

POST ACADEMIAM

PULPA-IRRITATIE EN PULPABESCHERMING V

D. F. VELDKAMP

*Uit de vakgroep Parodontologie-
Prothodontie-Sosiodontie
van de rijksuniversiteit te Groningen.*

Trefwoorden: Pulpa – Restauratieve tandheelkunde

7. Restauratiematerialen afzonderlijk

7.1. Baseplate-guttapercha

Baseplate-guttapercha veroorzaakt ten gevolge van de grote marginale lekkage een duidelijke reactie in de pulpa, ongeacht de afstand van de caviteitbodem tot de pulpa. Behalve aspiratie van odontoblastenkernen treedt – vooral bij diepe caviteiten – oedeem op in de zone van Weil, gepaard gaande met dilatatie van dieper gelegen capillairen en een verhoogd leucocytenaantal (James e.a., 1954).

Restauraties die worden gelegd nadat eerst een afsluiting met guttapercha aanwezig is geweest geven vaak aanleiding tot overgevoeligheid. Indien echter met guttapercha wordt gevuld nadat eerst zinkoxyde-eugenolcement in de caviteit is aangebracht, mag het als een uitstekende tijdelijke afsluiting worden beschouwd, die een grote slijtvastheid bezit.

7.2. Cavit

Cavit is een goed afsluitend tijdelijk vulmateriaal tijdens endodontische behandelingen; het gebruik in elementen met vitale pulpa wordt echter ont-raden. Het bezit namelijk een zodanige hygroscopische werking dat uitgebreide aspiratie van odontoblastenkernen optreedt (Johnson en Brännström, 1971). Het aanbrengen van Cavit in een element met vitale pulpa is meestal pijnlijk (Widerman, 1971).

7.3. Zinkoxyde-eugenolcement (ZOE)

Zinkoxyde-eugenolcement is van biologisch standpunt beschouwd het meest geschikte materiaal voor tijdelijke restauraties: het veroorzaakt

geen of nauwelijks een reactie van de pulpa. Het pijnstillend effect van eugenol is bovendien een gunstige eigenschap bij het gebruik als onderlaag- of afsluitcement.

In verband met de geringe slijtvastheid dient het voor afsluitingen van langere duur alleen te worden gebruikt in combinatie met baseplate-guttapercha.

Het geringe dehydrerende effect van ZOE draagt vermoedelijk bij tot de sedatieve werking, omdat daardoor de intrapulpaire druk bij een hyperemie vermindert (Seltzer en Bender, 1975). Een ongunstige werking door een zure reactie hoeft niet te worden gevreesd: het hardingsmechanisme geeft daartoe geen aanleiding.

Zinkoxyde-eugenolcement wordt bij onderzoek veelvuldig gebruikt om de reactie van andere restauratiematerialen er mee te vergelijken.

Brongersma (1969) deed onderzoek met homoloog carieus dentine dat, vermengd met eugenol, werd ingesloten in proefcaviteiten in gezonde elementen. Niet alleen in het met de caviteiten corresponderende gebied van de pulpa, maar ook ver daarbuiten trad een acute ontstekingsreactie met abcedering op. In deze experimenten werden grote hoeveelheden ongebonden eugenol gebruikt. Hieraan consequenties te verbinden voor het gebruik van zinkoxyde-eugenolcement als tijdelijk afsluitmateriaal zou te ver gaan. Wel dient men zich te realiseren dat ook in ZOE-cement niet alle eugenol door chelatie aan het zink wordt gebonden. In verharde ZOE-mengsels is zelfs na jaren nog 5% vrij eugenol aanwezig.

In onderzoek bij ratten-elementen – waarvan het dentine meer permeabel is dan bij de mens – is echter aangetoond dat applicatie van eugenol gedu-

rende 10 minuten zelfs in diepe caviteiten (met een afstand van 30-35 μm van caviteitbodem tot pulpa) zeer geringe pulpareacties oproept. Insluiten gedurende 2 dagen gaf nauwelijks meer reactie (Perrault e.a., 1956).

