



W.E.R. Berkhout¹
P.A. Mileman¹
K.L. Weerheijm²

Digitale radiografie bij jonge kinderen

Afweging op basis van praktijkervaringen

Samenvatting

Trefwoorden:

- Kindertandheelkunde
- Digitale radiografie
- Besliskunde

Uit de 'de afdeling Tandheelkundige Radiologie en 'de afdeling Cariologie Endodontie Pedodontie van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA).

Datum van acceptatie:
7 mei 2004.

Adres:
W.E.R. Berkhout
ACTA
Louwesweg 1
1066 EA Amsterdam
e.berkhout@acta.nl

In de tandheelkunde wordt voor het maken van röntgenopnamen steeds meer gebruikgemaakt van digitale röntgendetectoren als een CCD-sensor en een fosforplaatstelsel. Doel van dit onderzoek was voor het maken van bitewing-opnamen bij jonge kinderen de betekenis van de voor- en nadelen van het gebruik van digitale röntgendetectoren ten opzichte van een conventionele röntgenfilm in kaart te brengen. Aan een groep tandartsen is een vragenlijst toegezonden met vragen over hun praktijkervaringen met een digitale röntgendetector of met röntgenfilm bij jonge kinderen. Het met behulp van de 'Simple Multi Attributive Rating Technique' berekende eindoordeel was voor de CCD-sensor 7,40, voor het fosforplaatstelsel 7,38 en voor de röntgenfilm 6,98. De onderlinge verschillen waren echter niet statistisch significant ($p > 0,47$). Hierdoor kon worden geconcludeerd dat met betrekking tot bitewing-opnamen bij jonge kinderen voor het overschakelen van röntgenfilm op een digitale röntgendetector voornamelijk een afwachtende houding gerechtvaardigd lijkt.

BERKHOUT WER, MILEMAN PA, WEERHEIJM KL. Digitale radiografie bij jonge kinderen. Afweging op basis van praktijkervaringen. Ned Tijdschr Tandheelkd 2004; 111: 382-387.

Inleiding

In de kindertandheelkunde gelden röntgenopnamen als een belangrijk hulpmiddel bij de diagnostiek. Bitewing-opnamen worden van belang geacht bij vroegtijdige cariëdiagnostiek in het kindergebit (Weerheijm en Frankenmolen, 2001; Espelid *et al*, 2003). Om zo goed mogelijk van dit diagnostisch hulpmiddel gebruik te kunnen maken, dient de introductie bij jonge, ongeveer 5-jarige kinderen zo soepel mogelijk te verlopen (Mileman, 2000). Bij jonge kinderen hangt het slagen van een röntgenopname sterk samen met de behandelbaarheid. Een goed contact tussen kind en behandelaar en een evenwichtige opbouw en introductie van de technische procedures zijn een eerste vereiste (Hadjistavropoulos en Craig, 2002).

Naast de conventionele röntgendetector met film bestaat tegenwoordig de mogelijkheid een digitale röntgendetector te gebruiken. Onder de algemene term röntgendetector vallen alle technieken om röntgeninformatie zichtbaar te maken, dus zowel de röntgenfilm als de digitale technieken. Binnen de radiografie zijn twee hoofdtypen van digitale technieken op de markt: de 'Charge Coupled Device' of kortweg CCD-techniek en de fosforplaattechniek.

Met een CCD-sensor wordt het röntgenbeeld na belichting direct zichtbaar op het beeldscherm van een computer. Bij gebruik van een fosforplaatstelsel moet het latente beeld op de fosforplaat nog worden gedigitaliseerd in een laserscanner. Beide typen digitale röntgendetectoren leveren na de belichting ten opzichte van de röntgenfilm een tijdsbesparing op door het ontbreken van een ontwikkelfase. Bovendien wordt het milieu minder belast omdat er geen ontwikkelchemicaliën nodig zijn. Daarnaast wordt door de fabrikanten een reductie van de röntgendosis geclaimd van 50 tot

90%. Dit percentage is afhankelijk van het type digitale röntgendetector. Vooral bij kinderen zou dosisreductie een extra voordeel kunnen bieden (Mileman, 2000). In de praktijk blijkt dit echter veelal tegen te vallen (Berkhout *et al*, 2003). Ook moet men bij het gebruik van een CCD-sensor nogal eens een extra opname maken omdat het op de afbeelding zichtbare gebied kleiner is dan dat op een röntgenfilm (Versteeg *et al*, 1998).

