

## De verklaring van enkele veelvuldig voorkomende verschijnselen op tandröntgenfoto's

*door C. Boot, assistent*

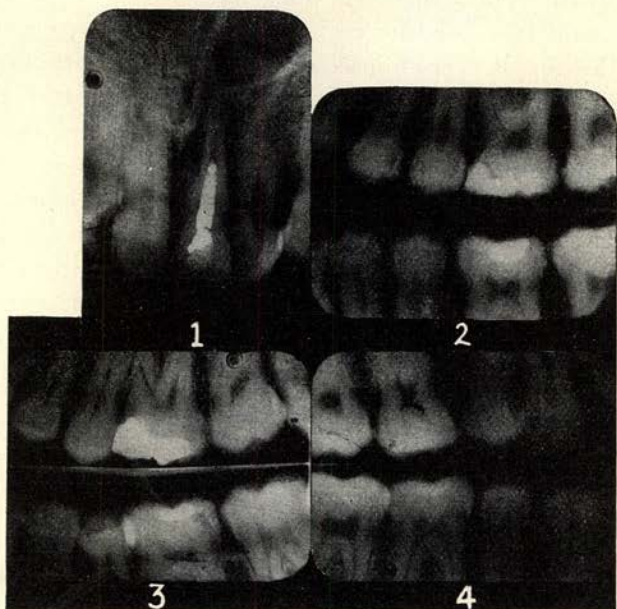
Op vele röntgenfoto's van de kaken met de zich daarin bevindende gebitselementen, waarbij gebruik wordt gemaakt van intra-orale tandfilms, kan men in het beeld van het kroon-halsgedeelte der elementen enkele verschijnselen waarnemen waarvan de verklaring in de mij ter beschikking staande literatuur niet is te vinden, dan wel onvolledig is, of niet met de werkelijkheid overeenkomt. Daar de bedoelde verschijnselen tot onjuiste interpretaties aanleiding kunnen geven, is het van belang deze verschijnselen te kennen en met de mogelijkheden van eliminatie op de hoogte te zijn.

Op talloze röntgenfoto's kan men waarnemen:

- a. Het ontbreken van contact tussen naast elkander staande elementen, terwijl met behulp van een zijdeligatuur is te constateren dat in werkelijkheid wel contact bestaat.
- b. Een zwarting in het gebied van de tandhals, die zich meestal manifesteert als een insnoering, ook wel als twee wigvormige vlekken op de tandhals aan weerszijden van het element of zich als een band over de gehele tandhals kan uitstrekken. Band en vlekken zijn peripheer donkerder dan centraal. Zij kunnen aanleiding geven tot de diagnose caries of erosie.
- c. Een verschijnsel dat ik zou willen noemen „Het phenomeen van de donkere lijntjes”. Men ziet soms in het cervicale gebied een donker lijntje, dat het glazuur van het dentine scheidt, vaak ook zich uitbreidend tot een donkere zone achter het glazuur, een voortzetting van de cervicale constrictie. Bij overlapping van elementen wordt vaak de heldere figuur, die ontstaat door de op elkaar geprojecteerde glazuurzones, begrensd door een donker lijntje.

Deze verschijnselen kan men alle op de foto's 1, 2, 3 en 4 van afb. I zien.

De onder *a* en *b* beschreven verschijnselen kan men waarnemen op talloze reproducties van röntgenfoto's in de tandheelkundige literatuur. In „Clinical Dental Roentgenology” van McCall en Wald wordt het verschijnsel van de cervicale constrictie terloops



Afb. I

Behalve de duidelijk waarneembare verschijnselen, van contactverlies en de cervicale insnoering, vertonen op:

Foto 1  $I_1$  s.s. en  $I_1$  s.d. een donkere cervicale band,  $I_2$  s.d. mesiaal en distaal wigvormige vlekken;

Foto 2  $P_2$  s.d. een band,  $M_1$  s.d. distaal een donker lijntje dat glazuur en dentine scheidt;

Foto 3 alle onderelementen wigvormige vlekken aan de mesiale zijde, meerdere elementen overlappingen, alle, behalve die van  $M_1$  i.d. en  $P_2$  i.d., omgeven door een donker lijntje;

Foto 4 C s.s. en  $P_1$  s.s. ( $P_2$  s.s. ontbreekt) wigvormige vlekken, meerdere elementen overlappingen, omgeven door een donker lijntje.

