

# DE PERI-APICALE ZWARTING

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

A. S. H. DUINKERKE  
A. C. M. VAN DE POEL

Met de peri-apicale röntgenfoto kan informatie worden verkregen over de gezondheidstoestand van de elementen en het parodontium. Daarbij is voor een optimale interpretatie een kwalitatief goede röntgenfoto noodzakelijk. Zowel het peri-apicale gebied als de top van het interdentale septum, de crest, worden bij gebruik van de long-cone techniek met slechts geringe vervorming op de film weergegeven. Wordt voor het maken van peri-apicale opnamen de bissectriceregul (short-cone techniek) toegepast, dan kan de crest beter worden bestudeerd op een bitewing-opname, omdat de richting van de röntgenstralen dan gunstiger is (Van de Poel, 1969).

Voor een goede interpretatie is, naast het inzicht in de wijze waarop de structuren op de film worden geprojecteerd, een grondige kennis van het normale beeld op de röntgenfoto van groot belang. Op het röntgenbeeld van een gezonde kaak (afb. 1a) is er een zeker evenwicht tussen het wit en het zwart en zijn de trabeculae goed te zien en duidelijk afgetekend; de holten ertussen eveneens. Ook de lamina dura is een mooie scherp begrensde witte lijn rondom het element en omsluit de overal even brede zwarte parodontaallijn. De apex van het element met zijn parodontaallijn en

lamina dura worden minder scherp afgebeeld dan de rest van het element en het parodontium ten gevolge van de geringere weglengte van de röntgenstralen door deze structuren ter plaatse van de apex (afb. 1b).

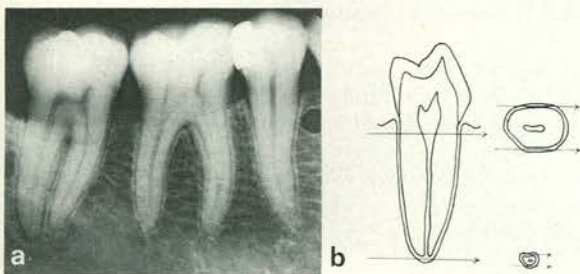
Door een prikkel, bacterieel of toxisch, die uitgaat van een necrotische pulpa, kan in het peri-apicale gebied een botverdichting of een resorptie van bot ontstaan (Van de Poel, 1971). Het daaruit resulterende beeld op de röntgenfoto wordt in de literatuur zeer verschillend aangeduid. Zo worden voor de benaming „peri-apicale zwarting” ook wel de woorden haard, focus, hof, abces, granuloom en „periapical pathosis (P.A.P.)” gebruikt. Uit eerder onderzoek is echter bekend, dat met behulp van alleen een röntgenfoto, het niet mogelijk is om een peri-apicaal granuloom te onderscheiden van een kyste of een abces (Cunningham en Penick, 1968; Garber, 1964; Lalonde en Luecke, 1968; Mortensen e.a., 1970; Priebe e.a., 1954). Beter kan daarom worden beschreven wat op de röntgenfoto wordt gezien. De volgende indeling kan dan worden gemaakt:

## Röntgenstralen

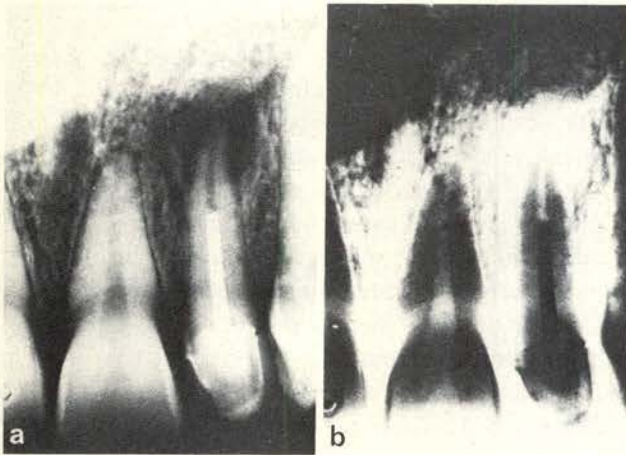
<i>doorlatend</i>	<i>ondoorlatend</i>
zwarting	opheldering
radiolucent	radiopaque
	opaciteit
	schaduw

Ook nu kan nog verwarring ontstaan. Wanneer vroeger in de röntgenologie het röntgenbeeld op een fluorescerend scherm werd afgebeeld, werd een licht gebied op het scherm een opheldering genoemd. Op een röntgenfoto wordt dezelfde structuur echter als een donker gebied gezien. De oude aanduiding „opheldering” voor een weinig röntgenstralen-absorberende structuur bleef evenwel in de medische wereld in gebruik.

