

# Bitewing-röntgenopnamen: hoe vaak?

E.H. Verdonschot, tandarts

**Samenvatting.** Het vervaardigen van bitewing-röntgenopnamen dient te geschieden op individuele indicatie. Om dit goed te kunnen doen, moet een tandarts allereerst een inschatting proberen te maken van het cariësrisico van een patiënt. Een hoog cariësrisico zal ertoe leiden dat frequenter bitewing-opnamen worden vervaardigd. Om het interval tussen twee opeenvolgende bitewing-opnamen ('seriële opnamen') te schatten, moet informatie uit anamnese, klinisch onderzoek en reeds beschikbare röntgenopnamen worden gebruikt om onderscheid te kunnen maken tussen 'oude', gereminerende en 'nieuwe' cariëslaesies. De relevantie is dat oude cariëslaesies die geen progressie vertonen, preventieve noch restauratieve zorg behoeven, terwijl nieuwe laesies preventieve dan wel restauratieve zorg vergen. De beoordeling van cariësprogressie op seriële bitewing-opnamen is een moeilijke taak, omdat de te ontdekken cariëslaesies klein zijn en de cariësprevalentie momenteel zeer laag is. Deze factoren spelen een belangrijke rol bij het bepalen van het interval tussen twee bitewing-röntgenopnamen.

VERDONSCHOT EH. Bitewing-röntgenopnamen: hoe vaak? Ned Tijdschr Tandheelkd 1995; 102: 488-91.

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

Trefwoorden: Radiologie - Cariës - Bitewings

Datum van acceptatie: 6 september 1995.

Adres: Dr. E.H. Verdonschot, KUN, postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

## 1 Inleiding

Bitewing-röntgenopnamen worden in het algemeen geïndiceerd indien de aanwezigheid van pathologie of afwijkingen op basis van anamnese en klinisch onderzoek worden vermoed. Een bitewing-röntgenopname levert informatie op met betrekking tot het oppervlakkige parodontium en de kronen en tandhalzen van de gebitselementen in, voornamelijk, het premolaar-molaargebied.

Bitewing-röntgenopnamen kunnen worden vervaardigd indien bij een patiënt de aanwezigheid of progressie van cariëslaesies en/of parodontale afwijkingen worden vermoed. Bij de huidige, gemiddelde progressie van parodontale afwijkingen onder de West-Europese bevolking (minder dan 0,1 mm bothoogteverlies per jaar) en cariës (ongeveer 0,2 mm per jaar in glazuur) spreekt het voor zich dat de frequentie waarmee bitewing-röntgenopnamen moeten worden vervaardigd, wordt bepaald door de progressie van cariës en slechts incidenteel door progressie van parodontale afwijkingen.<sup>1</sup>

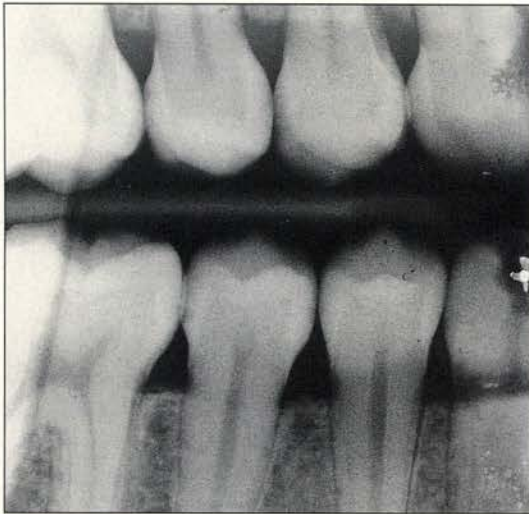
Bij het bepalen van de frequentie waarmee bitewing-röntgenopnamen moeten worden vervaardigd, spelen twee aspecten een rol. In de eerste plaats is het de taak van de tandarts en de mondhygiënist individuen met een verhoogd cariësrisico op te sporen en hierbij zo weinig mogelijk fouten te maken. Bij een juiste inschatting van het cariësrisico is de toepassing van röntgenstraling eenvoudig te rechtvaardigen, maar bij een foutieve inschatting van het cariësrisico wordt een individu, veelal een kind of adolescent, onnodig aan röntgenstraling blootgesteld. In de tweede plaats moet uit de informatie, ingewonnen uit anamnese, klinisch onderzoek en de vervaardigde röntgenopnamen, kunnen worden bepaald welke cariëslaesies progressie vertonen en welke laesies in de tijd stabiel zijn gebleven. Door gebruik te maken van informatie uit anamnese, klinisch onderzoek en reeds beschikbare röntgenopnamen kan de progressiekans worden geschat. Cariëslaesies die progressie vertonen, behoeven veelal preventieve of restauratieve zorg, terwijl laesies die geen progressie vertonen geen enkele zorg behoeven. De beoordeling van cariësprogressie op seriële bitewing-opnamen is een moeilijke taak, omdat de te ontdekken cariëslaesies klein zijn, de cariësprevalentie momenteel zeer laag is en cariëslaesies pas in een zeer laat stadium caviteren. De kans op een juiste diagnose aan de hand van een bitewing-röntgenopname wordt dan al snel kleiner dan de gokkans.<sup>2</sup>

