

- solo and extended duty auxiliary dental practice. *Community Dent Oral Epidemiol* 5: 151.
15. Tan, H. H., Kalff, J., Crielaers, P. J. A., Theunissen, B. A. H. M. (1978): De relatieve tijdsbesteding van medewerkers in een groepspraktijk. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 85: 28.
16. *Vrije Universiteit, Preventieve en Sociale Tandheelkunde* (1976): De kindertandverzorgster. Een experiment betreffende de toepassingsmogelijkheden van kindertand-

verzorgsters in de Schooltandverzorging. Eindrapport. V.U. Amsterdam. P.25.

November 1978.

Louwesweg 1,
1066 EA Amsterdam.

DE VOOR- EN NADELEN VAN EEN VOLLEDIGE RÖNTGENSTATUS

P. F. VAN DER STELT
L. W. J. VAN DER LINDEN

*Uit de vakgroep Conserverende Tandheelkunde van de Vrije Universiteit te Amsterdam.
Voorzitter: Prof. Dr. C. O. Eggink.*

Trefwoorden: Röntgenologie – Röntgendiagnostiek – Stralenbescherming

Inleiding

De tandheelkundige röntgenstatus

Alvorens tot een tandheelkundige behandeling over te kunnen gaan, dient men geïnformeerd te zijn over de toestand van het te behandelen gebit en over de aanwezigheid van afwijkingen. Informatie hierover kan verkregen worden door middel van visuele inspectie, palpatie, percussie, met gebruikmaking van hulpmiddelen zoals spiegel en sonde, 'warmte en koude', faradische stroom etc. Steeds echter is er de beperkende factor, dat viervijfde deel van alle structuren, waarin de tandarts werkzaam is, voor het oog onzichtbaar is. Van de gebits-elementen is alleen de kroon visueel waarneembaar (en de proximale vlakken dan nog slechts in beperkte mate); van het omgevende steunweefsel ziet men slechts het oppervlak, de gingiva. Naar pathologische processen aan de wortel, het wortelkanaal en het alveolaire bot kan men slechts gissen op grond van indirect verkregen aanwijzingen; nooit, tenzij wellicht bij exploratief chirurgische ingrepen, door directe inspectie.

Door middel van röntgenologische technieken is het mogelijk een beeld te verkrijgen van het kaakbot en de elementen, waaruit conclusies ge-

trokken kunnen worden met betrekking tot de niet zichtbare dento-alveolaire weefsels.

Het röntgenbeeld kan de indruk geven van een driedimensioneel beeld alsof dit direct met de ogen gezien wordt. Hierdoor bestaat het gevaar van overschatting van de waarde van het röntgenbeeld. Dit werkt in de hand dat men de röntgenfoto te veel als een 'verlengstuk' van de ogen gaat zien, waardoor men wellicht geneigd is eerder röntgenopnamen te maken dan nodig is.

Het is mogelijk dat hierdoor onnodig, dus te veel, gebruik gemaakt wordt van röntgenstraling, met alle mogelijke nadelige effecten hiervan voor patiënt en operateur.

Stralingsbeperking

Het optreden van schadelijke effecten als gevolg van ioniserende straling kan als bekend worden verondersteld. De grootste bijdrage aan de niet-natuurlijke stralingsdosis voor de mens is afkomstig van de medische diagnostiek (zie tabel I, Beir, 1972). Het tandheelkundig aandeel hierin is gering. Dit ontslaat de tandarts die bij zijn patiënt ioniserende straling gebruikt niet van de verplichting de grootst mogelijke beperking

Samenvatting:

In het algemeen wordt het nodig geacht om bij patiënten die zich onder tandheelkundige behandeling stellen een volledige röntgenstatus te vervaardigen. Met het oog op de stralingsreductie is in dit onderzoek nagegaan of het mogelijk is het aantal röntgenopnamen dat van een patiënt wordt gemaakt, te beperken, terwijl toch zo min mogelijk informatie hierdoor verloren gaat.

In dit onderzoek is bij 481 patiënten door middel van klinische inspectie, zonder operatielamp en zonder spiegel en sonde nagegaan welke gebits-elementen verdacht waren voor tandheelkundige afwijkingen. De criteria waren grote restauraties, verkleuringen, uitgebreide cariës en traumata.

Op de status totalis is nagegaan hoeveel afwijkingen van deze patiënten vast te stellen waren. Werden alleen röntgenopnamen van de verdachte elementen gemaakt, dan werd 82.4% van de in totaal bij deze patiënten aangetroffen afwijkingen opgespoord. Hiervoor was 9.9% van het aantal opnamen voor een status totalis bij alle patiënten nodig.

Wanneer een klinische inspectie werd uitgevoerd en eveneens bite-wings werden gebruikt voor het opsporen van verdachte elementen was met 37% van de opnamen die nodig zijn voor een volledige röntgenstatus 91% van de aanwezige afwijkingen op te sporen. In het kader van het voorschrift van de I.C.R.P. om de te geven dosis zo laag mogelijk te houden, verdient het derhalve aanbeveling apicale röntgenopnamen pas na voorafgaande klinische selectie en bite-wing-beoordeling, te vervaardigen.

in het toepassen van röntgenstraling in acht te nemen.