(N.B. tussen  $M_1$  s.s. en  $P_1$  s.s. contactverlies ondanks overlapping)

aangeroerd, met een afbeelding waarbij het volgende onderschrift:

„Note dark shadows on the mesial and distal surfaces of the lower second bicuspid, these are often mistaken for caries. The shadows are due to a thinning of the tooth at the cemento-enamel junction”.

Het is duidelijk dat hiermede het verschijnsel slechts ten dele is verklaard. Immers, „a thinning of the tooth” heeft b.v. aan de apex

in belangrijk sterker mate plaats dan aan de tandhals; toch zien we daar de insnoering nooit optreden.

In „Oral Diagnosis and Treatment” van Miller worden deze „areas of cervical roentgenolucence” wel vermeld, een nadere verklaring wordt echter niet gegeven.

In „Dental Items of Interest” van September 1946 geeft W. E. Durbeck van dit verschijnsel de volgende beschrijving: „Cervical caries of proximal regions may be simulated deceptively by certain artefacts which the diagnostician must be able to identify.

Immediately beneath the cemento-enamel junction, the shadow of the tooth root is seen in considerable less density than that of the enamel above it. This difference, more apparent in the proximal areas which offer less bulk to the passage of the roentgen beam, is called cervical radiolucence. Still further beneath, the area of decreased density is limited by the superimposed image of investing bone. These proximal areas of decreased density bounded by enamel above and bone below are more likely to be mistaken for cervical caries on over-penetrated films in which the critical area has sustained a marked degree of blacking out”. Ook deze verklaring is niet volledig.

De volgende proeven werden genomen om de onder *a* en *b* genoemde verschijnselen te analyseren en tot een volledige verklaring te komen voor het optreden van deze verschijnselen.

Op een plaatje was werden 5 elementen naast en in contact met elkander met was bevestigd. Deze elementen bestonden uit:

Een bovenmolaar met occlusale caries.

Een ondermolaar met een occlusale amalgaamvulling, waaronder een cement-inbouw.

Een gave onderpraemolaar met een wijde apicale opening.

Een onderpraemolaar met distale caries incipiens en mesiale caries media.

Een gave bovencuspidaat.

Al deze elementen vertoonden een volkomen gave tandhals. Van deze elementen werd een serie röntgenfoto's gemaakt en wel zodanig dat alleen de belichtingstijd werd gevarieerd. Alle andere factoren, die invloed hebben op het röntgenbeeld werden constant gehouden;

Röntgenapparaat: Philips Dental Practix, buisspanning 48 K.V., buisstroom 10 m.A.

Focus-filmafstand: 17,8 cm.

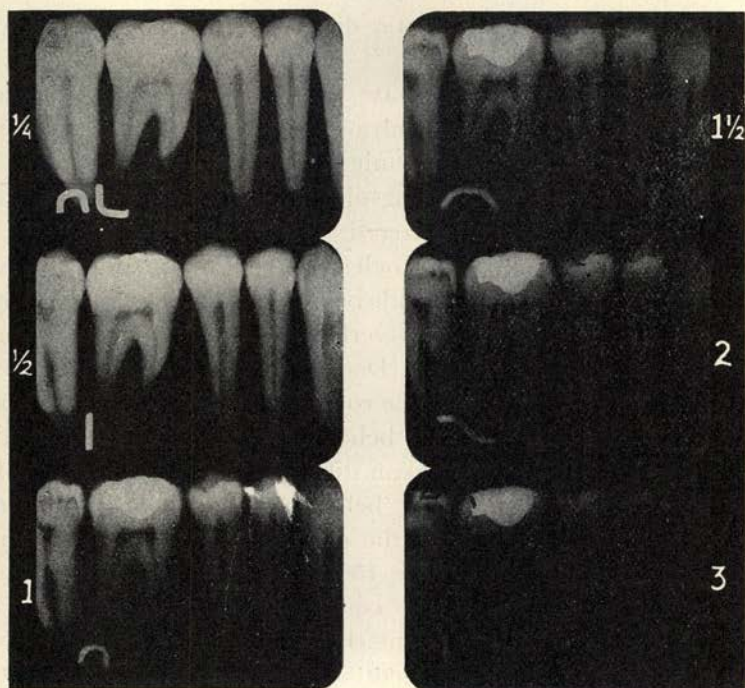
Instelling: de centraalstraal steeds loodrecht op het midden van de tandfilm gericht.