Verdere verwarring wordt nog veroorzaakt doordat in de Duitse literatuur de röntgenfoto's vaak „omge-



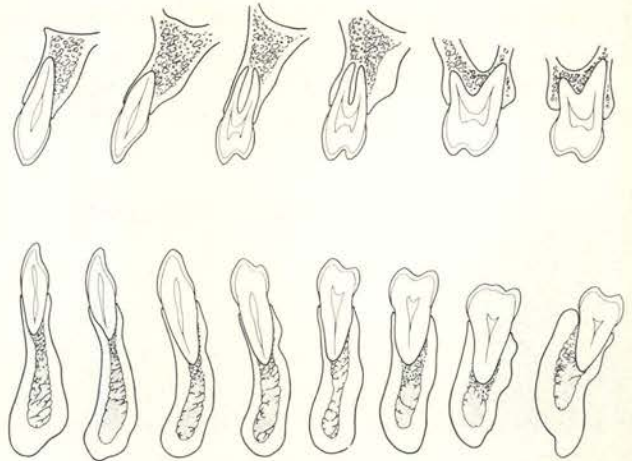
Afb. 1a. Peri-apicale opname van een „gezonde” premolaar-molaarstreek.  
b. De apex van het element met zijn parodontaallijn en lamina dura wordt minder scherp weergegeven door de geringere weglengte van de röntgenstralen door deze structuren ter plaatse. (Uit: Updegrave, 1958.)



Afb. 2. Door het beeld zoals dat op de röntgenfoto wordt gezien (a) „omgekeerd” af te beelden (b) kunnen de begrippen „zwarting” en „opheldering” gemakkelijk worden verward.

keerd” worden afgebeeld, dat wil zeggen dat de op de foto zwarte gedeelten op de afbeelding ervan wit zijn (afb. 2). Daarom kan bij de beschrijving van peri-apicale afwijkingen beter worden uitgegaan van de mate van absorptie van de röntgenstralen in het object. Een gebied met verminderde absorptie van röntgenstralen dient dan steeds als een radiolucentie te worden aangeduid en een gebied met een verhoogde absorptie wordt dan radiopaque genoemd.

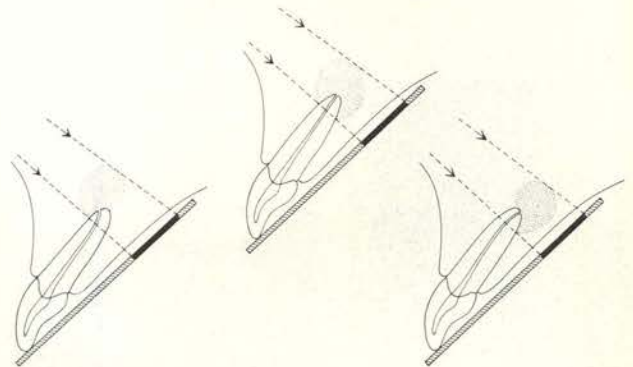
Wanneer de afbraak van bot ter plaatse van de peri-apex sterker is dan de aanmaak, ontstaat een meer röntgenstralen-doorlatend gebied. Pas na resorptie van voldoende beenweefsel kan dit op de röntgenfoto worden waargenomen. Aangezien spongiosus bot per volume-eenheid minder beenweefsel bevat dan de corticalis, kunnen kleine defecten in de corticalis sneller op de röntgenfoto worden waargenomen. Bij elementen met een apex die op geringe afstand van de corticalis ligt, is de kans groter dat het corticale bot in geval van een ontsteking met botverlies ook wordt geresorbeerd, waardoor de laesie eerder röntgenologisch kan worden geregistreerd dan wanneer deze alleen in de spongiosa zou zijn gelokaliseerd (afb. 3). De indruk, die wordt verkregen door de graad van zwarting en de uitgebreidheid van de radiolucentie op de röntgenfoto, is niet bepalend voor de ernst van de laesie. Een kleine laesie in de corticalis geeft een duidelijke scherp begrensde radiolucentie op de rönt-



Afb. 3. De afstand tussen de corticalis en de apex van de elementen. Hoe kleiner deze afstand, des te groter is de kans dat een zich uitbreidende radiolucentie het corticale bot bereikt en aantast en zoveel eerder kan de laesie op de röntgenfoto worden waargenomen. (Naar: Updegrave, 1958.)

genfoto. Deze maakt veelal een ernstiger indruk dan de vage grote zwarting in geval van een laesie die vrijwel uitsluitend in de spongiosa is gelegen.