De International Commission on Radiological Protection (I.C.R.P.) stelt in haar richtlijnen, dat men moet trachten onder alle omstandigheden

Tabel I. Gonadendosis per individu per jaar ten gevolge van verschillende stralingsbronnen (gegevens o.a. ontleend aan Beir-report, 1972).

bron	dosis
natuurlijke straling	126 mrem
medische toepassingen:	
diagnostiek	6 - 60
therapie	2 - 5
tandheelkunde	0,002 - 0,02
fall-out t.g.v. kernbomexplosies '54-'61	14
beroepsmatige blootstelling	0,5
divers (uurwerken, T.V., etc.)	2
totaal toegestaan (I.C.R.P.) (afgezien van natuurlijke straling en therapie)	500 mrem/jaar max.: in 30 jaar max. 5 rem

de dosis zoveel mogelijk te beperken (I.C.R.P. 16 en 26) daarbij rekening houdend met de informatie die het maken van de foto kan opleveren. Dit geldt dus ook voor de tandheelkundige toepassing van straling, ondanks het geringe aandeel hiervan in de totale dosis die de mens ontvangt. De voorschriften van de I.C.R.P. zijn gebaseerd op drie overwegingen:

- onnodige blootstelling aan straling dient vermeden te worden;
- als blootstelling niet kan worden vermeden, dient de stralingsdosis zo laag mogelijk te zijn;
- in geen geval mag de dosis hoger zijn dan de door de I.C.P.R. bepaalde limieten.

Voor wat betreft het laatste punt is een uitzondering gemaakt voor de medische toepassing van straling. Het kan noodzakelijk zijn informatie röntgenologisch te verkrijgen, met overschrijding van de stralingslimieten. Aan het tweede punt kan men voldoen door gebruik te maken van stralenbeperkende maatregelen zoals een loodschort, een klein diafragma, snelle films, een juiste ontwikkelmethode etc. (Van Aken, 1960; Arnold, 1973; Gibbs e.a., 1977). Hoe aan het onder a. gestelde (onnodige blootstelling aan straling dient vermeden te

worden) tegemoet kan worden gekomen wordt in dit artikel nagegaan. Zeker nu ook in de tandheelkunde een sterke toename van het aantal röntgendiagnostische verrichtingen valt te constateren, is het niet misplaatst aandacht te schenken aan de vraag hoe het mogelijk is, het aantal opnamen te beperken.

Dit onderzoek

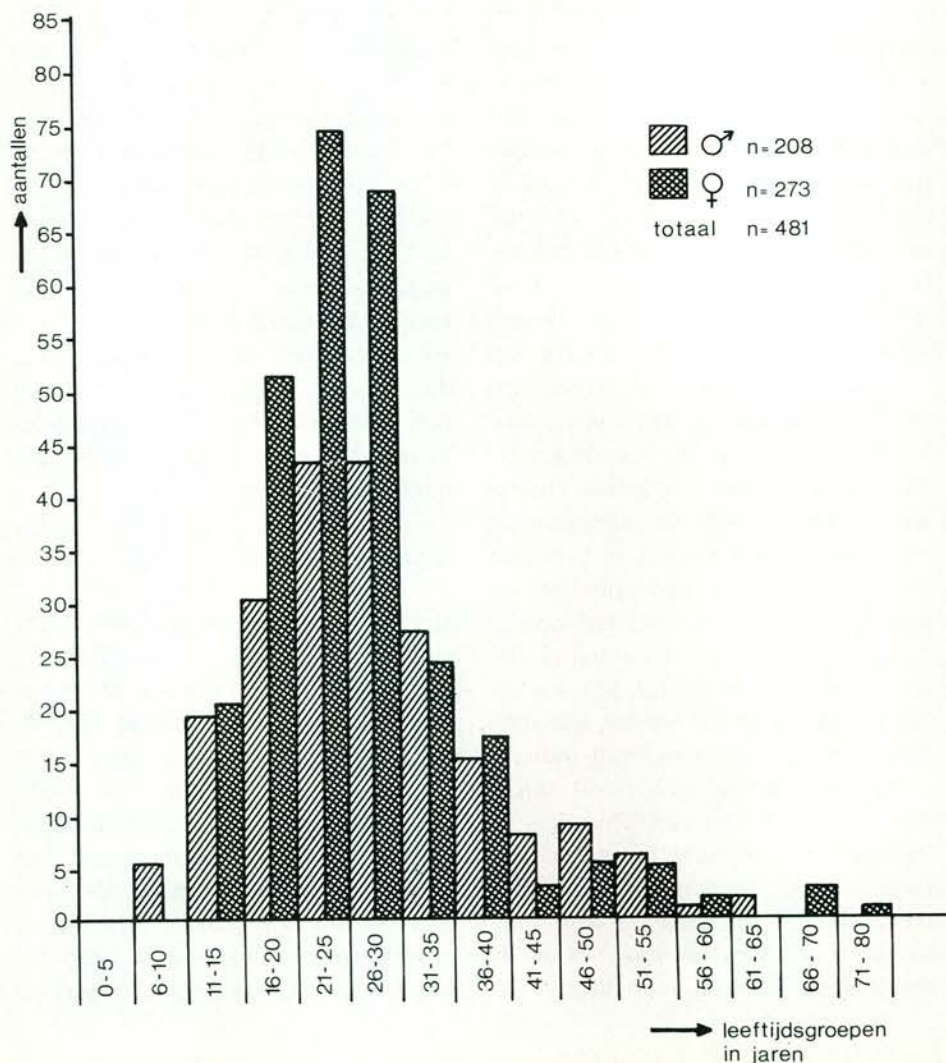
De uitgangspunten bij het hier beschreven onderzoek zijn geweest, dat het röntgenologische onderzoek van de patiënt plaatsvindt *na* het klinische onderzoek, en dat het röntgenologische onderzoek geschiedt op grond van vragen die gerezen zijn *naar aanleiding van* dit klinische onderzoek. Als uitersten in een scala van mogelijkheden zijn te beschouwen: enerzijds het vervaardigen van een röntgenstatus bestaande uit 16 periapicale opnamen en 4 bite-wing-opnamen, bij elke patiënt; anderzijds

het maken van röntgenopnamen geheel achterwege laten. In dit onderzoek is nagegaan hoe groot de beperking is die men in het aantal te vervaardigen röntgenopnamen kan doorvoeren, in samenhang met de consequenties hiervan voor de tandheelkundige gezondheid van betrokken patiënten. Daartoe is onderzocht in hoeverre het mogelijk is, op grond van een visuele inspectie van het gebit, de aanwezigheid te voorspellen van afwijkingen zoals periapicale ontstekingen, wortelresorpties, e.d.

