

*Uit de afdeling Tandheelkundige Röntgenologie
der Katholieke Universiteit te Nijmegen.
Hoofd: A. C. M. van de Poel.*

DE WEERGAVE VAN HET INTERDENTALE SEPTUM OP DE RÖNTGENFOTO*)

A. C. M. VAN DE POEL

Uit parodontologisch oogpunt is de afbeelding van het interdentale septum op de tandfilm een zeer belangrijke informatiebron. Want waar is de hoogte van het alveolaire bot beter te beoordelen dan bij de juist op de tandfilm zo goed zichtbare top van het septum?

Het aan- of afwezig zijn van de corticale topafsluiting zegt veel over de gezondheidstoestand van het bot. De vorm, richting en uitgebreidheid van eventuele resorpties, evenals de zwarting en structuur van de in het septum gelegen spongiosa geven belangrijke inlichtingen voor een behandeling. Ook de zichtbaarheid en breedte van het naar de top van het septum verlopende voedingskanaal zijn zeer belangrijke gegevens in verband met de toe te passen therapie en de prognose daarvan. Daarnaast kan de lamina dura, de laterale wand van het septum, bepaalde informatie verschaffen waarvan de diagnostische waarde nogal eens wordt onderschat.

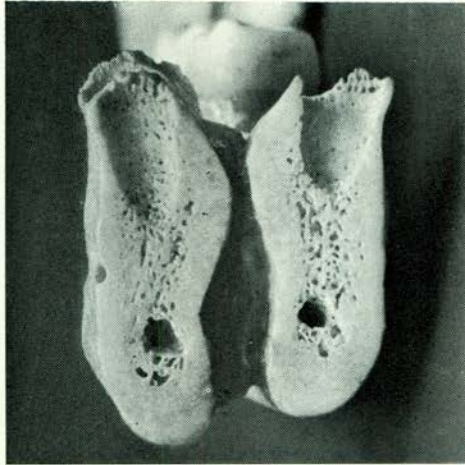
De lamina dura is een dunne, ten gevolge van de vele erin aanwezige foramina, betrekkelijk poreuze beenplaat (afb. 1). Deze wordt gevormd door de trabeculae van de spongiosa, die langs de wortel in een dunne laag evenwijdig tegen elkaar liggen. De linguale en vestibulaire wand van de interdentale septa bestaan uit een beenplaat, de corticalis. Deze corticalis is in de onderkaak dikker en minder rijk voorzien van foramina dan in de bovenkaak; dit hangt waarschijnlijk samen met de grotere krachten die erop worden uitgeoefend.

Naar de top van het septum neemt het aantal foramina toe. Hierdoorheen gaan bloedvaten en zenuwen. Aan de basale zijde gaat de spon-

*) Voordracht gehouden voor de Nederlandse A.R.P.A. op 16 maart 1968 te Utrecht.

giosa van de septa over in die van de kaak. Ze wordt hier alleen wat grofmaziger.

Aan de top smelten lamina dura en corticalis samen en vormen zo de benige afsluitplaat van het septum. Ook deze beenplaat (crest) is niet compact maar doorboord met foramina (afb. 2). In mesiodistale richting verloopt deze afsluiting evenwijdig met de denkbeeldige rechte lijn,



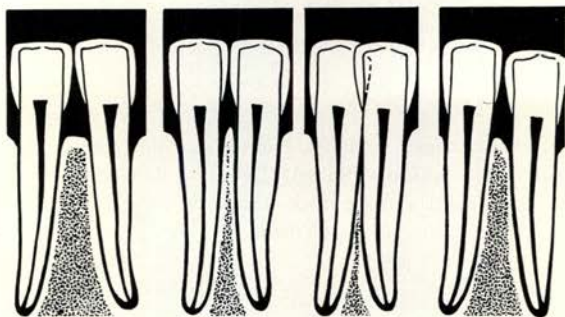
Afb. 1. Overlangs doorgezaagde en opengeklapte alveole in de onderkaak. De lamina dura is een dunne betrekkelijk poreuze beenplaat.