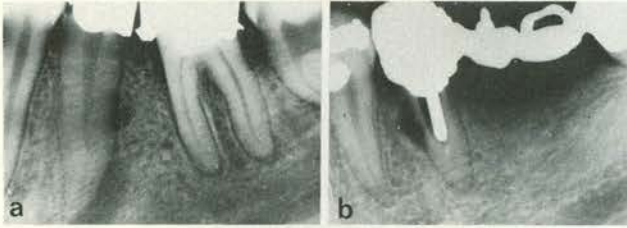
Doordat de röntgenfoto een tweedimensionale projectie is van driedimensionale structuren kan hiermee niet de exacte lokalisatie van een laesie worden bepaald (afb. 4); de laesie kan bij een zelfde röntgenbeeld vóór, rondom of achter de apex zijn gelegen. Wanneer de radiolucentie niet rond de wortelpunt op de röntgenfoto wordt geprojecteerd, maar bijvoorbeeld halverwege de radix, moet rekening worden gehouden



Afb. 4. Schematische weergave van de manier waarop een peri-apicale radiolucentie op de röntgenfoto wordt geprojecteerd. Uit het beeld op de röntgenfoto kan niet worden afgeleid of een laesie vóór, rondom of achter de apex van het element is gelegen.

met een accessorisch wortelkanaal (afb. 5a) of een fausse route (afb. 5b).

Een peri-apicaal gelegen radiolucent gebied hoeft niet steeds een in de pulpa gelegen oorzaak te hebben.

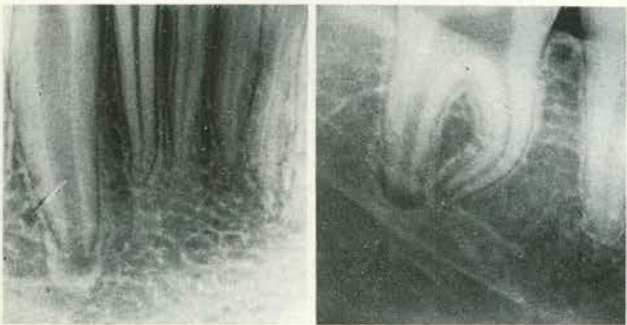


Afb. 5a. De radiolucentie distaal van de 35 halverwege de wortel staat in verbinding met een accessorisch wortelkanaal.

b. Halverwege de wortel van de 35 bevindt zich mesiaal een radiolucentie die in verbinding staat met een fausse route daar ter plaatse.



Afb. 6. Röntgenologische weergave van een paradontaal abces rond de apex van de 15. Dit element is gaaf. Het parodontium van de buurelementen is ernstig aangetast.



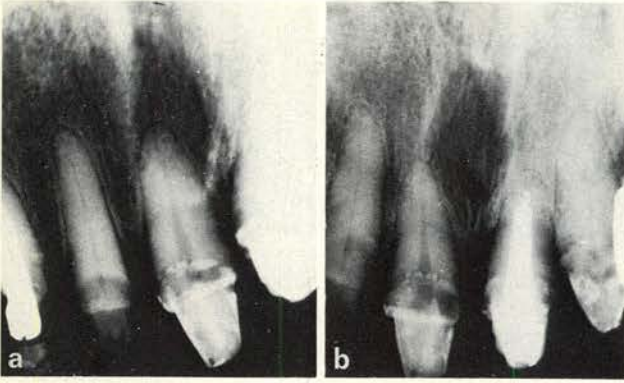
Afb. 7. Een nog niet geheel afgevoerde wortelpunt wordt op de röntgenfoto gekenmerkt door een omgekeerde trechtervorm en een enigszins verbrede paradontaallijn.

De afbeelding van bijvoorbeeld een paradontaal abces (afb. 6) kan veel gelijkenis vertonen met die van een peri-apicaal granuloom. Indien uit de anamnese blijkt dat er geen sprake is van een trauma en het een gaaf element betreft, is een peri-apicaal granuloom onwaarschijnlijk. Aantasting van het parodontium van de buurelementen kan eveneens een aanwijzing zijn. De juiste diagnose kan alleen worden gesteld door het parodontium af te tasten met een pocket-sonde.