Materiaal en werkwijze

Het onderzoek is uitgevoerd bij patiënten, die zich hadden aangemeld voor behandeling bij de Subfaculteit der Tandheelkunde van de Vrije Universiteit te Amsterdam. Bij deze patiënten wordt doorgaans een röntgenstatus van het gebit gemaakt, indien een eerste klinisch onderzoek heeft uitgewezen dat zij in het

Afb. 1. Verdeling van leeftijd en geslacht over de onderzoeksgroep.



kader van het onderwijs aan tandheelkundige studenten kunnen worden aangenomen.

Gedurende de periode van november 1975 tot mei 1976 heeft op de afdeling Tandheelkundige Röntgenologie bij alle nieuwe patiënten waarvan een röntgenstatus gemaakt zou worden, ook een klinische inspectie van het gebit plaatsgevonden. Drie tandarts-medewerkers voerden deze inspectie uit, vlak voordat de opnamen werden vervaardigd. Onafhankelijk van elkaar bekeken zij elk ongeveer evenveel patiënten.

Op deze wijze zijn 500 patiënten bekeken. De gegevens van 19 van hen konden bij nader inzien niet voor het onderzoek gebruikt worden. Dit waren o.a. zeer jonge kinderen, waarbij alleen bite-wings gemaakt werden, vrijwel edentate patiënten, waarbij met bite-wings en een orthopantomogram volstaan kon worden e.d. De berekeningen zijn derhalve gebaseerd op de gegevens van 481 patiënten. De verdeling van leeftijd en geslacht van deze groep patiënten is weergegeven in afbeelding 1. De inspectie vond noodgedwongen plaats onder niet optimale omstandigheden (matige verlichting) en zonder spiegel en sonde.

Op grond van visuele inspectie van het gebit werd genoteerd welke elementen of gebieden verdacht waren. Onder een 'verdacht' gebitselement of een 'verdacht' gebied wordt verstaan dat er voor dat gebitselement of gebied op grond van uiterlijke kenmerken een toegenomen kans is op het aantreffen van pathologische processen of situaties. Een gebitselement is dus verdacht voor tandheelkundige afwijkingen op grond van de grootte van een restauratie, de aanwezigheid van een gegoten restauratie, bijverkleuring van het element, trauma, cariës profunda, klachten van de patiënt etc.

Een gebied is verdacht door bijvoorbeeld afwezigheid van een normaliter wel aanwezig element zonder extractie in de anamnese, bij persistentie van elementen, onverklaarbare diastemen of ernstige malpositie van een of meer elementen. In het vervolg van dit artikel wordt onder 'element' korthedshalve zowel het gebitselement zelf verstaan, als het gebied rondom of ter plaatse van een gebitselement.

Vervolgens werd van deze 500 patiënten een röntgenstatus van 20 opnamen gemaakt (16 apicale opnamen en 4 bite-wings, totaal 9620 opnamen). Door twee van de drie tandarts-medewerkers die ook aan de klinische inspectie hadden deelgenomen, is daarna, onafhankelijk van elkaar, voor elke patiënt genoteerd welke afwijkingen zij op de volledige röntgenstatus vonden. Er lag geruime tijd

tussen de klinische inspectie en het beoordelen van de röntgenfoto's, zodat deze twee methoden van beoordelen geen invloed op elkaar gehad zullen hebben.

De waarnemingen van beide medewerkers zijn met elkaar vergeleken. Bij verschil van mening over de aanwezigheid of de ernst van een afwijking is door discussie over en her-interpretatie van de betreffende foto een eensluidend eindoordeel gevormd. Bij de visuele inspectie is geen oordeel gegeven over de ernst van een mogelijke afwijking.

Tenslotte is nagegaan of de op de status gesignaleerde afwijkingen reeds bij de voorafgaande visuele inspectie voorspeld waren. Daarbij is een splitsing aangebracht in de aard en de ernst van de afwijkingen. Aangezien het nodig is periodiek bite-wing-opnamen te maken ten behoeve van de cariësdagnostiek en parodontologische controle is eveneens nagegaan in hoeverre op grond van het beeld van de bite-wing-opname een voorspelling te doen is over het periapicale gebied buiten deze foto. Uit de groep van 481 patiënten zijn aselekt 100 patiënten genomen, waarvan de informatie van de bite-wing-opnamen in een apart onderzoek is verwerkt. Bij deze 100 patiënten konden gebitselementen verdacht genoemd worden naar aanleiding van de visuele inspectie of op grond van de bite-wing-opnamen.

Voor wat betreft de bite-wing-foto's is gelet op gebitselementen waarin een endodontische behandeling is uitgevoerd, waarin zich uitgebreide cariës onder een restauratie bevindt etc. De op deze wijze verdachte gebitselementen behoeven aan de buitenzijde geen bijzondere kenmerken te vertonen.

Uitkomsten van het onderzoek

A. Alleen visuele inspectie

Bij 481 patiënten is geregistreerd welke elementen, zoals beschreven in de vorige paragraaf, op grond van visuele inspectie als verdacht aangemerkt konden worden.

Tabel II. Het aantal verdachte elementen bij visuele inspectie, het aantal benodigde röntgenopnamen en het aantal gevonden afwijkingen bij 481 patiënten.

	verdacht na visuele inspectie	afwijkingen op röntgenopnamen na visuele in- spectie	gevonden af- wijkingen op röntgenstatus (16 periapicale opnamen)
elementen	1870	376	528
benodigde opnamen betrokken aantal patiënten	954	338	7696*)
	333	179	251

*) De 528 elementen met een afwijking kwamen voor op 464 röntgenopnamen.

