

- ²³ ANDREASEN JO. Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 43-53.
- ²⁴ LINDSKOG S, BLOMLÖF L. Influence of osmolality and composition of some storage media on human periodontal ligament cells. *Acta Odontol Scand* 1982; 40: 435-41.
- ²⁵ HEIMDAHL A, VON KONW L, LUNDQUIST G. Replantation of avulsed teeth after long extra-alveolar periods. *Oral Surg* 1983; 12: 413-7.
- ²⁶ KLING M, CVEK M, MEJARE I. Rate and predictability of pulp revascularization in therapeutically reimplanted permanent incisors. *Endod Dent Traumatol* 1986; 2: 83-9.
- ²⁷ TRONSTAD L. Pulp reactions in traumatized teeth. In Gutmann JL, Harrison JW, eds., *Proceedings of the international conference on oral trauma*. Chicago, 1986.

derzoek ook op de buurelementen worden gelet. Veelal blijkt dat behalve het duidelijk getraumatiseerde element ook andere (buur)elementen door het trauma zijn getroffen. Veelal verraadt zich dat pas in een later stadium door het ontstaan van complicaties, in de vorm van bijvoorbeeld pulpanecrose of resorptie.

RESORPTIES ALS CONSEQUENTIES VAN TRAUMATA

ACHTERGRONDEN EN BEHANDELING

SAMENVATTING

In dit artikel wordt met de nadruk op de praktische aspecten een overzicht gegeven van de interne en externe resorpties van gebitselementen als gevolg van traumata.

De belangrijkste conclusie is dat interne resorpties en externe ontstekingsresorptie goed en redelijk ongecompliceerd behandelbaar zijn, mits tijdig aangepakt.

Externe vervangingsresorptie is niet te behandelen, anders dan door extractie; een afwachtende houding is verantwoord, tenzij dat schade aan buurelementen veroorzaakt.

WESSELINK PR, SCHUURS AHB. Resorpties als consequenties van traumata. Achtergronden en behandeling. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1987; 94: 484-8.

P. R. Wesselink, tandarts
A. H. B. Schuurs, tandarts

Uit de vakgroep Cariologie en Endodontologie van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA).

Trefwoorden: Pathologie – Resorptie

Datum acceptatie: 17 juli 1987.

Adres: P. R. Wesselink, Louwesweg 1, 1066 EA Amsterdam.

1. INLEIDING

Wortelresorptie van de blijvende elementen is een onder fysiologische omstandigheden frequent voorkomend proces, dat door zijn geringe omvang echter zelden als pathologisch mag worden beschouwd. Maar er bestaan ook resorptieprocessen, die een dermate grote omvang hebben dat zij wel als pathologisch worden gezien. Dat is onder andere het geval na trauma van de gebitselementen, waarbij het parodontium of gebitselement ernstig is beschadigd. Bovendien kan resorptie zonder aanwijsbare redenen optreden; dit wordt dan als idiopathisch geïdentificeerd.

Vaak wordt resorptie bij toeval op röntgenfoto's ontdekt, want pijn en andere klachten zijn meestal niet of amper aanwezig. Echter, enige tijd na een trauma dient men op deze weefselafbraak bedacht te zijn. Mede hierom moeten door trauma getroffen elementen regelmatig röntgenologisch worden gecontroleerd.

Gewoonlijk worden de volgende typen resorptie onderscheiden:

- A. Interne resorptie:
- ontstekingsresorptie,
 - vervangingsresorptie.
- B. Externe resorptie:
- oppervlakteresorptie van de wortel,

- ontstekingsresorptie van de wortel,
- vervangingsresorptie (ankylose) van de wortel,
- cervicale resorptie van wortel en kroon,
- (kroon)resorptie van geretineerde elementen.

Behandeling kan, indien (nog) mogelijk, plaatsvinden als met de oorzaak en pathogenese van de afwijking rekening wordt gehouden. Hieraan wordt in het nu volgende aandacht besteed. In dit artikel worden alleen die resorpties besproken, die als gevolg van traumata kunnen optreden. Eerst worden in het kort de oorzaak en de verschijningsvorm beschreven, daarna komt de behandeling aan de orde.

2. INTERNE RESORPTIE

De mechanismen van interne ontstekings- en vervangingsresorptie wijken duidelijk van elkaar af, maar de behandeling van beide is identiek. De twee types worden dan ook te zamen besproken.