Tandfilm: Kodak Peri-apical, Ultra Speed,  $3 \times 4$  cm.

Ontwikkeltijd: 4 min.

Ontwikkelaar: Verse Kodakontwikkelaar van  $20^{\circ}$  C.

Allereerst werd opgenomen de serie A (afb. II), waarbij de belichtingstijd gevarieerd werd van  $\frac{1}{4}$  seconde tot 3 seconden. In



Serie A. Afb. II

overeenstemming met de verlenging van de belichtingstijd werden de foto's steeds donkerder. Daarbij kunnen wij aan de contour der afzonderlijke tandbeelden de volgende bijzonderheden waarnemen.

Bij toenemende belichtingstijd ziet men een steeds sterkere contourvervaging optreden en gepaard daarmee een verkleining van de omtrek der beelden. We zien dit verschijnsel op het wortelgedeelte in sterkere mate dan op het kroongedeelte. Toch is deze contourverkleining het meest in het oog springend bij de contactpunten.

De beelden gaan los van elkaar staan en naarmate de belichtingstijd toeneemt, wordt de zwarte afscheiding breder.

De volgende factoren zijn op deze contourvervaging en -verkleining van invloed:

1. De belichtingstijd.
2. Het optreden van secundaire röntgenstralen in de tandfilm en in het object (strooiing).
3. De min of meer ronde vorm van de elementen.
4. De mate van radiolucantie der elementen en de hen omgevende weefsels.

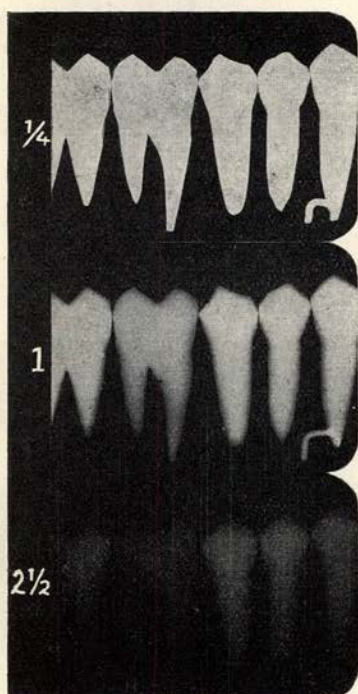
De invloeden van focusgrootte, focus-objectafstand en object-film afstand hebben bij onze intra-orale techniek, bij gebruik van moderne röntgenapparaten, weinig praktische betekenis.

De invloed van de belichtingstijd (punt 1) wordt door serie A (afb. II) duidelijk gedemonstreerd. Slechts bij een zeer korte belichting ziet men geen verschijnselen van contourvervaging en -verkleining optreden. Bij toenemende belichtingstijd ontstaat een steeds sterkere contourvervaging en -verkleining doordat de elementen min of meer rond zijn (punt 3). Door deze min of meer ronde vorm van kroon en wortels worden de röntgenstralen die slechts de periphère gedeelten der elementen behoeven te doordringen, het minst geabsorbeerd. Op de overeenkomstige plaatsen van het beeld kan dus vrij snel bij toenemende belichting de maximale zwarting ontstaan, d.w.z. een zwarting, die niet te onderscheiden is van de zwarting veroorzaakt door de röntgenstralen die onbelemmerd de tandfilm treffen (short scale contrast). Het resultaat is dus een contourvervaging en -verkleining. Het spreekt vanzelf dat dit verschijnsel in sterkere mate optreedt naarmate het oppervlak dat de begrenzing van het beeld bepaalt, sterker gekromd is. Ofschoon tengevolge van de sterkere radiopaciteit van het glazuur het beeld van de wortel deze verschijnselen eerder en in sterkere mate vertoont, valt toch de contourverkleining het meest in het oog bij de contactpunten, doordat, tengevolge van de ontstane zwarting, de beelden los van elkaar komen te staan. Dat dit contactverlies inderdaad ontstaat door de min of meer ronde vorm van de elementen bewijst ten overvloede nog de serie J (afb. III).

Deze serie bestaat uit röntgenfoto's van volgens het silhouet van gebitselementen geknipte stukjes loodblad, die op overeenkomstige wijze in contact met elkaar werden geplaatst. Op de hiervan genomen röntgenfoto's ziet men geen contactverlies optreden, echter

wel een ander verschijnsel, namelijk de onder 2 vermelde strooiing der röntgenstralen in emulsielagen en drager (de Kodak tandfilm heeft op beide zijden van het plaatje — de drager — een emulsielaag).

