

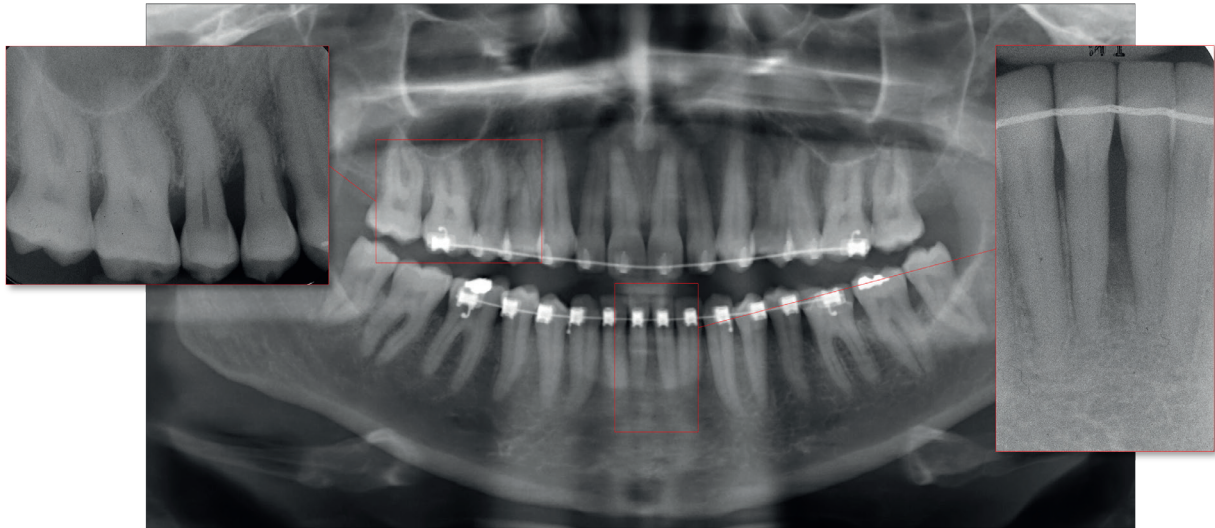
Effectieve doses van digitale intra-orale en panoramische radiografie

In 2007 heeft de Internationale Commissie voor Radiologische Bescherming (ICRP) de methodologie voor het bepalen van de dosis geactualiseerd. Hierbij werden voor het eerst weegfactoren voor de speekselklieren toegewezen. Het is interessant om aan de hand van deze richtlijn te onderzoeken wat de effectieve doses zijn van digitale intra-orale en panoramische röntgenfoto's.

Bij het maken van tandheelkundige röntgenopnamen lopen de speekselklieren en de schildklier stralingsrisico. In het bijzonder de speekselklieren liggen vaak binnen de primaire bundel. De speekselklieren bestaan uit 3 paar grote klieren en ongeveer 750 kleine speekselklieren in het mondslimvlies. Om het gewogen effect van de stralingsdoses die aan het weefsel en de organen worden toegevoerd bij elkaar op te tellen, werd het begrip 'effectieve dosis' geïntroduceerd door de Internationale Commissie voor Radiologische Bescherming (ICRP). In 2007 actualiseerde de ICRP de schatting van de effectieve dosis en deze nieuwe aanbeveling (ICRP-publicatie 103) verving die van 1991. Voor het eerst hadden speekselklieren en hersenweefsel hun eigen weegfactoren in het weegschema. In de ICRP 103 werd ook het eindpunt voor de beoordelingen veranderd van overlijden aan kanker naar kankerincidentie. De herziene schatting van de effectieve dosis heeft geleid tot herbeoordelingen van eerdere schattingen van risico's bij tandheelkundige röntgenologisch onderzoek. Er zijn enkele epidemiologische studies die wijzen op een mogelijke relatie

tussen ioniserende straling van tandheelkundige röntgenopnames en speekselklierkanker.