Op deze wijze zijn 1870 elementen als verdacht aangemerkt. Om alleen van deze elementen opnamen te maken, zouden 954 opnamen nodig geweest zijn. De verdachte elementen behoorden toe aan 337 patiënten (tabel II). Van de 1870 verdachte elementen bleken er uiteindelijk 376 een afwijking te vertonen.

Onderzoek door middel van de status totalis van de 481 patiënten gaf een totaal van 528 afwijkingen. Door niet een volledige status te maken, maar op de klinische indruk af te gaan zijn er dus 152 afwijkingen gemist. Dit is 28.8% van het totale aantal afwijkingen.

Om van de gehele groep van 481 patiënten een röntgenstatus te maken die alleen uit periapicale foto's bestaat, zijn maximaal 7696 opnamen nodig (481×16 opnamen).

De 528 afwijkingen die aanwezig waren in de onderzochte groep zouden te diagnosticeren zijn geweest op 464 opnamen. Dit is 6% van het totaal aantal te maken periapicale opnamen bij elke patiënt. Alleen opnamen maken na een selectie door middel van visuele inspectie, vergde 954 opnamen; dit is 12.4% van het totaal aantal bij alle patiënten te maken periapicale opnamen.

Voor bite-wing-foto's zijn bij de totale onderzochte groep patiënten maximaal $481 \times 4 = 1924$ opnamen nodig. Door alleen bite-wings en opnamen van de verdachte elementen te maken volgens de beschreven selectiemethode, zou men met $1924 + 954 = 2878$ opnamen toe kunnen. Dit is 30% van het aantal opnamen, benodigd voor het vervaardigen van een status totalis inclusief bite-wings bij alle patiënten.

Op de opnamen die van de verdachte elementen gemaakt waren, bleken nog 59 buurelementen met een afwijking voor te komen. Deze elementen waren op grond van de klinische inspectie niet verdacht. Deze toevalstreffers zijn in tabel III opgeteld bij de afwijkingen die aan verdachte elementen gevonden waren.

Tabel III. Verdeling van de door middel van röntgenologisch onderzoek gevonden afwijkingen aan gebitselementen.

afwijking	±*)	≥+*)	wortelrest	agenesie	impactie	wortel-resorptie	rest**)	totaal
bij klinisch verdachte gebitselementen + toevalstreffers gevonden (1)	140 32,2%	187 43,3%	19 4,4%	61 14%	8 1,8%	9 2,1%	11 2,5%	435 100%
op röntgenstatus gevonden (2)	168 31,8%	223 42,2%	31 5,9%	63 11,9%	10 1,9%	20 3,8%	13 2,5%	528 100%
(1) in % van (2)	83,3%	83,9%	61,3%	96,8%	80%	45%	84,6%	82,4%

*) Periapicale afwijkingen, indeling volgens Eggink (1964):

-	geen zwarting;	++	middelgrote zwarting van ca. 2-4 mm;
±	onduidelijk of er een zwarting is of niet;	+++	grote zwarting van ca. 4-6mm;
+	duidelijk waarneembare zwarting tot 2 mm;	++++	zeer grote zwarting groter dan 6 mm.

***) Rest: alle nog niet genoemde afwijkingen, zoals overtollige elementen, schizis, etc.

Het is belangrijk te weten, hoe de verdeling is van de gemiste, resp. opgespoorde afwijkingen in relatie tot de ernst van de afwijking. Uit tabel III blijkt dat vooral wortelresten en wortelresorpties bij visuele inspectie niet goed aan het licht komen. De andere afwijkingen worden voor 80 tot 85% juist voorspeld. Agensieën geven een zeer hoge score van ruim 96%. Tabel IV geeft een overzicht van de verdeling over de patiënten van de aantallen

afwijkingen die gevonden zijn op de status totalis. Dit in relatie tot de aantallen elementen welke op grond van het klinisch onderzoek verdacht genoemd waren. Verticaal zijn de aantallen verdachte elementen per patiënt uitgezet; horizontaal de aantallen gevonden afwijkingen op de status. Bij de omkaderde reeks getallen is het aantal vermoede afwijkingen gelijk aan het aantal gevonden afwijkingen. Daarboven komen gemiste afwij-

kingen voor; eronder zijn meer suspecte elementen gevonden, dan er in werkelijkheid afwijkend waren.

B. Visuele inspectie in combinatie met bite-wing-foto's

Wanneer men ter controle van b.v. proximale cariës, de kwaliteit van restauraties en de toestand van het interdentale bot bite-wing-opnamen maakt, ligt het voor de hand de hiermede verkregen informatie toe te voegen aan de gegevens van de visuele inspectie. Om na te gaan hoe groot het effect is wanneer de bite-wing-opnamen bij de voorspelling van afwijkingen worden betrokken, is bij 100 patiënten, die aselekt getrokken zijn uit de groep van 481 patiënten, nogmaals bekeken hoe de relatie is tussen het aantal afwijkingen bij de klinisch verdachte elementen en de naar aanleiding van bite-wing-opnamen verdachte elementen enerzijds, en het totaal aantal gevonden afwijkingen op de röntgenstatus anderzijds.

Uit tabel V en afbeelding 2 blijkt dat de keuze van 100 patiënten representatief is voor de gehele groep van 481 patiënten. Hierin is weergegeven welke percentages afwijkingen in de totale groep en in de bite-wing-groep, gevonden zijn, vastgesteld op grond van de status totalis. De verdeling van de aantallen afwijkingen in beide groepen komt overeen, zodat de uitkomsten onderling vergeleken kunnen worden.

Zoals in tabel VI is weergegeven, zijn er bij visuele inspectie van de 100 onderzochte patiënten 350 elementen verdacht.