Afb. 2. De corticalis en de top van het septum zijn niet compact, maar doorboord met foramina.

die kan worden getrokken tussen de glazuur-cement overgangen van de twee buurelementen. In bucco-linguale richting verloopt de beenplaat evenwijdig aan de glazuur-cement overgang van de aangrenzende elementen en heeft, afhankelijk van de plaats in de tandenrij, een bol of een meer vlak verloop. Bij jonge individuen ligt deze afsluiting op dezelfde hoogte als de cervicale rand. Bij volwassenen bevindt deze zich 1 à 2 mm verder naar apicaal; dit niveauverschil neemt ook bij een gezond parodontium tijdens het ouder worden nog toe.

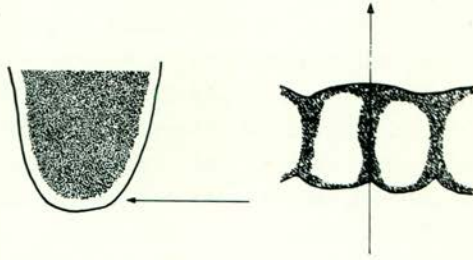
Gelegen tussen de wortels van de elementen worden de uitbreiding van het septum, de contour en de profilering van de bovenafsluiting sterk bepaald door de morfologie van de aangrenzende delen van de elementen. Daarbij is ook de stand in de kaken en het niveau van doorbraak van de elementen van belang (afb. 3). In het onderfront, en zeker bij „crowding”, zal er dan ook niet of nauwelijks sprake zijn van een septum met beenplaat aan de top. De top van het septum zal dan voornamelijk bestaan uit een contact van de mesiale en distale lamina dura. Daarentegen zal bij sterk convexe kronen zoals in de molaarstreek de crest de grootste afmetingen kunnen aannemen.



Afb. 3. (Naar Yale, S. H.) De uitbreiding van het septum, de contour en de profilering van de bovenafsluiting worden bepaald door de morfologie van de aangrenzende gebitselementen.

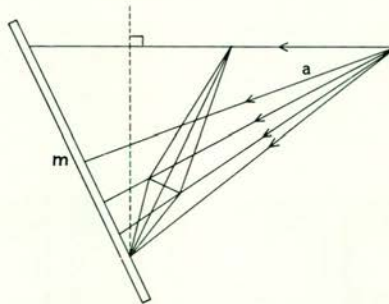
Het röntgenbeeld van de corticale plaat is behalve van de bucco-linguale afstand, de contour van de cervicale rand en de hoek van de röntgenstralen ook afhankelijk van de fysische eigenschappen van de gebruikte stralenbundel, de soort film, de belichtingstijd en de ontwikkeltechniek.

Een optimaal beeld zal ontstaan wanneer de richting van de stralenbundel maximaal samenvalt met die van het septum en zijn corticale afsluiting (afb. 4).

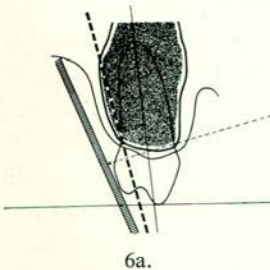


Afb. 4. De optimale stralenrichting.

BISSECTRICE REGEL



Afb. 5. De „bissectrice regel”-techniek. Hierbij gaat de centrale straal (a) van de bundel door het midden van de film (m). De straal door de apex staat loodrecht op de deellijn (gestippeld) van de hoek tussen de film en de lengteas van het element.



6a.



6b.

Afb. 6a. De straal die het hoogste punt op de foto afbeeldt gaat niet door de top van het septum.

Afb. 6b. (Naar Schulte, W.) Naarmate de film meer horizontaal komt te liggen, verschuift het afgebeelde gedeelte meer naar buccaal.