In een eerder artikel in *Dentista* uit 2016 met de titel: 'De Gerechvaardigde Röntgenfoto' werd beschreven dat de rechtvaardiging voor het maken van een röntgenfoto wordt verkregen door een voorafgaand klinisch mondonderzoek waaruit de wens naar voren komt om de diagnostiek uit te breiden. Bij de overweging om aanvullende röntgendiagnostiek te gebruiken, is het belangrijk vast te stellen dat de positieve effecten opwegen tegen het ingeschatte stralingsrisico. Bij gegeneraliseerde parodontale botafbraak gaat de voorkeur uit naar de vervaardiging van een röntgenstatus (ADA, 2012) bestaande uit verticale bitewings en intra-orale peri-apicale opnamen volgens de paralleltechniek (met instellapparaat). Bij verticale bitewings kan het geresorbete botniveau namelijk beter in beeld worden gebracht dan bij horizontale bitewings. Ook voor de nieuwe classificatie van parodontitis is een röntgenologisch overzicht van de gehele dentitie noodzakelijk (Papapanou et al., 2017). In een eerder ar-



1. Deze collage laat duidelijk zien dat het onderscheidend vermogen van het orthopantomogram minder goed is dan van de solo röntgenfoto bij parodontaal botverlies.

tikel in *Dentista* uit 2016 met de titel: *'That is the question - OPG of solo röntgenfoto'* werd in de literatuur gedoken naar het onderscheidend vermogen van het orthopantomogram en de solo röntgenfoto's (bitewings en periapicale opnamen) bij cariës en parodontaal botverlies. Op basis van de literatuur blijkt dat een panoramische röntgenopnamen (OPG of OPT) onvoldoende gedetailleerde informatie geeft om approximale cariës te diagnosticeren. Hoewel het filteren van een digitale panoramische röntgenopnamen wat toegevoegde waarde geeft, blijkt zelfs een gefilterde digitale OPG minder accuraat dan solo röntgenfoto's. Wanneer het de beoordeling van alveolair botverlies betreft, geeft de literatuur aan dat verlies van alveolair bot op een panoramische röntgenopnamen wordt onderschat, maar daar waar gering botverlies aanwezig is, bestaat het gevaar van overschatting.

In een artikel van Granlund et al. (2016) werden de "effectieve doses" van digitale intra-orale en panoramische röntgenopnamen bepaald volgens de eerdergenoemde ICRP 103 aanbevelingen. Het doel van deze studie was om de geabsorbeerde organodosen te rapporteren en de effectieve dosis te bepalen voor digitale intra-orale en panoramische röntgenopnamen. De dosimetermetingen werden uitgevoerd op een hoofd- en nekfantoom. De orgaan-geabsorbeerde doses werden gemeten op 30 locaties, die verschillende stralingsgevoelige organen in het hoofd en de nek vertegenwoordigen, en de effectieve dosis werd berekend volgens de ICRP aanbevelingen. De resultaten lieten zien dat de speekselklieren en het mondslimvlies de hoogste geabsorbeerde doses van zowel intra-orale als panoramische röntgenopname ontvingen. De ef-

fectieve dosis van een volledige intra-orale röntgenologisch mondonderzoek (18 peri-apicale röntgenfoto's en bitewings) was 15 μ Sv, terwijl voor een panoramische röntgenopname de effectieve dosis varieerde van 19 tot 75 μ Sv, afhankelijk van het gebruikte panoramische röntgenapparaat (Tabel 1).

Panoramische röntgenopnamen wordt vaak geadviseerd als een alternatief voor intra-orale beeldvorming, hoewel het een lagere ruimtelijke resolutie heeft en moeilijker te interpreteren is. Traditioneel werd het stralingsrisico van panoramische beeldvorming als gelijkwaardig beschouwd aan een paar intra-orale opnamen. Het onderzoek van Granlund et al. (2016) toont echter aan dat de geabsorbeerde dosis voor de speekselklieren tijdens panoramische opname twee tot drie keer hoger is dan de dosis van een volledig mondonderzoek met intra-orale röntgenfoto's. De hoge organodosen voor de speekselklieren weerspiegelen het feit dat de speekselklieren zich bevinden binnen de röntgenbundel tijdens de blootstellingsperiode. Daarnaast dat de locaties van de grote klieren (de parotisklieren en de submandibulaire klieren) samenvallen met de locatie van het rotatiecentrum, zowel in de achterste als voorste delen van de beeldlaag. Samen met de herziene schattingen van orgaanspecifieke gevoeligheid hebben de doses voor de speekselklieren een grote impact op de effectieve dosis. Vanuit het oogpunt van stralingsrisico, zou één panoramisch beeld equivalent zijn aan ongeveer een tot vijf volledige röntgenstatussen (zie Tabel 1).

