

# ENDODONTISCHE BEHANDELING VAN MELKELEMENTEN

## SAMENVATTING

In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de tot nu toe bekende technieken voor behandeling van pulpa-exposities in carieuze melkelementen.

WIJNBERGEN M. De endodontische behandeling van melkelementen. Ned Tijdschr Tandheelkd 1989; 96: 466-9.

M. Wijnbergen, tandarts

Uit de vakgroep Kindertandheelkunde van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.

Trefwoorden: **Endodontologie** - Melkelementen Pulpa-expositie

Datum van acceptatie: 14 juni 1989.

Adres: Dr. M. Wijnbergen, 58 Olmstraat, 1040 Brussel, België.

## 1. INLEIDING

Het doel van de endodontische behandeling van een melkelement is het element te behouden als een onderdeel van de dentale boog. Vroegtijdig verlies zou tot gevolg kunnen hebben een versnelling of vertraging in de doorbraak van de opvolger, het optreden van ruimteverlies of een vermindering van het kauwvermogen. Ook de psychologische gevolgen van een extractie spelen een rol bij de besluitvorming.

Alvorens de keuze voor enige behandeling wordt bepaald, wordt eerst het gehele kind beoordeeld. Zijn er meerdere niet-behandelde carieuze elementen, zijn de eerste blijvende molaren al doorgebroken en hoe is de houding van de ouders ten opzichte van de gebitsgezondheid? Gemotiveerd of niet? Lijkt in het laatste geval deze houding nog door voorlichting te beïnvloeden?

Ten aanzien van de voorwaarden waaraan het individuele melkelement moet voldoen om in aanmerking te komen voor een pulpabehandeling, geldt in de eerste plaats de overweging of er een minimum aan supragingivaal tandmateriaal overblijft om het element te restaureren, eventueel met behulp van een roestvrij stalen kroon. Is het element nog voldoende lange tijd in de mond aanwezig alvorens te wisselen? En ten slotte, in welke toestand verkeert de pulpa en voor welke behandeling moet worden gekozen? Een zeker niet te veronachtzamen factor bij de keuze van de behandelingstechniek is, of coöperatie van het patiëntje is te verwachten voor een relatief lang durende behandeling.

## 2. DIAGNOSE

De tandarts moet de diagnose trachten te stellen door het combineren van gegevens waarvan de betrouwbaarheid beperkt is. Middelen die bij volwassen patiënten soms nuttig kunnen zijn om een beeld van de ontsteking te krijgen, zoals thermische en elektrische stimuli, falen bij het jonge kind: het is nog niet in staat zijn ervaringen en

gevoelens voor een tandarts begrijpelijk te beschrijven. Percussie kan informatie opleveren, maar moet voorzichtig worden toegepast, omdat het pijn kan oproepen waardoor het patiëntje niet meer is te behandelen. Percuteren door vingerdruk lijkt verstandiger. Het meest betrouwbare diagnostische hulpmiddel bij jonge kinderen is de intra-orale röntgenopname. Deze geeft informatie over:

- periapicale of intraradiculaire radiolucentie en interne resorptie;
- de mate van fysiologische wortelresorptie;
- de aanwezigheid en de mate van ontwikkeling van de kiem van de opvolger.

Met name op foto's van melkmolaren in de bovenkaak is het waarnemen van afwijkingen moeilijk door overprojectie van de palatinale wortel. Combinatie van een bitewing-opname met een periapicale opname kan een beter inzicht geven. Ook wanneer geen afwijkingen op de röntgenfoto waar te nemen zijn, kan zich histologisch gezien al een ontstekingsproces hebben ontwikkeld.