Deze strooiing heeft een contourvervagende invloed. Zij is het gevolg van het feit dat de tandfilm, wanneer deze door röntgenstralen wordt getroffen, secundaire stralen gaat uitzenden. Pas bij

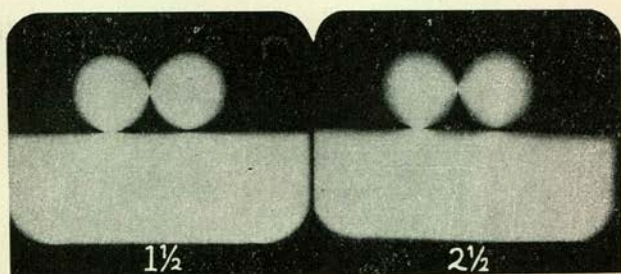


Serie J. Afb. III

een wat langere belichting wordt deze dosis zo groot, dat zij een zichtbare zwarting veroorzaakt. De contourvervaging die hiervan het gevolg is, treedt echter niet op vlak om het contactpunt.

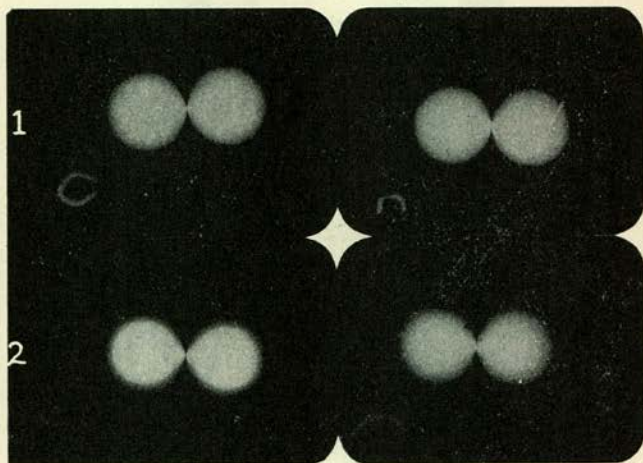
De verklaring ligt voor de hand: het in contact staande buurelement absorbeert zoveel stralen dat de uitzending van secundaire stralen uit het rayon van het door dit element gevormde beeld uiterst gering is (vergelijk van serie J afb. III de foto die  $1/4$  seconde is belicht met die welke  $2\frac{1}{2}$  seconde is belicht). Duidelijk wordt dit geïllustreerd door de foto's van serie F (afb. IV).

Een tandfilm werd voor de helft bedekt met een loodplaatje en in contact hiermede werd een loden schijfje gelegd. Een ander schijfje werd juist vrij van het loodplaatje op de film gelegd. Men



Serie F. Afb. IV

ziet dat de strooiing niet waarneembaar is op die plaatsen, waar de schijfjes contact, resp. bijna contact maken met het plaatje. Dit zelfde verschijnsel ziet men ook op de foto's 2, 3 en 4 van afb. I.



Serie L  
Twee kogels in contact  
met elkaar.  
Serie L. Afb. V

Serie L  
Twee loden schijfjes in  
contact met elkaar.  
Serie L. Afb. VI

Het beeld van de metalen „wing” vertoont geen strooiing waar deze door de nabijheid der knobbelbeelden werd beperkt.

Op afb. V ziet men de röntgenfoto's van twee in contact liggende metalen bollen; ook hier ontbreekt het verschijnsel van strooiing om het contactpunt. Contourvervaging en -verkleining ten gevolge van

de ronde vorm der bollen zou door de sterke radiopaciteit van het metaal eerst bij langdurige belichting optreden.

Ter vergelijking geeft afb. VI het röntgenbeeld van twee in contact liggende ronde loden schijfjes; ook hier geen strooiing ter weerszijden van het contactpunt. Vergelijkt men de afb. V en VI dan ziet men dat de invloed van de z.g. halfschaduw practisch nihil is. Het optreden van halfschaduw, die ook een contourvervagende invloed hebben op het beeld, vindt zijn oorzaak in het feit dat de focus niet puntvormig, doch een vlakje is. Zowel de strooiing in de film als de halfschaduw hebben slechts een zeer geringe invloed op het klinische röntgenbeeld. De eerste wordt pas zichtbaar bij een relatief lange belichting, de tweede is practisch nihil bij de verhoudingen focus-grootte, focus-objectafstand en object-film afstand zoals die zijn bij het nemen van intra-orale röntgenfoto's met moderne röntgenapparaten.

