

HET ENDODONTISCHE PROBLEEM VAN DE OPEN APEX

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

SAMENVATTING

Het waarborgen van de vitaliteit van de pulpa in een onvolgroeid element bepaalt de keuze van behandeling in geval van pulpa-expositie. Om de wortelgroei tot voltooiing te laten komen dan wel een apicale constrictie te verkrijgen, zijn de volgende behandelingen, gerangschikt naar volgorde van wenselijkheid, mogelijk: directe overkapping, (partiële) vitaalamputatie en extirpatie en vullen na apexificatie.

SCHUURS AHB, WESSELINK PR. Het endodontische probleem van de open apex. Ned Tijdschr Tandheelkd 1989; 96: 456-9.

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

Trefwoorden: **Endodontologie** – Overkapping – Apexificatie

Datum van acceptatie: 14 juni 1989.

Adres: Dr. A. H. B. Schuurs, ACTA, Louwesweg 1, 1066 EA Amsterdam.

1. INLEIDING

De tandarts wordt niet zelden geconfronteerd met de noodzaak 'jonge' elementen met nog onvolgroeide wortels endodontisch te behandelen. Vullen van het wortelkanaal is dan technisch lastig vanwege het risico van periapicaal doorpersen van het vulmateriaal. Hier wordt besproken op welke wijze elementen met onvolgroeide wortels kunnen worden behandeld.

2. APEXOGENESE

Indien een vitale pulpa van een onvolgroeid element door trauma, accidentele expositie met de boor of cariës profunda wordt geëxposeerd, waarborgt de circulatie vooral in de twee eerste situaties een goede weerstand tegen infectie. Behoud van de vitaliteit van de pulpa verdient dan de voorkeur boven extirpatie en moet worden nagestreefd omwille van 1. de grotere kans op apexogenese, dat wil zeggen volledige uitgroei van de wortel; 2. de geringere technische problematiek en 3. als bijkomend argument, de lagere kosten. In deze situatie staan drie behandelingsalternatieven ter beschikking, in volgorde van wenselijkheid: directe overkapping, partiële vitaalamputatie en vitaalamputatie.

2.1. Directe overkapping

Voor een niet al te grote, korte tijd bestaande pulpa-expositie in *gaaf* dentine volstaat een directe overkapping, op voorwaarde dat de pulpawond spontaan stopt met bloeden. De kans op succes, dat wil zeggen vitaliteitsbehoud zonder problemen, is dan zeer groot.^{1,2}

2.2. Partiële vitaalamputatie

Hoewel op de blootstelling aan het mond-milieu contaminatie volgt, is gebleken dat

dit weinig ernstige gevolgen heeft; blootstelling gedurende drie uren en gedurende een week leidt bij elementen met een open apex tot een slechts 2 mm diep reikend ontstekingsinfiltraat.³ In geval van een enkele uren bestaande expositie of van een grote expositie is directe overkapping niet meer en pulpa-amputatie nog niet geïndiceerd. De diepte van de in deze gevallen aangewezen partiële vitaalamputatie is bepaald door de plaats van de expositie: de pulpa wordt tot ongeveer 2 mm apicaal van het expositievlak verwijderd. De aanwezigheid van een ontstekingsinfiltraat uit zich klinisch in een grote bloedingsneiging, een teken van hyperemie. Doorgaan van de bloeding gedurende enkele minuten houdt in dat de snijwond dieper moet worden gelegd, tot op een niveau waar de bloeding wel spontaan stopt.

Het doel van de welbekende behandelingsprocedure is de vorming van een dentinebrug; hierop hebben micro-organismen een ongunstige invloed.⁴ Het is ook van belang dat onder de wondafdekking geen bloedstolsel ontstaat,⁵ omdat dit met de vorming van de dentinebrug interfereert. Omdat bovendien eenmaal gevormde dentinebruggen veelal lekken,⁶ is het ook voor de langere termijn van belang dat boven het Ca(OH)₂ een goed afsluitend cement wordt aangebracht.