2.1. Oorzaken

Interne resorptie is het gevolg van osteoclastenactiviteit in een ontstoken of geïrriteerde pulpa. Voor de goede orde, het

proces is alleen actief indien een vitale pulpa aanwezig is. De met de resorptie gepaard gaande ontsteking wordt vooral in verband gebracht met mechanisch trauma, caviteitpreparatie, directe overkapping en vitaal-amputatie.

2.2. Verschijningsvorm

Het dentine wordt vanuit de pulpaholte afgebroken en geresorbeerd. In de resorptiegebieden worden altijd chronische ontstekingscellen aangetroffen.¹

Interne ontstekingsresorptie is op rönt-



Afb. 1. Interne ontstekingsresorptie.



Afb. 3. 'Pink spot' (interne resorptie).

genfoto's waar te nemen als een ovaalronde, radiolucente verbreding van de pulpaholte (afbeelding 1), waar de interne vervangingsresorptie radiologisch wordt gekenmerkt door niet scherp afgebakende, onregelmatige radioluenties en radio-opaciteiten, uitgaande van de pulpaholte, zodat een vlekkelig beeld ontstaat (afbeelding 2). Als het afbraakproces zich in de kroonpulpa afspeelt, schemert deze na verloop van tijd, als voldoende dentine verdwenen is, rozerood (pink spot) door het glazuur heen (afbeelding 3). Terzijde, een pink spot kan ook worden veroorzaakt door cervicale resorptie (zie paragraaf 3.4.).²

Interne vervangingsresorptie, waarbij zowel dentine wordt afgebroken als botachtig dentine wordt gevormd, kan op grond van het röntgenbeeld worden verward met externe resorptie. Echter, op foto's vanuit verschillende hoeken genomen, blijkt de interne laesie zich weinig te verplaatsen, waar in geval van een externe laesie de radiolucente vlek zich ten opzichte van de röntgenologisch geprojecteerde pulpaholte verplaatst. Ook een duidelijk

waarneembare begrenzing van de contour van de pulpaholte met daaroverheen een projectie van een radiolucente vlek duidt meestal op een extern proces, terwijl het geleidelijk overgaan van de pulpaholte in de radiolucente vlek juist duidt op interne afbraak. Bovendien is de parodontale ruimte bij interne resorptie in eerste instantie niet en bij externe vaak wel verwijd.

Coronair van de afbraak blijkt de pulpa necrotisch en ter plaatse van de laesie wordt granulatieweefsel aangetroffen.

De rol van het granulatieweefsel is niet duidelijk, maar opmerkelijk is dat het ook bij de fysiologische resorptie van de melkelementwortels wordt aangetroffen. (Overigens gaat een granuloom niet per se met waarneembare externe resorptie gepaard.)

2.3. Behandeling

Aangezien interne resorptie een begeleidingsverschijnsel is van ontsteking van (vitaal) pulpaweefsel, brengt verwijdering van de pulpa het proces onmiddellijk tot stilstand. Doordat het proces het wortelkanaal plaatselijk onregelmatig verwijd heeft, is het dikwijls niet mogelijk door vijlen van het kanaal de gewenste vormgeving te verkrijgen, namelijk een over de gehele lengte regelmatig naar apicaal convergerende vorm. In deze gevallen wordt de gebruikelijke wortelkanaalpreparatie uitgevoerd, waarna met extra spoelen met natriumhypochlorietoplossing en het gebruik van ultrasone wortelkanaalinstrumenten of eventueel met een Gates' glijden drill in de hand de verwijde pulpaholte zo goed mogelijk wordt schoongemaakt en gevuld (afbeelding 4a-c). Omdat het nooit geheel zeker is of het proces niet door de wortel naar de periradicaire ruimte is heengebroken én vanwege het risico inherent aan een lege ruimte, moet ook de geresorbete ruimte worden opgevuld, bij voorkeur met een plastisch semi-vast materiaal, zoals verwarmde guttapercha,

in combinatie met een wortelkanaalcement.