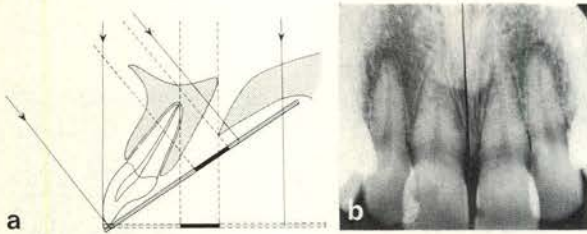
Ook als de elementen gaaf zijn, een normale kleur hebben, normaal reageren op een vitaliteitstest en geen trauma of pulpitis in de anamnese hebben terwijl het parodontium klinisch gezond is, wordt soms op de röntgenfoto van deze elementen toch een circumschripte radiolucentie gezien. Dit kan de afbeelding zijn van een cementoom in het eerste stadium. Deze komt in de onderkaak 15 keer zo vaak voor als in de bovenkaak (Chaudry e.a., 1958) en wordt dan veelal bij verscheidene elementen aangetroffen. Vooral het onderfront is vaak aangetast. De laesie ontstaat door proliferatie van bindweefsel uit de paradontale membraan. De zo gevormde fibreuze massa blijft verbonden met de paradontale membraan en de apex van het element. In dit stadium verdient het aanbeveling een afwachtende houding aan te nemen. De laesie kan onveranderd blijven, het fibreuze weefsel kan calcificeren of in zeldzame gevallen kan de laesie vanzelf weer verdwijnen. Het gecalcificeerde stadium van het cementoom onderscheidt zich van condenserende osteïtis en andere ossificerende laesies doordat de radio-opaciteit steeds is omgeven door een radiolucente lijn, terwijl de andere laesies direct met het omgevende bot zijn verbonden (Stafne, 1969).

Bij elementen met een nog niet geheel afgevoerde apex is apicaal eveneens een verbreding van de paradontaalspleet aanwezig (afb. 7). De apex heeft in dit geval nog een omgekeerde trechtervorm.

Indien rond de apex littekenweefsel aanwezig is, wordt dit afgebeeld als een radiolucentie die niet in grootte verandert. Dit littekenweefsel mist het vermogen om botweefsel te vormen. Het komt vooral voor bij een blijvende perforatie van de buccale en/of palatinale (of linguale) corticalis en wordt dan ook nogal eens gezien na een apexresectie. Het element vertoont in dit geval geen abnormale symptomen en heeft een goede wortelkanaalvulling (Bhaskar, 1970). Littekenweefsel kan ook het eindstadium zijn vóórdat de endodontische behandeling wordt begonnen en/of een apexresectie wordt uitgevoerd (Patterson en Hillis, 1972). Deze diagnose kan uitsluitend worden gesteld met behulp

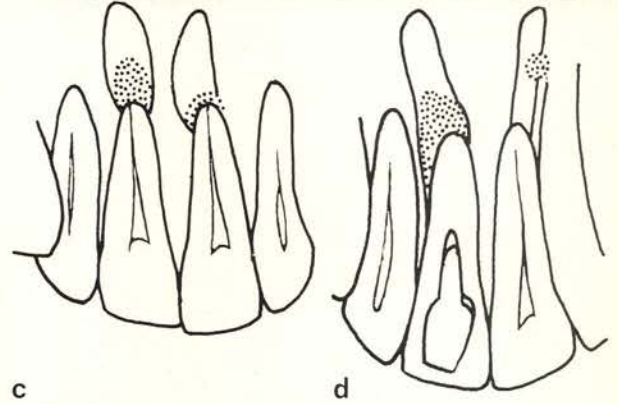
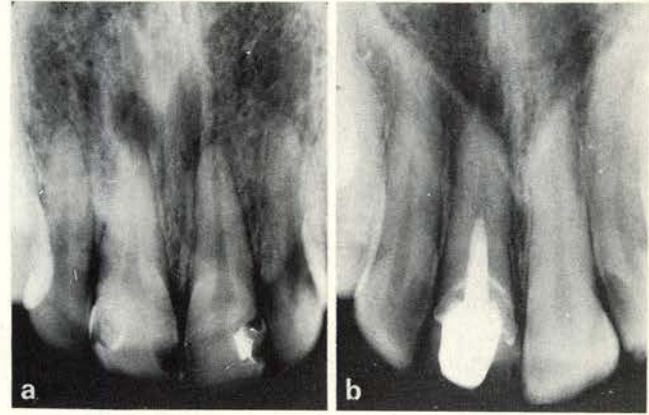


Afb. 8a. Het foramen incisivum wordt over de apex van de 11 geprojecteerd. Door een andere horizontale instelling (b) verplaatst de afbeelding van het foramen zich ten opzichte van de wortel van de 11.