## 2 Opsporen van cariësrisicopatiënten

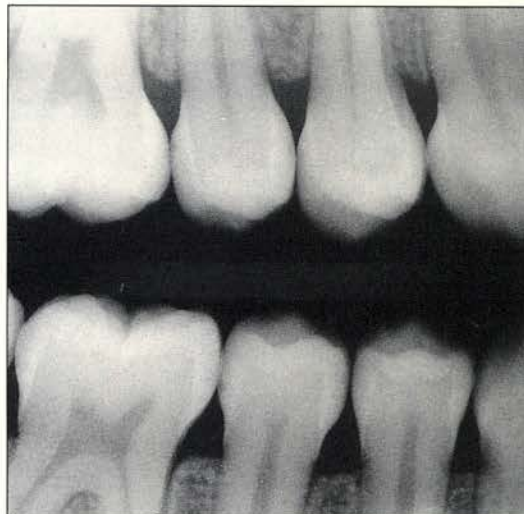
De cariësprevalentie onder de Nederlandse jeugd behoort tot de laagste ter wereld. De grote meerderheid van de kinderen en adolescenten heeft weinig of geen cariës, terwijl echter bij een klein percentage van de kinderen en adolescenten nog vrij veel cariës voorkomt. Indien Nederlandse kinderen en adolescenten gemiddeld één nieuwe cariëslaesie per twee jaar ontwikkelen (de cariëstoename is dan 0,5 laesie per jaar), is het te rechtvaardigen dat gemiddeld één keer per drie jaar bitewing-röntgenopnamen worden gemaakt bij alle Nederlandse kinderen en adolescenten om de ontstane laesie tijdig te vinden en te behandelen. Indien echter een gemiddelde cariëstoename van 0,5 cariëslaesie per jaar is opgebouwd uit een toename van 0,2 cariëslaesie per jaar bij 70% van de kinderen en adolescenten en een toename van 1,2 laesies per jaar bij de overige 30% van de jongeren, is een bitewing-frequentie van éénmaal per drie jaar voor de meeste kinderen te hoog, terwijl deze frequentie voor de kleinere groep van kinderen en adolescenten met een hoog cariësrisico duidelijk te laag is.

Op basis van de lage cariësprevalentie in Nederland is het niet te rechtvaardigen dat bij alle kinderen één à tweemaal per jaar bitewing-opnamen worden vervaardigd om de laesies bij een relatief kleine groep in een vroeg stadium op te sporen. Bij het indiceren van bitewing-röntgenopnamen moet derhalve rekening worden gehouden met het cariësrisico van het individu. Indien tandartsen in staat zijn kinderen en adolescenten met een hoog cariësrisico op te sporen, kunnen zij niet alleen gericht preventieve maatregelen nemen, maar ook gericht bitewing-röntgenopnamen vervaardigen om daarmee te voorkomen dat een grote groep van kinderen en adolescenten wordt blootgesteld aan de gevaren van röntgenstraling zonder dat hier een redelijke kans op het stellen van een juist-positieve cariësdiagnose tegenover staat.<sup>2</sup>

Nederlandse tandartsen zijn door de wetgeving gehouden aan het ALARA-principe: de toegediende dosis moet 'As Low As Reasonably Achievable' zijn. Het diagnostisch nut van een toegediende dosis röntgenstraling dient in een redelijke verhouding te staan tot de nadelen ervan. Dit betekent dat er geen bitewing-röntgenopnamen moeten worden vervaardigd indien redelijkerwijs geen cariës of cariësprogressie wordt verwacht. Bij kinderen met een hoog cariësrisico is het derhalve gerechtvaardigd om frequenter bitewing-röntgenopnamen te vervaardigen dan bij kinderen met een laag cariësrisico.