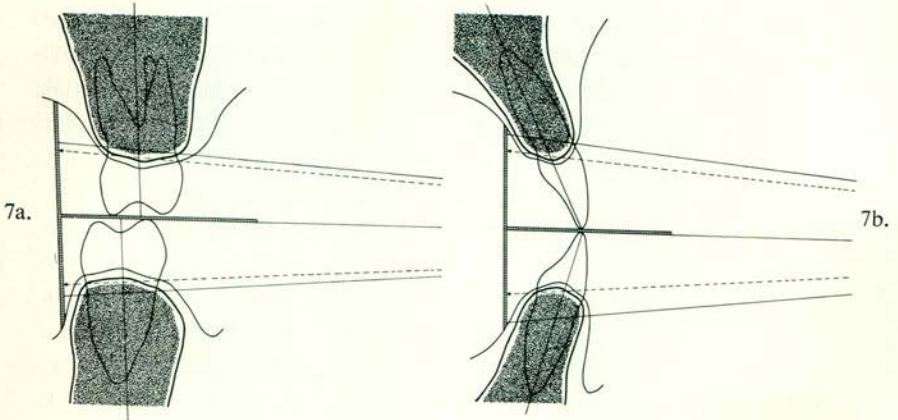
Een goede afbeelding van het septum is bijzonder belangrijk om een beginnende resorptie zo vroeg mogelijk vast te kunnen stellen. Daar echter zowel de lamina dura als de topafsluiting poreus zijn, is een initiale resorptie op de röntgenfoto niet te zien. De beeldvorming berust immers op verschil in absorptie van de röntgenstralen. De veranderingen bij een beginnende resorptie in een zo poreus object geven te weinig absorptieverschillen om ze in het röntgenbeeld te kunnen waarnemen.

Een ander facet in dit verband is het volgende. Door de geringe capaciteit van de meeste hier te lande gebruikte tandheelkundige röntgenapparaten is het noodzakelijk een kleine focus-film afstand toe te passen. De instelling volgens de bissecticeregels – ook wel short cone-techniek genaamd (s.c.) – is dan ook de meest gebruikte.

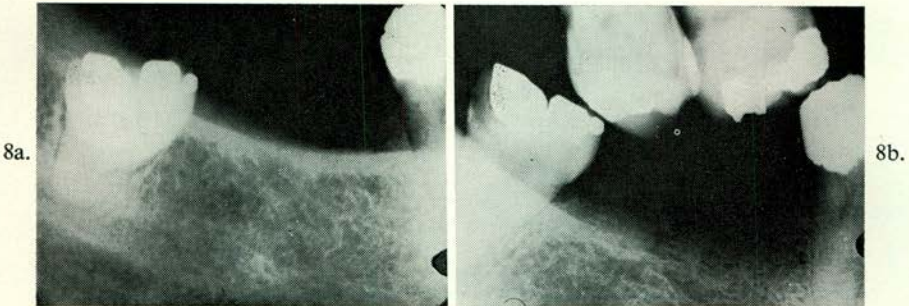
Hierbij gaat de centrale straal (a) van de bundel door het midden van de film (m). De straal door de focus en de apex van het element moet loodrecht staan op de deellijn van de hoek, gevormd door de richting van het vlak van de tandfilm en de richting van de lengteas van het element (afb. 5).

Bij opnamen op deze korte focus-object afstand (11 cm) treedt ten gevolge van de sterk divergerende bundel een vertekening op, waardoor de wortel van een element in verhouding tot zijn kroon te lang wordt weergegeven (bovendien wordt de afstand tussen de vestibulaire en linguale cervicale randen te groot). Verder wordt de corticale afsluiting niet boven op de top maar reeds aan de buccale zijde getroffen (afb. 6a). Het hoogste punt wordt dan ook niet afgebeeld. Hoe groter bovendien de afstand tussen de apex van het element en de film is, hoe meer naar buccaal het afgebeelde gebied verschuift.