Is het duidelijk dat een perforatie aanwezig is, dan zal de ontsteking zich vanuit de pulpa naar het parodontium hebben uitgebreid; vermoedelijk is er dan sprake van interne én externe resorptie. Gepoogd kan worden door de zo juist beschreven behandeling het proces tot staan te brengen, maar het is beter — als de anatomische verhoudingen dat toelaten — om na het vullen ook nog het mucoperioost ter plaatse op te klappen en het resorptiegebied vrij te prepareren, te curreteren en af te sluiten



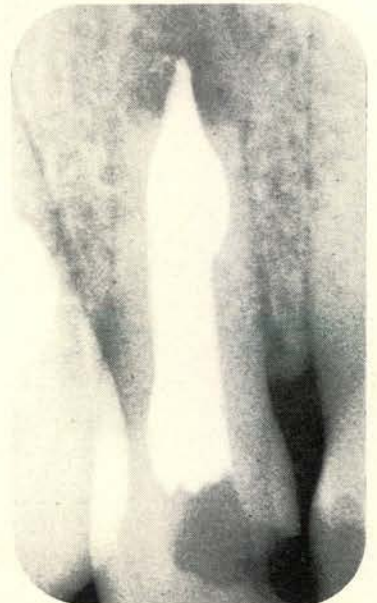
Afb. 4a. Intern resorptiedefect, met externe ontstekingsresorptie.



Afb. 2. Interne vervangingsresorptie.



Afb. 4b. Eindfoto na endodontische behandeling.



Afb. 4c. Foto acht jaar na behandeling.

met amalgaam.³

Er wordt ook wel voorgesteld in deze situaties eerst calciumhydroxyde in het wortelkanaal aan te brengen, om aldus sluiting van een eventueel aanwezige wortelperforatie te bewerkstelligen.⁴ Het calciumhydroxyde wordt in situ gelaten totdat klinisch een afsluiting kan worden gconstateerd. In geval van een niet te stelpen bloeding wordt het Ca(OH)₂ zo goed mogelijk aangebracht en na enkele dagen verwijderd en ververst.

Gemeld is dat calciumhydroxydepreparaten cytotoxisch zijn en de weefselcellen aanzetten tot miteren, en dus zou het gevaar bestaan dat het toch al belaagde parodontale ligament (verder) wordt beschadigd,⁵ aldus de kans op het ontstaan van externe resorptie vergrotend. Betere medicamenteuze alternatieven zijn echter vooralsnog niet voorhanden.

3. EXTERNE RESORPTIE

3.1. Oppervlakteresorptie van de wortel

3.1.1. Oorzaak

De oorzaak van oppervlakkige wortelresorptie is in vele gevallen niet bekend. Verondersteld wordt dat een lokaal trauma eraan ten grondslag ligt.⁵ Ter adstructie: na een lege artis uitgevoerde orthodontische behandeling blijken als gevolg van de uitgeoefende krachten oppervlakteresorpties frequent aanwezig. Te grote orthodontische krachten leiden tot forse resorptie.

Oppervlakteresorptie is mogelijk een predisponerende factor voor ontstekings- en vervangingsresorptie.

3.1.2. Verschijningsvorm

Onderzoek aan onder andere kadavers liet zien dat vrijwel ieder blijvend gebitselement oppervlakteresorptie toont.^{6,7} Op röntgenfoto's is de aantasting moeilijk of niet waarneembaar, omdat de aandoening meestal niet diep in het worteloppervlak penetreert en zelfs veelal beperkt blijft tot het cement. Indien de anomalie wel röntgenologisch zichtbaar is, dan ziet men een ondiepe resorptielacune, die begrensd wordt door een normaal lijkende periradiculaire ruimte. Soms blijkt de wortel echter iets verkort. Genezing treedt binnen twee weken op door vorming van cement.⁸

3.1.3. Behandeling

Behandeling, zo deze al bestaat, van oppervlakteresorptie is niet nodig.

3.2. Ontstekingsresorptie van de wortel

Dit type externe resorptie treedt op aan elementen met een pulpitis of necrotische pulpa.