Magnussen en Schröder hebben relaties gelegd tussen klinische symptomen en het histologische beeld.<sup>1</sup> Zij maken onderscheid tussen de symptoomloze chronische ontsteking die zich beperkt tot het coronaire gedeelte van de pulpa en de chronische ontsteking van de totale pulpa, waarbij klinische symptomen van spontane pijn en reactie op percussie aanwezig zijn. Verder hanteren zij als criteria voor een pulpitis die zich beperkt tot de coronaire pulpa:

- het betreffende element mag niet gevoelig zijn bij percussie of palpatie;
- het pulpaweefsel dat is geëxposeerd tijdens het excaveren van de caviteit, moet lichtrood van kleur zijn en slechts matig bloeden;
- op de röntgenfoto mogen geen afwijkingen zichtbaar zijn.

Volgens genoemde schrijvers kan op grond hiervan een redelijk betrouwbare diagnose worden gesteld; er zou een goede correlatie bestaan tussen de klinische en histologische bevindingen.

Wat is nu de klinische betekenis van de

diagnose dat het ontstekingsproces zich beperkt tot het coronaire gedeelte? Er bestaat nog steeds een grote onduidelijkheid over de genezingspotentie van de pulpa. Om die redenen wordt er de voorkeur aan gegeven dat gedeelte van de pulpa te verwijderen waarvan men vermoedt dat er ontstekingsprocessen in aanwezig zijn die niet meer genezen. Het overgebleven gezonde pulpaweefsel hoopt men dan in die staat te behouden, na overkapping. Wat men idealiter zou willen bereiken is een vitale pulpa, vrij zowel van klinische symptomen, als ook van ontstekingsverschijnselen die slechts microscopisch waarneembaar zijn, een pulpa die bovendien hernieuwd afgesloten is van de orale omgeving.

## 3. BEHANDELINGSTECHNIEKEN

Overkappingsmaterialen zijn grofweg te verdelen in twee categorieën: mengsels die calcium en mengsels die formaldehyde bevatten. De meest populaire van de groepen zijn respectievelijk calciumhydroxyde en formocresol. Daarnaast krijgt ook glutaraldehyde veel aandacht.

### 3.1. Pulpotomie en formocresol

Buckley introduceerde in 1905 het formocresol. Het schadelijke effect van tussen- en eindprodukten van de infectie zou door applicatie van formocresol geneutraliseerd worden. Het afwegen tussen maximale desinfecterende werking en een zo gering mogelijke irritatie van het weefsel leidde tot reductie in duur van de applicatie en tot vermindering van de concentratie van formocresol. Klinische succespercentages waren zeer hoog, maar wanneer ook histologische evaluatie plaats vond, bleken kort na applicatie van formocresol verschillende zones in de wortelpulpa te kunnen worden onderscheiden: de meest coronaal gelegen zone is gefixeerd en daaronder, richting apex, is vitaal weefsel aanwezig. Na een langere periode blijkt juist dit gedeelte chronisch geïnfecteerd en soms zelfs necro-

tisch te zijn. Waarschijnlijk is de concentratie van het formocresol dat in de beginfase tot hier was doorgedrongen, onvoldoende om het weefsel te fixeren, maar voldoende sterk om het ernstig aan te tasten.<sup>2</sup>

In dierexperimenten is aangetoond dat formaldehyde mutagene en carcinogene eigenschappen bezit.<sup>3,4</sup> Verder bleek ook dat 'gelabeld' formaldehyde, aanwezig in formocresol dat geapliceerd werd op een wortelpulpa, niet beperkt bleef tot de pulpa van het desbetreffende element, maar korte tijd later was 5-10% van de dosis terug te vinden in het circulatiesysteem en in bepaalde organen.<sup>5,6</sup> Wonderlijk genoeg was altijd de aandacht gericht op formaldehyde, terwijl ook van cresol bekend is dat het een toxische werking heeft. Rånly concludeerde uit de resultaten van een onderzoek bij ratten dat formaldehyde weliswaar in kleine doses al toxisch was als het intravenus werd toegediend, maar dat zulke doses klinisch nauwelijks werden gehaald.<sup>7</sup> Daarentegen bleek in dit zelfde onderzoek dat cresol voor een groot gedeelte verantwoordelijk zou zijn voor de toxiciteit van formocresol.