In een recent onderzoek onder tandartsen naar het gebruik van digitale röntgendetectoren werd gevonden dat de gebruiksvriendelijkheid als minder goed werd ervaren dan die van röntgenfilm (Berkhout *et al*, 2002). Ook het comfort voor de patiënt werd in dit onderzoek als problematisch beoordeeld. Dit was vooral het geval als een digitale röntgendetector werd gebruikt bij kinderen. Op dit moment zijn er geen onderzoeksresultaten beschikbaar over het specifieke gebruik van digitale röntgendetectoren bij kinderen. Dergelijk onderzoek lijkt wel noodzakelijk omdat, zoals eerder gemeld, het welslagen van een afbeelding afhankelijk is van een goede acceptatie van de techniek door de kinderen (Mileman, 2000; Hadjistavropoulos en Craig, 2002). Vragen die daarbij opkomen zijn of de huidige digitale röntgendetectoren gebruiksvriendelijk en kwalitatief hoogwaardig genoeg zijn voor cariëdiagnostiek bij jonge kinderen en of de voordelen van digitale radiografie opwegen tegen de nadelen van het gebruik van deze röntgendetector bij jonge kinderen.

Doel van dit onderzoek was voor het maken van bitewing-opnamen bij jonge kinderen de betekenis van de voor- en nadelen van het gebruik van digitale röntgendetectoren ten opzichte van de conventionele röntgenfilm in kaart te brengen. Een tandarts kan het resultaat van dit onderzoek in zijn overweging om al dan niet een digitaal röntgendetectorsysteem aan te schaffen, meenemen. De nulhypothese luidde: er is geen sig-

nificant verschil in het eindoordeel van tandartsen over de verschillende typen röntgendetectors.

Materialen en methode

Deelnemers

Aan een groep in Nederland werkzame tandartsen van wie bekend was dat ze ervaring hadden met een digitale röntgendetector en/of röntgenfilm, is een vragenlijst over hun praktijkervaringen met hun huidige röntgendetector bij kinderen toegezonden. Een deel van de voor dit onderzoek benaderde tandartsen had al aan een eerder onderzoek meegewerkt (Berkhout *et al*, 2002). Deze groep is aangevuld met een aantal tandarts-leden van de Nederlandse Vereniging voor Kindertandheelkunde en een aantal andere tandartsen. Onder de uiteindelijke deelnemers waren 12 CCD-sensor-, 15 fosforplaatstelsysteem- en 13 röntgenfilmgebruikers.

Vragenlijst

De vragenlijst bevatte een aantal algemene vragen over praktijkkenmerken, zoals de behandeltime die per week aan het behandelen van kinderen werd besteed, het maken van bitewing-opnamen bij kinderen en de leeftijd waarop in het algemeen voor het eerst bitewing-opnamen bij een kind werden gemaakt. Ook werd gevraagd of er instelapparatuur werd gebruikt bij het maken van bitewing-opnamen. Bovendien werd een vraag gesteld over de noodzaak tot het maken van bitewing-opnamen voor cariëdiagnostiek in het tijdelijke gebit.

In het tweede deel van de vragenlijst werd informatie gevraagd over de betekenis die men naar aanleiding van praktijkervaring toekende aan een aantal aspecten die verband houden met het maken van röntgenopnamen. Het vaststellen en beoordelen van de toegekende betekenis geschiedde met behulp van de zogenaamde 'Simple Multi Attributive Rating Technique' (SMART). Dit is een in de gezondheidszorg toegepaste methode om voorkeuren voor alternatieven die niet gemakkelijk expliciet met elkaar zijn te vergelijken, te bepalen (Lee *et al*, 2003).

SMART

De SMART is in de vragenlijst stapsgewijs toegepast (Keeney en Raiffa, 1993; Westenberg, 1993). De tandartsen werden ondervraagd om inzicht te krijgen in de betekenis die zij toekenden aan 8 al eerder onderzochte aspecten die verband houden met het maken van een röntgenopname (Berkhout *et al*, 2002). De beschreven aspecten zijn enigszins gemodificeerd voor het maken van röntgenopnamen bij kinderen (tab. 1). In dit artikel worden deze aspecten kenmerken genoemd. Om te benadrukken dat de tandartsen moesten uit-

Tabel 1. Omschrijving van de kenmerken gebruikt bij het vervaardigen van bitewing-opnamen bij een 5-jarig kind.

Vorbereiding

De apparatuur gereedmaken voor de opname vanaf het moment 'ik ga een bitewing-opname maken' tot aan het begin van het plaatsen van de röntgendetector.

