_{2z} < 0,01$).

Tabel I. De verdeling van de 60 bitewing-paren over een vijftal beoordelingsmogelijkheden, gebaseerd op de weergave van de contactpunten.

	bitewings		
	links	rechts	totaal
long-cone foto „beter” dan short-cone foto	12	19	31
long-cone foto „gelijk” aan short-cone foto	4	9	13
long-cone foto „slechter” dan short-cone foto	6	5	11
„twijfelgevallen”	1	3	4

59

Ad B. Het vergelijken van de twee opnametechnieken aan de hand van een vijftal subjectieve beoordelingscriteria.

In tabel II is per waarnemer, per criterium, de verdeling van hun beoordeling aangegeven. In tabel III wordt de procentuele verdeling van het totaal aantal beoordelingen (660) voor elk van de 5 criteria weergegeven (afgeleid uit de totaal kolom tabel II).

Tabel II. Beoordeling van 60 paren foto's, op een vijftal criteria, door 11 waarnemers.

		nummer van de waarnemer											totaal
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
crit. I	L > S*)	31	22	29	33	14	34	36	28	22	22	27	298
	L = S	25	25	22	21	39	2	15	27	32	33	23	264
	L < S	4	13	9	6	7	24	9	5	6	5	10	98
crit. II	L > S	18	14	21	31	15	31	28	22	22	16	16	234
	L = S	34	30	22	26	38	11	21	31	28	28	40	309
	L < S	8	16	17	3	7	18	11	7	10	16	4	117
crit. III	L > S	27	24	24	12	12	33	30	33	18	18	28	259
	L = S	27	30	27	45	44	19	24	19	34	34	25	328
	L < S	6	6	9	3	4	8	6	8	8	8	7	73
crit. IV	L > S	21	18	24	22	14	32	22	17	18	13	21	222
	L = S	32	21	21	32	37	6	13	37	28	36	33	296
	L < S	7	21	15	6	9	22	25	6	14	11	6	142
crit. V	L > S	26	20	28	8	11	26	24	28	15	17	17	220
	L = S	31	32	22	52	46	17	29	26	43	40	42	380
	L < S	3	8	10	0	3	17	7	6	2	3	1	60

*) Voor de notatie zie onderschrift tabel III.

In tabel IV zijn, uitgaande van de gegevens in tabel II, de resultaten weergegeven met betrekking tot het toetsen van de hypothese dat de kans dat een opname gemaakt met de long-cone techniek het best beoordeeld, gelijk is aan de kans dat de opname gemaakt met de short-cone techniek het best wordt beoordeeld.

Voor deze toetsing is per waarnemer en per criterium de tekentoets gehanteerd. Significante afwijkingen van deze hypothese worden aangegeven met:

* * indien $p \leq 0,01$,

* indien $p \leq 0,05$,

(*) $0,05 < p \leq 0,10$.

Indien de afwijking niet significant is ($p > 0,10$) wordt dit aangegeven als NS (p is de overschrijdingskans van de bij deze toets gehanteerde toetsgrootte, onder de gestelde hypothese). Hierbij dient te worden opgemerkt dat *alle* significante resultaten wijzen in de richting van een gunstiger beoordeling van de long-cone opname boven de short-cone opname.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat voor de niet gelijk beoordeelde röntgenfoto's, de opname gemaakt met behulp van de long-cone techniek in het algemeen

Tabel III. Procentuele verdeling van het aantal beoordelingen (660) voor elk van de 5 criteria (uit totaal kolom van tabel II).

	<i>crit. I</i>	<i>crit. II</i>	<i>crit. III</i>	<i>crit. IV</i>	<i>crit. V</i>	<i>totaal</i>
L > S*)	45,2	35,5	39,2	33,6	33,3	37,4
L = S	40,0	46,8	49,7	44,8	57,6	47,8
L < S	14,8	17,7	11,1	21,5	9,1	14,8
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabel IV. Resultaten van de tekentoets toegepast op de „cellen” van tabel II. De gelijk beoordeelde foto's (per cel) zijn bij deze toetsing buiten beschouwing gelaten.