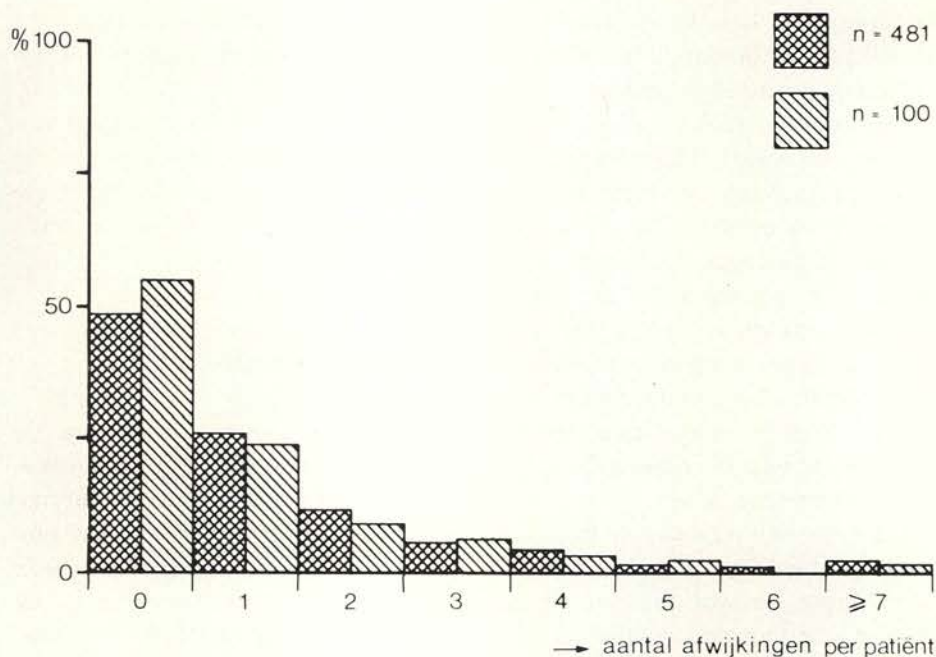
Tabel IV. Aantallen patiënten bij wie afwijkingen aan de gebitselementen op de röntgenstatus bestaande uit 16 periapicale foto's en 4 bite-wings werden gevonden, in relatie tot het aantal klinisch verdachte gebitselementen.

Bij de omkaderde getallen is het aantal verwachte afwijkingen gelijk aan het aantal afwijkingen, dat gevonden is op röntgenstatus.

aantal verdachte elementen	aantal op röntgenstatus gevonden afwijkingen								totaal
	0	1	2	3	4	5	6	≥7	
0	106	28	13	1	-	-	-	-	148
1	30	24	6	2	-	-	-	-	62
2	31	21	4	5	4	-	1	-	66
3	17	10	8	4	3	1	-	-	43
4	9	12	2	6	2	-	-	-	31
5	8	8	4	-	-	1	-	1	22
6	4	4	5	1	3	-	1	1	19
7	6	6	-	1	-	-	-	-	13
8	7	1	3	2	-	1	-	-	14
9	3	1	3	-	2	-	1	-	10
10	1	1	2	1	1	1	1	1	9
11-15	7	9	5	3	4	2	-	3	33
16...	1	-	2	-	1	2	-	4	10
totaal	230	125	57	27	20	8	4	10	481

Tabel V. Aantallen op de röntgenstatus gevonden afwijkingen per patiënt in de totale groep en in de daaruit genomen groep voor het bite-wing-onderzoek.

aantal gevonden afwijkingen	totale groep n = 481 patiënten		bite-wing-groep n = 100 patiënten	
	aantal	%	aantal	%
0	230	47,8	55	55
1	125	26	24	24
2	57	11,9	9	9
3	27	5,6	6	6
4	20	4,2	3	3
5	8	1,7	2	2
6	4	0,8	-	-
7 en meer	10	2,1	1	1



Afb. 2. Grafische voorstelling van het aantal gevonden afwijkingen per patiënt in de totale onderzoeksgroep en in de daaruit genomen groep voor het bite-wing-onderzoek

Tabel VI. Relatie tussen het aantal verdachte gebitselementen na visuele inspectie en bite-wing-onderzoek, het aantal benodigde röntgenopnamen en het aantal afwijkingen gevonden op de röntgenstatus bij 100 patiënten.

	verdachte gebitselementen		gevonden afwijkingen op röntgenopname		totaal aantal gevonden afwijkingen op röntgenstatus (16 periapicale opnamen en 4 bite-wings)
	na alleen visuele inspectie	na visuele inspectie en b.w.-interpretatie	na alleen visuele inspectie	na visuele inspectie en b.w.-interpretatie	
afwijkingen	350	451	61	80	88
benodigde röntgenopnamen	245	714 ^{*)}	60	75	2000
betrokken patiënten	72	81	33	36	45

*) De 714 opnamen bestonden uit 400 opnamen voor de bite-wings en 314 opnamen voor verdachte elementen.

Na interpretatie van de bite-wing-opnamen komen hier nog 101 elementen bij, zodat er 451 suspecte elementen in deze groep zijn. Er zouden 314 opnamen nodig zijn wanneer alleen deze verdachte elementen verder röntgenologisch onderzocht zouden worden. Voor de bite-wings was een aantal van 400 opnamen nodig. Voor het controleren van de 451 suspecte elementen werden dus 400 + 314 = 714 opnamen gemaakt. Bij de visuele inspectie werden er bij 72 patiënten verdachte elementen gevonden. Op grond van de gegevens van de bite-wings en de visuele inspectie werden dit in totaal 81 patiënten.

Uit de gegevens van de status totalis zijn er bij 45 patiënten in totaal 88 afwijkingen vastgesteld. Zonder bite-wings, dus alleen met opnamen na visuele inspectie, zouden er bij 33 patiënten 61 afwijkingen opgespoord zijn; met bite-wings wordt dit aantal verhoogd tot 80 afwijkingen bij 36 patiënten. Vergeleken met het totaal aantal afwijkingen worden er dus 8 afwijkingen of 9% over het hoofd gezien. Voor het opsporen van deze 8 afwijkingen zouden er nog 1286 opnamen meer nodig geweest zijn (2000-714).