Ik wijs hier nog even op het feit, dat een lange belichting bij het contact van de elementen een gecompliceerde situatie doet ontstaan, althans theoretisch. Enerzijds vertonen de meeste elementen in het niveau van het contactpunt de sterkste kromming in vestibulo-linguale richting. Dit heeft tot gevolg dat het verschijnsel van contourverkleining ter plaatse van het contact sterker optreedt dan daaronder. Enerzijds dus ontstaat een afplating van het tandbeeld ter hoogte van het contact. Anderzijds echter wordt deze afplating voor een klein deel gecompenseerd doordat de strooiing hier geringer is dan elders, zoals boven uiteengezet. In het algemeen zal het eerste verschijnsel overheersen en een afplating tot resultaat hebben (zie foto's van serie A).

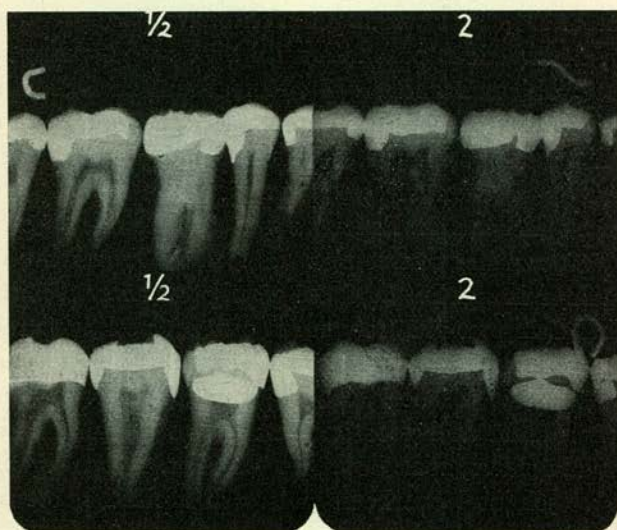
Op röntgenfoto's van platte lichamen, waarbij dus van een periphere massavermindering geen sprake is, treedt natuurlijk alleen het tweede verschijnsel op. Dit wordt geïllustreerd door afb. III. Vergelijkt men foto 1 met foto 3, dan ziet men duidelijk de spitse vervorming aan de contacten. Het spreekt echter vanzelf dat dit laatste verschijnsel van weinig of geen praktische betekenis is, daar het op onze tandfoto's pas bij een langere belichting in waarneembare mate zou optreden, indien niet de contourverkleining, veroorzaakt door deze lange belichtingstijd, dit verschijnsel volkomen zou overstemmen.

Behalve met de reeds genoemde hebben we nog met een andere bron van strooiing te maken. Het spreekt vanzelf, dat tijdens de belichting niet slechts de tandfilm, maar ook het gefotografeerde object secundaire stralen uitzendt, in ons geval kaak, tanden en



weke delen (wangen, lip, tandvlees). Door de afstand van het object tot de film veroorzaakt deze strooiing een sluier over de gehele tandfilm.

Met betrekking tot de onder 4 genoemde factor wil ik het volgende opmerken: Het spreekt vanzelf dat het verschijnsel van contourvervaging en -verkleining, veroorzaakt door de min of meer ronde vorm der objecten, zich sterker manifesteert naarmate het object radiolucent is. Zo zal dus van een gebitselement de wortel dit verschijnsel in sterker mate vertonen dan de kroon, die bedekt



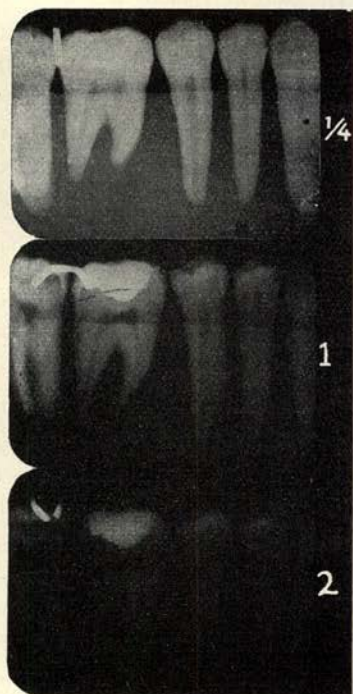
Serie O. Afb. VII

is met glazuur. Met een min of meer scherpe overgang aan de glazuur-cementgrens zal dus het beeld van de wortel een sterkere contourvervaging en -verkleining vertonen, dan dat van de kroon.