<i>criterium</i>	<i>nummer van de waarnemer</i>										
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
I	**	NS	**	**	NS	NS	**	**	**	**	**
II	(*)	NS	NS	**	NS	(*)	**	**	(*)	NS	**
III	**	**	**	*	(*)	**	**	**	(*)	(*)	**
IV	**	NS	NS	**	NS	NS	NS	*	NS	NS	**
V	**	*	**	*	(*)	NS	**	**	**	**	**

gunstiger wordt beoordeeld, dan de opname gemaakt met de short-cone techniek. Dit komt het sterkst naar voren bij het beoordelen van de röntgenfoto's op basis van de criteria III, V en I en in iets mindere mate bij de beoordeling op basis van de criteria II en IV.

Opvallend is dat de 11 waarnemers in slechts iets meer dan 50% van het totaal aantal beoordelingen, zich uitspreken met een voorkeur voor een van de beide opnametechnieken (zie tabel III).

Iedere waarnemer heeft in totaal $5 \times 60 = 300$ voorkeursuitspraken moeten doen. Het percentage uitspraken waarbij *geen* voorkeur voor een van de beide methoden werd uitgesproken bedroeg voor:

waarnemer 1	50%	waarnemer 7	34%
„ 2	46%	„ 8	47%
„ 3	38%	„ 9	55%
„ 4	59%	„ 10	57%
„ 5	68%	„ 11	54%
„ 6	37%		

*) In de rij L > S is vermeld het aantal bitewing-paren waarbij de opname gemaakt met de long-cone techniek beter werd beoordeeld dan die genomen met de short-cone techniek.

In de rij L = S is vermeld het aantal bitewing-paren waarbij beide opnamen gelijk zijn beoordeeld.

In de rij L < S staat het aantal bitewing-paren vermeld waarbij de long-cone opname slechter is beoordeeld dan de short-cone opname.

Er is geen onderscheid meer gemaakt tussen de bitewing van de linker premolaar-molaarstreek en de bitewing van de rechter. Alle 60 bitewing-„paren” worden als één groep bekeken.

Vervolgens kunnen de bitewing-paren apart per criterium ook nog als volgt worden ingedeeld:

stel n_+ is het aantal waarnemers per bitewing-paar dat oordeelt L > S,

stel n_0 is het aantal waarnemers per bitewing-paar dat oordeelt L = S,

stel n_- is het aantal waarnemers per bitewing-paar dat oordeelt L < S.

Per criterium wordt nu in tabel V een overzicht gegeven van het aantal fotoparen waarvoor:

$n_+ > n_-$: dit zijn dus die foto's waarvoor het aantal waarnemers dat een voorkeur voor de long-cone foto heeft, groter is dan het aantal dat zich voor de short-cone foto uitspreekt;

$n_+ = n_-$: dit zijn dus die foto's waarvoor het aantal waarnemers dat een voorkeur voor de long-cone foto heeft, gelijk is aan het aantal dat zich voor de short-cone foto uitspreekt;

$n_+ < n_-$: dit zijn dus die foto's waarvoor het aantal waarnemers dat een voorkeur voor de long-cone foto

Tabel V. Overzicht van het aantal long-cone opnamen dat, verdeeld over de 5 criteria, door de 11 waarnemers wordt beoordeeld als beter, gelijk of slechter dan de short-cone opname.

	criterium				
	I	II	III	IV	V
aantal foto's waarvoor $n_+ > n_-$	43	39	46	35	39
$n_+ = n_-$	6	19	11	22	12
$n_+ < n_-$	11	2	3	3	9
totaal aantal bitewing-paren	60	60	60	60	60

heeft, kleiner is dan het aantal dat zich voor de short-cone foto uitspreekt.

Tenslotte wordt in tabel VI nog het aantal paren foto's vermeld waarop:

- voor alle criteria de long-cone foto beter wordt beoordeeld dan de short-cone opname;
- voor minstens 4 criteria de long-cone opname beter wordt beoordeeld dan de short-cone opname;
- voor minstens 3 criteria de long-cone opname beter wordt beoordeeld dan de short-cone opname.