Dit effect treedt sterker op bij een bolle afsluiting en in een bovenkaak met een laag gehemelte, in verband met de plaatsing van de tandfilm (afb. 6b). Verder is een röntgenfoto een tweedimensionale weergave van een driedimensionaal object. Op een foto is dus vrijwel nooit vast te stellen of iets buccaal dan wel linguaal gelegen is. Daar komt nog bij dat het bijzonder moeilijk is om de juiste hoek waaronder men moet instellen te schatten; afwijkingen zijn daardoor ook meer regel dan uitzondering. Ten gevolge van al deze factoren is het in het algemeen niet mogelijk om met de short cone-techniek een juiste indruk van de hoogte en de algehele toestand van het septum met zijn corticale afsluiting te verkrijgen. Meer betrouwbaar is de bitewing opname (b.w.), omdat hier met een vaste hoekwaarde tussen centrale straal en film wordt gewerkt en de film evenwijdig loopt met de lengteas van de elementen.

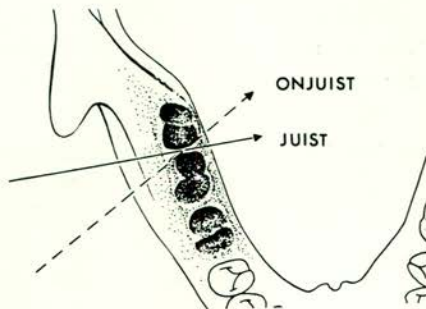


Afb. 7a. Stralengang bij een short cone bitewing opname in het premolaar-molaargebied. 7b. Idem in het front.



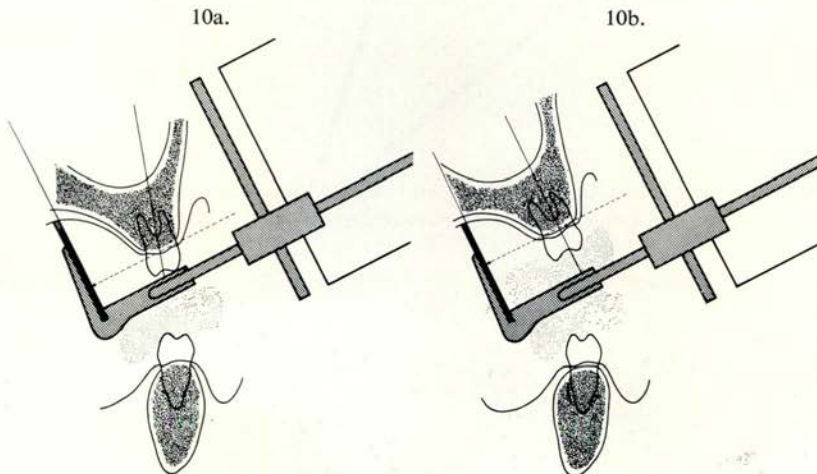
Afb. 8a. Short cone opname, tengevolge van de o.a. niet geheel juiste instelling verdwijnt de 8- geheel achter het bot.

Afd. 8b. Short cone bitewing opname van hetzelfde gebied; nu is de 8- veel beter afgebeeld, wat onder meer te zien is aan de kroon-wortel verhouding.