Samengevat zijn de bezwaren tegen pulpomotomie met formocresol:

- controle op verspreiden van formocresol in de rest van de pulpa en ook van het lichaam is moeilijk;
- formocresol en het necrotische weefsel werken nog lange tijd irriterend in de regio waar genezing zou moeten optreden.<sup>8</sup>

### 3.2. Pulpomotomie en glutaraaldehyde

Uit materiaalkundig oogpunt zou glutaraaldehyde een vervanging kunnen zijn voor formocresol. Op de voordelen van glutaraaldehyde wordt ook elders in deze aflevering door Simon ingegaan. Het diffundeert slechts beperkt door het weefsel, waardoor onnodig aantasten van gezond weefsel beperkt blijft. Toch is het ook buiten de pulpaholte aantoonbaar.

Effecten van concentratieverschillen ten aanzien van het fixerende effect werden *in vitro* onderzocht.<sup>9</sup> Het pulpaweefsel werd op identieke wijze gefixeerd door 2%- en 5%-oplossingen. De werking van de oplossingen werd aanzienlijk versterkt wanneer gebufferd werd tot een pH van 8. Uit klinisch oogpunt zou de lage concentratie te prefereren zijn, maar in verband met de lage pH die heerst in geïnfecteerd pulpaweefsel, zal een 5%-oplossing een veiliger keuze zijn.

Samengevat: Glutaraaldehyde fixeert sneller, penetreert minder diep en is minder vluchtig dan formocresol, maar evenals formocresol inactieveert het volledig de enzymactiviteit en het kan dus, vanuit die visie, niet aan de genezing bijdragen.<sup>10</sup>

### 3.3. Pulpomotomie en calciumhydroxyde

Na stelpen van de bloeding wordt zuiver calciumhydroxyde, opgelost in water of een calciumhydroxyde-bevattend produkt aangebracht op de geamputeerde pulpa. Als belangrijkste werking werd aan het calciumhydroxyde toegeschreven dat het aan zou zetten tot 'hard-weefsel'vorming tussen levend weefsel en vulmateriaal. Het leek om die reden een veelbelovende techniek. Maar de resultaten van het appliceren van calciumhydroxyde op de geamputeerde wortelpulpa van melkelementen bleken slecht te zijn,<sup>11-13</sup> slechter dan die van pulpomotomieën in blijvende elementen. De mislukte behandelingen gingen weliswaar slechts zelden gepaard met acute klinische symptomen of periradiculaire zwartingen, maar de frequentie van interne wortelresorptie was hoog. Dit zou een gevolg kunnen zijn van de moeilijkheid bij jonge kinderen een juiste diagnose te stellen van de omvang en ernst van de ontstekingsverschijnselen. Immers in experimenten waarbij, na pulpomotomie, calciumhydroxyde werd aangebracht op de pulpa van niet-carieuze melkmolaren, resulteerde dit wel in hoge succespercentages, ook volgens histologische criteria.<sup>14</sup>

Resultaten van de techniek konden verbeterd worden door de vorming van bloedstolsel te voorkomen. Verondersteld werd dat het bloedstolsel de werking van het medicament op de restpulpa zou belemmeren. Ook trad verbetering op door de extra noxe, die tijdens pulpomotomie aan het vitale weefsel wordt toegebracht, zoveel mogelijk te beperken.<sup>15</sup> Met de zo verkregen kennis werden wel hogere succespercentages bereikt op korte termijn, maar vooral na langere perioden bleken de klinische resultaten toch veel lager dan wanneer formocresol gebruikt werd.<sup>8</sup>