1a



1b

Afb. 1. De eerste bitewing-röntgenopname van een 13-jarige patiënte tonen vele initiële cariëslaesies, alle beperkt tot het glazuur of reikend tot aan de glazuur-dentinegrens (a). Een vervolgoopname na 2 jaar toont nauwelijks tot geen progressie van de cariëslaesies (b).

Hoe kan de tandarts personen met een hoog cariësriscico opsporen? Daartoe kunnen één of meer 'tests' worden uitgevoerd, die echter niet altijd de werkelijke situatie weergeven. Het kan voorkomen dat een kind met een hoog cariësriscico niet als zodanig wordt herkend, waardoor onterecht bitewingopnamen worden onthouden. Als gevolg hiervan kunnen cariëslaesies onopgemerkt blijven (fout-negatieve diagnose) en daardoor groter worden. Omgekeerd is het mogelijk dat een kind met een laag cariësriscico abusievelijk wordt aange merkt met een hoog cariësriscico, waardoor er te frequent bitewingopnamen worden gemaakt met een aannemelijke kans dat een volledig gereminerende cariëslaesie wordt geres taureerd op basis van een fout-positieve diagnose. De meeste tandartsen vinden een fout-positieve diagnose ernstiger dan een fout-negatieve diagnose.<sup>3</sup> In de verhouding tussen beide typen fouten wordt dan gestuurd door restauraties pas te indiceren zodra cariëslaesies op de röntgenfoto met zekerheid (0,5 mm) in het dentine waarneembaar zijn.

Er zijn veel tests ontwikkeld en onderzocht om het individuele cariësriscico te schatten. In een recente meta-analyse zijn de verschillende tests met elkaar vergeleken.<sup>4</sup> Daaruit blijkt dat de tests, die gebaseerd zijn op het waarnemen van aanwezige cariës, relatief goed presteren. Een kind of adolescent kan worden geassocieerd met een hoog cariësriscico zodra één of meer cariëslaesies worden waargenomen door middel van visuele inspectie. Bij visuele waarneming van nieuw ontwikkelde cariëslaesies zijn bitewing-röntgenopnamen dan ook altijd geïndiceerd, omdat elders in de dentitie waarschijnlijk eveneens laesies tot ontwikkeling zijn gekomen.

Indien bij een kind nog nooit bitewing-röntgenopnamen zijn vervaardigd, moet dit bij constatering van nieuw-ontwikkelde cariës onmiddellijk plaatsvinden. Vervolgens worden met een relatief kort interval bitewingopnamen vervaardigd totdat wordt vastgesteld dat het kind enkele jaren achter elkaar geen nieuwe laesies meer heeft ontwikkeld, waarna het cariësriscico weer als laag kan worden beschouwd (afb. 1). Deze test is goed uitvoerbaar, omdat alle tandartsen routinematig visuele inspectie toepassen; het nadeel is dat pas wordt ingegrepen indien er reeds laesies zijn.

Een tweede, in de praktijk goed toepasbare methode om kinderen net een hoog risico te onderscheiden, is gebaseerd op een combinatie van subjectieve criteria, zoals de houding van de ouders ten opzichte van de dagelijkse gebitsverzorging, het opleidingsniveau van de ouders en de sociale achtergrond van het kind. Kinderen van ouders met een onverschillige houding ten opzichte van gebitsverzorging, een lage opleiding en een

lage socio-economische status kunnen worden geassocieerd met een hoog cariësriscico totdat het tegendeel blijkt.