Afb. 9a. Vereenvoudigde schematische weergave van de manier waarop het foramen incisivum over de apex van de bovenincisieven op de film kan worden geprojecteerd. (Naar: Ennis c.s., 1967.)

b. Beide canales incisivi worden over de apices van de 12 en 22 geprojecteerd.



Afb. 10. De interpretatie van opname a en b wordt bemoeilijkt doordat de canales incisivi worden geprojecteerd over apices met een peri-apicale radiolucentie (tracing c respectievelijk d).

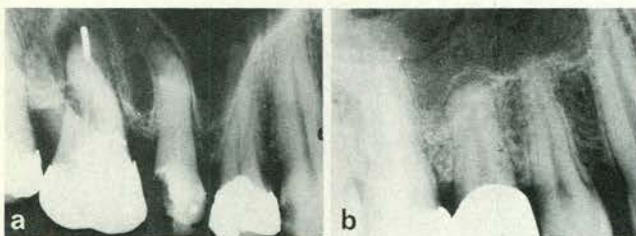
van een microscopisch preparaat van het verwijderde weefsel. In zeer zeldzame gevallen kan dan ook blijken, dat het peri-apicale radiolucente gebied een cholesteatoom of een granuloma gigantocellulare was (Bhaskar, 1970).

Ten gevolge van de projectie van normale anatomische structuren over de apex kan een beeld ontstaan dat doet denken aan een peri-apicale radiolucentie. Hier is de parodontaallijn echter niet verbreed en heeft deze overal dezelfde afmetingen. De lamina dura is niet onderbroken (afb. 8a). Bij een volgende opname, gemaakt met een andere instelling, blijkt de transparante zone zich dan ook sterk te hebben verplaatst (afb. 8b). De problemen die de normale anatomische structuren kunnen veroorzaken bij het beoordelen van peri-apicale opnamen worden daarom achtereenvolgens voor de boven- en onderkaak besproken.

### Bovenkaak

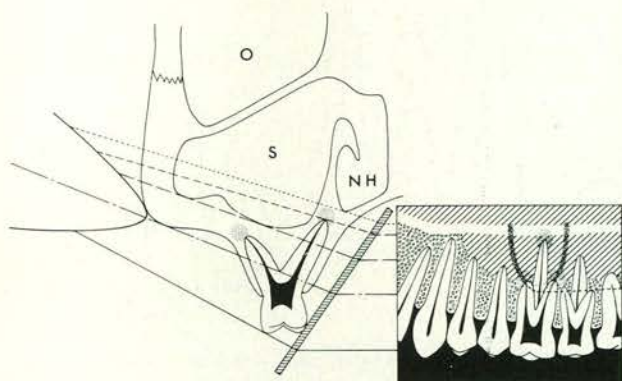
De canales incisivi verlopen van de basis van het septum nasi links en rechts naar elkaar toe en convergeren in het foramen incisivum (Sicher en Du Brul, 1970). Afhankelijk van de richting van de canalis incisivus kunnen de röntgenstralen er over een grotere afstand door verlopen en ten gevolge van de geringere absorptie van de röntgenstralen een zwarting op de film veroorzaken (afb. 9a). Dit kan resulteren in twee afzonderlijke zwartingen voor beide canales incisivi (afb. 9b) of in één grotere zwarting wanneer deze beide reeds snel na hun oorsprong tot één kanaal versmelten (afb. 8). In afb. 10 bijvoorbeeld wordt de interpretatie bemoeilijkt doordat beide canales incisivi worden geprojecteerd over de apices van elementen met een peri-apicale radiolucentie.

Wanneer de sinus maxillaris, het os zygomaticum en de aanhechting hiervan aan de maxilla, over de apices



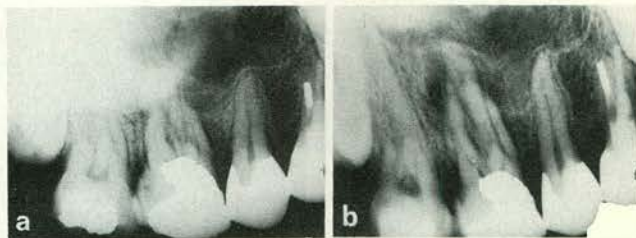
Afb. 11a. De diepe zwarting van de sinus maxillaris bemoeilijkt de interpretatie van de peri-apicale structuren door het geringere contrast tussen de afbeelding van de parodontaallijn en de omgevende weefsels.

b. Wanneer de projectie van de bodem van de sinus maxillaris als een witte lijn over de parodontaallijn loopt, kan deze moeilijker worden beoordeeld.