3.2.1. Oorzaak

De pathogenese van externe ontstekings-

resorptie staat sterk onder de invloed van de toestand van de pulpa. Verondersteld wordt dat als gevolg van beschadiging van het parodontale ligament oppervlakkige resorpties aanwezig zijn die tot in het worteldentine reiken. Daar waar de cementlaag is geresorbeerd, communiceert de pulpa via de openliggende tubuli met de periradiculaire ruimte. Als nu de pulpa geïnfecteerd is geraakt als gevolg van het trauma of door andere oorzaken, dan zullen toxische producten en antigenen naar het parodontium diffunderen en daar een ontsteking onderhouden. Door de ontsteking wordt herstel van het worteloppervlak verhinderd en zet de resorptie zich snel voort.^{5,9}

Gezien de pathogenese verwondert het niet dat wortels, waarvan het kanaal is gevuld, minder frequent en dan meestal kleinere resorpties tonen dan wortels, waarvan een geïnfecteerd kanaal niet is behandeld.¹⁰ Het ligt eveneens in de lijn der verwachting dat het proces bij jonge elementen sneller verloopt dan bij oude elementen; bij de laatste immers zijn de dentinekanalen meer gesclerotiseerd, waardoor de inhoud van het wortelkanaal minder invloed kan uitoefenen op het parodontale ligament.

3.2.2. Verschijningsvorm

Externe ontstekingsresorptie wordt gekenmerkt door afgeronde schotelvormige lacunes (afbeelding 5) en ontstekingsverschijnselen in het aangrenzende deel van het parodontale ligament. Röntgenologisch uit zich dit in radiolucenties in de wortelcontour met aangrenzende radiolucenties in de periradiculaire ruimte.⁵

Het beloop van externe ontstekingsresorptie is zeer snel; indien onbehandeld kan binnen enkele maanden de wortel vrijwel geheel tot aan de botrand verdwijnen (afbeelding 6a). De mobiliteit van het getroffen element neemt toe naarmate de resorptie voortschrijdt.

Als de afbraak een endodontisch inadequate behandeld element betreft, zijn soms sporen van de wortelkanaalvulling in het bot, dat zich herstelt, waar te nemen (afbeelding 6b).

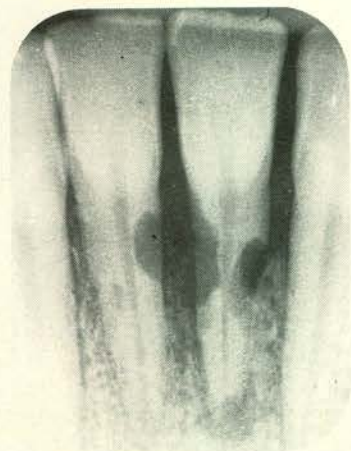
3.2.3. Behandeling

Omdat de toevoer van bacteriën en hun toxische producten verantwoordelijk worden gehouden voor de aantasting, zal verwijdering van de necrotische geïnfecteerde pulpa gevolgd door het aanbrengen van een goed afsluitende endodontische vulling het resorptieproces tot stilstand brengen. Daarna kan echter de minder progressief verloopende vervangingsresorptie optreden (zie paragraaf 3.3.). Derhalve is het zaak externe ontstekingsresorptie te voorkomen door extirpatie en wortelkanaalvulling als na trauma het vermoeden bestaat dat de pulpa irreversibel is beschadigd.

Behandeling moet zo spoedig mogelijk, dat wil zeggen binnen één tot twee weken na het trauma, worden uitgevoerd.¹¹

3.3. Vervangingsresorptie van de wortel

Als het parodontale ligament wordt beschadigd kan externe vervangingsresorptie optreden. Dit type resorptie wordt gekenmerkt door een direct contact tussen



Afb. 5. Externe ontstekingsresorpties (komvormig).



Afb. 6a. Externe resorptie zes maanden na replantatie.



Afb. 6b. Externe resorptie tot aan de botrand. De kanaalvulling is in het bot zichtbaar.

wortelsubstantie en alveolair bot, waarbij het parodontale ligament ter plaatse is vervangen door botweefsel, een 'verhaking' resulterend in immobiliteit (ankylose). Externe vervangingsresorptie is progressief, maar verloopt aanmerkelijk minder snel dan ontstekingsresorptie. Het proces leidt tot een geleidelijk verdwijnen van de gehele wortel, hoewel de aandoening ook van voorbijgaande aard kan zijn. In het laatste geval treedt herstel van het wortelvlies op en wordt de ankylose langzamerhand opgeheven.