Voor een digitale röntgendetector betekent dit: detector inpakken, in een instelapparaat plaatsen, apparatuur aanzetten, programma starten en eventueel gereedmaken voor ontvangst röntgenbeeld.

Voor een röntgenfilm betekent dit: film kiezen en in instelapparaat plaatsen.

Positionering

Het gemak van het in de mond plaatsen van de röntgendetector.

Scannen/Ontwikkelen

Voor een digitale röntgendetector: vanaf het schoonmaken en terugplaatsen van de röntgendetector tot het moment dat de opname op het beeldscherm verschijnt.

Voor de röntgenfilm: het uitpakken van de röntgenfilm, het invoeren in het ontwikkelapparaat en het verwerken van de filmverpakking.

Archivering

Het wegschrijven of opbergen van de opname op de gewenste locatie. Het terugvinden van de opgeborgen röntgenopname bij het volgende bezoek van de patiënt.

Diagnostiek

Het vermogen om cariës te diagnosticeren.

Acceptatie

Het verdragen van de benodigde handelingen voor het maken van een (digitale) bitewing-opname door het kind, inclusief het in de mond houden van de röntgendetector tijdens de opname.

Stralingsdosis

De benodigde stralingsdosis voor het maken van een bitewing-opname met de röntgendetector.

Uitwisseling

Het versturen van röntgenopnamen naar derden.

gaan van een situatie waarin bitewing-opnamen bij jonge kinderen worden gemaakt, werd de volgende situatieschets gegeven. "U gaat bitewing-opnamen maken bij de 5-jarige Melanie. Melanie vertoont normaal gedrag en heeft geen bijzonder tandheelkundig verleden. U heeft Melanie eenmaal eerder voor een controle gezien. Intraoraal onderzoek geeft aan dat bij Melanie de fissuren van de tijdelijke molaren in de bovenkaak verkleuringen vertonen." Eerst werd gevraagd welke van de 8 kenmerken als het minst betekenisvol werd beoordeeld. Hierna werd gevraagd hoeveel keer elk van de overige kenmerken meer betekenisvol werd gevonden dan het als minst betekenisvol beoordeelde kenmerk. Op deze manier werden de kenmerken gerangschikt naar de toegekende mate van betekenis. Om een vergelijking tussen de subgroepen van gebruikers van de verschillende typen röntgendetector mogelijk te maken, werd per kenmerk het gemiddelde van de door alle deelnemers toegekende betekenis berekend. Per kenmerk werd deze gemiddelde betekenis omgerekend naar een wegingsscore volgens de Ratio Wegingsmethode (Westenberg, 1993). Deze wegingsscore van een kenmerk kwam tot stand door de gemiddelde betekenis van dat kenmerk te delen door de som van de gemiddelde betekenissen van alle kenmerken. Dit resulteerde in wegingsscores voor elk kenmerk, waarbij de som van de wegingsscores van alle 8 kenmerken 1 was. Hierna werd de tandartsen

Tabel 2. Antwoorden op de vragen over tijdsbesteding aan het behandelen van kinderen en het vervaardigen van bitewing-opnamen bij kinderen.

	CCD-sensor (n = 12)	Fosforplaat (n = 15)	Röntgenfilm (n = 13)
Tijdsbesteding			
< 1%	-	-	-
1-10%	1	-	2
11-20%	6	5	3
21-30%	1	8	4
> 30%	4	2	3
Bitewing-opnamen			
Ja	11	15	12
Nee	1	-	-
Eerste bitewing-opnamen			
0-4 jaar	2	1	1
5-8 jaar	6	6	5
9-12 jaar	2	4	1
13-16 jaar	2	4	5
17-20 jaar	-	-	-
Instelapparatuur			
Altijd	6	12	4
Vaak	1	1	4
Soms	1	-	3
Nooit	4	2	1
Cariëdiagnostiek in het tijdelijke gebit kan zonder röntgenopnamen			
Eens	-	2	1
Noch eens, noch oneens	2	3	3
Oneens	10	10	8
Weet niet	-	-	-

gevraagd om per kenmerk een rapportcijfer tussen 1 en 10 toe te kennen om daarmee aan te geven hoe (on)prettig men het desbetreffende kenmerk van hun eigen röntgendetector beoordeelde. Het gemiddelde van de gemiddelde rapportcijfers per kenmerk werd het ongewogen eindcijfer genoemd. Door de gemiddelde rapportcijfers te vermenigvuldigen met de wegingscore kon per kenmerk en per type röntgendetector een gewogen cijfer worden berekend. De drie typen röntgendetectors kregen op basis van de som van de per kenmerk berekende gewogen cijfers een gewogen eindcijfer.