Toch dient zinkoxyde-eugenolcement zo dik mogelijk aangemaakt te worden. Langeland (1968) maakt bij een onderzoek over indirecte overkapping gebruik van chemisch zuiver zinkoxyde en eugenol zonder toevoegingen – die in alle op de markt zijnde ZOE-cementen wél aanwezig zijn – en verwijderd het excès eugenol dan door 'wringing the mix in an amalgam squeeze cloth'.

Seltzer en Bender (1975) beschouwen zinkoxyde-eugenolcement als het minst irriterende en meest palliatieve materiaal voor tijdelijke afsluiting of onderlaag bij een blijvende restauratie, mits de pulpa niet is geëxponeerd. Bij kans op micro-exposities raden zij aan eerst een onderlaag van een calciumhydroxyde-cement aan te brengen en daarover het ZOE. Voor directe pulpa-overkapping is zinkoxyde-eugenolcement niet geschikt.

Het is echter een uitstekend tijdelijk afsluitmateriaal dat geen marginale lekkage vertoont. Na verloop van tijd schijnt de afsluiting iets in kwaliteit achteruit te gaan.

Het palliatieve effect op de pulpa heeft onderzoek gestimuleerd naar verbetering van de mechanische eigenschappen. De toevoeging van orthoetoxybenzoëzuur (ortho Etoxy Benzoic Acid) leidde tot de ontwikkeling van het EBA-cement dat evenmin een irriterende werking op de pulpa uitoefent. Brännström roept enige twijfel op over de onschadelijkheid van de in de handel zijnde ZOE-cementen in een onderzoek met het zinkoxyde-eugenolcement Nobetec (A. B. Bofors Nobelkrut, Bofors, Zweden).

7.4. Calciumhydroxyde-cementen

Calciumhydroxyde-cementen zoals Dycal, M.P.C., Procal, met een pH van 11½-13 hebben geen irriterende invloed op de pulpa en zijn dus uitermate geschikt als onderlaag in zeer diepe caviteiten. In deze gevallen is het ge-

wenst over het calciumhydroxyde-cement een basis aan te brengen van zinkfosfaatcement in verband met de mechanische eigenschappen.

Calciumhydroxyde is een onoplosbare base die in beperkte mate dissocieert in Ca- en OH-ionen. De hydroxyl-ionen neutraliseren de waterstof-ionen van zuur dat afkomstig is uit zinkfosfaatcement of silicaatcement. Bij grotere silicaatrestauraties zou echter de hoeveelheid hydroxyl-ionen die vrijkomt niet voldoende kunnen zijn om alle vrijkomende waterstof-ionen op den duur te neutraliseren.

Zo mogelijk moet dus over de basis van calciumhydroxyde-cement een onderlaag van zinkfosfaatcement worden aangebracht, zeker in diepe caviteiten. Voor caviteiten van niet meer dan standaarddiepte is een laag van 0.2 mm voldoende om pulpareacties door silicaatcement te voorkomen (Swartz e.a., 1968).

Het aanbrengen van een calciumhydroxyde-cement bevordert min of meer het obliteren van de tubuli tot op 0.1 mm diepte, een volledige oblitteratie wordt echter niet bereikt (Brännström e.a., 1976). Vorming van tertiair dentine wordt echter bij een applicatie in caviteiten zonder pulpa-expositie niet gestimuleerd (Seltzer en Bender, 1975).

Omdat dit materiaal calcificatie van weefsels bevordert, wordt het gebruikt bij directe pulpa-overkapping en bij vitaal-amputatie. In diepe caviteiten waar de mogelijkheid van een micro-expositie bestaat, dient vóór het aanbrengen van zinkfosfaatcement een onderlaag van Dycal te worden aangebracht. Ook in verband met de bactericide werking wordt het op de caviteitbodem aangebracht na de caviteitpreparatie.

