

It must ultimately be concluded from these results that the more favourable denture density in Tiel is a direct result of waterfluoridation.

Literatuur:

1. Backer Dirks, O. (1963): The assessment of fluoridation as a preventive measure in relation to dental caries. *Br Dent J* 114: 211-216.
2. Jirásková, M., Mrklas, L. (1971): Ergebnisse und ökonomische Aspekte der Trinkwasserfluoridierung in der CSSR. *Dtsch Stomat* 21: 110-117.
3. Melman Ad P. M., Houwink, B., Pot, Tj., Kwant, G. W., Groeneveld, A. (1973): Het mineraalgehalte van bot en de fluoridering van drinkwater (een vergelijkend onderzoek in

- Culemborg en Tiel). *Ned T Geneesk* 46: 1728-1733.
4. *Centraal Bureau voor de Statistiek* (1972): *Statisch zakboek*, 20.
5. Backer Dirks, O., Kwant, G. W., Houwink, B. (1961): Fluoride-toevoeging aan drinkwater. Resultaat van het onderzoek Tiel-Culemborg. *Tandcariës van approximale vlakken*. *Ned Tijdschr Tandheelk* 68: 851-863.
6. Pot Tj., Groeneveld, A., Kwant, G. W., Purdell-Lewis, D. J., Theuns, H. M. (1973): De kwaliteit van het gebit als factor van de gebitsverzorgingsgezindheid (een vergelijkend tandheelkundig, sociaal-economisch en gedragswetenschappelijk onderzoek in Tiel en Culemborg). *Ned Tijdschr Tandheelk* 80: 426-434.

November 1973

Catharijnesingel 59,
Utrecht.

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

DE CERVICALE ZWARTING

A. C. M. VAN DE POEL

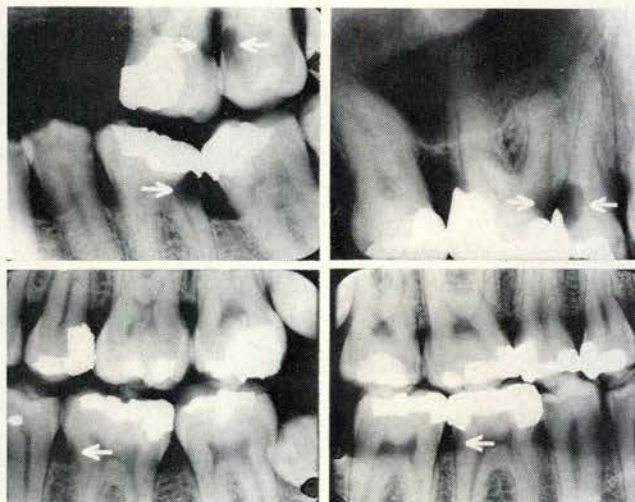
Het op een juiste wijze interpreteren van de cervicale zwarting op een röntgenfoto van de gebitselementen is vaak verre van eenvoudig (afb. 1). Vooral in het front wil deze radioluentie door zijn veelvormigheid en wisselende intensiteit in zwarting nogal eens aanleiding geven tot verwarring en abusievelijk worden aangezien voor een carieus defect (afb. 2a en b). In weerwil hiervan en het veelvuldig voorkomen van dit fenomeen is er tot nu toe in de literatuur nog maar betrekkelijk weinig aandacht aan besteed (Van Aken, 1968; Wuehrmann en Manson-Hing, 1969). Het is dan ook zinvol om na te gaan op welke manier deze zwarting op de röntgenfoto tot stand komt.

In de röntgenologie is de beeldvorming afhankelijk van 1. de samenstelling van het object, 2. de kwaliteit van de gebruikte stralenbundel en 3. de toegepaste opnametechniek.