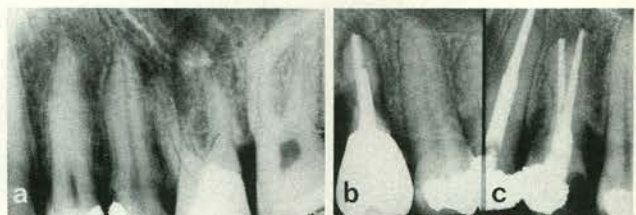
Afb. 12. Door de punt van de conus onder tegen het os zygomaticum te plaatsen en de centrale straal op het midden van de film te richten, wordt de palatinale wortel verlengd weergegeven, terwijl beide buccale radices verkort worden afgebeeld. (Naar: Praeger, 1949.)

van de bovenpremolen en molaren worden geprojecteerd, bemoeilijkt dit een goede interpretatie (afb. 11). Door echter de conus van het röntgenapparaat onder tegen het os zygomaticum te plaatsen en de centrale straal van de bundel op het midden van de film te richten kunnen de apices gescheiden van het os zygomaticum worden afgebeeld (afb. 12 en 13). De beoordeling van de parodontaallijn van de verschillende wortels van één element blijft dikwijls ook dan gecompliceerd (afb. 14). Vaak wordt één van de buccale wortels over de palatinale radix geprojecteerd, waardoor het peri-apicale gebied rond deze buccale wortel moeilijk kan worden beoordeeld. Door nog een tweede opname te maken met een andere horizontale instelling wordt ook deze apex afzonderlijk op de röntgenopname weergegeven. Wanneer een apex



Afb. 13a. Bij het maken van deze peri-apicale opname van de 15 en 16 is de bisectriceregul op de gebruikelijke manier toegepast. Vooral over de apices van de 16 wordt vaak de processus zygomaticus van het os maxillare geprojecteerd omdat deze structuur juist boven de 16 en 17 is gelegen.

b. Door de conus te plaatsen op de wijze die in afb. 12 is geïllustreerd, worden alle apices gescheiden weergegeven, terwijl de aanhechting van de processus zygomaticus er niet overheen wordt geprojecteerd.



Afb. 14. In opname a zijn radiolucenties aanwezig rond alle wortelpunten van de 26. Op de foto lijkt dit één grote zwarting. Wanneer meer apices van één element over elkaar worden geprojecteerd, kan het daaruit resulterende beeld (b) doen denken aan een peri-apicale radiolucentie, die bij een andere projectie van hetzelfde element op hetzelfde tijdstip (c) niet aanwezig lijkt te zijn.

wordt afgebeeld in de sinus maxillaris kan de diepe zwarting van deze weergave van de sinus de interpretatie van de peri-apicale structuren eveneens bemoeilijken. In een dergelijk geval verdient het aanbeveling de apex afzonderlijk te bekijken door de rest van de film af te dekken. Dit kan worden gerealiseerd door hiervoor een lichtdicht kartonnen maskertje te maken of door het betreffende deel van de opname te bekijken door een koker met een beperkte diameter en een niet reflecterende binnenwand.

#### Onderkaak

Rondom de apices van het onderfront kan soms een grote, vaag begrensde zwarting op de röntgenfoto worden waargenomen (afb. 15a). Deze zwarting kan worden verklaard door een geringere dikte van de

mandibula daar ter plaatse (afb. 15b). Er is dan rond de apices weinig spongiosa aanwezig en de labiale en linguale corticalis liggen bijna tegen elkaar. Hierdoor wordt in dit gebied relatief veel röntgenstraling doorgelaten en dit veroorzaakt de zwarting op de gemaakte opname.

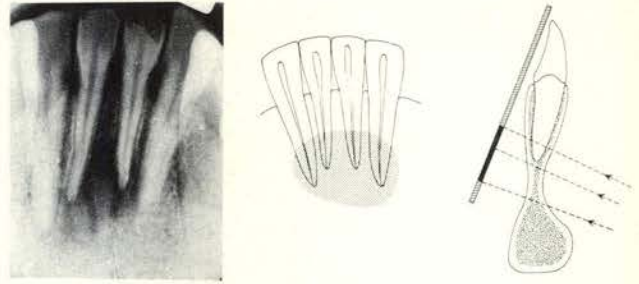
Bij mensen met relatief lange radices en een niet erg hoog corpus mandibulae verloopt de canalis mandibularis in nauw contact met de apices van alle drie de blijvende molaren en de tweede premolaar. Voordat de canalis mandibularis uitmondt in het foramen mentale buigt deze eerst af naar lateraal en verloopt dan iets omhoog en naar dorsaal. De uittreedplaats ligt derhalve hoger en meer naar dorsaal dan de oorsprong. Ten gevolge hiervan kan het foramen mentale over de apex van de tweede premolaar worden geprojecteerd (Van de Poel, 1973). Dit is vooral het geval bij het toepassen van de bissectriceregels (afb. 16).

