

# POST ACADEMIAM

## CERVICALE EXTERNE WORTELRESORPTIE

P. Ch. MAKKES

S. K. THODEN VAN VELZEN

P. R. WESSELINK

*Uit de afdeling Cariologie en Endodontologie van de Universiteit van Amsterdam.*

*Trefwoorden:* Wortelresorptie – Cervicale externe wortelresorptie – Pathologie

De resorptie van cement en dentine, die regelmatig kan worden aangetroffen in het gebied van de tandhals, wordt veroorzaakt door een ziekteproces met een zodanig eigen aard, dat het als een op zich zelf staande eenheid moet worden beschouwd en ook een eigen naam verdient: cervicale externe wortelresorptie.

Het gaat hier om een resorptieproces waarbij wortelcement en dentine (en soms tenslotte ook glazuur) worden aangetast vanuit het cervicale parodontium. Cervicale externe wortelresorptie (synoniemen: pseudo pink spot; peripheral cervical resorption, Southam, 1967; resorption extracamerale, Vincentelli e.a., 1973) kan zich diep in het tandbeen uitbreiden met omvangrijke tunnelachtige vertakkingen, waarbij echter het dentine en predentine in de onmiddellijke nabijheid van de pulpa meestal gespaard blijft (Rushton e.a., 1970; Pindborg, 1970). Waarschijnlijk mede hierdoor ontstaan er pas in een zeer vergevorderd stadium pijnklachten; dikwijls is de aantasting daarvoor al bij toeval ontdekt bij een röntgenonderzoek (afb. 1). Over de snelheid, waarmee de resorptie in het dentine voortschrijdt is niets bekend. Warner e.a. (1947) beschrijven een geval van resorptie, waarvan het röntgenbeeld gedurende 15 jaar nauwelijks veranderde en waarin de patiënt vrij van klachten bleef. De leeftijd van de verderop in dit artikel beschreven patiënten maakt het echter onwaarschijnlijk dat het proces altijd zo traag verloopt. De prognose van cervicale externe wortelresorptie is uitermate ongunstig wat het behoud van het aangetaste element betreft.

Het resorptieproces begint aan het cervicale cementoppervlak en verbreidt zich diep in het dentine, waarbij talrijke gangen en holten worden gevormd. Deze worden opgevuld met een betrekkelijk ijl, vaatrijk bindweefsel, waarin ontstekingscellen

zijn te zien. Op plaatsen waar het proces actief is, liggen tegen de wanden van de aantasting osteoclasten (odontoclasten) in resorptielacunen (Makkes en Thoden van Velzen, 1975; afb. 5, 6). Elders wordt beenweefsel of op been gelijkend weefsel afgezet in – microscopisch gezien – grote massa's (afb. 7). Op een later tijdstip wordt dit beenweefsel dikwijls op zijn beurt weer geresorbeerd als de activiteit van het proces zich verplaatst. De pulpa blijft vooreerst omgeven door een dunne onaangetaste schaal van dentine, die tot in een zeer laat stadium van de aantasting het pulpaweefsel scheidt van het resorptieproces (afb. 2, 9).

Het heeft er alle schijn van dat het niet of onvolledig verkalkte tandweefsel meer bestand is tegen resorptie dan het volledig gemineraliseerde dentine. Dit verschijnsel ziet men ook bij de wortel van melkelementen, waar eveneens het predentine en het dentine in de nabijheid van de pulpa langer weerstand bieden aan de fysiologische resorptie (Boyle, 1957).

Door het alterneren van processen van resorptie en van afzetting van gemineraliseerd weefsel ontstaat een gecompliceerd samenstel van onderling verbonden gangen en holten (afb. 2, 9), dat zich op de röntgenfoto manifesteert als een onregelmatig begrensde, excentrisch gelegen, enigszins vlekkelig aandoende zwarting. Het gebied van de zwarting is dikwijls voor een deel over het beeld van de pulpakamer heen geprojecteerd. Het is karakteristiek dat de normale contour van de pulpaholte bewaard blijft (Vincentelli e.a., 1973; afb. 1, 8, 11).