Als laatste werd voor het gebruik van röntgenfilm een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (Van der Brink, 1993). Aan de gebruikers van beide digitale röntgendetectors werd gevraagd hun vroegere ervaring met röntgenfilm per kenmerk met een rapportcijfer weer te geven. Door de gemiddelde rapportcijfers te vermenigvuldigen met de wegingsscore ontstond per kenmerk een gewogen cijfer voor het gebruik van röntgenfilm. De som van de 8 berekende gewogen cijfers leverde een gewogen eindcijfer op. Dit gewogen eindcijfer gaf per subgroep de betekenis weer die de gebruikers van de desbetreffende digitale röntgendetector aan het gebruik van röntgenfilm toekenden. Aldus kon worden vastgesteld of en op welke kenmerken zij het gebruik van röntgenfilm anders beoordeelden dan het gebruik van de desbetreffende digitale röntgendetector. Bovendien konden deze gegevens worden vergeleken met de gemiddelde rapport- en gewogen cijfers en het gewogen eindcijfer van de röntgenfilmgebruikers.

Statistiek

Om het wegingsoordeel van de subgroepen te vergelijken is gebruikgemaakt van gemiddelden. De variatie in scores werd aangegeven door middel van de standaardafwijking. De röntgendetector met het hoogste gewogen eindcijfer is het alternatief dat de voorkeur heeft (Vlek, 1987; Vlek en Michon, 1980).

Om de verschillen in alle gemiddelde cijfers en de nulhypothese statistisch te toetsen, is een univariate variantieanalyse met gebruik van Dunnett's T3 Post Hoc test uitgevoerd. De nulhypothese werd verworpen bij $p < 0,05$.

Resultaten

Tabel 2 laat zien dat meer dan de helft van de deelnemers meer dan 20% van de beschikbare praktijktijd besteedde aan de behandeling van kinderen. Slechts 1 deelnemer gaf aan bij kinderen geen bitewing-opnamen te maken. Van de röntgenfilmgebruikers maakte slechts 50% bitewing-opnamen bij kinderen in de leeftijd tot 9 jaar. Voor CCD-sensor- en fosforplaatstelsysteemgebruikers was dit percentage respectievelijk 66 en 47. Een ruime meerderheid van alle deelnemers gebruikte bij het maken van bitewing-opnamen instelapparatuur; 56% deed dat zelfs altijd en van de fosforplaatstelsysteemgebruikers wel 80%. In alle subgroepen onderschreef een ruime meerderheid van de deelnemers (70%) het belang van bitewing-opnamen bij cariëdiagnostiek in de tijdelijke dentitie.

Tabel 3 toont de resultaten van de SMART. De deelnemers kenden gemiddeld veel betekenis toe aan de kenmerken 'positionering', 'diagnostiek' en 'acceptatie'. Het kenmerk 'uitwisseling' werd het minst betekenisvol gevonden. Er was een grote spreiding in de door de deelnemers toegekende betekenis aan de kenmerken 'voorbereiding', 'scannen/ontwikkelen', 'archivering', 'stralingsdosis' en 'uitwisseling'.

Beide subgroepen gebruikers van een digitale röntgendetector gaven voor het kenmerk 'positionering' het laagste gemiddelde rapportcijfer (tab. 3). Bij 'acceptatie' gaven de röntgenfilmgebruikers gemiddeld een hoger rapportcijfer dan de gebruikers van een digitale röntgendetector. Voor het kenmerk 'diagnostiek' ontlieden de oordelen in de drie subgroepen elkaar niet veel. De CCD-sensorgebruikers gaven op de over het algemeen weinig betekenisvol beoordeelde kenmerken 'scannen/ontwikkelen' en 'archivering' gemiddeld een significant hoger cijfer dan de röntgenfilmgebruikers. Bovendien scoorden de CCD-sensorgebruikers bij het kenmerk 'stralingsdosis' significant hoger dan de röntgenfilmgebruikers.

De gebruikers van digitale röntgendetectors kwamen op een hoger gewogen eindcijfer uit dan de gebruikers van röntgenfilm (tab. 3). Het gewogen eindcijfer voor CCD-sensor-, fosforplaatstelsysteem- en röntgenfilmgebruikers was respectievelijk 7,40, 7,38 en 6,98. Er was echter geen statistisch significant verschil in de gewogen eindcijfers ($p > 0,47$). Dit betekent dat de nulhypothese niet kon worden verworpen.