Het onderzoek van Granlund et al. (2016) toont ook grote variaties tussen verschillende panoramische röntgenapparaten. Een van de redenen waarom de

Type röntgenopname	Effectieve dosis (μSv)
1 peri-apicale opname	0.8 (range 0.1-2.6)
4 bitewings	3.4
Volledige röntgenstatus (18 opnames)	15
Panoramische opname	36 (range 19-75)

Tabel 1. Effectieve doses van digitale intra-orale en panoramische röntgenopnames.

geabsorbeerde doses van de speekselklieren variëren tussen de verschillende apparaten is waarschijnlijk de projectiegeometrie, zoals de diepte van de beeldlaag en het pad van het rotatiecentrum. Bij panoramische röntgenopnames is de grootte van het stralingsveld namelijk systeemafhankelijk. Door deze verschillen kunnen delen van de speekselklieren in sommige gevallen buiten de röntgenbundel blijven.

De auteurs van het onderzoek van Granlund et al. (2016) geven een paar limitaties aan van hun onderzoek. De gebruikte detectoren (fosforplaatjes) vereisten een hoger blootstellingsniveau dan de meer recente stralingsgevoelige detectoren. Daarom kunnen de resultaten een overschatting zijn van een effectieve dosis van intra-orale röntgenopnames. Als bijvoorbeeld de blootstellingstijd wordt gehalveerd, wordt de effectieve dosis met een factor 2 verminderd. Een ander belangrijk aspect was dat alle orgaanabsorbeerde doses werden gemeten zonder een intra-orale detector op zijn plaats. Een intra-orale digitale detector, evenals een intra-orale film, zou een deel van de doorgelaten straling absorberen, waardoor de orgaandoses aan de tegenovergestelde kant zouden verminderen.

Samenvattend

Alle röntgenologische informatie moet worden verkregen met het laagst mogelijke stralingsniveau. Voor gevallen met gelijkwaardige diagnostische resultaten toont de studie van Granlund et al. (2016) aan dat vanuit een stralingsrisico perspectief intra-orale beeldvorming de voorkeur verdient boven panoramische röntgenopnames. Hoewel het duidelijk is dat de verbetering van de panoramische apparatuur bijdraagt aan een beter onderscheidend vermogen van panoramische röntgenopnames, blijft de solo röntgenopname in de vorm van bitewings en peri-apicale röntgenfoto's toch de standaard voor de diagnostiek van cariës en parodontaal botverlies. Clinici moeten zich bewust zijn van de hogere

effectieve dosis bij het gebruik van een panoramische techniek en moeten zorgvuldig overwegen of dit type röntgenopname gerechtvaardigd is. Op deze manier zullen de voordelen van deze techniek worden gerealiseerd terwijl de risico's worden geminimaliseerd. **d**

De auteurs

Fridus van der Weijden, Cees Valkenburg

Referenties

American Dental Association (ADA) Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure 2012, pagina 5.

Granlund C, Thilander-Klang A, Ylhan B, Lofthag-Hansen S, Ekestubbe A. Absorbed organ and effective doses from digital intra-oral and panoramic radiography applying the ICRP 103 recommendations for effective dose estimations. *Br J Radiol* 2016; 89: 20151052.

Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018 Jun;45 Suppl 20:S162-S170.

Tinsel L. OPG of solo röntgenfoto, That is the question. *Dentista*, 2016 nr. 1, pagina 14-16.

Van der Weijden GA, Berkhout E. De gerechtvaardigde röntgenfoto, *Dentista*, 2016 nr. 5, pagina 12-16.