### *Beschrijving van drie patiënten*

#### *Casus 1*

Een 23-jarige man vervoegde zich bij zijn tandarts met een klacht over pijn rechts in de onderkaak bij het nuttigen van koude

### *Samenvatting:*

Er wordt een klinische en histopathologische beschrijving gegeven van drie gevallen van cervicale externe wortelresorptie. De differentiële diagnose tussen dit type resorptie en interne resorptie wordt besproken.

Vrijwel zeker wordt cervicale externe wortelresorptie veroorzaakt door een chronische parodontale ontsteking, hetgeen het waarschijnlijk maakt dat slechts een geringe afstand de bodem van de gingivale sulcus scheidt van de plaats waar het resorptieproces de tand binnendrong. De gevolgen van deze omstandigheid voor de behandeling (excavatie en restauratie van het defect) en de prognose daarvan worden aangegeven.

en warme dranken. Bij het onderzoek in de mond bleek de eerste molaar in die regio (46) gevoelig voor druk, koude- en warmteprikkels. Het element was meer dan 13 jaar tevoren voorzien van een occlusale amalgaamrestauratie van geringe diepte. Op grond van het beeld op de röntgenfoto (afb. 1) werd als diagnose gesteld interne resorptie met vermoedelijk perforatie naar de periradiculaire ruimte en werd besloten tot extractie.



Afb. 1. Casus 1 (man, 23 jr.). Röntgenfoto, waarop de excentrisch gelegen, onregelmatig begrensde en vlekkerige zwarting in de kroon van 46 duidelijk zichtbaar is.

### *Microscopisch onderzoek*

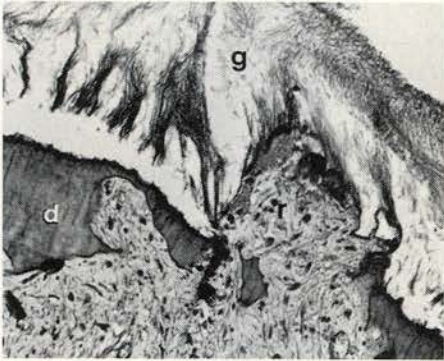
Na de extractie werd het element op de gebruikelijke wijze gefixeerd en ontkalkt, ingesloten in paraffine en vervolgens gesneden in 6  $\mu$  m dikke coupes evenwijdig aan het mesiodistale vlak door de lengteas van het element. Elke 50e coupe werd gekleurd met eosine-floxine. De microscopische beoordeling leverde de volgende gegevens op:

1. het distale deel van de tandkroon is geheel doorboord door talrijke onderling verbonden gangen met daarin een celarm, vaatrijk, losmazig weefsel; het gebied van de aantasting is in vrijwel alle coupes van de pulpa gescheiden door een dunne laag van predentine en dentine (afb. 2), slechts

in enkele coupes, te zamen een gebied van omstreeks 0,7  $\mu$  mm bestrijkend, is deze laag doorbroken en is een doorgang van het resorptiegebied naar de pulpa; op enkele plaatsen is het resorptieproces tot in het glazuur doorgedrongen (afb. 3);



Afb. 2. Casus 1. Beeld van één van de distale pulpahoorns. Het resorptiegebied is van de pulpa gescheiden door een dunne laag predentine en dentine. (p = pulpa; d = predentine en dentine; b = beenweefsel.)

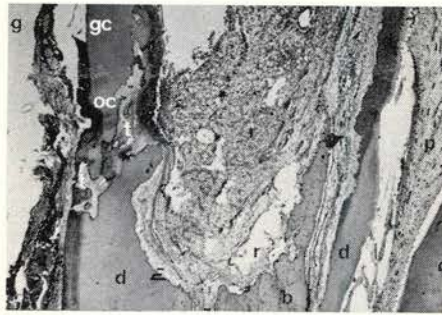


Afb. 3. Casus 1. Het resorptieproces is tot in het glazuur doorgedrongen. (d=dentine; g=glazuur; r=resorptiegebied.)