3.3.1. Oorzaken

Ankylose is het gevolg van beschadiging en necrose van het parodontale ligament.⁵ Het beloop is afhankelijk van de aard en de omvang van de beschadiging van het parodontale ligament. Gebleken is dat uitdroging of beschadiging van een klein deel van

het ligament tot een voorbijgaande ankylose leidt, terwijl door ernstiger beschadiging permanente ankylose optreedt.⁵

Trauma door tandheelkundige behandeling kan leiden tot beschadiging van het wortelvlies, bij voorbeeld door te grote druk, uitgeoefend bij orthodontische behandeling. Deze en andere iatrogene factoren vallen echter buiten het bestek van deze bijdrage. De meest voorkomende oorzaken van wortelvliesbeschadiging zijn traumata van externe aard, met name als daarbij luxatie optreedt, en dat vooral als daarbij het element apicaalwaarts werd verplaatst^{5,12} en na avulsie. Na concussie en fractuur treedt de afwijking minder vaak op.⁵

3.3.2. Verschijningsvorm

Vervangingsresorptie wordt gekenmerkt door een direct contact tussen botweefsel en wortel, waarbij de wortel geleidelijk verloren gaat. Aanvankelijk zijn röntgenologisch onregelmatige, hoekige laesies aan de wortelcontour waar te nemen. Deze laesies zijn niet binnen de eerste twee maanden van het trauma waar te nemen.⁵ Ter plaatse ontbreekt de periradiculaire ruimte (afbeelding 7). Geleidelijk wordt meer en meer wortelmateriaal vervangen door bot. In het begin van het proces is de toon bij percussie van het element dof, maar als 10% van de wortel met het bot geassocieerd is, is bij percussie een hoge, heldere toon te horen.¹³ Deze percussietoon is te horen voordat het proces röntgenologisch zichtbaar wordt.⁵ De resorptie schrijdt gestaag voort tot aan de botrand. Als consequentie van de botwortelverhaking zijn acht weken na het ongeval de elementen niet meer beweegbaar.⁵

Ankylotische elementen raken geleidelijk aan in een (relatieve) infrapositie, daar de buurelementen verder doorbreken.

3.3.3. Behandeling

Behandeling van vervangingsresorptie is niet mogelijk. Apexresectie en curretage hebben geen zin.

Constaateert men dat een element tot aan

de botrand geresorbeerd is, dan lijkt extractie niet a priori nodig, daar zulke elementen in de praktijk nog tientallen jaren functioneel blijken (afbeelding 8). Men dient daarbij wel te letten op eventuele schade aan het parodontium van de buurelementen (afbeelding 9a en b).

3.4. Cervicale resorptie

3.4.1. Oorzaak

De afbraak van het cervicale dentine en glazuur is, naar men wel denkt, een gevolg



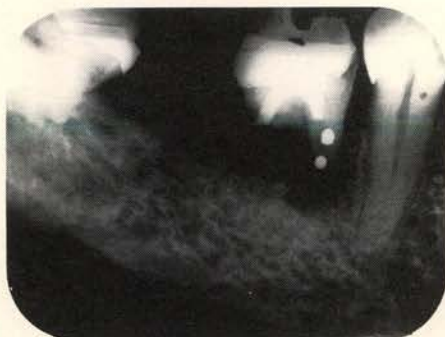
Afb. 8. Externe resorptie al tientallen jaren aanwezig.



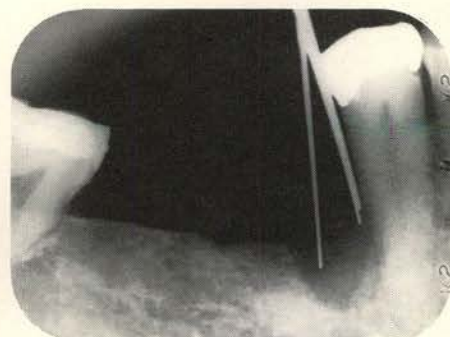
Afb. 10. Externe wortelresorptie.



Afb. 7. Externe vervangingsresorptie; onregelmatige laesies opgevuld met bot.



Afb. 9a. Schade aan parodontium van premolaar door langdurig in situ laten van resorberende molaar.



Afb. 9b. Situatie na extractie (de guttaperchastiften geven de diepte van het defect weer).