De goede klinische resultaten die bereikt werden met de formocresolpulpomotomie veroorzaakten dat men zich erbij neerlegde dat calciumhydroxyde na een pulpomotomie in melkelementen beter niet kon worden geapliceerd. Totdat onderzoekers vrij recent weer goede resultaten boekten in experimenten waarin zij op geëxponeerde en geïnfecteerde melkelementen calciumhydroxyde appliceerden, na pulpomotomie.<sup>16,17</sup> Het bleek dat naast een zorgvuldige wondbehandeling vooral het lekvrij-afluiten van de caviteit het belangrijkste punt was waardoor de pulpa optimale kansen voor herstel kreeg.<sup>18</sup> Wanneer de ervaringen uit deze experimenten werden gebruikt in verder onderzoek, bleken de resultaten aanzienlijk beter wanneer zinkoxyde-eugenolcement werd aangebracht over de met amalgaam gevulde caviteit.<sup>19</sup>

Hoewel van zinkoxyde-eugenolcement bekend is dat het goed afsluit, zou na uitharden nog gedurende enige tijd het zeer toxische eugenol kunnen uitlekken door de

calciumhydroxyde en zo necrose van de pulpa veroorzaken.

Uit recent onderzoek is gebleken dat de celactiviteit in het pulpaweefsel door hoge concentratie van hydroxylionen wordt onderdrukt. Zulke hoge concentraties zijn aanwezig als calciumhydroxyde in direct contact is met het pulpaweefsel. De zgn. brugvorming zou dan ook uitsluitend een gevolg zijn van de natuurlijke potentie tot genezing van weefsel en niet een direct gevolg van het gebruik van calciumhydroxyde.<sup>18</sup> Het lijkt derhalve verstandig naar een geschikter materiaal te zoeken om met een vitale pulpa in contact te brengen.

Als alternatief voor calciumhydroxyde en zinkoxyde-eugenolcement kan mogelijk glasionomeercement dienen. Glasionomeercement zou redelijk goed worden verdragen door de pulpa en het vermogen bezitten zich te hechten aan het dentine. Het vertoont geen polymerisatiekrimp. Alvoors glasionomeercement onvoorwaardelijk als alternatief voor calciumhydroxyde na pulpomotomie kan worden geaccepteerd moet meer vergelijkend onderzoek worden gedaan. De onderzoeksresultaten ten aanzien van de biocompatibiliteit in het bijzonder lopen sterk uiteen.

Na vergelijking van de resultaten van pulpomotomie en formocresol respectievelijk calciumhydroxyde kan het volgende geconstateerd worden:

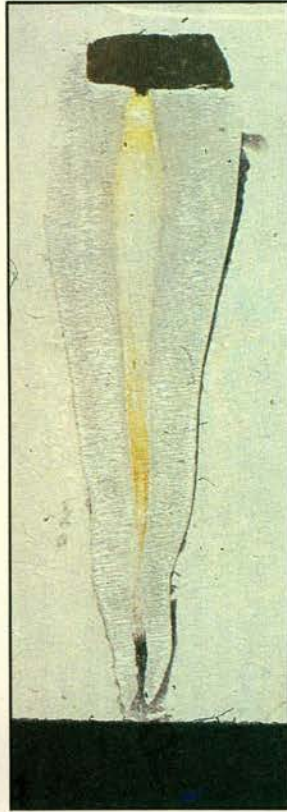
- het afwezig zijn van klinische symptomen zoals pijn, na een applicatie van formocresol wil niet zeggen dat de pulpa gezond en zonder ontstekingsverschijnselen zou zijn;
- het feit dat geen interne resorptieverschijnselen waarneembaar zijn bij de röntgenologische controle wil niet zeggen dat de pulpa vrij zou zijn van ontstekingsverschijnselen. Als de pulpa zeer ernstig is beschadigd, is ook het vermogen om te resorberen verdwenen;
- formocresolpulpomotomie is een techniek die klinisch weinig problemen geeft, vergeleken met de pulpomotomie gevolgd door applicatie van calciumhydroxyde. Wanneer echter ook de resultaten uit histologische evaluatie erbij betrokken worden, volgen andere conclusies: vanuit biologisch standpunt bekeken moet de voorkeur gegeven worden aan appliceren van calciumhydroxyde na pulpomotomie<sup>8</sup> (afb. 1-3).