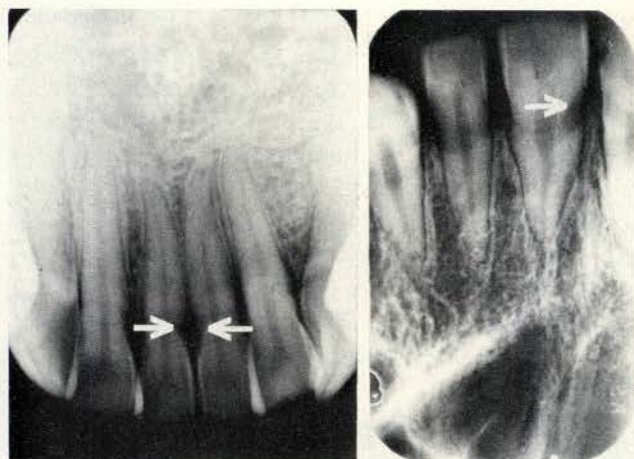
Het object is opgebouwd uit een drietal lagen, die onderling zowel in vorm als in samenstelling van elkaar verschillen (afb. 3 boven). Te weten: 1. De kroon van het gebitselement. Door de glazuurkap worden hier veel röntgenstralen geabsorbeerd. Dit deel zal ten gevolge hiervan vrij licht op de foto worden weergegeven. 2. Het gedeelte van de wortel dat in het gunstigste geval geheel en anders gedeeltelijk bedekt wordt door de mucosa. Ten gevolge van het Ca-arm zijn van het tandbeen wordt hier de röntgenbundel maar weinig tegengehouden en dit gebied geeft op de opname dan ook in verhouding tot zijn omgeving een donkerder band te zien. 3. De processus alveolaris met wortel. Door de aanwezigheid van het bot en de grotere weglengte die de stralen dientengevolge door het object moeten afleggen worden meer röntgenstralen

geabsorbeerd. Het gebied wordt derhalve weer wat lichter weergegeven dan bij 2. Bij frontelementen, vooral bij die in de bovenkaak, treedt (ten gevolge van hun vrijwel ronde wortel) ter plaatse van de cervicale rand (ad 2) nog een ander fenomeen op. De absorptie is behalve van de samenstelling van het object ook nog afhankelijk van de dikte van de laag waar de röntgenstralen doorheen gaan. Ten gevolge van de in doorsnede vrijwel ronde wortel neemt de weglengte van de bundel in het element naar de randen toe snel af en zal de zwarting op de röntgenfoto evenzo snel toenemen (afb. 3 onder).

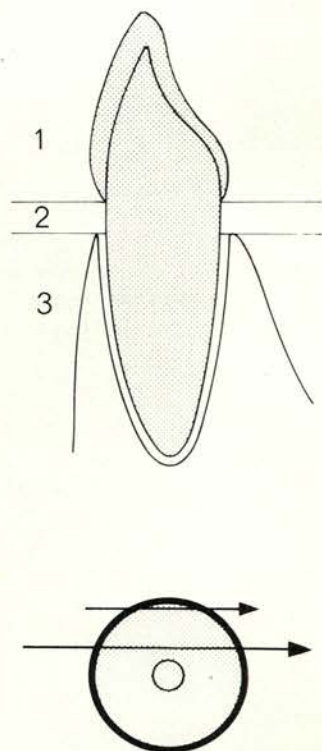
Het oog is echter maar beperkt gevoelig; in te lichte of te donkere partijen kan het geen details meer onderscheiden. De twee grenzen waartussen het oog goed kan waarnemen liggen ongeveer tussen de $D(\text{ensity}) = 0,4$ en $D = 2,7$; onder de $D = 0,4$ is alles wit (even transparant), boven de $D = 2,7$ wordt alleen nog maar zwart waargenomen. Een groot contrast (zwart-wit verschil tussen twee plaatsen op een foto) en hoge zwartingen treden vooral op bij gebruik van een laag kV (50 kV), daar hierbij, om de kronen van de elementen voldoende doortekend weergegeven te krijgen, vrij hoge belichtingstijden moeten worden aangehouden, met als gevolg dat de dunne partijen, alsook die delen, die zijn samengesteld uit verbindingen met een laag atoomnummer, vrij donker worden afgebeeld. Het gevolg hiervan is dat in ons model de begrenzing van de wortel in een gebied met een $D = 4$ komt te liggen en dat het oog de grens nu verlegt naar dat deel van het betrokken gebied, waar zij de zwartingen wel weer kan onderscheiden (afb. 4). In plaats van de in werkelijkheid scherpe grens wordt nu een onscherpe, naar binnen verlegde, overgang waargenomen. Het is