Beide subgroepen gebruikers van een digitale röntgen-detector gaven een hoog gemiddeld rapportcijfer voor 'diagnostiek' op digitale röntgenbeelden: 7,25 en 7,40 (tab. 3). Opmerkelijk is echter dat de gewogen cijfers voor 'diagnostiek' op röntgenfilm bij hen hoger zijn dan die voor hun eigen digitale röntgendetector: 2,01 en 1,97 tegen 1,69 en 1,72 (tab. 4 en 3). Deze gewogen cijfers zijn zelfs gelijk aan en hoger dan het gewogen cijfer van de röntgenfilmgebruikers: 1,69 (tab. 4). Ook het punt 'voorbereiding', alhoewel niet zwaar meewegend in het gewogen eindcijfer, werd voor röntgenfilm door beide subgroepen gebruikers van een digitale röntgendetector iets beter gewaardeerd dan door de röntgenfilmgebruikers zelf: 0,55 en 0,52 tegen 0,49 (tab. 4). Er was echter geen statistisch significant verschil in de gewogen eindcijfers van de subgroepen van gebruikers van digitale röntgendetectoren en de röntgenfilmgebruikers in hun oordeel over het gebruik van röntgenfilm: 6,61 en 6,50 tegen 6,98 ($p > 0,64$).

Discussie

Met de in dit onderzoek toegepaste SMART is ervaring in de praktijk goed op waarde te schatten (Lee *et al*, 2003). Aangenomen mag worden dat dit ook geldt voor praktijkervaringen met een röntgendetector. Daardoor is een algemeen practicus, gebaseerd op de betekenis die aan de kenmerken wordt toegekend, beter in staat een keuze te maken voor het al of niet gebruikmaken van een röntgendetectortechniek.

In een onderzoek bij NMT-peilstations vond 14% van de ondervraagde tandartsen bitewing-opnamen essentieel bij cariësdagnostiek in de tijdelijke dentitie (Brusers en Van Rossum, 1998). In het onderhavige onderzoek ligt het percentage tandartsen met deze mening beduidend hoger (70%) (tab. 2). Het kan niet worden

uitgesloten dat er in de onderzochte groep een selectie is opgetreden van tandartsen met een meer dan gemiddelde kennis van of interesse in de radiografie. Tandartsen die op dit moment in het bezit zijn van een digitale röntgendetector hechten mogelijk ook meer waarde aan dit hulpmiddel.

Het kenmerk 'stralingsdosis' werd als relatief betekenisvol beoordeeld. Uit tabel 3 blijkt echter dat, evenals bij enkele andere kenmerken, door de grote standaarddeviatie de toegekende betekenis individueel nogal uiteenloopt. Hierdoor is de conclusie mogelijk dat individuele voorkeuren een rol spelen. Dit gevarieerde oordeel van de gebruikers stemt overeen met het verschil in inzicht dat op dit punt bestaat. Alhoewel beperking van de stralingsdosis een belangrijk uitgangspunt is bij het maken van röntgenopnamen, is er discussie over de werkelijk toegevoegde betekenis van digitale röntgendetectoren in dit opzicht. Er is een duidelijke discrepantie tussen verkoopfolders die spreken over aanzienlijke dosisreductie bij het gebruik van een digitale röntgendetector en de resultaten van recent onderzoek. Uit dit recente onderzoek bleek namelijk dat de dosisreductie ten opzichte van F-speed röntgenfilm minimaal is (Berkhout *et al*, 2003; Berkhout *et al*, 2004). Het lijkt dus gerechtvaardigd vraagtekens te zetten bij de reële waarde van dit argument in de praktijk, helemaal als niet is vergeleken met de meest stralingsgevoelige röntgenfilms.

De kenmerken 'acceptatie' en 'positionering' van de röntgendetector zijn cruciaal bij de introductie en het vervaardigen van bitewing-opnamen bij jonge kinderen (Mileman, 2000; Hadjistavropoulos en Craig, 2002). Dit werd bevestigd door de deelnemers aan dit onderzoek die deze kenmerken als relatief betekenisvol beoordeelden (tab. 3). Een aanzienlijk deel gaf echter aan pas bij 9-jarige of nog iets oudere kinderen met het maken van bitewing-opnamen te beginnen (tab. 2).