Dycal bezit ongeveer 7 minuten na het aanmaken al voldoende druksterkte om amalgaam op te condenseren. Om vervorming van de onderlaag te voorkomen moet de druksterkte minimaal 170 p.s.i. (12 kg/cm²) zijn. Ook is dan een goede vormgeving van het materiaal mogelijk (Chong e.a., 1967).

Het aanbrengen van Dycal op de axiale wand bergt het gevaar in zich, dat er materiaal wordt afgeschraapt bij het

condenseren. Hier is zeker een bedekking met zinkfosfaatcement raadzaam.

Dycal is meer oplosbaar in de mond-vloeistof dan zinkfosfaatcement of polycarboxylaatcement. Bij marginale lekkage en percolatie bestaat de mogelijkheid van disintegratie. Daarom is het gewenst, wanneer de diepte van de caviteit het toelaat, over de Dycal als sub-base een onderlaag van zinkfosfaatcement aan te brengen (Gourley en Rose, 1972).

7.5. Polycarboxylaatcement

De reactie van de pulpa op polycarboxylaatcement (P.C.-cement) blijkt in vrijwel alle onderzoeken zeer gunstig en te vergelijken met die op ZOE-cementen. Slechts in één onderzoek wordt de reactie vergelijkbaar geacht met die op zinkfosfaatcement; het is echter zeker niet schadelijker dan laatstgenoemd cement (Fessler e.a., 1971).

Na een week is de reactie op P.C.-cement iets meer uitgesproken dan op ZOE: een geringe verstoring van de odontoblastenlaag met een gering aantal neutrofiele leucocyten. Na omstreeks een maand kan een pulpareactie niet meer worden geconstateerd en is enige vorming van tertiair dentine te constateren (Klötzer e.a., 1970; Jendresen e.a., 1972).

Als redenen voor een gunstige pulpareactie kunnen genoemd worden:

1. De pH stijgt snel; de periode waarin de pH lager is dan 4, die als het meest schadelijk wordt beschouwd, is uitermate kort. De pH is 15 minuten na het begin van het aanmaken reeds gestegen tot boven 6.
2. Het hoge moleculairgewicht, samen met de mogelijkheid om verbindingen met eiwitten aan te gaan, belemmert of voorkomt diffusie.
3. Lage toxiciteit van het polyacrylzuur als zodanig kan ook van invloed zijn.

Polycarboxylaatcement kan onder elk restauratiemateriaal als onderlaag worden gebruikt. Een zeer prettige eigenschap van P.C.-cement is, dat een relatieve adhesie met dentine ontstaat, waardoor de onderlaag beter aan het

dentine hecht dan zinkfosfaatcement, een eigenschap die goed tot zijn recht komt wanneer afdrucken voor gietstukken vervaardigd moeten worden. Een onderlaag of inbouw van P.C.-cement blijft vrijwel nooit in de afdruk achter bij het verwijderen daarvan.

7.6. Zinkfosfaatcement

De reactie van de pulpa op zinkfosfaatcement wordt veroorzaakt door de hoge zuurgraad, die 3 minuten na het begin van het mengen omstreeks 4,2 bedraagt. Hoewel er ook een onderzoek is dat aangeeft dat de pH niet verder stijgt dan 4,8 (Nixon, 1962) vermelden de meeste andere onderzoekers dat na omstreeks 1 uur de pH is verhoogd tot ongeveer 6, en dat het cement na 48 uur vrijwel neutraal reageert.

De pulpareactie neemt toe naarmate de afstand van de caviteitbodem tot de pulpa geringer is. Vooral indien deze afstand groot is en het cement dik is aangemaakt, is de reactie niet verontwaardigend en begint herstel reeds na 7 dagen op te treden.