### 3.4. Directe overkapping en partiële pulpomotomie

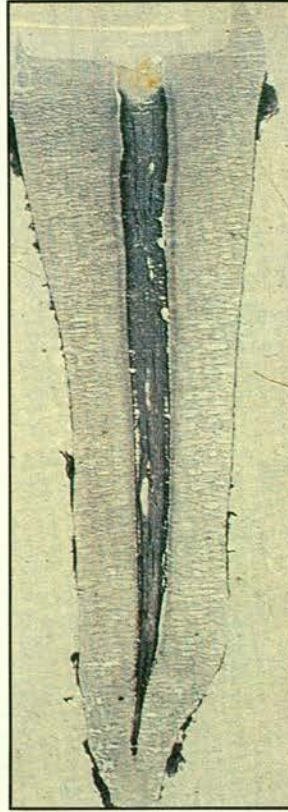
Voor de directe overkapping zouden alleen elementen waarvan de pulpa 'incidenteel' geëxponeerd was in aanmerking komen. Zodra er sprake was van exponeren in een carieus gebied kwam immers het probleem aan de orde dat er altijd een ontstekingsproces in de pulpa was waarvan omvang en ernst onbekend waren. Directe overkap-



Afb. 1. Effect van applicatie van formaldehyde na een dag aanwezigheid van lactate dehydrogenase – blauw; afwezigheid van kleur geeft de afwezigheid van enzymen aan d.w.z. weefselnecrose. (Uit: Schröder en Granath, 1971.<sup>25</sup>)



Afb. 2. Idem na 16 dagen.



Afb. 3. Effect van applicatie van calciumhydroxide na zeven dagen. (Uit: Mejäre, Hasselgren en Hammarström, 1976.<sup>24</sup>)

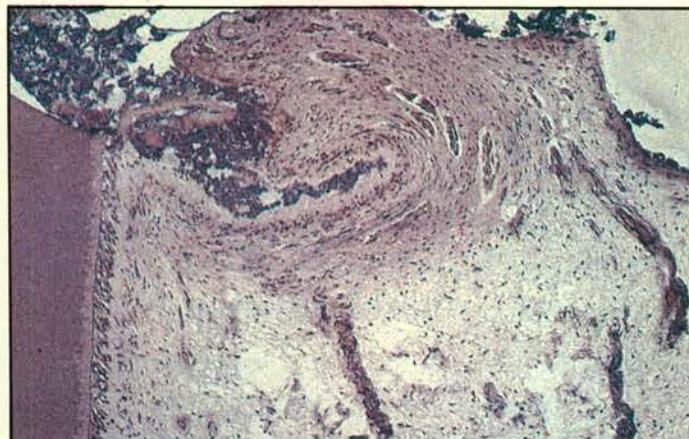
ping van de expositie zou dan slechts uitstel betekenen van de enig juiste behandeling van een expositie in een carieus element: extirpatie en wortelkanaalbehandeling. Ook pijnklachten vormden een contra-indicatie voor direct overkappen. Deze criteria zijn evenwel aan discussie onderhevig. Pijn alleen blijkt geen indicatie te zijn voor de toestand waarin de pulpa verkeert. De

pulpa van een element met pijnklachten is niet altijd zo beschadigd dat geen genezing meer zou kunnen optreden.<sup>20</sup> Bij sommige onderzoekers immers heerst de mening dat een geëxponeerde pulpa nog kan genezen als deze slechts 'geïrriteerd' en niet 'geïnfecteerd' is.<sup>21</sup>