### Toepassing

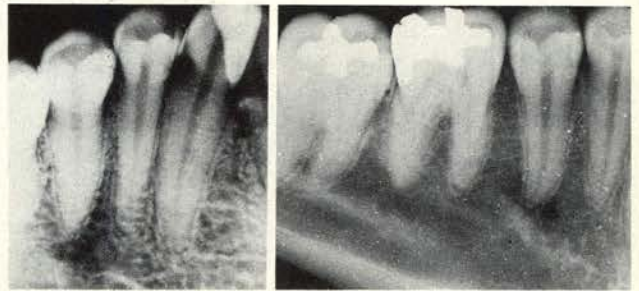
De interpretatie van peri-apicale radioluenties speelt in de endodontie een grote rol. Algemeen wordt aangenomen dat een endodontische behandeling is geslaagd wanneer de voor de behandeling aanwezige radiolucentie kleiner lijkt te zijn geworden. Bij deze beoordeling is een gedegen kennis van het normale beeld op de röntgenfoto onontbeerlijk. Daarnaast moeten de opnamen, die op verschillende tijdstippen na de behandeling zijn gemaakt, ook voor wat betreft de projectie, vergelijkbaar zijn. Immers, door een niet-identieke plaatsing van de film en/of richting van de centrale straal van de röntgenbundel kunnen de structuren op een andere wijze op de film worden geprojecteerd (afb. 17). Daardoor kan bij een onveranderde grootte van de peri-apicale laesie de afbeelding ervan op verscheidene opnamen een verschillende diameter hebben (Duinkerke e.a., 1973). Indien op dergelijke opnamen een peri-apicale radiolucentie in doorsnede afneemt, kan niet steeds met zekerheid worden vastgesteld of dit het gevolg is van de veranderde projectie of dat het radioluente gebied werkelijk kleiner is geworden. In dat geval moeten ook de aan- of afwezigheid van subjectieve klinische symptomen bij de beoordeling van de peri-apicale laesie een grote rol spelen.

### Samenvatting:

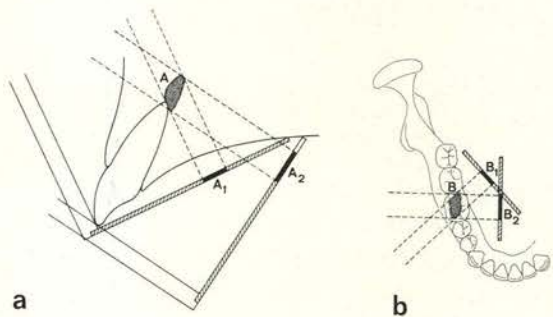
Bij het beoordelen van radioluenties op peri-apicale röntgenopnamen moet rekening worden gehouden met het normale röntgenbeeld, eventuele variaties in de anatomie van de op de röntgenfoto



Afb. 15. Bij een grote, vaag begrensde zwarting rond de apices van het onderfront moet worden gedacht aan een mogelijk geringere dikte van de mandibula onder de apices van deze elementen.



Afb. 16. Het foramen mentale kan door zijn lokalisatie gemakkelijk over de apex van de onderpremolaren worden geprojecteerd.



Afb. 17. Schematische weergave van de invloed van de projectie op de grootte van de afbeelding van peri-apicale structuren op de röntgenfoto:

a. geeft een indruk van de invloed van de verticale instelling; b. illustreert de invloed van de horizontale instelling. De combinatie van deze beide factoren maakt nog grotere verschillen mogelijk. Bij de short-cone techniek speelt ook de afstand tussen de laesie en de film een duidelijke rol door het divergeren van de stralen ten gevolge van de geringe focus-objectafstand.

weergegeven structuren en de wijze waarop de projectie hiervan tot stand komt. Aan de hand van een aantal schematische tekeningen en afbeeldingen van röntgenfoto's worden deze factoren achtereenvolgens besproken.

*Summary:*

Title: The periapical radiolucency.

The interpretation of radiolucencies on dental radiographs is based on the normal image, possible variations in the anatomy of the structures radiographed and the way these structures are projected on the film. These factors are discussed with the help of some radiographs and schematic drawings.