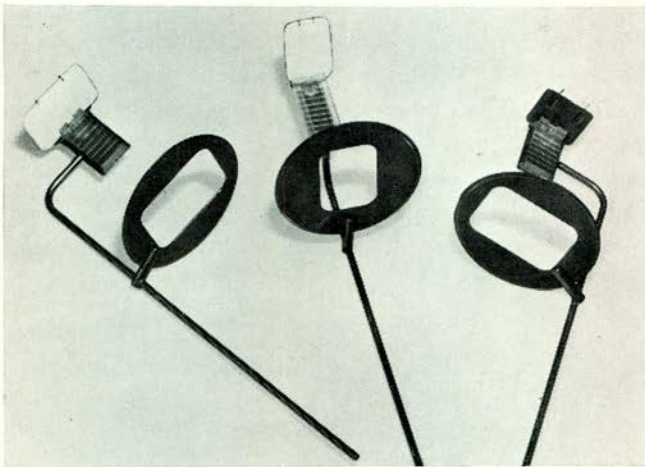
Afb. 9. Stralenrichting bij long cone-techniek (juist: een meer evenwijdige bundel). Stralenrichting bij short cone-techniek (onjuist: ten gevolge van de divergerende bundel).

Bovendien treffen de stralen de top van het septum op een meer naar het midden gelegen gedeelte (afb. 7a), waardoor een juistere weergave wordt verkregen, althans voor zover het de premolaar/molaarstreek betreft. In het front maken de lengteassen van de boven- en onderelementen een te kleine hoek met elkaar, die bovendien van geval tot geval nog sterk wisselt. De stralen die het hoogste punt op de foto weergeven, gaan dan weer niet door de top, maar snijden een meer naar linguaal gelegen gedeelte, afhankelijk van de hoek van de lengteassen van de frontelementen (afb. 7b). Door de sterk divergerende bundel kunnen de stralen het septum niet over de volle bucco-linguale afstand volgen. Deze insteltechniek is dus evenmin optimaal (afb. 8). Een andere, helaas hier te lande en ook in de parodontologie nog weinig gebruikte opnametechniek, is de z.g. long cone (l.c.) parallel-techniek. Daarbij wordt de film evenwijdig aan de lengteas van het element geplaatst, de centrale straal van de bundel staat er loodrecht op en de focus-object afstand bedraagt 40 cm, waardoor een vrijwel evenwijdige stralenbundel wordt verkregen, met als gevolg bijna geen vergroting of vertekening. Bovendien volgt de straal door de top, op welke hoogte deze zich ook bevindt, de beenplaat over de maximale lengte en geeft dus een optimaal beeld (afb. 10b). In vestibulo-linguale richting valt de stralenrichting van de bundel nu sa-

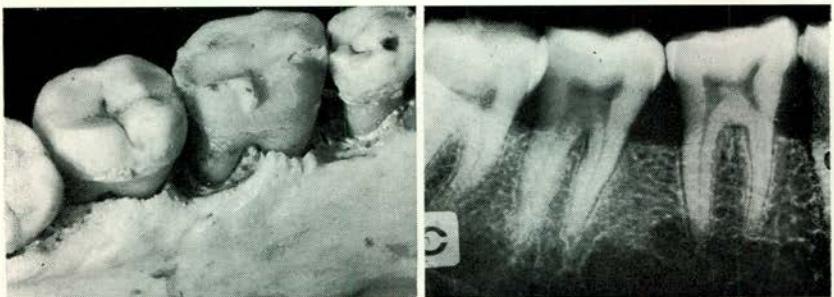


Afb. 10a. Long cone instelling bovenmolaarstreek; de film is niet evenwijdig aan de lengteas van het element met als gevolg dat de straal de crest niet geheel volgt. Afb. 10b. Zelfde instelling als bij 10a; nu is door middel van een extra wattenrol de lengteas van het element wel evenwijdig aan de film; de straal door de top van het septum volgt de crest over de maximale lengte.

men met die van het septum. Dit in tegenstelling tot de s.c.-techniek, waar de bundel het septum snijdt (afb. 8). Bij de l.c. parallel-techniek wordt de film gefixeerd en de röntgenbuis ingesteld met een filmhouder/instelapparaat (afb. 11). Dit laatste wordt met een beetvlakje (loodrecht op de film ter plaatse van de rand) tussen de kauwvlakken van de elementen van de onder- en bovenkaak gefixeerd. De occlusale vlakken worden zo tevens langs de rand van de film afgebeeld. Door op dit beetvlakje een afdruk met stents of zelfpolymeriserende kunsthars van het kauwvlak van het op te nemen element in de eerste opnamestand te fixeren, kan bij een volgende opname de filmhouder, dus ook het röntgenapparaat, weer in dezelfde stand worden gebracht, met als voordeel



Afb. 11. Set filmhouders-instelapparaten (volgens Van Aken) voor het boven- en onderfront (midden) en de premolaar-molaarstreek (links en rechts).