Tabel 3. De gemiddelden en de wegingscores van de per kenmerk toegekende betekenis, de voor elk kenmerk gemiddelde rapportcijfers en berekende gewogen cijfers per subgroep (CCD-sensor, fosforplaatsysteem en röntgenfilm) en de per subgroep berekende ongewogen en gewogen eindcijfers.

Kenmerk	Totaal		CCD-sensor		Fosforplaat		Röntgenfilm	
	Gemiddelde betekenis	Wegings-score	Gemiddeld cijfer	Gewogen cijfer	Gemiddeld cijfer	Gewogen cijfer	Gemiddeld cijfer	Gewogen cijfer
Vorbereiding	9,18 (16,89)	0,0645	7,42 (1,88)	0,48	7,73 (1,87)	0,50	7,67 (2,06)	0,49
Positionering	27,28 (23,30)	0,1916	5,75 (1,86)	1,10	6,27 (1,87)	1,20	6,75 (1,48)	1,29
Scannen/ Ontwikkelen	10,77 (13,43)	0,0757	9,73 (0,47)	0,74	8,47 (1,41) ^d	0,64	7,00 (1,76) ^b	0,53
Archivering	14,76 (15,68)	0,1037	9,73 (0,47)	1,01	9,27 (0,70)	0,96	6,75 (1,82) ^a	0,70
Diagnostiek	33,18 (25,61)	0,2331	7,25 (1,48)	1,69	7,40 (0,63)	1,72	7,25 (1,54)	1,69
Acceptatie	25,13 (20,67)	0,1765	6,08 (1,31)	1,07	6,40 (1,59)	1,13	7,33 (1,56)	1,29
Stralingsdosis	17,56 (18,41)	0,1234	8,75 (1,29)	1,08	7,93 (1,67)	0,98	6,58 (1,83) ^b	0,81
Uitwisseling	4,49 (6,33)	0,0315	7,33 (2,90)	0,23	7,67 (1,40)	0,24	5,17 (2,55) ^c	0,16
Totaal	142,35	1,0						
Ongewogen eindcijfer			7,76		7,64		6,81	
Gewogen eindcijfer				7,40		7,38		6,98

a: significant verschil tussen gebruikers van zowel CCD-sensor als fosforplaatsysteem en gebruikers van röntgenfilm

b: significant verschil tussen gebruikers van CCD-sensor en röntgenfilm

c: significant verschil tussen gebruikers van fosforplaatsysteem en röntgenfilm

d: significant verschil tussen gebruikers van CCD-sensor en fosforplaatsysteem

Tabel 4. De voor het gebruik van röntgenfilm per kenmerk gemiddelde rapport- en gewogen cijfers per subgroep van CCD-sensor-, fosforplaatsysteem- en röntgenfilmgebruikers en de per subgroep berekende eindcijfers.

Kenmerk	Gebruikers van CCD-sensor		Gebruikers van fosforplaatsysteem		Gebruikers van röntgenfilm	
	Gemiddeld cijfer	Gewogen cijfer	Gemiddeld cijfer	Gewogen cijfer	Gemiddeld cijfer	Gewogen cijfer
Vorbereiding	8,45 (1,13)	0,55	8,08 (1,19)	0,52	7,67 (2,06)	0,49
Positionering	6,73 (1,19)	1,29	6,43 (1,83)	1,23	6,75 (1,48)	1,29
Scannen/Ontwikkelen	4,27 (2,41)	0,32	4,62 (2,43)	0,35	7,00 (1,76) ^a	0,53
Archivering	4,27 (2,24)	0,44	4,46 (2,22)	0,46	6,75 (1,82) ^a	0,70
Diagnostiek	8,64 (0,92)	2,01	8,43 (0,94)	1,97	7,25 (1,54) ^b	1,69
Acceptatie	6,82 (0,75)	1,20	6,43 (1,65)	1,13	7,33 (1,56)	1,29
Stralingsdosis	4,64 (1,91)	0,57	5,50 (2,07)	0,68	6,58 (1,83) ^b	0,81
Uitwisseling	6,91 (2,30)	0,23	4,93 (2,37)	0,16	5,17 (2,55)	0,16
Gewogen eindcijfer		6,61		6,50		6,98

^a: significant verschil tussen gebruikers van zowel CCD-sensor als fosforplaatsysteem en gebruikers van röntgenfilm