Het betrekken van de bite-wings in het onderzoek heeft niet veel invloed op de verdeling van de aard van de gevonden, respectievelijk gemiste afwijkingen. In tabel VII is deze verdeling weergegeven. De verhouding tussen de verschillende aantallen gevonden afwijkingen verschilt vrijwel niet bij de drie gevolgde methoden van onderzoek.

In tabel VII is het percentage afwijkingen weergegeven ten opzichte van het totaal aantal afwijkingen zoals dit gevonden is met behulp van de status totalis van elk der patiënten.

Tabel VII. Verdeling van de gevonden afwijkingen aan gebitselementen bij de verschillende methoden van onderzoek.

afwijking	±		≥+		wortel- rest		agenesie		wortel- resorptie		totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
methode van onderzoek												
1. alleen visuele inspectie	16	26.2	31	50.8	3	4.9	10	16.4	1	1.6	61	100
2. visuele inspectie met b.w.	24	30	38	47.5	6	7.5	10	12.5	1	1.3	80	100
3. volledige röntgenstatus	25	28.4	39	44.3	11	12.5	10	11.4	1	1.1	88	100
1. in % van 3		64%		79.5%		27.3%		100%		100%		69.3%
2. in % van 3		96%		97.4%		54.5%		100%		100%		90.9%

n = aantal afwijkingen.

Conclusies

Bij 481 patiënten zijn ongeveer 9600 röntgenopnamen nodig voor het vervaardigen van 16 periapicale foto's en 4 bite-wings per patiënt. Bij deze groep patiënten zijn op deze opnamen 528 afwijkingen vast te stellen. Wanneer alleen röntgenopnamen gemaakt werden van gebitselementen die na visuele inspectie verdacht zijn van de aanwezigheid van afwijkingen, zijn slechts 954 opnamen nodig.

Dit is 12.4% van het aantal periapicale opnamen, dat nodig is voor een volledige röntgenstatus. Hierop worden dan 376 afwijkingen gevonden. Dat wil zeggen dat 28.8% van de afwijkingen over het hoofd gezien wordt bij het selectief maken van röntgenopnamen. Niet alle afwijkingen worden in hetzelfde percentage gevonden. Vooral wortelresten en wortelresorpties worden gemist. Geïmpacteerd elementen en agenesiën worden vrijwel volledig opgespoord bij de visuele inspectie. Periapicale afwijkingen worden in ongeveer 16% van de gevallen niet opgemerkt. Door het maken van een kleiner aantal opnamen vindt een dosisreductie van 88% plaats. Dit gaat echter ten koste van het missen van gemiddeld 29% van de aanwezige afwijkingen.

Bij het bepalen of een element tandheelkundig verdacht is, is geen rekening gehouden met de gegevens die verkregen zijn met de bite-wingopnamen. Indien men deze in de

overwegingen betreft, en daar is alle aanleiding toe omdat de bite-wing het bij uitstek geschikte middel is voor de cariësiagnostiek en parodontologische controle, blijkt men met de selectief gemaakte opnamen 91% van de op de volledige röntgenstatus aanwezige afwijkingen te kunnen vaststellen. Dit geschiedt dan met 35,7% van de opnamen die nodig zijn voor een volledige röntgenstatus van 20 opnamen bij elke patiënt. Het grotere aantal gevonden afwijkingen ten opzichte van selectie door middel van visuele inspectie alleen, blijkt vooral voort te komen uit een gunstiger percentage veronderstelde periapicale afwijkingen en wortelresten. Overigens wordt van de wortelresten nog steeds de helft niet vooraf vastgesteld. Door ook de bite-wingopnamen te betrekken in het bepalen van verdachte gebitselementen kan met een dosisreductie van 64,3%, ten opzichte van de dosis bij een volledige röntgenstatus 91% van de aanwezige afwijkingen worden vastgesteld. In aantallen opnamen weergegeven betekent dit, dat per patiënt gemiddeld 7 à 8 opnamen (incl. b.w.) voldoende zijn om een goede indruk te krijgen van de gebitsgezondheid. De resterende 10% aan afwijkingen is op te sporen door per patiënt gemiddeld nog 12 à 13 opnamen te maken. Dit betekent dat per opname dan nog slechts 0.7% meer aan informatie verkregen wordt.

De aanbevolen methode van onderzoek uit het oogpunt van stralingsbescherming is derhalve:

1. een goede visuele inspectie;
2. het vervaardigen van bite-wingopnamen;
3. selectief apicale foto's maken van de verdachte elementen op grond van de gegevens verkregen uit de visuele inspectie en de bite-wingopnamen.

Discussie

De visuele inspectie

Om organisatorische redenen is de inspectie uitgevoerd in de opnamecabines direct voorafgaand aan het maken van de röntgenfoto's. De omstandigheden waaronder de visuele inspectie plaatsvond, waren voor de operateur niet optimaal. Er was geen operatielamp aanwezig en er is geen spiegel en sonde gebruikt bij de inspectie. Gezien de aard van de kenmerken waarop de verdachte elementen geselecteerd werden (grote restauraties, kroonfracturen, verkleuringen, uitgebreide cariës), werd het ontbreken van een sterkere verlichting niet als een gemis ervaren. In situaties waarin een uitgebreider klinisch onderzoek kan plaatsvinden, bijvoorbeeld met toepassing van spiegel en sonde en andere diagnostische methoden, uitgezonderd de röntgenologie, kan nauwkeuriger worden voorspeld welke gebitselementen wellicht een afwijking vertonen. Daardoor zullen echter de discrepanties tussen de aantallen te maken opnamen in geval van een volledige röntgenstatus en na selectie van de opnamen door visuele inspectie

alleen nog maar groter worden dan uit dit onderzoek naar voren is gekomen.