Na de amputatie mag de pulpa voorlopig niet wéér worden geïrriteerd door bijvoorbeeld preparatie, afdrukken en wat dies meer zij.⁷

2.3. Vitaalamputatie

In geval van cariës profunda zal in een aantal gevallen de kroonpulpa wél en de wortelpulpa niet zijn gecompromiteerd, reden om een groter deel van de pulpa te verwijderen. Criteria vooraleer een vitaalamputatie uit te voeren zijn: 1. een röntgenbeeld zonder periapicale afwijkingen; 2. afwezigheid van pijn bij percussie; 3. ten minste lichte responsen op sensibiliteitstest-

ten; 4. weinig of geen exsudaat; 5. afwezigheid van foetor en 6. onder controle te krijgen bloeding.⁸ Als zevende kan hieraan de afwezigheid van zwelling worden toegevoegd.

2.4. Evaluatie

Na trauma, waarbij overigens ook de steunweefsels betrokken kunnen zijn, zijn röntgenologische controle- en vitaliteitstesten volgens een strak schema gewenst. Geadviseerd wordt deze te laten plaatsvinden na 3 weken en na 3, 6, 12 en 24 maanden.⁹ Op de foto's kijkt men naar afvorming van de wortel, mede door vergelijking met de vorige foto's en met niet-getroffen buurelementen, en naar het ontstaan van een dentinebrug. Voorts wordt gelet op obliteratie en periapicale pathologische verschijnselen zoals resorptie en apicale radioluentie. Vitaliteitstesten kunnen zeker vlak na een trauma tijdelijk negatieve resultaten opleveren.¹⁰ Indien reeds een periapicale radioluentie aanwezig is, kan de pulpa nog vitaal reageren, een gevolg van een zelfs toegenomen innervatie.¹¹ In geval van een forse amputatie is het testen van vitaliteit zinloos, door de grote afstand van de testplaats tot het te testen gebied. Röntgenologisch onderzoek is dan na zes maanden en na één jaar vereist.

Klinisch zijn ook pijn en verkleuringen van belang. Pijn duidt op pulpitis en/of periapicale ontsteking en daarmee op mislukking van de behandeling. Een geringe gele verkleuring is een teken van obliteratie, maar deze, alsook een verminderde transparantie door al dan niet totale obliteratie veroorzaakt, bleek (weliswaar na wortelfractuur) in geen enkel geval met necrose gepaard te gaan.¹² Na het trauma kan ook een tijdelijke rose verkleuring optreden.¹³ Een verdonkerende verkleuring, uiteindelijk blauw tot zwart wordend, verraadt necrose van de pulpa, echter alleen in die gevallen waar geen sprake was van een diepe amputatie.

3. APEXIFICATIE

Spontane pulpa-expositie als gevolg van cariës profunda zal in het algemeen tot zo'n ernstige pulpa-ontsteking leiden dat een vitaalamputatie niet meer is geïndiceerd. Pulpitis en necrose veroorzaken schade aan de schede van Hertwig; zelden vindt dan nog wortelontwikkeling plaats. Derhalve is extirpatie en vullen van het kanaal vereist; deze behandeling is in een onvolgroeide wortel in theorie geen, doch in de praktijk wel een probleem. Niet alleen de afwezigheid van een apicale constrictie, maar ook de apicaalwaartse divergentie van de wortelwanden verhinderen het creëren van een drempel, waartegen guttapercha kan worden gecondenseerd. Deze omstandigheden maken het gebruik van wortelkanaalcementen nog meer ongewenst dan in volgroeide wortels: het grote contactvlak met de periapicale weefsels bedreigt zulke vulmaterialen met oplossen, terwijl anderzijds de irriterende werking van de vulmaterialen op de omgevende weefsels relatief groot is. De behandeling van de onvolgroeide wortel is gericht op het verkrijgen van een apicale barrière, apexificatie genoemd. Het doel is een prop gecalcificeerd weefsel te verkrijgen, waartegen een kanaalvulling kan worden gecondenseerd (afb. 1-3). De verschillende fasen in de behandeling zijn onder 3.1. beschreven.