*Literatuur:*

1. Bhaskar, S. N. (1970): Roentgenographic interpretation for the dentist. The C. V. Mosby Company, Saint Louis. Pp. 78-81.
2. Chaudry, A. P., Spink, J. H., Gorlin, R. J. (1958): Periapical fibrous dysplasia (Cementoma). Oral Surg 16: 483.
3. Cunningham, C. J., Penick, E. C. (1968): Use of a roentgenographic contrast medium in the differential diagnosis of periapical lesions. Oral Surg 26: 96.
4. Duinkerke, A. S. H., Poel, A. C. M. van de, Doesburg, W. H. (1973): De mate van reproduceerbaarheid van peri-apicale opnamen bij gebruik van de long-cone paralleltechniek. Ned Tijdschr Tandheelkd 80: 299.
5. Ennis, L. M., Berry, H. M., Phillips, J. E. (1967): Dental roentgenology. 6e druk. Lea & Febiger, Philadelphia. P. 341.

6. Garber, F. N. (1964): Roentgenolucent periapical areas. Oral Surg 17: 460.
7. Lalonde, E. R., Luebke, R. G. (1968): The frequency and distribution of periapical cysts and granulomas. Oral Surg 25: 861.
8. Mortensen, H., Winther, J. E., Birn, H. (1970): Periapical granulomas and cysts. - An investigation of 1600 cases - . Scand J Dent Res 78: 241.
9. Patterson, S. S., Hillis, P. D. (1972): Scar tissues associated with the apices of pulpless teeth prior to endodontic therapy. Oral Surg 33: 450.
10. Poel, A. C. M. van de (1969): De weergave van het interdental septum op de röntgenfoto. Ned Tijdschr Tandheelkd 76: 821.
11. Poel, A. C. M. van de (1971): Condenserende osteitis. Ned Tijdschr Tandheelkd 78: 399.
12. Poel, A. C. M. van de (1973): De weergave van de canalis mandibularis op de röntgenfoto. Ned Tijdschr Tandheelkd 80: 132.
13. Praeger, W. (1949): Der apikale Herd im Röntgenbild. Dtsch Zahnärztl Z 4: 606.
14. Priebe, W. A., Lazansky, J. P., Wuehrmann, A. H. (1954): The value of the roentgenographic film in the differential diagnosis of periapical lesions. Oral Surg 7: 979.
15. Sicher, H., Du Brul, E. L. (1970): Oral anatomy. The C. V. Mosby Company, Saint Louis. Pp. 69 en 409.
16. Stafne, E. C. (1969): Oral roentgenographic diagnosis. W. B. Saunders Company, Philadelphia. 3e druk. Pp. 181-185.
17. Updegrave, W. J. (1958): Normal radiodontic anatomy. Dent Radiogr Photogr 31: 57.

Augustus 1973.

Philips van Leydenlaan 25,  
Nijmegen.

## ONTSTEKING - HUMORALE ASPECTEN OUDE FEITEN EN NIEUWE PROBLEMEN\*)

J. OORT

*Inleiding*

De ontstekingsreactie in zijn vele verschijningsvormen is ook aan de tandarts uit de dagelijkse praktijk bekend. De klassieke ontstekingsverschijnselen rubor, tumor, calor en dolor te zamen met de verstoorde functie worden ook door hem gebruikt om de diagnose ontsteking te stellen. Aan deze ook nu nog goed te gebruiken klinische verschijnselen liggen op weefselniveau hyperemie, exsudatie, infiltratie en proliferatie ten grondslag. Ook bestaat er op weefselniveau een wisselend sterke weefselbeschadiging, hetzij in de

vorm van slechts met hulpmiddelen (microscop of zelfs elektronenmicroscop) waarneembare degeneratieve afwijkingen, hetzij in de vorm van macroscopisch waarneembare necrose. Deze degeneratieve afwijkingen kunnen zowel een direct gevolg zijn van de ontstekingsoorzaak als van later optredende circulatiestoornissen of vrijgekomen lytische enzymen.

### *De veelvormigheid van ontstekingen (ontstekingspatronen)*

Ontsteking kan gedefinieerd worden als reactie op weefselbeschadiging. Daarbij zijn de hyperemie - exsudatie - infiltratie en proliferatie reactiever-

*Uit het Pathologisch Instituut  
van de Vrije Universiteit  
te Amsterdam.  
Hoofd: Prof. Dr. J. Oort.*

\*) Voordracht gehouden tijdens het W.T.A.-symposium „Ontstekingen” op 9 december 1972.