^b: significant verschil tussen gebruikers van CCD-sensor en röntgenfilm

Daarom kan niet worden uitgesloten dat voor 5-jarigen de voorkeur voor röntgenfilm uitgesproken is dan de deelnemers nu hebben aangegeven (tab. 4). Twee deelnemers met uitsluitend kinderen in hun praktijk, 1 CCD-sensor- en 1 fosforplaatsysteemgebruiker, gaven aan geen of weinig bitewing-opnamen bij jonge kinderen te maken in verband met de moeilijke acceptatie van de digitale detectors. De fosforplaatsysteemgebruiker gaf aan vaak te kiezen voor de vervaardiging van een orthopantomogram, terwijl de CCD-sensorgebruiker in plaats van twee bitewing-opnamen vier periapicale opnamen maakte.

Opmerkelijk is dat de gebruikers van een digitale röntgendetector, alhoewel ze te meten aan het gewogen eindcijfer tevreden waren over dit hulpmiddel (tab. 3), aan de 'diagnostiek' op röntgenfilm een aanmerkelijk hoger gemiddeld rapportcijfer toekenden dan aan de 'diagnostiek' op het beeldscherm van hun eigen detector (tab. 3 en 4). Hieruit kan worden afgeleid dat een röntgenfilmopname achteraf gezien op dit kenmerk werd geprefereerd. Er is hier misschien sprake van enige spijt over de beslissing een digitale röntgendetector aan te schaffen. De lagere waardering van het kenmerk 'diagnostiek' hangt wellicht samen met het feit dat de overgang van röntgenfilm naar digitale röntgendetector gewenning vraagt. Het zou ook te maken kunnen hebben met de kwaliteit van de (oude) digitale röntgendetectors dan wel met de instellingen van een detector of de opstelling en instellingen van het beeldscherm.

Op de als betekenisvol beoordeelde kenmerken 'voorbereiding', 'positionering' en 'acceptatie' gaven gebruikers van een digitale röntgendetector een hoger rapportcijfer aan röntgenfilm dan aan hun eigen digitale detector (tab. 3 en 4). Hiervoor zijn de volgende vermoedelijke verklaringen te geven. Digitale röntgendetectors moeten worden ingepakt, hetgeen bij röntgenfilm niet nodig is. De positionering en daardoor ook de acceptatie gaan moeizamer doordat digitale röntgendetectors veelal dikker zijn dan röntgenfilm en bovendien zelden buigbaar. Aan de overige vier kenmerken gaven de gebruikers van digitale röntgendetectors rela-

tief hoge rapportcijfers (tab. 3). De kenmerken 'scannen/ontwikkelen', 'archiveren', 'stralingsdosis' en 'uitwisseling' kregen zelfs een zodanige waardering dat het gewogen eindcijfer voor de digitale detector toch hoger uitviel dan het gewogen eindcijfer voor röntgenfilm (tab. 3 en 4).

Mogelijk mag de tevredenheid van de gebruikers van digitale röntgendetectors, uitgedrukt in de gewogen eindcijfers, niet geheel los worden gezien van het feit dat er forse investeringen zijn gedaan. Dit zou in het nadeel gewerkt kunnen hebben van de röntgenfilm. Het verschil in gegeven rapportcijfers voor de digitale röntgendetectors enerzijds en voor röntgenfilm anderzijds was groter dan in de gewogen cijfers (tab. 3). Met weging van de betekenis van de kenmerken ontstaat echter een meer genuanceerd beeld.

Op basis van de voor gebruikers van een digitale röntgendetector berekende hogere gewogen eindcijfers dan het voor röntgenfilmgebruikers berekende gewogen eindcijfer zou men tot de slotsom kunnen komen dat het aanschaffen van een digitale röntgendetector voor het maken van bitewing-opnamen bij jonge kinderen een verstandige zet is. De gewogen eindcijfers voor de typen röntgendetectors ontliepen elkaar echter niet veel en waren voor de twee digitale röntgendetectors nagenoeg gelijk. Omdat in dit onderzoek geen statistisch verschil kon worden aangetoond, kon de nulhypothese niet worden gewogen. Een afwachtende houding ten opzichte van het overschakelen van röntgenfilm op een digitale röntgendetector voor bitewing-opnamen bij jonge kinderen lijkt dus vooralsnog gerechtvaardigd.