Een chirurgische benadering is een niet te verkiezen alternatief, omdat er te weinig tandmateriaal aanwezig is om een retrograde kanaalvulling te verankeren. Een chirurgisch aangebrachte orthograde guttaperchavulling is ook amper mogelijk, daar het divergerende kanaal moeilijk over de volle breedte volledig is te vullen. Van

verdere wortelgroei of het ontstaan van een apicale barrière kan in beide gevallen geen sprake meer zijn. Het betreft bovendien in deze gevallen vaak jonge kinderen met weinig ervaring met de tandheelkunde. Voor hen is een chirurgische ingreep tamelijk traumatisch.

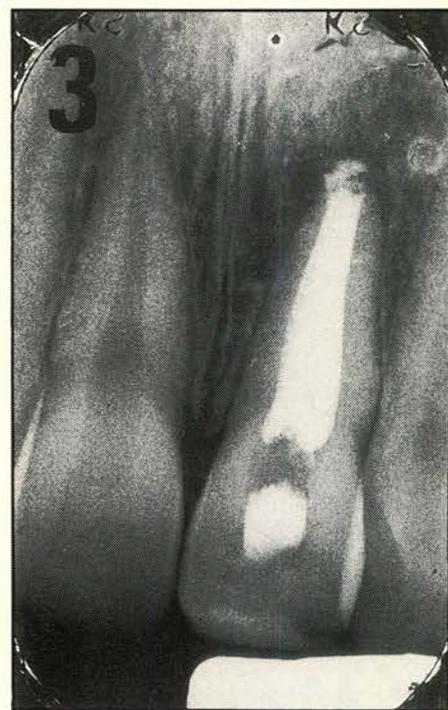
3.1. Procedure

3.1.1. Extirpatie en tijdelijk vullen

1. De endodontische opening moet ruim toegang verlenen tot het kanaal, omdat dikke, dus stugge wortelkanaalinstrumenten zullen worden gebruikt. Mede door de relatief ruime pulpakamer van de jonge elementen is deze opening groter dan normaal. Verwijdering van het dentine onder het cingulum is geboden.

2. De ontstoken of necrotische pulpa wordt tot 1-2 mm van de apicale wortelbegrenzing verwijderd en het kanaal wordt verder met vijlen gereinigd, waarbij rijkelijk met natriumhypochloriet wordt gespoeld. Het spoelen ondersteunt de reiniging en bevordert bloedstelping. De toch al dunne wortel mag door vijlen niet worden verzwakt. Hoewel het kanaal niet zelden een grotere diameter bezit dan die van de dikste vijl (nr. 140), laat de endodontische opening meestal slechts het gebruik van kleinere vijlen (nr. 80) toe; daarmee wordt de kanaalwand rondom goed doch zuinig bewerkt.

Vervolgens wordt het kanaal gedroogd met papierstiften (nr. 100) met het brede deel naar apicaal, waarna $\text{Ca}(\text{OH})_2$ wordt ingesloten. Dit materiaal voorkomt herbesmetting en bevordert mogelijk de apicale vorming van hard weefsel. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kan



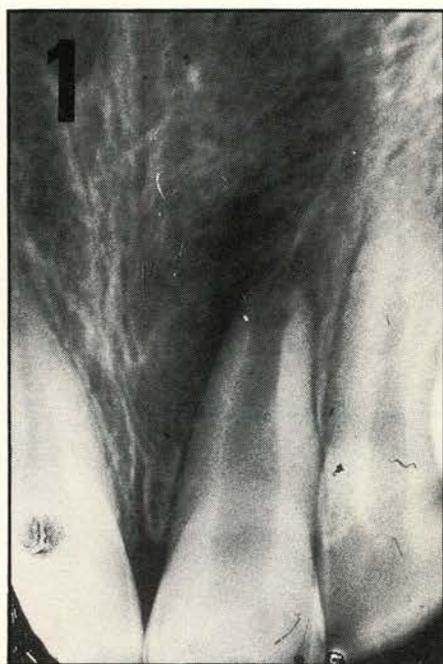
Afb. 3. Laterale condensatie na ontstaan van een apicale barrière. Doordat de apicale barrière, zoals zo vaak, niet compleet is, werd enig vulmateriaal doorgeperst.

echter niet dienen als permanente kanaalvulling, omdat het oplost. Herbesmetting treedt niet op omdat het materiaal langzaam wordt ontleed en daardoor lange tijd werkzaam is.