Afb. 12. Longe cone opname van de getoonde kaak; het verloop van het botniveau is op de röntgenfoto zeer goed te volgen.

een reproduceerbare opname. Bij deze techniek is ook de vorm van het palatum bepalend voor de stand van de film. Bij een ondiep gehemelte is het nl. op de gebruikelijke wijze niet mogelijk de film evenwijdig aan de lengteas van het element te plaatsen (afb. 10a). Een extra wattenrol no. 3 tussen het beetvlak aan de zijde van de film en het kauwvlak van het op te nemen element lost in zo'n geval het probleem op (afb. 10b).

In het boven- en onderfront wordt bovendien gebruik gemaakt van een smallere tandfilm (type no. 1). Hierdoor is de film eenvoudiger evenwijdig aan de lengteas van het element te plaatsen. Er worden van het front in plaats van drie nu vier opnamen gemaakt.

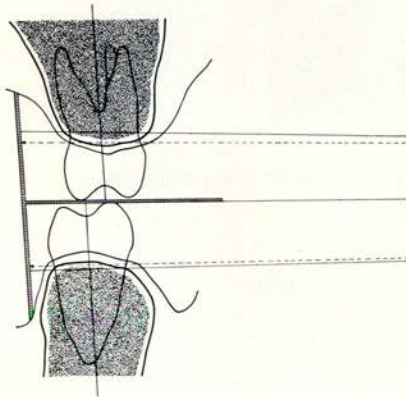
Het instellen van het röntgenapparaat is bijzonder eenvoudig, daar de instelling van de tubus wordt bepaald door de richting van de staaf en de erop aangebrachte plaat (afb. 10 en afb. 11).

De voordelen van een dergelijke apparatuur zijn:

1. een gestandaardiseerde instelling;
2. de film blijft vlak;
3. praktisch geen vertekening of vergroting;
4. geen instel-onscherpte (film loodrecht op de bundel);
5. vlak van occlusie langs de rand van de film.

Bezwaren van een dergelijke apparatuur zijn:

1. door het evenwijdig plaatsen van de film aan de lengteas van het element wordt de apex niet altijd op de foto afgebeeld, hiervoor is dan een extra opname nodig;



Afb. 13. Stralengang bij een long cone opname. De film is evenwijdig aan de lengteas van de elementen. Ten gevolge van de vrijwel evenwijdige stralen van de bundel volgen deze de crest over een grote afstand; er ontstaat dus een zeer betrouwbare afbeelding.

2. een enkele patiënt is niet in staat het apparaat voldoende te fixeren zodat bewegingsonscherpte kan ontstaan.

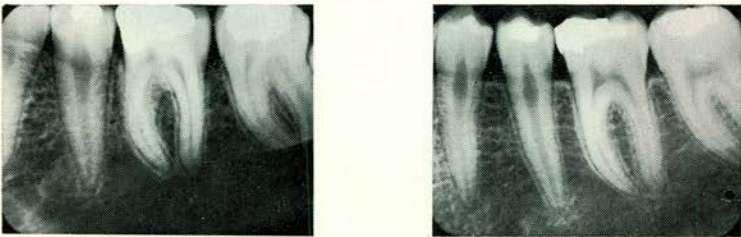
Natuurlijk kunnen ook b.w. opnamen met deze 40 cm focus-object afstand worden gemaakt, wat alleen maar gunstig is, omdat de stralengang de richting van het septum en zijn afsluiting geheel volgt (afb. 13).