2. in een aantal coupes, die te zamen een gebied van 0,5  $\mu$  mm bestrijken, is een tunnel te zien, die het wortelcement doorboort en die een verbinding vormt tussen het parodontium en het gebied van resorptie (afb. 4); de toegang tot de tunnel ligt enkele millimeters onder de glazuur-cementgrens;

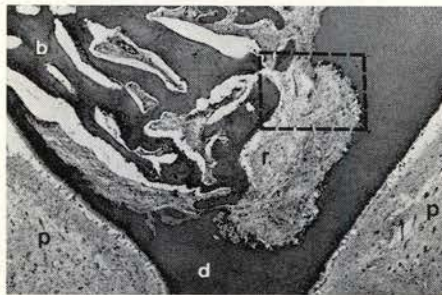
3. het worteloppervlak om de mond van de tunnel is onregelmatig, de cementlaag toont golvingen en instulpingen, waarin hier en daar ook het dentine is betrokken (afb. 4); af en toe zijn er gebiedjes, waar kennelijk resorptie van cement heeft plaatsgevonden en die zijn opgevuld met reparatieve afzettingen van cement;

4. het weefsel in de vertakkingen van het resorptieproces is geïnfilteerd met enkele ontstekingscellen: macrofagen, lymfocytten; langs de wanden zijn uitgestrekte

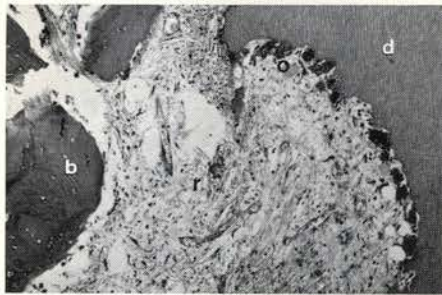


Afb. 4. Casus 1. De doorgang van het parodontium naar het resorptiegebied. (g=gingiva; gc=glazuur-cementgrens; oc=onregelmatig cement; t=tunnelvormige doorgang; d=dentine; b=beenweefsel; r=resorptiegebied; p=pulpa.)

gebieden met resorptielacunes, waarin talrijke osteoclasten (afb. 5, 6); er zijn uitgebreide afzettingen van beenweefsel; behalve in de gespaarde dentineresten is elk spoor van vezels van Tomes die dit gebied doorkruisten, verdwenen (afb. 7);

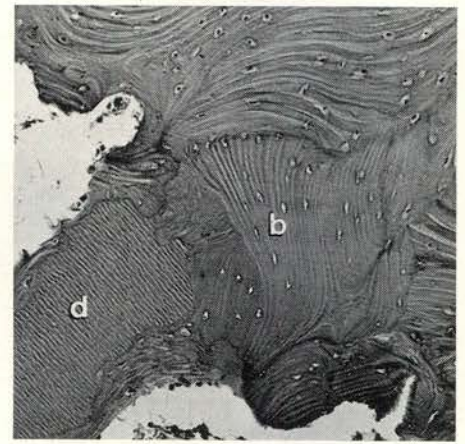


Afb. 5. Casus 1. Gebied van actieve resorptie en afzetting van beenweefsel. (d=dentine; p=pulpa; r=resorptiegebied.)



Afb. 6. Casus 1. Sterkere vergroting van het omliggende gebied uit afb. 5. (d=dentine; b=beenweefsel; r=resorptiegebied; o=osteoclasten.)

5. de pulpa biedt een normale aanblik, behalve ter plaatse van de perforatie naar het resorptiegebied, waar een paar neutrofiële granulocyten en enkele macrofagen en lymfocytten liggen; de wand van de pulpakamer laat verder een ononderbroken, vloeiende lijn zien, zonder sporen van resorptie of osteoclasten en zonder



Afb. 7. Casus 1. Gebied, waarin beenweefsel is afgezet tegen het dentine. (d=dentine; b=beenweefsel.)

onregelmatig tertiair dentine; de pulpa is vrij van pulpasten en of verkalkingen, behalve diep in de wortelkanalen, waar in de buurt van de apex enkele dentikels liggen.