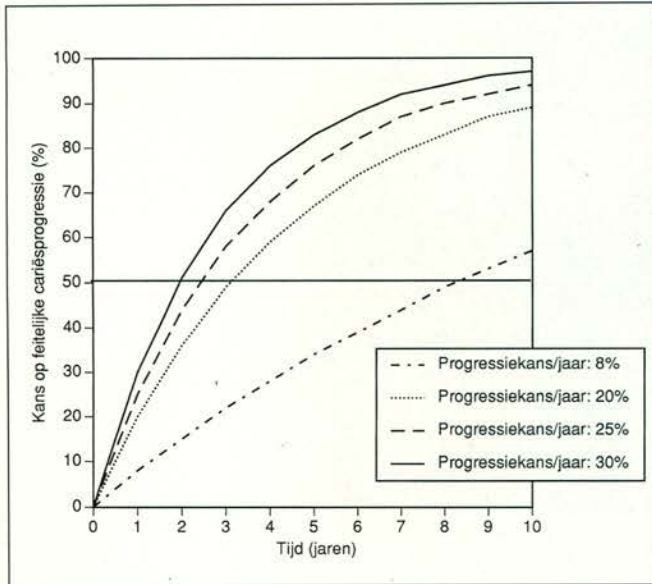
### 3 Approximale cariës

Een cariëslaesie heeft ongeveer vier tot acht jaar nodig om vanaf het proximale oppervlak de glazuur-dentinegrens te bereiken. De hoogste snelheid waarmee een cariëslaesie in het 1,2 mm dikke proximale glazuur voortschrijdt, bedraagt dan gemiddeld 0,3 mm/jaar bij individuen met een hoog cariësriscico. De laagste snelheid bedraagt gemiddeld 0,15 mm/jaar bij individuen met een laag cariësriscico. Indien op enig moment aan de hand van bitewing-röntgenopnamen een actieve cariëslaesie op het proximale vlak van een premolaar wordt vermoed, rijst de vraag op welk moment een volgende röntgenopname moet worden vervaardigd om *met redelijke zekerheid* te kunnen vaststellen of de laesie in het interval tussen de eerste en de tweede opname groter is geworden, met andere woorden of er sprake is van een oude, gereminerende laesie of een nieuwe, groter wordende laesie.

Bij het bepalen van het tijdstip van de tweede opname dient rekening te worden gehouden met de fouten die gemaakt kunnen worden bij het uitvoeren van de eerste en tweede waarneming, en de schatting van de laesie-grootte. Fouten gemaakt tijdens beide schattingen leiden ertoe dat een correcte bepaling van progressie van een laesie ernstig wordt bemoeilijkt. Bij interpretatie van een gaaf vlak of een vlak met een kleine cariëslaesie aan de hand van twee in de tijd verschillende bitewing-röntgenopnamen, kunnen de volgende 'soorten' fouten worden gemaakt:

- een laesie is feitelijk aanwezig maar wordt te klein afgebeeld of wordt te klein 'afgelezen' (overlap, onderbelichting, e.d.); het betreft hier een fout-negatieve diagnose;
- een laesie is feitelijk afwezig of is zeer klein, maar wordt beoordeeld als 'aanwezig' respectievelijk geïnterpreteerd als groot; deze situaties kunnen zich voordoen ingeval van proximale overlap; het betreft hier een fout-positieve diagnose.

Alle juiste en foutieve diagnoses op de twee tijdstippen kunnen worden vervat in een schema (tab. I). Uit deze tabel blijkt dat langs vier verschillende wegen geconcludeerd kan worden dat een cariëslaesie progressie vertoont. In feite is echter slechts één conclusie juist. In één situatie is sprake van regressie (kleiner worden van een laesie door remineralisatie) en in twee situaties blijft de grootte van de laesie in de tijd onveranderd.



Afb. 2. De kans op feitelijke progressie van cariëslaesies van individuen met een laag cariësrisico (progressiekans geschat op 8%/jaar) en met een hoog cariësrisico (progressiekans geschat op 20 tot 30%/jaar) als functie van de tijd tussen twee opeenvolgende bitewing-röntgenopnamen.