3. Het inbrengen van $\text{Ca}(\text{OH})_2$ geschiedt door van calciumhydroxydepoeder (plus 15% bariumsulfaat of diatrizaat voor het röntgencontrast) met water, fysiologisch zout of anesthesievloeistof een stevig papje te maken. Dit gaat het 'eenvoudigst' met een amalgaampistool, voorzien van een plastic of teflon uiteinde. Een portie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ wordt in de kanaalingang aangebracht en met een tevoren gepaste wortelkanaalstopper voorzichtig apicaalwaarts geduwd. De stopper sluit 2-3 mm voor het einde van de preparatielengte het kanaal vrijwel geheel af, maar mag niet klem lopen. Door steeds kleine porties in te brengen en deze met steeds dikkere stoppers verticaal te condenseren, wordt het gehele kanaal gevuld. Voor dit doel zijn ook speciale 'spuiten' met $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ontwikkeld (Calasept[®], Pulpcanal[®]).

De zitting wordt afgesloten met het aanbrengen van een tijdelijke, minimaal lekkenende en stevige vulling, van bijvoorbeeld polycarboxylaat of glasionomeercement.

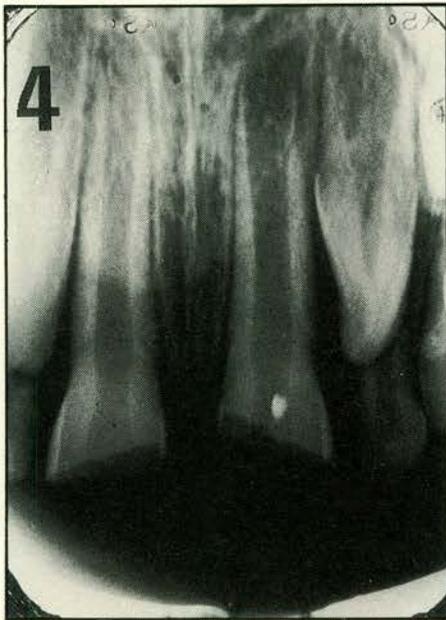
Als het kanaal niet droog is te krijgen, moet het toch zo goed mogelijk worden gevuld. Twee weken later is dan opnieuw reinigen en spoelen geboden; in het algemeen zal nu de periapicale genezing op gang gekomen zijn en zal het kanaal droog blijven; dan moet wederom $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en



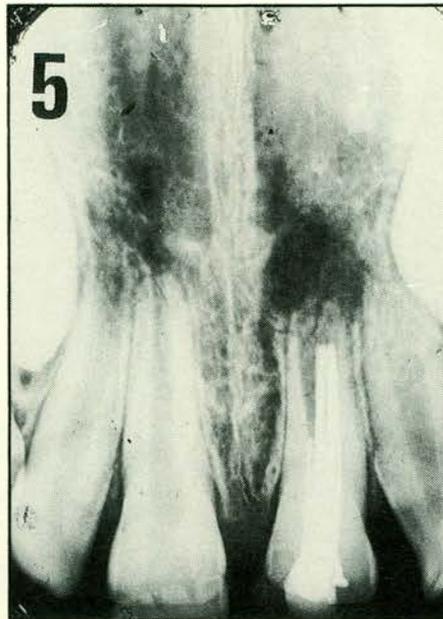
Afb. 1. Beginfoto van element 21.