Tandheelkundige aspecten

Op grond van de gemaakte status totalis kon bepaald worden dat bij de onderzochte groep patiënten 528 röntgenologisch te diagnostiseren afwijkingen aanwezig waren. Hiervan werd door het selectief maken van opnamen 17.6% van de afwijkingen, die op de volledige röntgenstatus vastgesteld konden worden, over het hoofd gezien.

Op grond van de klinische inspectie werden 376 elementen met een afwijking juist voorspeld. Daarnaast werden nog 59 elementen met een afwijking op de geselecteerd gemaakte opname gevonden als toevalstreffers. Deze elementen zijn mede betrokken in het resultaat van de klinische inspectie. Dit is toegestaan omdat de 59 toevalstreffers en het aantal afwijkingen per status in dezelfde frequentie voorkomen. In totaal zijn er op de volledige status 528 afwijkingen vastgesteld met 7696 periapicale opnamen; dit is 0.07 afwijking per opname. De toevallig gevonden afwijkende elementen kwamen met 954 opnamen aan het licht. Dit is een frequentie van 0.06 afwijking per opname. Om de 93 gemiste afwijkingen vast te kunnen stellen, moeten er nog 6742 opnamen gemaakt worden naast de geselecteerde opnamen. Dit betekent ruim 72 periapicale opnamen per nog op te sporen afwijking.

Bij het afwegen van het risico van het missen van een afwijking speelt de aard van de afwijking een rol. Het kan immers ernstiger gevolgen hebben voor de patiënt wanneer een grote periapicale ontsteking niet tijdig opgespoord wordt, dan wanneer zulks gebeurt met b.v. een overtalig gebitselement. Wortelresorpties worden in 55% van de gevallen niet bij visuele inspectie vastgesteld. In de onderzochte groep kwam deze afwijking echter slechts 20 maal voor (op een totaal van 528 afwijkingen). Van de het meest optredende afwijking,

een periapicale ontsteking, bleek ruim 83% bij voorbaat verwacht te kunnen worden. De grootte van de periapicale zwarting had vrijwel geen invloed op de voorspelbaarheid (tabel III). Van de 63 aanwezige agensieën (een gebitselement afwezig, zonder extractie in de anamnese), zijn er slechts 2 niet herkend bij de visuele inspectie. Deze bevonden zich in een wisselgebit.

Door bite-wing-opnamen zijn de conclusies van de visuele inspectie nog verder aan te vullen; 91% van de afwijkingen kan nu bij voorbaat aangewezen worden met slechts 37% van de opnamen die nodig zijn voor een volledige röntgenstatus. Ook met bite-wings blijft het moeilijk wortelresten op te sporen. Periapicale afwijkingen echter zijn met meer zekerheid te voorspellen. Door de diagnostiek door middel van visuele inspectie in combinatie met bite-wings is ten opzichte van onderzoek door visuele inspectie alleen in het algemeen een winst van ongeveer 8.5% te bereiken in het opsporen van minder gewenste situaties.

Uit tabel III blijkt dat 82.4% van de afwijkingen voorspeld was; uit tabel VII valt af te leiden dat met bite-wings erbij 90.9% van de afwijkingen voorspelbaar is.

Het is moeilijk vast te stellen hoe groot het risico is, dat men loopt met het missen van ongeveer 10% van de aanwezige afwijkingen. Vooral periapicale afwijkingen kunnen de patiënt last bezorgen. Omdat blijkt dat deze afwijkingen onder de gesignaleerde het meest voorkomen, is het van belang juist deze bijtijds vast te kunnen stellen. Op grond van literatuurgegevens zijn er geen voorspellingen te doen over het verloop van niet-behandelde periapicale afwijkingen en de invloed hiervan op de algemene gezondheid. Uit dit onderzoek blijkt niet dat afwijkingen die op de röntgenopname een grotere zwarting veroorzaken, eerder vastgesteld worden dan afwijkingen met een kleinere zwarting. In het algemeen blijkt 2 tot 4% niet herkend te worden. Het is

zeer wel mogelijk dat het periodiek terugkerend onderzoek van een patiënt met spiegel en sonde en bite-wing-opnamen in een later stadium deze periapicale afwijkingen wel aan het licht zal brengen, zonder dat de patiënt in de tussentijd hiervan nadeel heeft ondervonden. Het spreekt vanzelf dat deze redenering niet op gaat voor bepaalde risicogroepen, zoals patiënten met acuut reuma en/of endocarditis. Nader onderzoek zal dit moeten uitwijzen. Gezien de kleine aantallen gemiste periapicale afwijkingen en de bereikte dosisreductie door het kleine aantal opnamen dat wordt gemaakt kan de gevolgde methode van selectie van opnamen door voorafgaande visuele inspectie in combinatie met bite-wing-onderzoek toegepast worden.

Stralingshygiënische aspecten

Voor de stralingshygiënische aspecten is het van belang te weten hoe groot de stralingsdosis is die de patiënt krijgt bij het vervaardigen van een of meer opnamen. Om een aantal redenen blijkt hierover in de literatuur geen eenstemmigheid te bestaan. In een later artikel zal hier nader op worden ingegaan. Wel kan gesteld worden dat bij een reductie van het aantal te maken opnamen met 64%, ook de ontvangen dosis met ongeveer 64% zal afnemen. Vanuit stralingshygiënisch oogpunt is dit een belangrijke verbetering. Te meer daar het aantal röntgenopnamen per hoofd van de bevolking stijgende is en theoretische berekeningen hebben aangetoond dat het niet te verwachten is dat er binnen afzienbare tijd een einde aan deze stijging zal komen (Van Aken, 1968). De oorzaak hiervan is onder meer een hoger peil van de tandheelkundige verzorging van de bevolking.

In het kader van de uitspraak van de I.C.R.P. (en de daarop gebaseerde Nederlandse richtlijnen) dat onnodige straling vermeden dient te worden is het van belang zich af te vragen, hoe er een efficiënter gebruik gemaakt kan worden van de straling.