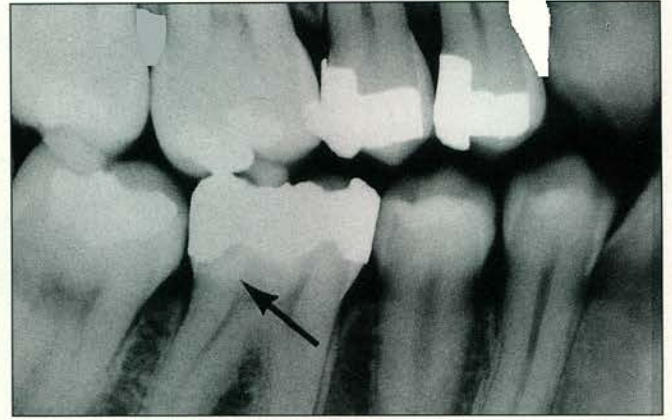
De kans op regressie van een cariëslaesie bij kinderen en adolescenten in de leeftijd van zes tot achttien jaar in een periode van één jaar wordt geschat op 5%. In deze leeftijdsgroep is de kans op progressie van een laesie sterk afhankelijk van lokale en algemene risicofactoren (crowding, socio-economische status, e.d.), maar bedraagt gemiddeld 8% per jaar.<sup>5</sup> De kans dat een laesie qua grootte stabiel blijft in een periode van één jaar is derhalve 87%. De kans op een onjuiste conclusie 'progressie' is dermate groot dat het maken van twee bitewing-röntgenopnamen met intervallen van één jaar moet worden ontraden. Het verdient aanbeveling om de tweede bitewing-röntgenopname op een zodanig tijdstip te maken dat er een redelijke kans bestaat op feitelijke progressie, bijvoorbeeld wanneer deze kans groter is dan 50%, zijnde de gokkans. De kans  $P_{\text{prog}}$  dat een cariëslaesie in grootte toeneemt of ontstaat in een interval van  $n$  jaar wordt gegeven door:

$$P_{\text{prog}} (\text{na } n \text{ jaar}) = 1 - [P_{\text{stab}} (\text{in } 1 \text{ jaar}) + P_{\text{regr}} (\text{in } 1 \text{ jaar})]^n$$

waarin  $P_{\text{stab}}$  de kans representeert dat een cariëslaesie qua omvang stabiel blijft en  $P_{\text{regr}}$  de kans dat een laesie regressie vertoont.

Afbeelding 2 illustreert de kans op feitelijke progressie voor een interval variërend van één tot tien jaar. Voor hoog-risico individuen met een geschatte progressiekans van jaarlijks 20% is de kans dat feitelijke progressie kan worden waargenomen na drie jaar ongeveer even groot als de gokkans (50%). Voor laag-risico individuen is deze kans pas na negen jaar groter dan de gokkans. Deze perioden komen overeen met waarnemingen elders dat een actieve glazuurlaesie in vier respectievelijk acht jaar het dentine bereikt. Uitstel van restauratieve behandeling met één à twee jaar in geval van onzekerheid levert bij de huidige langzame progressie van cariës vrijwel nooit pulpa-problemen op en is zeker toelaatbaar op basis van een goede registratie en een gedegen controlebeleid.<sup>6</sup>

Het interval tussen twee opeenvolgende bitewing-opnamen dient te worden bepaald op drie jaar bij een jaarlijkse kans op progressie van 25%, en zelfs op twee jaar bij een jaarlijkse progressiekans van 30% (afb. 2).



Afb. 3. Sclerotisch dentine ('witte cariës') toont radiopaak op een röntgenopname door opname van zinkverbindingen uit amalgaam. De radiolucentie grenzend aan het sclerotisch dentine lijkt in contact te staan met het mondmilieu waardoor opnieuw restaureren is geïndiceerd.