#### Casus 2

Door een röntgenonderzoek werd bij een 20-jarige man toevallig ontdekt dat de kroon van de rechter ondermolaar (47) op het röntgennegatief een zwarting toonde. De molaar was vele jaren daarvoor voorzien van een occlusale amalgaamrestauratie. Er waren geen klachten. Op grond van de röntgenfoto (afb. 8) werd de diagnose cervicale externe wortelresorptie gesteld en werd besloten tot extractie. Tijdens de extractie brak de kroon af.



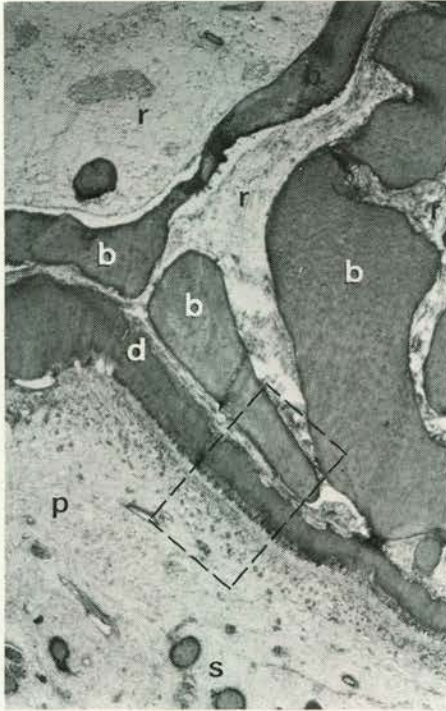
Afb. 8. Casus 2 (man, 20 jr.). Röntgenfoto, waarop het excentrisch gelegen en vaag begrensde resorptiegebied in het distale deel van de kroon van 47 zichtbaar is.

#### Microscopisch onderzoek

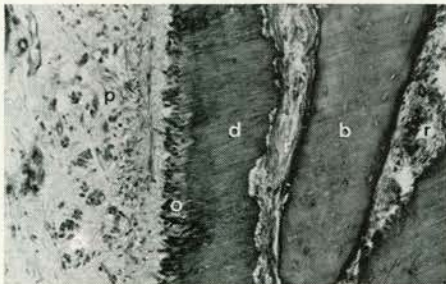
De stukken van het element werden histologisch bewerkt op de wijze, die hiervoor reeds is beschreven. De microscopische beoordeling leverde de volgende gegevens op:

1. de beelden komen vrijwel overeen met die van het hiervoor beschreven geval; ook hier is een groot deel van de tand-

kroon aangetast, zijn de gangen en holten weer gedeeltelijk opgevuld met beenweefsel en zijn pulpa en resorptiegebied door een dunne laag van predentine en dentine van elkaar gescheiden (afb. 9, 10);



Afb. 9. Casus 2. De pulpa en het resorptiegebied zijn van elkaar gescheiden door een dunne laag van predentine en dentine. (r=resorptiegebied; b=beenweefsel; d=predentine en dentine; p=pulpa; s=pulpastenen.)



Afb. 10. Casus 2. Sterkere vergroting van het omliggende gebied uit afb. 9. (p=pulpa; d=predentine en dentine; o=odontoblastenlaag; r=resorptiegebied; b=beenweefsel.)

2. er is geen doorgang naar het periodontium te vinden, wellicht doordat de kroon juist bij dat punt afbrak; het breukvlak eindigt juist onder de glazuur-cementgrens;

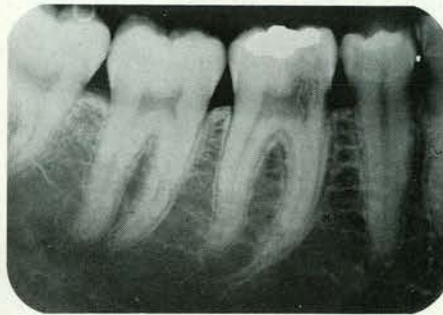
3. de fractuur bemoeilijkt het onderzoek van het worteloppervlak, het gebied dat kon worden bestudeerd vertoont geen bijzonderheden;