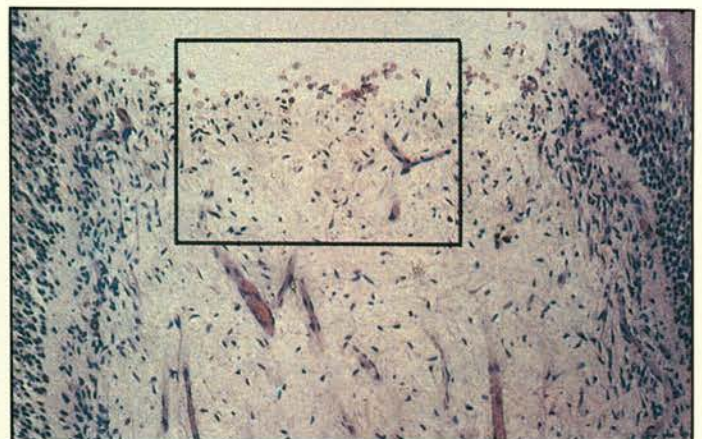
Sinds er meer kennis is van de fysiologie van de pulpa, zou men ook beter weten aan

welke voorwaarden moet worden voldaan om zo veel mogelijk profijt te trekken van de grote genezingspotentie waarover een vitale pulpa blijkt te beschikken. Hoewel de prognose van direct overkappen ook afhankelijk is van de toestand waarin de pulpa verkeert, wordt de prognose vooral beïnvloed door de zorgvuldigheid waarmee de behandeling uitgevoerd wordt en de mate waarin en het tijdstip waarop bacteriële contaminatie optreedt. Plaats en omvang van de expositie zijn minder belangrijk. Toch wordt direct overkappen van exposities in *carieuze melkmolaren* een minder geschikte techniek geacht, hoewel goede resultaten bekend zijn uit experimenteel en klinisch onderzoek. Wellicht liggen de slechte resultaten na een pulpotomie, gevolgd door applicatie van calciumhydroxide daaraan ten grondslag? De algemene bezwaren die kleven aan een pulpotomie deden Schröder kiezen voor een techniek die zij *partiële pulpotomie* noemde.<sup>22</sup> Er zijn slechts minimale verschillen tussen een directe overkapping en een partiële pulpotomie. Bij een partiële pulpotomie wordt de expositie minimaal vergroot en tegelijkertijd wordt oppervlakkig iets van het pulpaweefsel meeverwijderd, op een wijze waarvan experimenteel is vastgesteld dat extra noxe aan de pulpa wordt vermeden. Vergeleken met direct overkappen kan de wond nu beter geïrrigeerd worden waardoor het risico op achterblijven van geïnfecteerde dentine-splinters minder is (afb. 4 en 5). Voordelen van de techniek van de zgn. partiële pulpotomie ten opzichte van de pulpotomie zoals besproken in 3.1.-3.3. zijn:

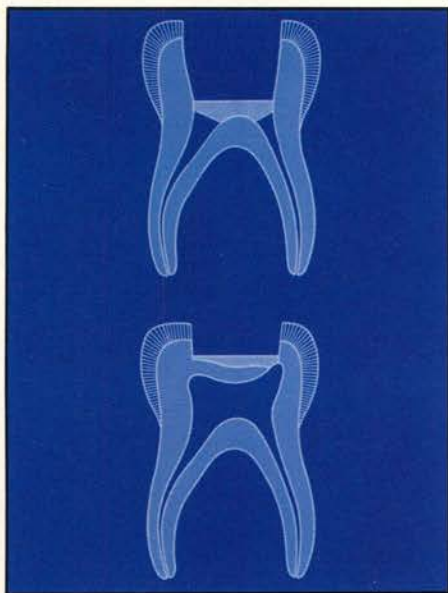
- een betere beheersing van de bloeding waardoor de kans op het ontstaan van een stolsel tussen weefsel en medicament geringer is;
- minder verlies van hard en zacht weefsel. Het volledig verwijderen van het coronale gedeelte van de pulpa betekent vooral voor de melkmolaren een, relatief gezien, groot



Afb. 4. Effect van pulpotomie met behulp van een langzaam draaiende ronde boor; verwrongen weefsel met veel débris. (25×)



Afb. 5. Effect van pulpotomie met behulp van een sneldraaiend hoekstuk; geen weefselbeschadigingen onder het wondoppervlak. (25×)



Afb. 6. Schematische voorstelling van het effect van pulpotomie resp. directe overkapping op de resterende hoeveelheid tandmateriaal en het volume van het vitale weefsel.

verlies aan cel- en vaatrijk weefsel. Een potentieel vermogen tot genezing gaat daarmee voor een groot gedeelte verloren (afb. 6).