Met andere woorden: hoe er meer informatie te verkrijgen is bij een lagere stralingsdosis. Het is dus van belang te weten dat men met 37% van de maximaal te geven dosis toch nog 91% van de aanwezige afwijkingen op het spoor kan komen.

Summary:

Title: The advantages and disadvantages of a complete mouth survey.

Generally it is considered useful to make a complete radiographic mouth survey for patients who place themselves in the hands of a dentist. In view of the reduction of radiation it is traced in this investigation if it is possible to reduce the number of roentgenographs that is made of a patient whereas as little as possible information is being lost.

In this investigation the teeth of 481 patients were investigated by clinical inspection without an operating lamp and without mirror and probe to see if they were suspicious for dental diseases. Large restorations, discolorations, extensive caries and traumas were looked at. The complete mouth survey was traced for the number of dental diseases present in these

patients. If only roentgenograms from the suspicious teeth were made, 82.4% of the total number of diseases found on the radiographic survey of these patients were located.

For the selected radiographs 9.9% of the number of radiographs needed for a complete mouth survey were used. When clinical inspection in combination with bitewing roentgenograms was used in the detection of suspicious teeth, it was possible to find 91% of the diseases which were present, with 37% of the total number of roentgenograms needed for full mouth surveys. If you keep in mind the rules of the I.C.R.P., which said the dose should be as low as possible, it can be recommended to take roentgenograms after previous clinical selection.

Literatuur:

1. Aken, J. van (1960): Beschermende maatregelen tegen röntgenstralen in de tandheelkundige praktijk. Ned Tijdschr Tandheelkd 57: 110-129.
2. Aken, J. van (1968): Een vergelijking tussen het verbruik van intra-orale röntgenfilms in 1958 en 1968. Ned Tijdschr Tandheelkd 77: 414-416.
3. Arnold, L. V. (1973): De toepassing van

enkele maatregelen ter bevordering van de stralenshygiëne bij het maken van röntgenopnamen. Ned Tijdschr Tandheelkd 80: 386-397.

4. *Beir-report* (1972): Report of the advisory committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation. The Effects on Populations of Exposure to low Levels of Ionizing Radiation. National Research Council, Washington.
5. Eggink, C. O. (1970): Resultaten van endodontische behandelingen beoordeeld volgens een gestandaardiseerde methode. 2 ed. Stafleu & Tholen, Leiden.
6. Gibbs, S. J., Crabtree, C., Larry en Johnson, Oriën, N. (1977): An educational approach to voluntary improvement of dental radiological practices. J Am Dent Assoc 95: 562-569.
7. I.C.P.R.-Publication 16 (1970): Protection of the patiënt in X-ray diagnosis. International Commission on Radiological Protection. Pergamon Press.
8. I.C.P.R.-Publication 26 (1977): Recommendations of the I.C.P.R. International Commission on Radiological Protection. Pergamon Press.

December 1978.

De Boelelaan 1115,
1081 HV Amsterdam.

ONDERWIJS

STUDIETIJD TWEDEJAARS TANDHEELKUNDE GRONINGEN

E. H. VERMEER

*Uit de afdeling Onderwijs,
sectie Onderwijsontwikkeling
van de Subfaculteit Tandheelkunde,
van de rijksuniversiteit te Groningen.*

Trefwoorden: Studietijdmeting – Onderwijs – Herprogrammering

Inleiding

In het voorjaar van 1976 besloot de Onderwijscommissie van de Subfaculteit Tandheelkunde Groningen tot het laten uitvoeren van een onderzoek naar de tijd die de studenten van haar Subfaculteit besteden aan verschillende studie-activiteiten. De directe aanleiding voor dit onderzoek vormde de 'Wet Herstructurering Wetenschappelijk Onderwijs' en de daaruit voortvloeiende gevolgen. Daarbij is onder andere door de ministeriële richtlijnen het begrip *normstudent* ingevoerd. Dit is een student, die qua begaafdheid, motivatie en studiegewoonten als ruim voldoende tot goed kan worden beschouwd; met andere woorden een student die gemiddeld een zeven of acht

haalt. Het studieprogramma dient volgens de ministeriële richtlijnen zodanig ingericht te zijn dat een normstudent er 1700 uur werk per jaar aan heeft. Voor de Onderwijscommissie was deze richtlijn aanleiding om te laten onderzoeken hoeveel tijd de student in het huidige curriculum nodig heeft om voor zijn studie te slagen.

Daarnaast is een Onderwijscommissie uiteraard geïnteresseerd in mogelijkheden om het onderwijs te verbeteren. Als zodanig had ze belangstelling voor de zwaarte van de verschillende vakken en voor de wijze waarop de studenten studeerden. Zo geldt bijvoorbeeld momenteel

Samenvatting:

Bij de Onderwijscommissie van de Subfaculteit Tandheelkunde te Groningen bestond een onzekerheid over de studietijd die de studenten aan hun opleiding besteden en over de gevolgde studiestrategie. Teneinde hierover meer gegevens te verkrijgen is op haar verzoek aan de studenten van het tweede jaar van de cursus 1976-1977 gevraagd de studietijd bij te houden. Dit gebeurde in een longitudinaal onderzoek waarbij de student dagelijks de tijd noteerde die hij aan de verschillende studie-activiteiten had besteed. Van de 81 studenten die de tweedejaars-cursus voor de eerste keer volgden namen er 20 gedurende het hele studiejaar regelmatig aan het onderzoek deel, zodat de resultaten van deze 20 geschikt waren voor een nadere analyse. Deze 20 tweedejaars slaagden allen aan het eind van het studiejaar voor hun kandidaatsexamen.

voor de basisvakken, dat voor één college-uur gedoopte stof de student twee uur voor zelfstudie nodig heeft. De vraag doet zich voor in hoeverre deze norm met de werkelijkheid in overeenstemming is.