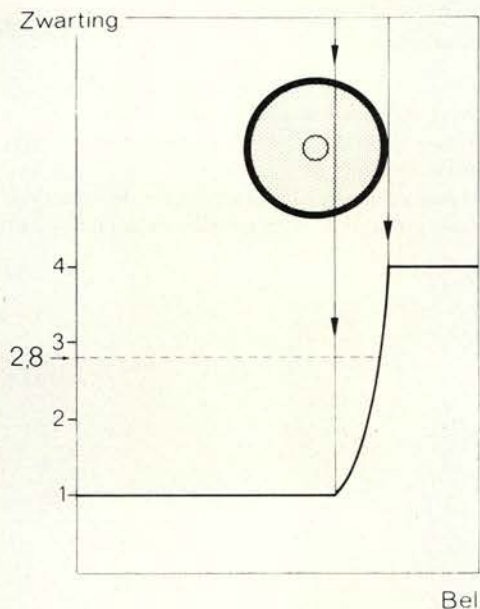
Afb. 1. De cervicale zwartingen t.p.v. van de witte pijlen op de bovenste twee opnamen zijn duidelijke carieuze aantastingen, terwijl op de onderste röntgenfoto's deze zwartingen een gevolg zijn van de contouren van de eerste ondermolaren.



Afb. 2. De cervicale zwartingen in het boven- en onderfront zijn een gevolg van de contouren van de gebitselementen en géén carieuze defecten.



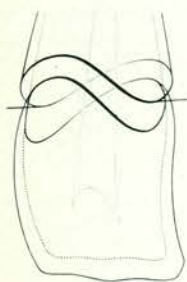
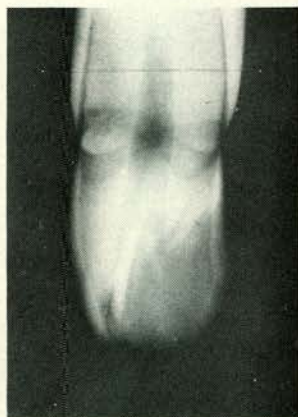
Afb. 3. Boven: een schematische weergave van een drietal lagen waaruit het object is opgebouwd:
 1. de kroon van het gebitselement;
 2. het niet door bot bedekte deel van de wortel;
 3. de processus alveolaris met wortel.
 Onder: doorsnede door de wortel. Ten gevolge van de ronde vorm hiervan neemt de weglengte van de stralenbundel in het object van het centrum naar de rand toe snel af.



Afb. 4. Vereenvoudigde grafische weergave van het zwartingsverloop van de weergave van de rand van de wortel op de röntgenfoto. Ten gevolge van de ronde wortelvorm neemt de zwarting naar de rand snel in waarde toe tot $D(\text{ensity}) = 4$. Het oog is echter maar gevoelig tot $D = 2,8$ met als gevolg dat de in werkelijkheid scherpe grens wordt verplaatst naar het waarneembare zwartingsgebied. In plaats van een scherpe grens wordt nu een onscherpe meer naar het centrum van de wortel gelegen, overgang waargenomen (burn out).