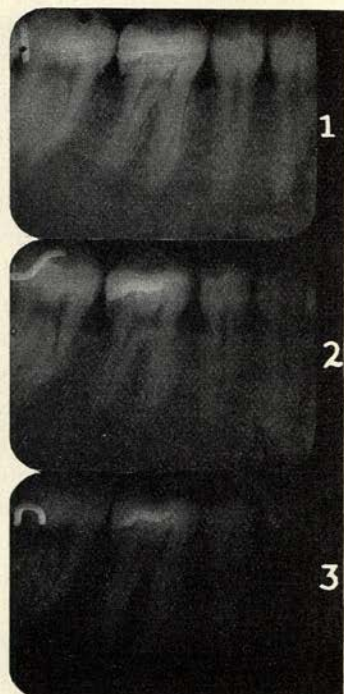
Een zeer sterk contrast in de mate van contourvervaging en -verkleining is te zien in die gevallen waar klasse 2 restauraties tot aan de tandhals reiken. De foto's van afb. VII illustreren duidelijk hoe voorzichtig men moet zijn bij de beoordeling van deze restauraties.

Serie C afb. VIII vertoont foto's van dezelfde elementen als serie A. Echter werden hier de wortels bedekt met een beenplaat van 3 mm dikte. Aldus werd getracht de situatie van de elementen in de kaak na te bootsen. Bij belichting werkt de beenplaat als een filter

en absorbeert een gedeelte van de röntgenstralen, zodat de zwarting op het overeenkomstige gedeelte van de röntgenfoto's minder intensief is dan daarbuiten. Dientengevolge is ook het röntgenbeeld van het bedekte deel der wortels lichter dan dat van het onbedekte deel. Het verschijnsel van contourvervaging en -verkleining treedt dan ook op dit bedekte gedeelte in veel geringer mate op. Het maakt



Serie C. Afb. VIII  
De cijfers geven in seconden  
de belichtingstijden aan



Serie M. Afb. IX

natuurlijk geen verschil of men de beenplaat vóór of achter de wortels plaatst.

De situatie zoals die met behulp van de beenplaat is geconstrueerd komt ten naaste bij overeen met de situatie in de mond. De schijnbare constrictie van de tandhals, die wij op zoveel foto's kunnen waarnemen, wordt veroorzaakt door het feit dat hier het verschijnsel van contourvervaging en -verkleining in sterkere mate optreedt dan bij de met glazuur bedekte kroon en de door de processus alveolaris bedekte wortels.

Toch is de situatie in de mond nog iets anders. In tegenstelling tot de uniforme dikte van de beenplaat die in het experiment werd gebruikt, is in vivo de beenlaag die de wortels omgeeft niet overal even dik. Naarmate de vestibulo-linguale afmeting der wortels afneemt, zowel naar de periferie als apicaal-waarts, neemt de dikte van de beenlaag toe. Dit is de reden dat op klinische röntgenfoto's het in de kaak gevatte deel der wortels egaal van kleur is en ook bij toenemende belichtingstijd in het geheel geen contourvervaging en -verkleining vertoont (afb. IX). Deze verschijnselen kan men uitsluitend zien op dat deel der elementen, dat buiten de processus alveolaris uitsteekt, bij normale verhoudingen dus voornamelijk aan de tandhals, bij parodontose over een grotere afstand vanaf de glazuur-cementgrens tot aan de rand van de geresorbeerde processus. Niet zelden gaat deze insnoering gepaard met een donkere band op dit deel van het tandbeeld. Deze donkere zone komt dan overeen met de zich tussen glazuurkap en processus alveolaris bevindende tandhals. De instelling van de röntgenbuis was in dit geval zodanig, dat de tandhals vrij op de film werd geprojecteerd. Dit gebeurt in het algemeen wanneer de film evenwijdig aan het object, de elementen, kan worden geplaatst, zoals in de ondermolaar-praemolaarstreek meestal het geval is. Overal elders wordt in het algemeen de film onder een hoek met de elementen geplaatst en moet dan de centraalstraal ook onder een hoek met de lengte-as der elementen worden ingesteld (voor de bite-wingfilm liggen de verhoudingen anders, zie het artikel van A. C. Lamers in het T. v. T. van December '49). Zowel de vestibulaire randzone van de processus alveolaris als het linguo-cervicale deel van de glazuurkap zullen dan op het beeld van de tandhals worden geprojecteerd. Wanneer dan de beelden van glazuurkap en processusrand elkan-der raken of overlappen ontstaat op het beeld van de tandhals, tengevolge van de convexiteit van de linguale glazuurcementgrens, mesiaal en distaal een donkere wigvormige vlek.