4. het weefsel in de vertakkingen van het resorptieproces is ijl en celarm met grote tot zeer grote vaten; in het weefsel liggen geringe aantallen macrofagen, lymfocyten

en fibroblasten; hier en daar ligt een gebied van vetweefsel; langs het beenweefsel liggen enkele cellen met ronde of afgeplatte kernen, wellicht osteoblasten; er is echter geen sprake van een osteoblastenzoom; in de dentinewanden liggen enkele resorptielacunes met osteoclasten; 5. de pulpa bevat enkele pulpastenen; de pulpaire vaten zijn enigszins verwijd; verder toont het microscopische beeld geen bijzonderheden (afb. 9).

### Casus 3

Bij een 23-jarige vrouw werd door een röntgenonderzoek toevallig ontdekt dat zich in het mesiale deel van de kroon van de ondermolaar 46 een zwarting bevond (afb. 11). Bij het klinisch onderzoek toonde het bewuste element geen bijzonderheden. Wel bleek dat zich veel tandsteen in de mond had afgezet, voornamelijk tegen de linguale vlakken van de onderelementen, en dat zich een chronische gingivitis had ontwikkeld. Op grond van het röntgenbeeld werd de diagnose cervicale externe wortelresorptie gesteld. Besloten werd een mucoperiostale lap te prepareren en op te klappen om vervolgens te trachten via de interdentale ruimte de toegang tot het proces bloot te leggen.



Afb. 11. Casus 3 (vrouw, 23 jr.). Röntgenfoto met het resorptiegebied in het mesiale deel van de kroon van 46. Let op de omlijning van de pulpakamer.



Afb. 12. Casus 3. Röntgenfoto, waarop de met amalgaam gevulde mesiale caviteit en de met een pasta gevulde wortelkanalen zichtbaar zijn.

Nadat het inderdaad was gelukt de toegang te vinden, werd er een omgebogen sonde-punt ingestoken en werd vervol-

gens een röntgenfoto gemaakt. Het gebied van de aantasting werd zo goed mogelijk met ronde boren en excavatoren van alle pathologische weefsel ontdaan, waarna een ondersneden caviteit werd geprepareerd, die werd gevuld met zinkvrij amalgaam. Vervolgens werd de wond gereinigd en werd de lap op de gebruikelijke wijze weer ingehecht. Tenslotte werd de pulpa geëxtirpeerd en werd een wortelkanaal-behandeling gedaan (afb. 12).

### Discussie

Het röntgenbeeld en de microscopische beelden maken het waarschijnlijk dat in het eerstbeschreven geval een foutieve diagnose werd gesteld. De differentiële diagnose tussen interne resorptie en cervicale externe wortelresorptie is klinisch ook niet altijd gemakkelijk te stellen, zodat een groot aantal gevallen van cervicale externe resorptie wordt gerangschikt onder interne resorptie en zelfs onder deze laatste benaming in de literatuur wordt beschreven (Vincentelli e.a., 1973). De diagnose moet in hoofdzaak worden gesteld op basis van het röntgenbeeld van de afwijkingen en de anamnese, en wordt sterk bemoeilijkt door de omstandigheid dat het röntgenbeeld van één van de twee verschijningsvormen van interne resorptie verwarrend veel lijkt op het röntgenbeeld van cervicale externe wortelresorptie.