### 3.5. Pulpa-extirpatie

De problemen bij het diagnostiseren van de ernst en mate van de ontstekingsverschijnselen in de pulpa en het vinden van een geschikt overkappingsmateriaal worden uit de weg gegaan door alle weefsel te extirperen. Extirperen en ruimen van kanalen is bij melkmolaren moeilijker dan bij blijvende molaren. De wortels zijn dun en plat, hebben veel accessorie kanalen en er zijn al vroeg tekenen van wortelresorptie aan de zijde van de kiem van de opvolger. Het afsluiten van het kanaal moet met materiaal geschieden dat geen belemmering voor de resorptie vormt.

Voor melkelementen die behouden moeten blijven en waarvan de totale pulpa reeds is aangetast, behoort de pulpa-extirpatie tot de mogelijkheden. Door de platte vorm van de wortels kunnen uitsluitend vijlen worden gebruikt en geen roterende instrumenten. Aanbevolen wordt de vijlen voor te buigen. Daarbij moet in gedachten worden gehouden dat de wanden van de kanalen aan de zijde van de onderliggende kiem dunner zijn dan aan de buitenzijde, zodat druk tijdens het vijlen vooral naar de buitenzijde moet worden gericht. Aangezien apicale resorptie begint zodra de wortels afgevoerd zijn, is het aan te bevelen de werk lengte van de endodontische instrumenten 2 à 3 mm van de apex af te stellen. Tagger adviseerde zelfs het gebruik van

speciale kortere instrumenten om het gevaar van periapicale beschadigingen te beperken en het werken in de kleine mond te vergemakkelijken.<sup>23</sup>

## 4. NABESCHOUWING

In grote lijnen komt het er op neer dat de tandarts, op basis van de huidige kennis, de keuze heeft tussen technieken die gericht zijn op het behouden van de vitaliteit van het pulpaweefsel en technieken, waarbij het bestrijden van de klinische symptomen van een ontsteking van de pulpa centraal gesteld wordt. In beide gevallen zijn voor het slagen van de behandeling van belang, de keuze van het overkappingsmateriaal en

een goed contact hiervan met het wondoppervlak. Vooral wanneer gekozen wordt voor het behouden van de vitaliteit van zo veel mogelijk weefsel is het essentieel om microlekkage te voorkomen.

Kiest de tandarts voor pulpotomie met formocresol dan is het beter, in verband met de wortelresorptie, deze techniek niet meer te gebruiken in de ondermolaren van kinderen ouder dan zeven jaar en wanneer het exposities in melkmolaren van de bovenkaak betreft, niet ouder dan acht jaar.

Hoewel extractie van een element in een artikel over pulpabehandeling niet het meest voor de hand liggende item van bespreken is, hoort deze behandeling wel degelijk tot de keuzemogelijkheden en zal in sommige gevallen de beste zijn.

## SUMMARY

### ENDODONTIC TREATMENT OF DECIDUOUS TEETH

Key words: Endodontics – Deciduous teeth – Pulp therapy

Methods and materials used in endodontic treatment of the deciduous teeth are discussed, in relation to the state of the pulp at the time of treatment.