Zoals boven uiteengezet kunnen band en wiggen aan hun periph-ere begrenzing een sterke contourvervaging en -verkleining ver-tonen (afhankelijk van de belichtingsduur). Vooral de wigvormige vlekken kunnen aanleiding geven tot de foutieve diagnose: hals-caries.

Nog een enkel woord over de contourvervaging en -verkleining. Het spreekt vanzelf dat deze sterker optreedt naarmate de tand-oppevlakken, die de begrenzing van het beeld bepalen, sterker

gekromd zijn. Bij een ovale wortelvorm (grootste diameter vestibulo-linguaal) dus, zal bij een geroteerde stand van het element of een foutieve horizontale instelling van de röntgenbuis (mesio- of disto-exentrisch) dit verschijnsel aan de tandhals in versterkte mate optreden.

De vraag werpt zich op: Is het mogelijk deze contourvervaging en -verkleining te elimineren?

Gezien de boven uiteengezette oorzaken van dit verschijnsel zal dit alleen kunnen geschieden door een korte belichting. Daar echter een korte belichtingstijd in het algemeen onvoldoende is om het apicale gebied duidelijk weer te geven, is deze maatregel voor de gewone intra-orale foto slechts in zo verre van belang dat men moet waken voor iedere *overbelichting*. Des te meer waarde echter heeft zij bij gebruik van de bite-wing film. Voor het waarnemen van proximale caries incipiens, een juiste beoordeling van proximale restauraties, kortom het röntgenologisch onderzoek der proximale vlakken, kieze men een relatief korte belichtingstijd en stelle zuiver in om overlappingsen te vermijden. Doet zich op een foto contourvervaging en -verkleining der beelden voor, dan kan deze nog in belangrijke mate worden geëlimineerd door de foto te bekijken tegen een sterke lichtbron.

Als derde verschijnsel dat om een verklaring vraagt werd in de aanvang van dit artikel genoemd: Het „phenomeen van de donkere lijntjes”.

Tengevolge van een onregelmatige tandstand, of door een onjuiste horizontale instelling van de buis, ook wel veroorzaakt door het feit dat de tandenrij een boog vormt, kunnen op een röntgenfoto 2 tandkronen gedeeltelijk op elkander geprojecteerd staan. De contouren der beide tandbeelden lopen dan door elkaar heen, en het door de beide contouren omgrensde deel, meestal lensvormig als gevolg van de ronding der proximale vlakken, zien wij als een wit, althans licht vlekje, doordat de röntgenstralen hier door het glazuur van 2 elementen werden tegengehouden. Dit witte vlekje nu zien wij veelal omgeven door een donker lijntje. De verklaring van dit, op het eerste gezicht vreemd lijkende verschijnsel is, in het licht van bovenstaande uiteenzetting over de contourvervaging, zeer eenvoudig.

Dit lijntje nemen wij n.l. alleen waar in het gebied van de contourvervaging, het is niets anders dan de zwarting, die wij als contourvervaging hebben leren kennen, die echter door het con-

trast met het lichte vlekje, zich aan ons voordoet als een lijntje dat deze heldere figuur omgeeft. Zo is ook begrijpelijk dat wij dit lijntje alleen waarnemen bij geringe overlapping; bij sterkere overlapping liggen de grenzen van de heldere figuur grotendeels buiten de zone van zwarting en zien wij daar dus geen donker lijntje.