De diffusie van zuur kan aanzienlijk gereduceerd worden door vóór het aanbrengen van het cement een laag caviteitslak te appliceren op de caviteitwanden, bij voorkeur Copalite, alhoewel het aanbrengen van het cement daardoor wordt bemoeilijkt.

Zeker voor diepe caviteiten is het aanbrengen van een laag Dycal of eventueel Copalite aan te bevelen, zo niet noodzakelijk, alvorens het zure cement te appliceren.

Onderzoek van Brännström (1974) geeft een duidelijke aanwijzing dat de irritatie van zinkfosfaatcement wordt veroorzaakt door bacteriën op het grensvlak van dentine en cement.

Bij het gebruik van zinkfosfaatcement voor het plaatsen van een gegoten restauratie wordt aan de nadelige chemische invloed van het cement nog een factor toegevoegd, nl. de druk die wordt uitgeoefend. De hydraulische druk die het cement bij het plaatsen van een gietstuk ondergaat, verergert de pulpareactie. Hoe dunner het cement wordt aangemaakt, des te meer niet-gebonden zuur is erin aanwezig. Cement dat voor het plaatsen van giet-

stukken wordt gebruikt veroorzaakt dus hierdoor al een sterkere reactie dan zinkfosfaatcement dat aangebracht wordt als onderlaag.

De conclusie van het bovenstaande is, dat de pulpa van een element waarop een gietstuk wordt geplaatst aan meer irritatie wordt onderworpen dan bij een amalgaamvulling. Vooral bij jonge elementen dient dit trauma zoveel mogelijk te worden beperkt. Dit is een reden temeer om de indicatie voor een inlay bij jonge patiënten met terughoudendheid te stellen.

De combinatie van dun aangemaakt cement en druk bij het plaatsen kan dan ook oorzaak zijn dat een element waarbij veel gezond dentine is aangeboord soms na het plaatsen van de restauratie nog enkele uren gevoelig blijft. Een volledig herstel van de pulpa kan dan twijfelachtig worden.

Wanneer bacteriën vóór het cementeren van een gietstuk zijn geëlimineerd (met Tubulicid) wordt door Brännström c.s. (1977) geen irriterend effect op de pulpa gevonden bij gebruik van zinkfosfaat- of P.C.-cement. Wanneer een pulpareactie optreedt zou deze alleen worden veroorzaakt door op het grensvlak en in tubuli aanwezige bacteriën.

Geraadpleegde literatuur:

1. Arends, J., Davidson, C. L., Driessens, F. C. M., Groot, K. de (1975): Tandheelkundige materialen. Uitg. Stafleu & Tholen, Leiden.
2. Brännström, M., Isacsson, G., Johnson, G. (1976): The effect of calciumhydroxide and fluorides on human dentin. *Acta Odontol Scand* 34: 59
3. Brännström, M., Nyborg, H. (1974): Bacterial growth and pulpal changes under inlays cemented with zinc phosphate cement and epoxyte CBA 9080. *J Prosthet Dent* 31: 556.
4. Brännström, M., Nyborg, H. (1976): Pulp reaction to a temporary zinc oxide/eugenol cement. *J Prosthet Dent* 35: 105.
5. Brännström, M., Nyborg, H. (1977): Pulpal reaction to polycarboxylate and zinc phosphate cements, used with inlays in deep cavity preparations. *J Am Dent Assoc* 94: 308.
6. Brongersma, A. J. (1969): Problemen bij de indirecte pulpa-overkapping. Proefschrift R.U. Groningen. Drukkerij van Denderen, Groningen.
7. Chong, W. F., Swartz, M. L., Phillips, R. W. (1967): Displacement of cement bases by amalgam condensation. *J Am Dent Assoc* 74: 96.
8. Dubner, R., Stanley, H. R. (1962): Reaction of human dental pulp to temporary filling materials. *Oral Surg* 15: 1009.
9. Fessler, A., Fetterold, D., Reiss, H. (1971): Mechanische und histologische Untersuchungen über Durelon. *Dtsch Zahnarztl Z* 26: 241.
10. Going, R. E. (1972): Status report on cement bases, cavity liners, varnishes, primers and cleansers. *J Am Dent Assoc* 85: 654.
11. Gourley, J. M., Rose, D. E. (1972): Comparison of three cavity base materials under amalgam restorations. *J Can Dent Assoc* 38: 406.
12. James, V. C., Schour, I., Spence, J. M. (1954): Response of human pulp to gutta percha and cavity preparation. *J Am Dent Assoc* 49: 639.
13. Jendresen, M. O., Trowbridge, H. O. (1972): Biologic and physical properties of a zinc polycarboxylate cement. *Oral Surg* 28: 264.
14. Johnson, G., Brännström, M. (1971): Dehydration of dentin by some restorative materials. *J Prosthet Dent* 26: 207.
15. Johnson, G., Brännström, M. (1971): Pain reaction to cold stimulus in teeth with experimental fillings. *Acta Odontol Scand* 29: 639.
16. Klötzer, W. T., Tronstand, L., Dowden, W. E., Langeland, K. (1970): Polycarboxylatzemente in physikalischen und biologischen Test. *Dtsch Zahnarztl Z* 25: 877.
17. Lamers, A. C. (1969): Doorlaatbaarheid van tijdelijke vulmateriaal in de endodontie. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 76: 109.
18. Langeland, K., Langeland L. K. (1965): Pulp reactions to crown preparation, impression, temporary crown fixation and permanent fixation. *J Prosthet Dent* 15: 129.
19. Langeland, K., Langeland, L. K. (1968): Indirect capping and the treatment of deep carious lesions. *Int Dent J* 18: 326.
20. Manley, E. B. (1936): A preliminary investigation into the reaction of the pulp to various filling materials. *Br Dent J* 60: 321.
21. McLean, J. W. (1972): Polycarboxylate cements, five years experience in general practice. *Br Dent J* 132: 9.
22. Perreault, J. G., Massler, M., Schour, I. (1956): Reaction of odontoblasts to medicaments placed in cavity preparations in rat incisors. *J Am Dent Assoc* 52: 533.
23. Peyton, F. A., Craig, R. G. (1971): Restorative dental materials. 4th ed. Mosby.
24. Phillips, R. W. (1975): Questions and answers. *J Am Dent Assoc* 91: 927.
25. Phillips, R. W., Swartz, M. L., Rhodes, B. (1970): An evaluation of a carboxylate adhesive cement. *J Am Dent Assoc* 81: 1353.
26. Plant, C. G. (1970): Effect of polycarboxylate cement on dental pulp. *Br Dent J* 129: 424.
27. Robinson, H. B. G., Lefkowitz, W. (1962): Operative dentistry and the pulp. *J Prosthet Dent* 12: 985.
28. Scheinin, A. (1963): Treatment of a tooth with a sound pulp. *Int Dent J* 13: 1.
29. Silberkweit, M., Massler, M., Schour, I. (1955): Effects of filling materials on the pulp of the rat incisor. *J Dent Res* 34: 854.
30. Smith, D. C. (1968): A new dental cement. *Br Dent J* 125: 381.
31. Smith, D. C. (1971): Dental cements. *Dent Clin North Am*, jan: 3.
32. Swartz, M. L., Niblack, B. F., Alter, E. A., Norman, R. D., Philips, R. W. (1968): In vivo studies on the penetration of dentin by constituents of silicate cement. *J Am Dent Assoc* 76: 573.
33. Virmani, R., Norman, R. D., Swartz, M., Phillips, R. W. (1970): The pH of setting cements in vivo. *J Prosthet Dent* 23: 66.
34. Wilderman, F. H. (1971): The physical and biologic properties of Cavit. *J Am Dent Assoc* 82: 378.

(wordt vervolgd)