Hieruit blijkt dat gemiddeld slechts 1 op de 3 keer de

Tabel VI. Absolute en relatieve (in %) aantallen voor drie beoordelingsschalen.

waarnemer	absoluut			relatief in % (op totaal 60 paren)		
	a	b	c	a	b	c
1	11	16	23	18	27	38
2	9	11	18	15	18	30
3	6	13	22	10	11	37
4	4	9	19	7	15	32
5	5	8	12	8	13	20
6	5	15	32	8	25	53
7	9	14	26	15	23	43
8	7	14	27	12	23	45
9	9	14	18	15	23	30
10	8	15	23	13	25	38
11	8	15	23	13	25	38
gemiddeld	7	13	22	12	22	36

a = voor alle 5 criteria is de long-cone opname beter dan de short-cone opname;

b = voor minstens 4 criteria is de long-cone opname beter dan de short-cone opname;

c = voor minstens 3 criteria is de long-cone opname beter dan de short-cone opname.

long-cone opname voor minstens 3 criteria beter wordt beoordeeld dan de short-cone opname.

Discussie

De groep van waarnemers is niet „uitgetest” in die zin dat niet is nagegaan of ze paren foto's, die waren gemaakt met eenzelfde opnametechniek, ook gelijkwaardig beoordelen voor elk van de onder B gehanteerde criteria. De statistische analyse kan met een mogelijke vertekening in deze zin dan ook geen rekening houden. De 60 bitewing-paren worden beschouwd als een aselechte steekproef uit het pakket bitewingopnamen. Er wordt geen afhankelijkheid ondersteld in de onderhavige beoordeling van bitewing-paren van de linker en rechter premolaar-molaarstreek van eenzelfde patiënt. Een ander probleem is: In hoeverre is de beoordeling van beide foto's voor de laatste criteria afhankelijk geweest van de beoordeling op de eerste criteria? Het antwoord op deze vraag lijkt nauwelijks te geven.

Immers zowel de afhankelijkheid tussen de beoordelingscriteria als de beoordelingsvolgorde van de waarnemer zijn als componenten in het beoordelingsschema niet meer afzonderlijk te analyseren. Het aantal gevallen, waarbij twee opeenvolgende criteria (bijv. I-II, II-III, etc.) hetzelfde worden beoordeeld, bedraagt *telkens* 60% van het totaal aantal beoordelingsparen (2640) over de 11 waarnemers. Indien er een volgorde-afhankelijkheid zou bestaan tussen de beoordelingen op 5 criteria (immers, alle beoordelingen van één paar foto's worden gelijktijdig gegeven) zou mogen worden verwacht, dat 1. het aantal gelijkgerichte beoordelingen bij de criteria IV en V hoger zou zijn en 2. een grotere variatie zou optreden in het aantal gelijkgerichte beoordelingen tussen twee opeenvolgende criteria. Daar dit niet het geval blijkt te zijn wijst dit in de richting van een redelijk zuivere beoordeling van de paren foto's op elk der criteria, onafhankelijk van elkaar. Het is hiervoor echter geen bewijs.

Conclusie

Bitewingopnamen gemaakt met de long-cone techniek worden duidelijk beter beoordeeld voor wat betreft:

- de weergave van de interproximale contactpunten;
- het gemak waarmee de benige afsluiting van het interdentale septum, de crest, kan worden beoordeeld en de scherpte van de afbeelding hiervan op de opname;
- de scherpte van de glazuur-dentinegrens.

In het algemeen kan worden gesteld dat naar de in dit onderzoek gehanteerde criteria de bitewingopname gemaakt met de long-cone techniek bij alle gebruikte criteria iets beter wordt beoordeeld in vergelijking met die gemaakt met de short-cone techniek. Hierbij moet echter worden gelet op het feit dat in ongeveer 50% van het totaal aantal beoordelingen de beide opname-technieken gelijkwaardig worden bevonden.

Samenvatting:

Zestig bitewing-paren van de premolaar-molaarstreek, waarvan per paar, van dezelfde elementen, de één was gemaakt met de long-cone en de ander met de short-cone techniek, werden vergeleken met behulp van:

A. Een *objectief* criterium. Dit betrof de verdeling van de contactpunten tussen twee naast elkaar gelegen elementen over 4 overlappingsklassen:

- klasse 1: contactpunt zonder overlapping;
- klasse 2: contactpunt met overlapping <0,5 mm;
- klasse 3: contactpunt met overlapping 0,5–1,0 mm;
- klasse 4: contactpunt met overlapping >1,0 mm.