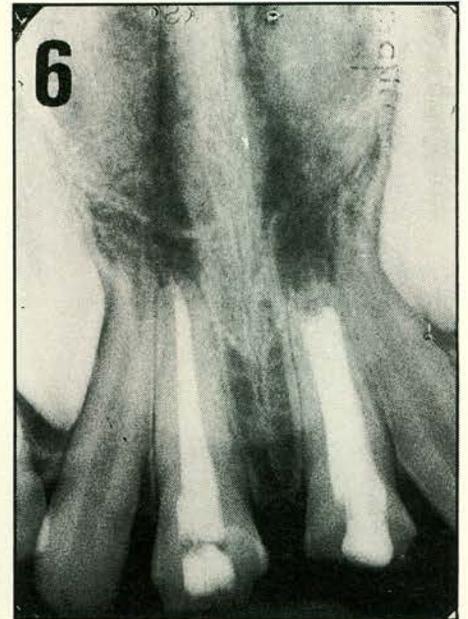
Afb. 2. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ in wortelkanaal van 21.



Afb. 4. Beginfoto van 21.



Afb. 5. Door tandarts zo goed mogelijk gevuld kanaal.



Afb. 6. Eén jaar later: na apexificatie kon 21 met laterale condensatie worden gevuld. Element 11 kon zonder meer met laterale condensatie worden behandeld.

een tijdelijke afsluiting worden aangebracht.

4. De patiënt wordt driemaandelijks gecontroleerd. Röntgenfoto's laten zien of het $\text{Ca}(\text{OH})_2$ nog aanwezig is of is weggelekt; in het laatste geval moet opnieuw $\text{Ca}(\text{OH})_2$ worden ingesloten.

5. Meestal is na 9-12 maanden een apicale barrière ontstaan, soms op röntgenfoto's zichtbaar. Deze barrière bestaat uit een zwak en enigszins poreus bot-, cement- of dentine-achtig weefsel.¹⁴ Klinisch wordt na opening van het element en na wegspoelen van het $\text{Ca}(\text{OH})_2$ met natriumhypochloriet de barrière op doorgankelijkheid geïnspecteerd met een guttaperchastift (nr. 40). Afwezigheid van een afsluitende weefselprop betekent dat de procedure moet worden voortgezet, soms 24 maanden lang. Het niet-ontstaan van een barrière duidt op aanwezigheid van een complicerende factor, zoals een onontdekte fractuur, een persisterende cyste of periciapale infectie: tegen dit laatste rest nog de mogelijkheid antibiotica voor te schrijven – tenzij lekkage van de vulling de oorzaak is.

3.1.2. Afbehandeling

Indien er een goede barrière is ontstaan en er geen symptomen van ontsteking zijn, dan kan definitief worden gevuld. De laatste resten $\text{Ca}(\text{OH})_2$ worden weggespoeld en de kanaalwanden worden nog eens voorzichtig bewerkt met vijlen. Meestal is het kanaal zo breed en onregelmatig van vorm dat geen enkele guttaperchastift past. Het vullen geschiedt dan ook met dikke, zelf vervaardigde guttaperchastiften. De dikke hoofdstift wordt vervaardigd door

enkele guttaperchastiften enigszins te verwarmen en samen te rollen, bijvoorbeeld tussen twee glasplaatjes; hierbij worden de dikke uiteinden van enkele stiften gecombineerd met de dunne uiteinden van andere. Voor het inbrengen van de te dikke stift kan deze oppervlakkig worden verweekt met xyleen of chloroform, ondanks de ongewenste eigenschappen van deze middelen. Men kan ook het oppervlak van de stift door warmte verzachten. Als de warmte echter de gehele stift doordringt, wordt deze te zacht om er goed mee te manipuleren. Daarom wordt de voorkeur gegeven aan bijsnijden van de stift en verweken in

de genoemde oplosmiddelen.

Na het cementeren-plaatsen van de hoofdstift wordt het kanaal verder gevuld met bijvoorbeeld laterale condensatie, bij voorkeur in combinatie met warmte of met verticale condensatie (zie De wortelkanaalvulling elders in dit nummer).