Afb. 11. Cervicale resorptie.

van een lokale ontsteking.¹⁴ Toch ziet men in geval van gingivitis zelden een cervicale resorptie. Een predisponerende factor lijkt derhalve noodzakelijk. Sommigen zien het proces als een late reactie op een trauma, eventueel van orthodontische aard.² Veelbetekenend is dat de cervicale resorptie, die optreedt na intern bleken met H₂O₂ en warmte, elementen blijkt te treffen die vroeger getraumatiseerd waren.¹⁵

3.4.2. Verschijningsvorm

De laesie lijkt röntgenografisch enigszins op cariës, maar onderscheidt zich van deze door een vlekkelig aanzien (afbeelding 11). Het proces kan grote schade aanrichten. Meestal is de pulpa duidelijk en goed afgegrensd. Dit gegeven bezit een diagnostische waarde, daar het kan worden gebruikt om de cervicale resorptie van de interne te onderscheiden. Zoals gezegd, een pink spot kan te wijten zijn aan cervicale resorptie en zou zelfs meestal daarvan het gevolg zijn.²

3.4.3. Behandeling

Het aangetaste weefsel wordt weggeboord en vervangen door amalgaam of composiet.

4. SLOT

De belangrijkste conclusie uit het voren-

staande is dat de progressie van interne resorpties en externe ontstekingsresorptie kan worden afgeremd door endodontische behandeling. Hoe eerder wordt ingegrepen, hoe gemakkelijker de endodontische behandeling is uit te voeren. Tegen externe vervangingsresorptie is geen therapie bekend.

SUMMARY

RESORPTION AS CONSEQUENCE OF DENTAL INJURIES

Keywords: Dental injuries – Internal resorption – External resorption

Stressing the practical aspects, a review is given of internal and external resorptions, following dental injuries. Internal resorptions and external inflammatory resorption are prone to treatment, the sooner the better. In case of external replacement resorption it seems advisable to postpone treatment, unless doing so other teeth are endangered.

LITERATUUR

- ¹ MAGNUSSON B. Therapeutic pulpotomy in primary molars - clinical and histological follow-up. *Odont Revy* 1970; 21: 415-31.
- ² TRONSTAD L. Pulp reactions in traumatized teeth. In: Gutmann JL, Harrison JW. Proceedings of the international conference on oral trauma. Chicago, American Association of Endodontists Endowment & Memorial Foundation, 1986.
- ³ LANTZ B, PERSSON P-A. Periodontal tissue reactions after surgical treatment of root perforations in dogs' teeth. A histologic study. *Odont Revy* 1970; 21: 51-62.
- ⁴ FRANK AL, WEINE FS. Nonsurgical therapy for the perforative defect of internal resorption. *J Am Dent Assoc* 1973; 87: 863-8.
- ⁵ ANDREASEN JO. Traumatic injuries of the teeth. Copenhagen, Munksgaard, 1981.
- ⁶ HENRY JL, WEINMANN JP. The pattern of resorption and repair of human cementum. *J Am Dent Assoc* 1951; 42: 270-90.
- ⁷ MASSLER M, PEEREAULT JG. Root resorption in the permanent teeth of young adults. *J Dent Child* 1954; 21: 158-64.
- ⁸ HAMMERSTRÖM L, PIERCE A, BLOMLÖF L, FEIGLIN B, LINDSKOG S. Tooth avulsion and replantation. *Endod Dent Traumatol* 1986; 2: 1-8.
- ⁹ LINDSKOG S, BLOMLÖF L, HAMMARSTRÖM L. Repair of periodonal tissues in vivo and in vitro. *J Clin Periodontol* 1983; 10: 188-205.
- ¹⁰ KAFFE I, TAMSE A, LITTNER MM, SCHWARTZ I. A radiographic survey of apical root resorption in pulpless permanent teeth. *Oral Surg* 1984; 58: 109-12.
- ¹¹ SCHUURS AHB, WESSELINK PR. Kroon- en kroon-wortelfracturen. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1987; 94: 473-7.
- ¹² MATUSOW RJ. Clinical observations regarding the treatment of traumatically avulsed mature teeth. Part I. *Oral Surg* 1985; 60: 94-9.
- ¹³ ANDERSSON L, BLOMLÖF L, LINDSKOG S, FEIGLIN B, HAMMARSTRÖM L. Tooth ankylosis. *Int J Oral Surg* 1984; 13: 423-31.
- ¹⁴ MAKKE PC, THODEN VAN VELZEN SK, WESSELINK PR. Cervicale externe wortelresorptie. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1977; 84: 158-62.
- ¹⁵ HARRINGTON GW, NATKIN E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. *J Endodont* 1979; 5: 344-8.