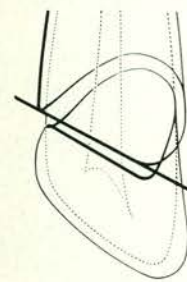
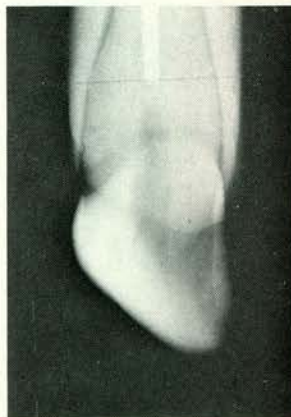
geen lijn meer, maar de grens is een heel gebied geworden. Gezien het feit dat in Nederland de kleine tandheelkundige röntgenapparaten (werkspanning 50 kV) het meeste worden toegepast, zal dit fenomeen veelvuldig kunnen worden waargenomen. Het is echter in werkelijkheid gecompliceerder dan in het beschreven model. De cervicale rand is immers geen ring, maar vertoont in zijn verloop heel duidelijk niveauverschillen. Hoe de drie lagen ten opzichte van elkaar worden afgebeeld is moeilijk te voorspellen, want daarbij speelt de insteltechniek een zeer belangrijke

rol. Bij het instellen van het röntgenapparaat wordt gebruik gemaakt van een tweetal assen waarom het toestel kan draaien: a. een horizontale as en b. een verticale as. Er zijn derhalve twee variabelen te weten: een horizontale hoek H en een verticale hoek V. De hoek H wordt gevormd door rotatie van de bundel rond de lengteas van het element. $H = 0$ wil zeggen dat de stralenbundel loodrecht op het buccale vlak van het element staat. Hoek V is de hoek tussen de richting van de röntgenbundel en het vlak loodrecht op de lengteas van het element. Van Aken heeft in 1968 met behulp



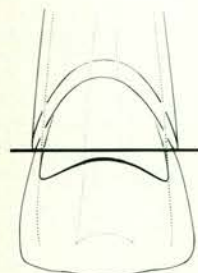
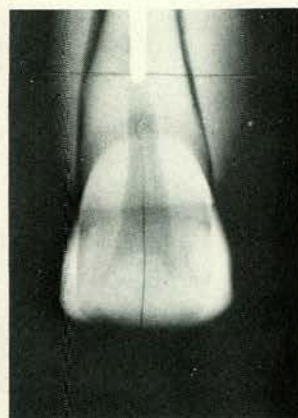
$V = 0^\circ, H = 45^\circ$.

Afb. 5. $V = 0^\circ, H = 45^\circ$. Het cervicale gebied wordt als een achtvormige zwarte band weergegeven. Het element staat t.o.v. de film om zijn lengteas geroteerd met als gevolg dat op de film het mesiale respectievelijk distale aanzicht van de kroon te zien is. De incisale rand staat op de afbeelding loodrecht op de lengteas van het element. (Naar: J. van Aken: Radiographic image of the maxillary incisor cervix.)



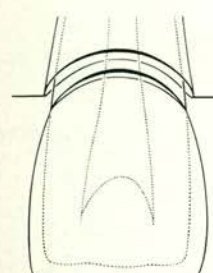
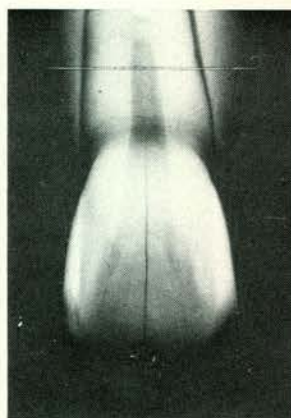
$V = 45^\circ, H = 0^\circ$.

Afb. 7. $V = 45^\circ, H = 45^\circ$. Ten gevolge van rotaties in het horizontale en verticale vlak wordt het cervicale gebied afgebeeld als een asymmetrische lus. De labiaal gelegen alveolaire botrand wordt weergegeven als een rechte lijn. De incisale rand staat op de opname niet loodrecht op de lengteas van het element en ook de kroon is sterk vertekend. (Naar: J. van Aken: Radiographic image of the maxillary incisor cervix.)



$V = 45^\circ, H = 45^\circ$.

Afb. 6. $V = 45^\circ, H = 0^\circ$. Het cervicale gebied wordt weergegeven als een tweetal zwarte banden. De band die op de kroon wordt afgebeeld, is de weergave van het labiaal gelegen gebied. De weergave van de alveolaire botrand is hier een rechte lijn. (Naar: J. van Aken: Radiographic image of the maxillary incisor cervix.)