Op overeenkomstige wijze kan het donkere lijntje worden verklaard dat wij in het gebied van de tandhals soms zien op de grens van glazuur en tandbeen. Zo min als wij contourvervaging zien optreden aan het door het kaakbot bedekte deel van de wortel, zo min zullen wij dit verschijnsel in het algemeen waarnemen aan het door de glazuurkap bedekte kroondentine. Naar de tandhals toe echter wordt de glazuurkap zo dun dat zij de contourvervaging van het dentine niet meer kan beletten. Ook hier wordt door het contrast met het heldere beeld van het glazuur de indruk gewekt dat het glazuur naar het dentine door een donker lijntje wordt begrensd. Tot onjuiste interpretatie zullen de beide laatst besproken verschijnselen geen aanleiding geven.

#### SAMENVATTING

Een verklaring wordt gegeven van enige op intra-orale tandfoto's veelvuldig voorkomende verschijnselen, waarvan enkele tot onjuiste interpretatie aanleiding kunnen geven.

1. het schijnbaar ontbreken van contact waar dit wel aanwezig is.
2. in het gebied van de tandhals een zwarting die verschillende vormen kan aannemen.
3. het „phenomeen van de donkere lijntjes”.

Al deze verschijnselen blijken geheel of gedeeltelijk te berusten op het verschijnsel van contourvervaging en -verkleining, veroorzaakt door de min of meer ronde vorm der gebitselementen. Deze contourvervaging en -verkleining kan, althans ten dele, worden geëlimineerd door een korte belichtingstijd en een zuivere instelling.

#### SUMMARY

An explanation is given for a few phenomena which may be seen regularly on intra-oral roentgenograms, and which may give rise to incorrect interpretations.

1. The apparent absence of contact where it does exist.
2. A blackening in the cervical region, which may appear in different forms.
3. The „phenomenon of the dark lines”.

It is demonstrated that in the production of all these phenomena the fading and reducing of the outline, caused by the more or less rounded forms of the teeth, play a dominant role. This can be eliminated, at least in part, by a short exposure and an exact focussing and angulation.

## RÉSUMÉ

L'auteur explique quelques phénomènes couramment remarqués et souvent mal interprétés dans les radiogrammes intra-orals.

1. Le manque de contact aux radio's aux endroits où le contact existe bien en réalité.
2. Le noircissement en formes différentes, aux environs du collet de la dent.
3. Le „phénomène des petites lignes noires”.

Les dits phénomènes, résultant entièrement ou partiellement de l'effacement et de la réduction des contours, sont causés par la forme plus ou moins cylindrique des dents. Pour éliminer les effets du dit effacement il faut raccourcir le temps de pose et préciser autant que possible l'incidence.

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Autor gibt eine Erklärung einiger auf „intraorale” Zahnphotographien vielfach vorkommenden Erscheinungen, deren einzelne zu einer falschen Deutung Anlass geben können.

1. Das anscheinende Fehlen von Kontakt zwischen den Zahnbilder wo dieser in Wirklichkeit vorhanden ist.
2. eine Schwärzung im Gebiete des Zahnhalses, welche verschiedene Formen anzunehmen vermag.
3. Das „Phänomen der kleinen dunkelen Linien”.

Diese Erscheinungen sind allesamt zurückzuführen auf Verwischung und Verkleinerung der Umrisse der runden Form der Gebiszelemente zufolge und sind ganz oder wenigsten teilweise zu beseitigen durch eine kurze Belichtungszeit und eine genaue Einstellung des Apparates.

## GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- |  |  |
|--|--|
| Durbeck, W. E.,<br>Eastman Kodak Company,<br>Ennis, L. M.,<br>Lamers, A. C., | Diagnostic Oral Roentgenology.<br>The Fundamentals of Radiography.<br>Dental Roentgenology (1946).<br>Beschouwingen over het caries probleem<br>in verband met klinische waarnemingen.<br>(Tijdschrift voor Tandheelkunde 1949<br>no. 12). |
| McCall, J. O. and Wald, S. S.,<br>Miller, S. Ch.,<br>Plaats van der, G. J.,  | Clinical Dental Roentgenology (1947).<br>Oral Diagnosis and Treatment (1949).<br>Caput selectum over röntgenologie van<br>het gebit. (Tijdschrift voor Tandheelkun-<br>de 1949 no. 7 en 8/9).  |
| Polliá, J. A.,   | Fundamental Principles of Alveolo-Dental<br>Radiology (1930).  |
| Raper, H. R.,<br>Simpson, C. O.,<br>Thoma, K. H.,                            | Radiodontia (1927).<br>Advanced Radiodontic Interpretation.<br>Oral Diagnosis with Suggestions for Treat-<br>ment (1946).  |