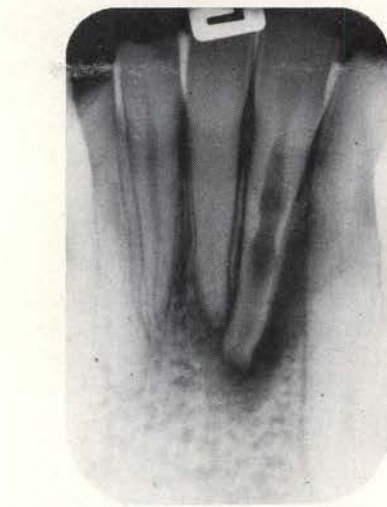
Er moet bij de diagnostiek namelijk onderscheid worden gemaakt tussen twee verschijningsvormen van interne resorptie, die wellicht zelfs zo wezenlijk van elkaar verschillen dat elk moet worden beschouwd als een afzonderlijke pathologische entiteit. Andreassen (1972) spreekt van (1) interne vervangingsresorptie (internal replacement resorption) en (2) interne ontstekingsresorptie (internal inflammatory resorption).

*Interne vervangingsresorptie* betreft een proces, waarbij dentine van de pulpakamer uit wordt geresorbeerd, terwijl ten gevolge van metaplasie van het pulpaweefsel beenweefsel in de pulpaholte wordt afgezet. Er heeft zich dan een zeer lichte chronische pulpitis ontwikkeld. De voortdurende resorptie van het dentine is de oorzaak van de geleidelijke onregelmati-

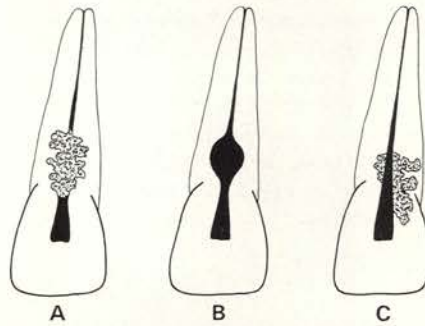
ge vergroting van de pulpaholte. Het beeld op de röntgenfoto wordt gekarakteriseerd door een onregelmatig begrensde, min of meer symmetrische vergroting van een deel van de pulpaholte met een onregelmatige vorm. De zwarting is niet gelijkmatig, maar doet vlekkelig aan met donkere en lichte partijen. Dit resorptietype is waarschijnlijk altijd het gevolg van een mechanisch trauma; het zijn vrijwel uitsluitend frontelementen, die er door worden getroffen.

*Interne ontstekingsresorptie* is een proces, waarbij eveneens dentine wordt geresorbeerd vanuit de pulpaholte. In dit geval breidt het proces zich echter min of meer bolvormig uit. Gemineraliseerd weefsel wordt slechts op beperkte schaal afgezet. Het beeld op het röntgennegatief wordt, door het vrijwel geheel achterwege blijven van nieuwvorming van verkalkt weefsel, dan ook gekenmerkt door een regelmatige, veelal symmetrische vergroting van de pulpaholte, met een min of meer ronde of ovale vorm, waarvan de contouren vloeiend overgaan in die van het onaantaste deel van de pulpaholte (afb. 13). De zwarting op de röntgenfoto, die het gevolg is van de laesie, is gelijkmatig van intensiteit. Deze vorm van interne resorptie komt meestal voor in combinatie met chronische pulpitis ten gevolge van cariës of onvoldoende koeling tijdens de preparatie of na directe overkapping of vitale amputatie.

*Cervicale externe wortelresorptie* tenslotte wordt gekenmerkt door een onregelmatige infiltratieve groei en de afzetting van grote hoeveelheden gemineraliseerd weefsel. Op de röntgenfoto wordt deze aandoening dan ook, gekarakteriseerd door een onregelmatig begrensde, excentrisch gelegen zwarting met afwisselend donkere en lichte partijen en een onregelmatige vorm. Men ziet deze afwijking voornamelijk in premolaren en molaren. In afb. 14 worden de röntgenbeelden van interne en externe resorptie schematisch weergegeven. Southam (1967) en Vincentelli e.a. (1973) zoeken de oorzaak van cervicale externe wortelresorptie hoofdzakelijk bij de ontwikkelingsdefecten van het cement, waardoor dentine, na het verdwijnen van de schede van Hertwig, in rechtstreeks contact met het bindweefsel van de periradiculaire ruimte is gekomen met als gevolg resorptie. Dergelijke 'aangeboren' defecten van de cementlaag zijn veelvuldig waargenomen in het cervicale deel van de wortel (zie Vincentelli e.a., 1973). Kerr (1961) is daarentegen van mening dat de cervicale resorptie wordt veroorzaakt door parodontale ontsteking.