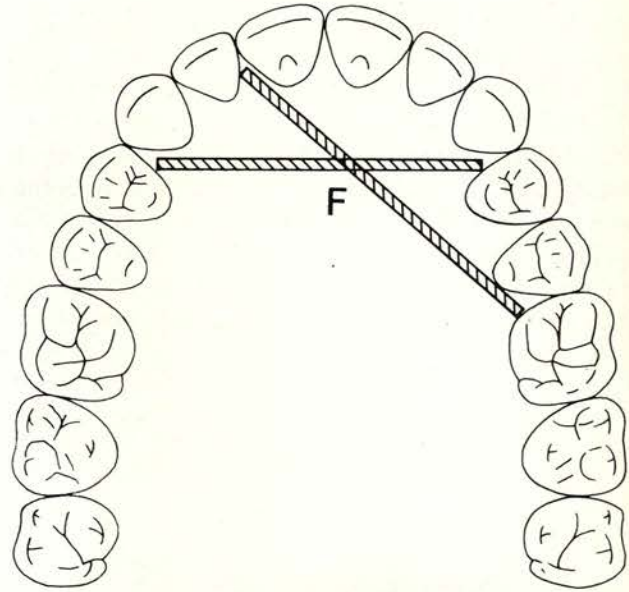
$V = 0^\circ, H = 0^\circ$.

Afb. 8. $V = 0^\circ, H = 0^\circ$. De meest optimale weergave van het cervicale gebied. Het wordt dan afgebeeld als een zwarte band. De breedte hiervan is afhankelijk van de afstand tussen de glazuur-cementgrens en de alveolaire botrand. (Naar: J. van Aken: Radiographic image of the maxillary incisor cervix.)

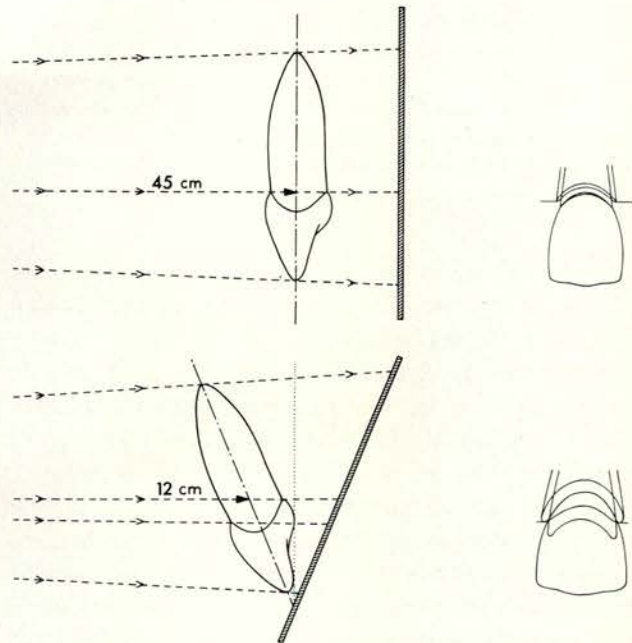
van een model de invloed hiervan op de beeldvorming geanalyseerd (afb. 5 t/m 8). Hierbij bleek dat bij het groter worden van de hoek H de breedte-lengte verhouding van het element verstoord raakt, de breedte neemt toe ten opzichte van de lengte, bovendien staat dan de incisale rand van het element op de opname niet meer loodrecht op de lengteas van het element. De cervicale zwarte band tussen de kroon en de met bot bedekte wortel wordt ten gevolge van deze rotatie palatinaal-buccaal gescheiden weergegeven als een liggende achtvormige figuur (afb. 5). Bij het groter worden van de hoek V worden de palatinale en buccale weergave van deze cervicale rand steeds verder uit elkaar getrokken afgebeeld (afb. 6). In werkelijkheid treden echter beide fenomenen tegelijkertijd op, met als gevolg een complex beeld van de cervicale band en mesiaal en distaal, vooral bij grote waarden van de hoeken H en V ($> 22,5$), veelal een duidelijke zwarting die zeer verwarrend kan zijn (afb. 7). Een optimale weergave van een element wordt verkregen wanneer de hoeken H en V beide 0° zijn (afb. 8). Dit is het geval wanneer de film tijdens de opname evenwijdig staat aan de lengteas van het element en wanneer de stralenbundel, die is samengesteld uit röntgenstralen die vrijwel evenwijdig aan elkaar verlopen, loodrecht op de film staat. De opnametechniek waarbij vrijwel aan al deze eisen wordt voldaan is de long-cone techniek, toegepast met filmhouders-instelapparaten (Van Aken, 1966).