Tot slot

Uit de resultaten van het huidige onderzoek zou men kunnen afleiden dat op dit moment van de drie onderzochte röntgendetectors de voorkeur aan de CCD-sensor wordt gegeven. De verschillen zijn echter niet statistisch significant. Dit kan op termijn veranderen. Voorwaarde is dan wel dat de fabrikanten aandacht

besteden aan de voor het vervaardigen van röntgenopnamen bij jonge kinderen doorslaggevend belangrijke kenmerken als 'acceptatie', 'positionering' en 'diagnostiek'. Op dit moment mag echter worden geconcludeerd dat er voor het vervaardigen van bitewingopnamen bij jonge kinderen geen significante voorkeur is voor het gebruik van een bepaald type röntgen-detector.

Literatuur

- BERKHOUT WER, BEUGER DA, SANDERINK GCH, STELT PF VAN DER. The dynamic range of digital radiographic systems – dose reduction or risk of overexposure? *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 1-5.
- BERKHOUT WER, SANDERINK GCH, STELT PF VAN DER. A comparison of digital and film radiography in Dutch dental practices assessed by questionnaire. *Dentomaxillofac Radiol* 2002; 31: 93-99.
- BERKHOUT WER, SANDERINK GCH, STELT PF VAN DER. Does digital radiography increase the number of intraoral radiographs? A questionnaire study of Dutch dental practices. *Dentomaxillofac Radiol* 2003; 32: 124-127.
- BRINK WP VAN DER. Beslissingsmodellen. In: Koele P, Pligt J van der (red). *Beslissen en beoordelen. Besliskunde in de psychologie*. Amsterdam: Boom, 2000.
- BRUERS JJM, ROSSUM GMJM VAN. Peilstationonderzoek 'Kindertandheelkunde'. *Ned Tandartsenblad* 1998; 53: 203-205.
- ESPELID I, MEJÅRE I, WEERHEIJM KL. EAPD guidelines for use of radiographs in children. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4: 40-48.
- HADJISTAVROPOULOS T, CRAIG KD. A theoretical framework for understanding self-report and observational measures of pain: a communications model. *Behav Res Ther* 2002; 40: 551-570.
- KEENEY RL, RAIFFA H. *Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- LEE RC, DONALDSON C, COOK LS. The need for evolution in healthcare decision modeling. *Med Care* 2003; 41: 1024-1033.
- MILEMAN PA. Justification of the radiographic examination of the child patient. In: Amerongen WE van et al. *Een doorkijkje in het kindergebitt: een röntgenologisch perspectief*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum/Nederlandse Vereniging voor Kindertandheelkunde, 2000.
- VERSTEEG CH, SANDERINK GC, GINKEL FC VAN, STELT PF VAN DER. An evaluation of periapical radiography with a charge-coupled device. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27: 97-101.
- VLEK CAJ, MICHON JA. Beslissen, wat is dat voor een proces? *Gedrag* 1980; 8: 335-361.
- VLEK CAJ. Psychologische besliskunde: tussen weddenschap, wetenschap en professionele beslissingsondersteuning. *De Psycholoog* 1987; 22: 73-86.
- WEERHEIJM KL, FRANKENMOLEN FWA. Diagnostiek en indicatie. In: Amerongen WE van, Berendsen WJH, Martens LC, Veerkamp JSJ. *Kindertandheelkunde I*. Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum, 2001.
- WESTENBERG MRM. Beslissingsondersteuning. In: Koele P, Pligt J van der (red). *Beslissen en beoordelen. Besliskunde in de psychologie*. Amsterdam: Boom, 2000.

Dankwoord

De auteurs danken alle tandartsen die deel hebben genomen aan dit onderzoek door middel van het invullen van de vragenlijst en dr. W.B. van den Hout van het AMCL Leiden voor zijn statistisch advies.

Digital radiography in young children. Considerations based on experiences in practice

In dentistry, digital radiology techniques, such as a charge-coupled device and a storage phosphor plate, are gaining popularity. It was the objective of this study to assess the importance of the advantages and disadvantages of digital radiology techniques for bitewing radiography in young children, when compared to conventional film. A group of dentists received a questionnaire regarding their experiences with digital radiology techniques or conventional films among young children. Using the Simple Multi-Attributive Rating Technique (SMART) a final weighted score was calculated for the charge-coupled device, the phosphor plate, and conventional film. The scores were 7.40, 7.38, and 6.98 respectively. The differences were not statistically significant ($p > 0.47$). It could be concluded that, on the basis of experiences in practice, there are no statistically significant preferences for the use of digital radiology techniques for bitewing radiography in young children.

Summary

Key words:

- Pedodontics
- Digital radiology
- Decision making