Afb. 13. Een röntgenfoto van een geval van interne ontstekingsresorptie. Let op de symmetrische verwijdingen van het wortelkanaal van 32.



Afb. 14. Schematische röntgenbeelden van drie vormen van resorptie: A=interne vervangersresorptie, B=interne ontstekingsresorptie, C=cervicale externe resorptie. Let op de verschillende wijzen waarop de pulpaholte zich voordoet.

Southam (1967) tenslotte meent dat een eventuele parodontale ontsteking ter plaatse het gevolg en niet de oorzaak is van de resorptie. Het is al een oude veronderstelling dat de niet-

verkalkte tandweefsels: predentine en cementoïd, het gebitselement beschermen tegen resorptie. De conclusie echter dat het ontbreken van deze bescherming onontkoombaar moet leiden tot resorptie (Southam, 1967; Vincentelli e.a., 1973) lijkt aanvechtbaar. Langeland (1967) kon geen bevestiging vinden voor de opvatting dat predentine en cementoïd resorptie voorkómen. Resorpties van het worteloppervlak, dikwijls tot in het dentine, komen zeer veelvuldig voor en worden bijna altijd weer opgevuld met nieuwe cementafzettingen (Rush-ton e.a., 1970; Visser, 1974). Het directe contact tussen bindweefsel en dentine of cement is in deze gevallen dus niet gevolgd door resorptie, maar integendeel door herstel. Iets dergelijks doet zich voor bij de apexresectie, waar eveneens het rechtstreekse contact met het dentine maar zelden leidt tot belangrijke resorptie en dikwijls wel tot afzetting van cement op het snijvlak (Andreasen, 1973). Jansen e.a. (1955) brachten bij honden met behulp van boren en schijven inkervingen aan tot diep in het worteldentine. Het bleek hen dat op de bodem van de defecten in eerste aanleg hier en daar enige wortelresorptie had plaatsgevonden, dat er echter na twee maanden geen actief resorptieproces meer aanwezig was en dat grote delen van de bodem van de defecten bedekt waren met een nieuwe laag cement. Tenslotte dient hier een experiment van Drago en Sullivan (1973) te worden vermeld. Deze auteurs vonden cervicale externe wortelresorpties in combinatie met chronische gingivitis (na transplantaties van autoloog beenweefsel bij parodontale botdefecten) en constateerden dat het resorptieproces tot stilstand kwam en dat de ontstane holte werd opgevuld met cement als de gingivitis genas door het verbeteren van de mondhygiëne. In navolging van Kerr (1961) zoeken wij de oorzaak van cervicale externe wortelresorptie dan ook voornamelijk primair bij een lokaal, chronisch ontstekingsproces, dat het gevolg is van parodontopathie of van bijvoorbeeld de druk van een opdringend buurele-

ment (Makkes, 1973). Dit nu heeft consequenties voor de therapie. Indien de oorzaak van de cervicale externe resorptie is gelegen in een parodontale ontsteking dan kan er slechts een geringe afstand zijn tussen de bodem van de sulcus gingivalis en de in het cementoppervlak gelegen toegang tot het resorptieproces. Indien men nu het element wil behouden door excavatie en restauratie van het defect, dan zal men er rekening mee moeten houden dat het weinig waarschijnlijk is dat de epitheliale aanhechting zich zal kunnen handhaven in de uiterst smalle zoom, die na excavatie zal overblijven boven de restauratie. Het verdient de voorkeur om er meteen van uit te gaan dat de aanhechting aan de apicale zijde van de restauratie moet komen te liggen en zo nodig de alveolaire botrand te verlagen. Of het mogelijk zal zijn om met dit gegeven een in mondhygiënisch opzicht aanvaardbare configuratie van de gingiva te creëren, zal van de plaatselijke omstandigheden afhangen. Voor het grootste deel van de gevallen van cervicale externe wortelresorptie zal extractie, of eventueel wortelamputatie, de enige mogelijkheid zijn.