3.2. Succes-mislukking

Bij 9-12-jarigen had apexificatie betere resultaten dan de standaardkanaalbehandeling.¹⁵ Het succes van de apexificatieprocedure is groot: van 21 elementen toonden

SUMMARY

ENDODONTICS IN IMMATURE TEETH

Key words: Endodontics – Pulp capping – Apexification

In case of an exposed pulp, the endodontic treatment of an immature tooth is directed to preservation of the vitality of the pulp, for reason of either the completion of the root genesis or the inducement of an apical constriction. The state of the pulp dictates the choice of treatment, which are, in order of most to least desired, pulp capping, vital (partial) pulpotomy and extirpation followed by obturation after an apexification procedure.

LITERATUUR

- ¹HALLET GEM, PORTEOUS JR. Fractured incisors treated by vital pulpotomy. *Br Dent J* 1963; 115: 279-87.
- ²CVEK M. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calciumhydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. *J Endod* 1978; 4: 232-7.
- ³CVEK M, CLEATON-JONES PE, USTIN JC, ANDREASEN JO. Pulp reactions to exposure after experimental crown fractures in adult monkeys. *J Endod* 1982; 8: 391-7.
- ⁴COX CF, BERGENHOLTZ G, HEYS DR, et al. Pulp capping of dental pulp mechanically exposed to oral microflora: a 1-2 year observation of wound healing in the monkey. *J Oral Pathol* 1985; 14: 156-68.
- ⁵SCHRÖDER U. A 2-years follow-up of primary molars, pulpotomized with a gentle technique and capped with calcium hydroxide. *Scand J Dent Res* 1978; 86: 273-8.

vijf een gedeeltelijke en 14 een totale afvorming van de wortel en bij alle elementen was sprake van naar apicaal convergerende kanaalwanden¹⁶ (afb. 4-6).

4. SLOT

Pulpa-expositie in een onvolgroeid element kan, indien de ontsteking dat toelaat, het beste met de meest minimale ingreep worden benaderd. In het algemeen zijn de resultaten van de endodontische ingrepen goed, dat wil zeggen het doel, te weten apexogenese (volledige wortelafvorming) dan wel apexificatie (het ontstaan van een apicale barrière in een overigens te korte wortel), kan in vele gevallen worden bereikt.

- ⁶HØRSTED P, ATTAR KE, LANGELAND K. Capping of monkey pulps with Dycal and a Ca-eugenol cement. *Oral Surg Oral Pathol* 1981; 52: 531-3.
- ⁷THODEN VAN VELZEN SK, GENET JM, KERSTEN HW, MOORER WR, WESSELINK PR. Endodontologie. Alphen aan den Rijn: Stafleu & Tholen B.V., 1983: 96-107.
- ⁸GUTMANN JL, HEATON JF. Management of the open (immature) apex. I. Vital teeth. *Int Endod J* 1981; 14: 166-72.
- ⁹ANDREASEN JO. Traumatic injuries of the teeth. Copenhagen: Munksgaard, 1981.
- ¹⁰RAVN JJ. Follow-up study of permanent incisors with enamel-dentin fractures after acute trauma. *Scand J Dent Res* 1981; 89: 355-65.
- ¹¹KHAYAT BG, BYERS MR, TAYLORN PE et al. Responses of nerve fibers to pulpal inflammation and periapical lesions in rat molars demonstrated by calcitonin gene-related peptide immunohistochemistry. *J Endod* 1988; 14: 577-87.
- ¹²JACOBSEN I, ZACHRISSON BU. Repair characteristics of root fractures in permanent anterior teeth. *Scand J Dent Res* 1975; 83: 355-64.
- ¹³ANDREASEN F. Complications after traumatic dental injuries - stationary and transitory changes. In: Gutmann JL, Harrison JW, eds. *Proceedings of the international conference in oral trauma*. Chicago: American Association of Endodontists & Memorial Foundation, 1986.
- ¹⁴SELTZER S, KRASNER P. *Endodontology. Biologic considerations in endodontic procedures*. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988: 5.
- ¹⁵KEREKES K, HEIDE S, JACOBSON I. Follow-up examination of endodontic treatment in traumatized juvenile incisors. *J Endod* 1980; 6: 744-8.
- ¹⁶HEITHERSAY GS. Stimulation of root formation in incompletely developed pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970; 29: 620-9.