## LITERATUUR

- MAGNUSSON BO, SCHRÖDER U. Pulptherapy. In: Magnusson BO, ed. Pedodontics, a systematic approach. Copenhagen: Munksgaard 1981.
- RÖLLING I, HASSELGREN G, TRONSTAD L. Morphologic and enzym-histochemical observations on the pulp of human primary molars 3 to 5 years after formocresol treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1976; 42: 518-28.
- LEWIS BB, CHESTNER SB. Formaldehyde in dentistry: a review of mutagenic and carcinogenic potential. J Am Dent Assoc 1981; 103: 429-34.
- RANLY DM. Formocresol toxicity. Current knowledge. Acta Odontol Pediatr 1984; 93-8.
- PASHLEY EL, MYERS DR, PAHLEY DH et al. Systemic distribution of <sup>14</sup>C-formaldehyde from formocresol-treated pulpotomy sites. J Dent Res. 1980; 59: 602.
- BLOCK RM, LANGELAND K. Systemic distribution of <sup>14</sup>C-labeled paraformaldehyde incorporated within formocresol following pulpotomies in dogs. J Endod. 1983; 9: 176-89.
- RANLY DM, HÖRN D. Assessment of the systemic distribution and toxicity of formaldehyde following pulpotomy treatment: part two. J Dent Child. 1987; 54: 40-4.
- MAGNUSSON BO. Pulpotomy in primary molars: long-term clinical and histological evaluation. Int Endod J 1980; 13: 143-55.
- RANLY DM. The effect of pH and concentration on the glutaraldehyde fixation of bovine pulp. An in vitro study. Acta Odontol Pediatr 1983; 4: 45-7.
- RANLY DM. A comparative study of the effects of formaldehyde, glutaraldehyde and dimethyl suberimidate on enzyme activity in the bovine dental pulp. Acta Odontol Pediatr 1984; 5: 5-8.
- VIA W. Evaluation of deciduous molars treated by pulpotomy and calciumhydroxide. J Am Dent Assoc 1955; 50: 34-43.
- LAW DB. An evaluation of vital pulpotomy technique. J Dent Child 1956; 23: 40.
- MAGNUSSON BO. Attempts to predict prognosis of pulpotomy in primary molars. Bacteriologic and histologic examinations. Scand J Dent Res 1970; 78: 232-40.
- PHANEUF R, FRANKL S, RUBEN M. A comparative histological evaluation of three calciumhydroxide preparations in the human primary dental pulp. J Dent Child 1968; 35: 61-76.
- SCHRÖDER U. A 2-year follow-up of primary molars, pulpotomized with a gentle technique and capped with calciumhydroxide. Scand J Dent Res. 1978; 86: 273-8.
- HEYS DR, FITZGERALD RJ, COX CF, et al. The inherent healing capacity of the dental pulp. J Dent Res 1985; 64: 221.
- HOLLAND R, DE MELLO W, NERU MJ, et al. The influence of the sealing material in the healing process of inflamed pulps capped with calciumhydroxide or zinc oxide-eugenolcement. Acta Odontol Pediatr 1981; 2: 5-9.
- COX CF, BERGENHOLTZ G, FITZGERALD M, et al. Capping of the dental pulp mechanically exposed to the oral microflora – a 5 week observation of wound healing in the monkey. J Oral Pathol 1982; 11: 327-39.
- COX CE, KEALL CL, KEALL CJ, et al. Biocompatibility of surface sealed dental materials against exposed pulps. J Prosthet Dent 1987; 57: 1-8.
- DUMMER PMH, HICKS R, HUWS D. Clinical signs and symptoms in pulp disease. Int Endod J 1980; 13: 27-35.
- FUSAYAMA T. Two layers of carious dentin: diagnosis and treatment. Oper Dent 1979; 4: 63-70.
- SCHRÖDER U, SPRINGER-NODZAK M, JANICHA J, et al. A one-year follow-up of partial pulpotomy and calcium hydroxide capping in primary molars. Endod Dent Traumatol 1987; 3: 304-6.
- TAGGER E, SARMAH H. Root canal therapy of infected primary teeth. Acta Odontol Pediatr 1984; 5: 63-6.
- MEJÅRE I, HASSELGREN G, HAMMARSTRÖM LE. Effect of formaldehyde-containing drugs on human dental pulp evaluated by enzyme histochemical technique. Scand J Dent Res 1976; 84: 29-36.
- SCHRÖDER U, GRANATH LE. Early reaction of intact human teeth to calcium hydroxide following experimental pulpotomy and its significance to the development of hard tissue barrier. Odont Rev 1971; 22: 379.