Met deze indeling werd nagegaan welke opname de gunstigste verdeling heeft.

B. Een vijftal *subjectieve* criteria:

- I. de scherpste van de glazuur-dentinegrens;
- II. de waarneembaarheid van de contour van de pulpakamer;
- III. het gemak waarmee de benige afsluiting van het interdentale septum, de crest, kan worden beoordeeld en de scherpste van de afbeelding hiervan op de opname;
- IV. de scherpste van de afbeelding van carieuze laesies en de mogelijkheid om de uitgebreidheid ervan te interpreteren;
- V. de scherpste van de glazuur-cementgrens.

Aan 11 waarnemers werd gevraagd voor ieder van de 60 bitewing-paren per criterium aan te geven welke van de twee opnamen dit criterium het best, c.q. gelijk weergeeft.

Hierbij bleek:

1. Bitewingopnamen gemaakt met de longcone techniek worden beter beoordeeld voor wat betreft:
 - a. de weergave van de interproximale contactpunten;
 - b. het gemak waarmee de benige afsluiting van het interdentale septum, de crest, kan worden beoordeeld en de scherpste van de afbeelding hiervan op de opname;
 - c. de scherpste van de glazuur-dentinegrens.
2. In het algemeen kan worden gesteld, dat naar de in dit onderzoek gehanteerde criteria de bitewingopname gemaakt met de long-cone techniek iets beter wordt beoordeeld in vergelijking met die gemaakt met de short-cone techniek, waarbij echter moet worden gelet op het feit dat in ongeveer 50% van het totaal aantal beoordelingen de beide opnametechnieken gelijkwaardig worden bevonden.

Summary:

Title: A comparative study about the quality difference of bitewing-roentgenograms made by the long- and the short-cone techniques.

In dentistry the bitewing X-ray films are a very important help in the diagnosis and detection of the incipient interproximal caries as well as for the state of the health of the periodontal tissues. These roentgenograms can be made with the help of the long cone and the short cone techniques. In order to assess the qualitative difference between those two techniques a comparative study was undertaken.

Sixty bitewing-radiographs were taken employing the long cone technique and also 60 bitewing films were obtained by the short cone technique. Two roentgenograms of the same object were joined together one from the long cone technique and one from the short cone technique. These were compared with the aid of:

A. An objective criterium that consisted of distribution of the contactpoints between two neighbouring elements over 4 overlapping classes:

- class 1: contactpoints without overlap;
- class 2: contactpoints with overlapping <0,5 mm;
- class 3: contactpoints with overlapping 0,5 mm–1,0 mm;
- class 4: contactpoints with overlapping >1,0 mm.

With this distribution it has been decided which exposures give the best distribution.

B. A five points subjective criteria:

- I. the sharpness of the enamel-dentine border;
- II. the contour of the pulpchamber;
- III. the alveolar bone crest;
- IV. the interpretation of the sharpness of the incipient carious lesion and the possibility to interpret the extension of the carious lesion;
- V. the sharpness of the enamel-cementum border.

The bitewing X-ray films done with the long cone technique were judged to be better in relation to:

- a. the true position of the interproximal contactpoints;
- b. the crest of the interdental septum;
- c. the sharpness of the enamel-dentine line.

All together it can be said that the bitewing films made with the long cone technique were judged to be better in comparison with the exposure done with the short cone technique.

Literatuur:

1. *Dijkman, A. G.* (1969): Röntgen-bitewing onderzoek van de werkgroep jongeren van de Nederlandsche Maatschappij tot Bevordering der Tandheelkunde. Ned Tijdschr Tandheelkd 76: 840.
2. *Van de Poel, A. C. M.* (1969): De weergave van het interdentale septum op de röntgenfoto. Ned Tijdschr Tandheelkd 76: 821.
3. *Van de Poel, A. C. M., Kloprogge, M. J. G. M.* (1969): De belichtingstabel. Ned Tijdschr Tandheelkd 76: 881.
4. *Wainwright, W. W.* (1965): Dental radiology. McGraw-Hill Book Comp.: 174.

Philips van Leydenlaan 25,
Nijmegen.