Bovendien wordt bij deze techniek veelal een wat hoger kV dan gebruikelijk toegepast te weten: ± 65 kV, waardoor het contrast op de opname wat kleiner wordt. Dit komt de weergave van de cervicale rand alleen maar ten goede. In de algemene praktijk wordt echter voornamelijk de short-cone (deellijn-) techniek toegepast en is het meest gebruikte formaat filmtypenr. 2 waarvan de afmetingen 3×4 cm zijn. Door de discrepantie tussen de breedte van de films en die van de tandboog kan de film vrijwel nooit op korte afstand van de frontelementen worden geplaatst (afb. 9), met als gevolg dat de hoeken H en V vrijwel nooit hun optimale waarde van 0° hebben (afb. 10). Bij deze opnametechniek zijn op de frontopnamen dan ook altijd vertekeningen te verwachten, die nog kunnen worden versterkt door eventuele rotaties van de elementen.

Vooral bij die elementen, die naar de rand van de film toe worden afgebeeld, zal de hoek H het meest afwijken. Niet alleen in het front treedt deze gemakkelijk tot verwarring aanleiding gevende afbeelding van



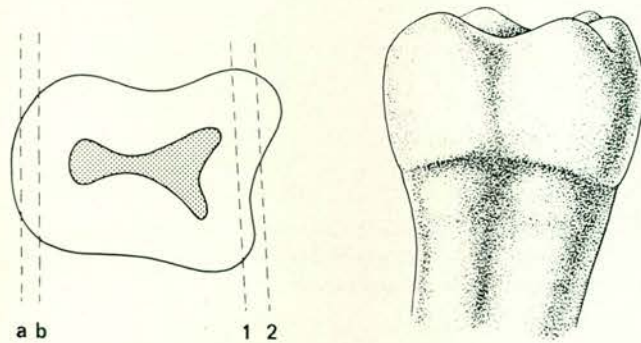
Afb. 9. Ten gevolge van de discrepantie tussen de afmetingen van de film (F) en de ruimte in de tandboog kan deze niet dicht tegen de weer te geven elementen worden geplaatst.



Afb. 10. Schematische weergave van de long-cone en short-cone insteltechniek. In de overtrektekening worden de gevolgen hiervan voor de weergave van het cervicale gedeelte van het gebitselement aangegeven.

de cervicale rand op, maar ook in de premolaar-molaarstreek zowel van de bovenkaak als van de onderkaak en wel voornamelijk bij de molaren. Ook hier

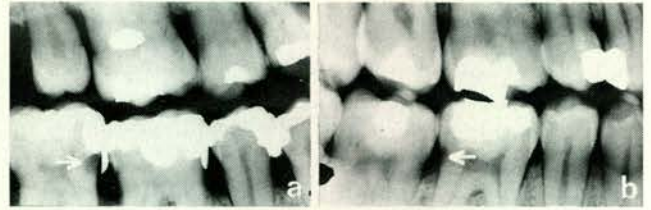
speelt de snel veranderde weglengte, die de röntgenstralen door het element afleggen, weer een belangrijke rol. Deze weglengte wordt bepaald door de vorm van de gebitselementen ter plaatse. Bij de bovenmolaren is de sagitale doorsnede veelal ruitvormig en bij de ondermolaren in een aantal gevallen trapeziumvormig, met als gevolg dat het effect van de veranderde weglengte hier weer duidelijk optreedt. Bij de ondermolaren kan dit nog worden versterkt door een hoog naar cervicaal doorlopende wortelgroeve (afb. 11); bij