Bovendien wordt tegelijk informatie van de boven- en de onderkaak verkregen. Is de resorptie ver voortgeschreden dan is het beter, de film (type 2) negentig graden te draaien, zodat nu de korte zijde evenwijdig loopt met de kauwzijde van de elementen.

Dit gaat echter alleen maar weer op voor de premolaar/molaarstreek. Voor het front gelden dezelfde restricties als bij de s.c.-techniek zijn vermeld.

Conclusie:

Om een optimale weergave van het interdentale septum op de röntgenfoto te verkrijgen is de long cone parallel-techniek de meest geschikte (afb. 14). Voor het volgen van de resorpties in het premolaar/molaargebied van de onder- en bovenkaak is de long cone voor b.w. opnamen bijzonder geschikt. Op één afbeelding worden dan namelijk twee gebieden weergegeven.



Afb. 14. Links: short cone opname. Rechts: long cone opname van hetzelfde gebied bij dezelfde patiënt.

Samenvatting:

Aan de hand van vorm en structuur van het interdentale septum wordt die richting van de röntgenstralen bepaald, die een optimaal beeld geeft. De long cone parallel-techniek blijkt hiermee het best overeen te komen. Bovendien wordt aangetoond dat de veelal gebruikte short cone-techniek voor dit doel gewoonlijk onvoldoende informatie geeft.

Summary:

Dental radiology is an important aid in the diagnosis of periodontal disease. The

projected outline of the interdental septum of the film gives information about the amount and type of bone destruction.

On the two most commonly used methods of taking x-ray pictures, the bisecting-angle technic is the least satisfactory in this respect. With this technic the relation of the height of the interalveolar septum to the cemento-enamel junction is always distorted in the projection.

By using the long cone parallelling technic the best results are obtained; the actual height of the septum is projected on the film and beginning alterations of the crest can be diagnosed.

Literatuur:

1. *Aken, J. van* (1968): Persoonlijke mededeling.
2. *Elfenbaum, A.* (1958): Alveolar lamina dura. D. Radiography and Photography 31: 21.
3. *Fröhlich, E.* (1956): Grenzen und Täuschungen bei der röntgenologischen Darstellung marginaler Zahnbetterkrankungen. Forum Parodontologicum 15: 225.
4. *Harndt, E.* (1957): Das Röntgenbild des Alveolarkammes. Dtsch. Z.Z. 12: 1635.
5. *Manson, J. D.* (1963): The lamina dura. Oral Surg., Med., Path. 16: 433.
6. *Nosseck, H.* (1959): Der normale Verlauf des alveolären Knochenrandes im Röntgenbild und seine Abgrenzung von pathologischen Veränderungen. Dtsch. Z.Z. 14: 381.
7. *Prichard, J.* (1961): The role of the roentgenogram in the diagnosis and progress of periodontal disease. Oral Surg., Med., Path. 14: 183.
8. *Ritchev, B., Orban, B.* (1953): The crests of the interdental alveolar septa. J. of Periodont. 24: 75.
9. *Schulte, W.* (1957): Das marginale Parodontium des Oberkiefers im Röntgenbild. Dtsch. Z.Z. 21: 217.
10. *Sonnabend, E.* (1966): Zur Verbesserung des Röntgenstatus bei Parodontopathien. Dtsch. Z.Z. 21: 217.
11. *Theilade, J.* (1960): An evaluation of the reliability of radiographs in the measurement of bone loss in periodontal disease. J. of Periodont. 31: 143.
12. *Updegrave, W. J.* New horizons in periapical radiography. Rinn Corporation.
13. *Yale, S. H.* (1960): Some factors contributing to errors in everyday roentgenographic interpretation. J. A. D. A. 60: 431.
14. Röntgenstralen in de tandheelkunde. Uitgave Kodak N.V.

Bijleveldsingel 16,
Nijmegen.