#### 4 Occlusale cariës

De hierboven afgeleide intervallen gelden voor de diagnostiek van proximale cariës. Bij individuen met een lage cariësprevalentie doet zich echter ook het fenomeen van de 'verborgen cariës' voor, vooral op de occlusale vlakken van blijvende molaren. Dergelijke laesies ontwikkelen zich in het dentine onder het ogenschijnlijk intacte glazuur.<sup>7</sup> Micro-organismen en substraat worden daarbij aangevoerd door nauwelijks of niet-zichtbare lekkages, die door het glazuur van de fissuur verlopen tot in het dentine. Het glazuur is relatief weinig oplosbaar ten opzichte van het dentine, waardoor de progressie van de laesies in het dentine aanzienlijk groter is dan in glazuur. Kleine verborgen laesies kunnen niet of nauwelijks worden opgemerkt bij het bestuderen van bitewing-röntgenopnamen. Zodra de laesies tot ongeveer 1 mm voorbij de glazuur-dentinegrens zijn voortschreden, kunnen zij met redelijke betrouwbaarheid als kleine radiolucenties worden opgespoord. De progressiesnelheid van verborgen occlusale dentine-laesies wordt geschat op maximaal 0,5 mm per jaar. Om deze reden wordt voorgesteld om ook bij kinderen en adolescenten met een laag cariësrisico minstens elke vier jaar bitewing-röntgenopnamen te vervaardigen. Deze opnamen fungeren als een 'vangnet' voor het opsporen van verborgen laesies. Op dit moment zijn alternatieve methoden in ontwikkeling om verborgen laesies op meer adequate wijze en in een vroeger stadium op te sporen.<sup>11</sup> Wellicht kan dan op termijn het interval tussen twee bitewing-röntgenopnamen bij laagprevalente individuen weer naar acht jaar worden verhoogd.

#### 5 Wortelcariës en secundaire cariës

De kans op krooncariës neemt vanaf volwassenheid af als functie van de tijd: hoe ouder hoe minder kans dat nog cariës-laesies in het glazuur ontstaan. Enerzijds komt dit doordat bij individuen met een hoog cariësrisico inmiddels veel vlakken gerestaureerd of afwezig (geëxtraheerd) zijn en derhalve niet meer caries kunnen worden, anderzijds doordat het glazuur in de loop der tijd volledig gematureerd en daardoor minder cariësgevoelig is. De progressiekans van primaire glazuurcariës bij volwassenen is dan ook vergelijkbaar met die van kinderen en adolescenten met een laag risico. Omdat verborgen occlusale cariës nauwelijks nog tot ontwikkeling kan komen, rechtvaardigt dit een bitewing-frequentie van eenmaal per vier à acht jaar. Echter, naarmate individuen ouder worden,

neemt de kans op gingivarecesie toe, waardoor steeds meer tandhalzen aan cariës worden blootgesteld.

Wortelcariës uit zich bij gezonde individuen voornamelijk op de buccale worteloppervlakken. Onder bijzondere omstandigheden neemt het risico op het ontstaan van wortelcariës toe, waardoor ook wortelcariës op proximale vlakken kan ontstaan. Om die reden kan het vervaardigen van bitewing-röntgenopnamen geïndiceerd zijn.

Risicofactoren voor het ontstaan van wortelcariës zijn: een groot aantal blootliggende worteloppervlakken, een plotselinge verandering in levensomstandigheden en onvoldoende speekselproductie, vooral als gevolg van medicatie.<sup>8</sup> Dergelijke personen kunnen worden geassocieerd met een hoog risico voor wortelcariës. Bij hen kan de frequentie van bitewing-röntgenopnamen worden verhoogd tot éénmaal per drie jaar.

Het ontstaan van secundaire cariës komt vrijwel alleen voor bij individuen met een zeer hoog cariësriscico, waarvoor reeds een bitewing-frequentie bestaat van éénmaal per twee à drie jaar. Als zodanig vormt secundaire cariës geen factor bij het bepalen van de periode tussen twee bitewing-röntgenopnamen.

Secundaire cariës moet worden onderscheiden van cariës die is achtergebleven bij de restauratie van een primaire laesie, bijvoorbeeld door onvoldoende excavatie. Indien het in contact staat met een zinkhoudend restauratiemateriaal (amalgam, zinkoxyde-bevattende onderlaag-cementen), zal het achtergebleven carieuze dentine radiopaak worden afgebeeld op de bitewing-röntgenopname (afb. 3). Indien het proces, bekend onder de namen 'sclerotisch dentine' en 'witte cariës', goed geïsoleerd is van het mondmilieu, bestaat er geen dreiging voor progressie en is opnieuw restaureren niet noodzakelijk. Bijgevolg vormt dit geen indicatie om frequenter dan gebruikelijk van het individu bitewing-röntgenopnamen te vervaardigen.