Afb. 11. Ten gevolge van de vorm van het element leggen de röntgenstralen verschillende weglengten (1-2 resp. a-b) door het element af. Dit heeft tot gevolg dat ter plaatse op de röntgenfoto grote zwartingsverschillen voorkomen. Deze verschillen kunnen nog worden vergroot door een hooglopende cervicale rand en/of wortelgroeve waardoor nog weer minder röntgenstralen worden geabsorbeerd.

de bovenmolaren wordt het versterkt, daar ter hoogte van de curve het element buccaal breder is dan palatinaal. Bij het beoordelen van opnamen van deze elementen is het belangrijk om bij twijfel tijdens de interpretatie van het beeld na te gaan of er ter plaatse niet één, maar als het ware twee over elkaar heen geprojecteerde glazuurkappen zijn waar nemen. Is dit het geval, dan is het duidelijk dat ernstig rekening moet worden gehouden met een vertekening ten gevolge van een snel veranderde weglengte van de bundel door de elementen heen. Meer dan één parodontale spleet is in dit opzicht ook een goede aanwijzing. Rest nu de vraag: hoe is een carieus defect te onderscheiden van een 'normale' zwarting ter plaatse van de cervicale rand? Een probleem dat vooral speelt bij het beoordelen van bitewing-opnamen van de premolaar-molaarstreek. In het front veel minder omdat hier de elementen met spiegel en sonde goed zijn te onderzoeken. In geval van cariës is de hoogte van de crest van het interdentale septum beneden het optimale

niveau. De hals van het element ligt bloot, is niet meer door bot en/of mucosa bedekt, de lokalisatie, de uitgebreidheid en de begrenzing van de zwarting zijn niet meer aan de hand van de contouren, het kV en de toegepaste insteltechniek te verklaren. Bovendien is ook de intensiteit van de zwarting en de begrenzing hiervan afwijkend (afb. 12). In weerwil van het



Afb. 12a. De cervicale zwarting ter plaatse van de pijl in de 47 is een carieus defect. In tegenstelling tot de 46 in afb. 12b. De zwarting hier is het gevolg van de vorm van het gebitselement.

complexe karakter van het fenomeen van de cervicale zwarting op de röntgenfoto is deze zwarting vrijwel altijd op een juiste wijze te interpreteren, mits men maar beschikt over voldoende kennis en inzicht van de morfologie van de gebitselementen en de beeldvorming op de röntgenfoto.

Naschrift:

De röntgenfoto's die in afb. 5 t/m 8 staan weergegeven, zijn gereproduceerd met behulp van de originele opnamen die door Prof. J. van Aken, Hoofd van de afd. Tandheelkundige Röntgenologie van het Tandheelkundig Instituut der Rijksuniversiteit te Utrecht, beschikbaar zijn gesteld.

Samenvatting:

De factoren die van invloed zijn op de beeldvorming van de cervicale rand worden met behulp van een model geanalyseerd. Nagegaan wordt waardoor de zwarting van de cervicale rand op de röntgenfoto kan toe- en/of afnemen. Duidelijk wordt dat elementen met een ronde/ruitvormige of trapeziumvormige worteldoorsnede ter plaatse van de cervix het snelst aanleiding zullen geven tot verwarring bij het interpreteren van de cervicale zwarting op de röntgenfoto.

Summary:

Title: The cervical radiolucency.

The factors which influence the image of the cervical area of the teeth on the film were analysed with the aid of a model. A study was conducted in which way the intensity of the blackening of the cervical area on the roentgenogram may decrease and/or increase. It was made clear by this study that teeth with a round or a lozenge shaped or trapezium shaped root profile at the height of the cervical area will be most confusing at interpreting the image of the cervical radiolucency.