Gaarne willen wij collega A. C. van Walbeek, onze collega's van de afdeling Conserverende Tandheelkunde van de Vrije Universiteit te Amsterdam, de collegae Dr. L. Coppes en J. L. M. van de Heuvel van de afdeling Parodontologie van de Universiteit van Amsterdam, de

heer A. J. Lammens, die de histologische preparaten vervaardigde en collega A. D. P. Heyboer en de heren A. J. Dons en J. P. L. Rijss, die de afbeeldingen verzorgden, bedanken voor hun bijdrage aan de totstandkoming van dit artikel.

#### Summary:

Title: Cervical external root resorption. A clinical and histopathological description of three cases of cervical external root resorption is given. The differential diagnosis between this type of resorption and internal resorption is discussed. Prognosis of treatment is stated to be poor, the treatment consisting of excavation and restoration of the lesion. Views on the etiology of cervical external root resorption are disparate. It seems, however, most plausible that the cause is chronic inflammation of periodontal tissues, which makes it likely that only a small distance separates the bottom of the gingival crevice and the origin of the lesion. As it seems impossible to maintain the epithelial attachment for any length of time on the, at the most, very small available root surface coronal to the restoration, it is recommended that treatment should be aimed at bringing the gingival crest apical to the restoration and creating at that level a situation that is hygienically acceptable. If this is not possible, the tooth should be extracted or a root amputation should be done.

#### Literatuur:

1. *Andreasen, J. O.* (1972): Traumatic injuries of the teeth. Munksgaard, Copenhagen. P. 182.
2. *Andreasen, J. O.* (1973): Cementum repair after apicoectomy in humans. *Acta Odont Scand* 31:211-221.
3. *Boyle, P. E.* (1957): Kronfeld's histopathology of the teeth and their surrounding structures. 4th ed., Lea & Febiger, Philadelphia. P. 275.

4. *Jansen, M. T., Coppes, L., Verdenius, H. H. W.* (1955): The healing of periodontal wounds. *J Periodontol* 26:292-300.
5. *Dragoo, M. R., Sullivan, H. C.* (1973): A clinical and histological evaluation of autogenous iliac bone grafts in humans. Part II. External root resorption. *J Periodontol* 44:614-625.
6. *Kerr, D. A.* (1961): The cementum: its role in periodontal health and disease. *J Periodontol* 32:183-189.
7. *Langeland, K.* (1967): The histopathologic basis in endodontic treatment. *Dent Clin North Am*, November P. 515.
8. *Makkes, P. Ch.* (1973): Wortelresorpties aan tweede molaren onder invloed van opdringende derde molaren. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 80:163-167.
9. *Makkes, P. Ch., Thoden van Velzen, S. K.* (1975): Cervical external root resorption. *J Dent* 3:217-222.
10. *Pindborg, J. J.* (1970): Pathology of dental hard tissues. Munksgaard, Copenhagen. P. 337.
11. *Rushton, M. A., Cooke, B. E. D., Duckworth, R.* (1970): Oral histopathology. Livingstone, Edinburgh. Pp. 86-93.
12. *Southam, J. C.* (1967): Clinical and histological aspects of peripheral cervical resorption. *J Periodontol* 38:534-538.
13. *Vincentelli, R., Lepp, F. H., Bouyssou, M.* (1973): Les 'taches rosées de la couronne' ('pink spots') - leur localisations intra- et extracamérales. *Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 83:1132-1150.
14. *Visser, J. B.* (1974): Speciële pathologie van het menselijk gebit. Stafleu & Tholen, Leiden. Pp. 244-247.
15. *Warner, G. R., Orban, B., Hine, M. K., Ritchey, B. T.* (1947): Internal resorption of teeth. Interpretation of histologic findings. *J Am Dent Assoc* 34:468-483.

September 1976. Louwesweg 1,  
Amsterdam-Slotervaart.