## 6 Conclusies

Bitewing-röntgendiagnostiek is nog steeds een belangrijk hulpmiddel bij het opsporen van cariëslaesies. Het interval tussen twee bitewing-röntgenopnamen moet worden bepaald

**Tabel 1. Uitgaande van een gaaf vlak of een vlak met een kleine cariëslaesie kan langs 4 wegen worden geconcludeerd dat er sprake is van progressie. In feite zijn 3 van de 4 conclusies fout.**

Feitelijke situatie ten tijde van de eerste bitewing	Diagnose	Feitelijke situatie ten tijde van de tweede bitewing	Diagnose	Getrokken conclusie	Feitelijke conclusie
Laesie afwezig	juist	laesie afwezig	fout	progressie	stabiel
Laesie aanwezig	fout	laesie afwezig	fout	progressie	regressie
<b>Laesie afwezig</b>	<b>juist</b>	<b>laesie aanwezig</b>	<b>juist</b>	<b>progressie</b>	<b>progressie</b>
Laesie aanwezig	fout	laesie aanwezig	juist	progressie	stabiel

aan de hand van het risico dat een individu cariësp Progressie zal vertonen. Globaal verdient het aanbeveling bij hoog-risico individuen elke drie jaar nieuwe bitewing-opnamen te vervaardigen en bij laag-risico kinderen elke vier jaar. Bij volwassenen is een bitewing-frequentie van vier à acht jaar veelal afdoende. Uiteraard dienen de bitewing-röntgenopnamen onder gestandaardiseerde condities te worden vervaardigd.

## Literatuur

- Verdonschot EH, Sanders AJ, Plasschaert AJM. Applicability of an image analysis system in alveolar bone loss measurement. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 30-6.
- Verdonschot EH. Cariësdagnostiek bij lage prevalentie: Hoe groot is de kans op een juiste diagnose? *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1993; 100: 556-7.
- Kay EJ, Nuttall NM. Relationship between dentists' treatment attitudes and restorative decisions made on the basis of simulated bitewing radiographs. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 71-4.
- Verdonschot EH, Bronkhorst EM, König KG, Truin GJ. Factors involved in the prediction of caries prevalence: a meta-analysis. *Caries Res* 1994; 28: 213.
- Gruythuysen RJM, Linden LWJ van der, Wöltgens JHM, Geraets WGM. Differences between primary and permanent teeth in post-eruptive age dependency of radiological changes in enamel during the development of approximal caries. *J Biol Buccale* 1992; 20: 59-62.
- Verdonschot EH. Diagnostiek van primaire cariës. Huidige technieken en hun consequenties voor de behandeling. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1994; 101: 464-9.
- Weerheijm KL, Soet JJ, Amerongen WE van, Graaff J de. Occlusale dentinelaesies onder een klinisch ogenschijnlijk intact glazuuroppervlak. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1992; 99: 213-6.
- Verdonschot EH, Baat C de. Cariës en cariëspreventie bij ouderen. In: *Geriatric Informatarium*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 1994; A 5508: 1-15.

## Summary

### BITEWING RADIOGRAPHS IN DENTISTRY: HOW FREQUENTLY ARE THEY INDICATED?

Key words: Radiology – Bitewing radiographs – Dental caries

Bitewing radiographs should be taken on an individual indication. The individual's caries risk is an important factor in determining the frequency of bitewing radiographs and, therefore, a dentist should estimate the individual's caries risk. Given two serial bitewing radiographs, the dentist should be able to distinguish freshly developed caries lesions, which require preventive or restorative treatment, from old remineralised lesions, which do not require any treatment at all. Assessment of caries progression from serial bitewing radiographs should also provide the dentist with information to determine the moment of subsequent bitewing radiographs. Because in many western countries the caries prevalence is quite low, this is a complicated task, since the dentist is expected to carry out the diagnostic and decision making process without errors. The true probability of caries progression was derived and plotted as a function of the time span between two bitewing radiographs. The results indicated that the interval between standardized serial bitewing radiographs should be approximately three years for individuals which run a high risk of developing caries, and four years for individuals with a low caries risk.