Literatuur:

1. Aken, J. van (1968): Radiographic image of the maxillary incisor cervix. *Dent Radiogr Photogr* 41: 2, 25.
2. Aken, J. van (1969): Optimum conditions for intraoral roentgenograms. *Oral Surg* 27: 4, 475.

3. Wuehrmann, A. H., Manson-Hing, L. R. (1969): Dental radiology. The C.V. Mosby Company, Saint Louis. P. 276.

Maart 1973.

Philips van Leydenlaan 25,
Nijmegen.

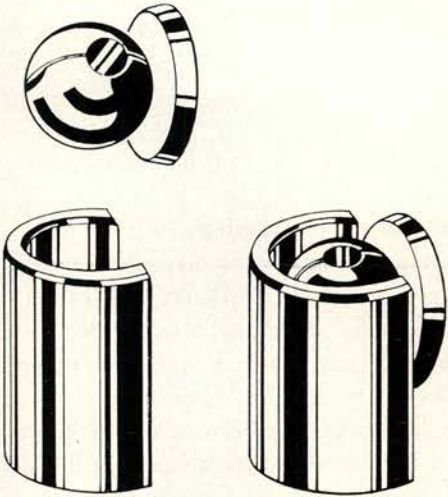
HET ROACH-BOL ATTACHMENT

A. G. DIJKMAN

Inleiding

Het Roach-bol attachment is een machinaal vervaardigd precisie-anker, door Elbrecht (1937) onder de schuifsloten ingedeeld; aanvankelijk vervaardigd in goud, tegenwoordig ook in een aangietbare platina-legering verkrijgbaar. Het attachment wordt toegepast als verankeringsselement voor de vrij-eindigende frameprothese.

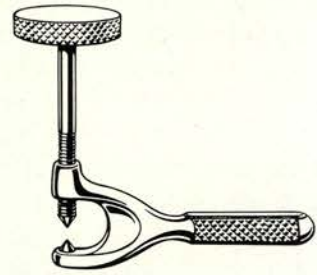
Het 'schuifslot' van Roach bestaat uit twee in elkaar passende delen: een in de lengterichting opengezaagde cilinder, 'de huls' en een van een zaagsnede voorziene bol die op een schijfvormige voet is bevestigd (afb. 1).



Afb. 1. Het Roach-bol attachment.

Bij het in en uit de mond nemen van de frameprothese schuift de huls in verticale richting om de bol. In rust bevindt de bol zich halverwege de huls. Het houvast van de frameprothese wordt bewerkstelligd door een retentiekraft die gelijk is aan de frictie tussen de bol en de binnenzijde van de huls. Ten gevolge van slijtage aan bol en huls gaat het houvast na verloop van tijd (1-2 jaar) verloren. Het attachment is daarom activeerbaar gemaakt.

De frictie kan worden vergroot door of de huls een weinig dicht te knijpen, de oude methode, of door de horizontale omtrek van de bol te vergroten met behulp van de Roach-bol activator (afb. 2). Door het aandraai-



Afb. 2. De Roach-bol activator.

en van de schroef van de activator wordt de zaagsnede in de bol opengedrukt en de bolomtrek, loodrecht op de zaagsnede, vergroot. Ten behoeve van de activering moet de bol zodanig aan de kroon van het pijlerelement worden gemonteerd dat de zaagsnede exact parallel aan de inzetrichting van de frameprothese komt te verlopen.

Veelal worden cuspidaten als pijlerelementen gebruikt, die vaak te zamen met incisieven de laatste elementen van een restgebit uitmaken. Wanneer ook premolaren nog aanwezig zijn is de toepassing van het Roach-bol attachment al minder geïndiceerd en dienen andere verankeringsmogelijkheden of een bewust verkorte tandboog te worden overwogen (Dijkman, 1972; Kayser, 1973).

Verankeringsmogelijkheden

Als onderdeel van een rehabilitatie van een gemutleerd gebit, kan het toepassen van een frameprothese wenselijk zijn. Een dergelijke frameprothese dient bij te dragen tot het herstel en behoud van een blijvend stabiele occlusie.