

Microlekkage en pulpaprotectie

Samenvatting

Microlekkage langs amalgaam- en composietrestauraties leidt tot bacteriële invasie van de tubuli, tenzij voorzorgsmaatregelen worden genomen. Dat elementen na restaureren zonder beschermlaag desondanks vaak symptomeloos blijven, betekent niet dat de pulpa geen schade lijdt. Daarom moet het door preparatie geëxponeerde dentine hermetisch worden afgesloten van het mondmilieu. Daartoe staan talloze materialen ter beschikking. Duidelijke favorieten zijn calciumhydroxydecement en glasionomeercement. Aan deze materialen kleven echter tekortkomingen. Hun sterke en zwakke punten worden hier nader bekeken, de beschermende werking in het bijzonder.

PENNING Ch. Microlekkage en pulpaprotectie. Ned Tijdschr Tandheelkd 1990; 97: 104-6.

Ch. Penning, tandarts

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

Trefwoorden: Restauratieve tandheelkunde – Microlekkage – Pulpaprotectie

Datum van acceptatie: 23 november 1989.

Adres: Ch. Penning, ACTA, Louwesweg 1, 1066 EA Amsterdam.

1 INLEIDING

Amalgaam en composiet kunnen een redelijk duurzame bescherming bieden, maar sluiten de preparatie niet hermetisch af, ook al vindt de verwerking op de meest zorgvuldige wijze plaats. Microlekkage leidt tot infectie van het dentine en de pulpa tenzij voorzorgsmaatregelen worden genomen. Bij amalgaamrestauraties neemt microlekkage na verloop van tijd af doordat de randspleet gevuld raakt met corrosieproducten.¹ Het is niet aannemelijk dat bij composietrestauraties iets dergelijks gebeurt; het toenemen van de randlekkage lijkt waarschijnlijker.

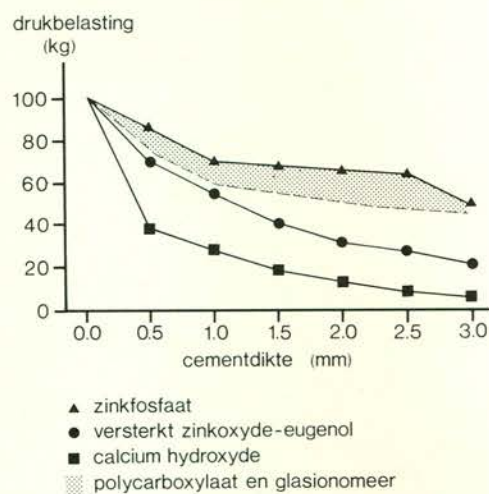
Dat infectie ten gevolge van microlekkage meestal niet tot klachten leidt, moet worden toegeschreven aan de barrière van sclerotisch dentine (zie Cox elders in dit nummer) die onder invloed van cariës of afslijting is gevormd. Die barrière vormt echter geen hermetische afsluiting en bovendien zal de caviteitspreparatie het gebied van sclerose vaak overschrijden. Daarom moet het door een preparatie geëxponeerde dentine worden afgesloten met een beschermlaag om te voorkomen dat het geïnfecteerd raakt.

2 VEEL GEBRUIKTE MATERIALEN

Een groot aantal materialen staat ter beschikking (afb. 1) maar ze sluiten lang niet



Afb. 1. Een keuze uit de vele materialen voor bescherming van geëxponerd dentine.



Afb. 2. Druksterkte van MOD-amalgaamrestauraties in relatie tot de dikte van de cementonderlaag.

alle goed af. Vanuit het gezichtspunt van de practicus is het natuurlijk interessant om de aandacht vooral te richten op materialen die in de praktijk veel toepassing vinden. Blijkens een onlangs door 3M gehouden enquête zijn dat vooral calciumhydroxydecement en glasionomeercement, terwijl door enkelen ook nog zinkfosfaatcement en polycarboxylaatecement werden genoemd. Maar de populariteit van de beide eerstgenoemde materialen is geen garantie voor hun deugdelijkheid. Langeland bracht dat destijds tot uitdrukking toen hij de

doorsnee practicus de volgende woorden in de mond legde: 'Ofschoon uit onderzoek het tegendeel blijkt, werkt het in mijn handen'.² Toch is het van belang om na te gaan waarom een onderlaagcement populair is. Voor calciumhydroxydecement (bijv. Dycal[®] en Life[®]) is dat ongetwijfeld de gemakkelijke verwerkbaarheid, vooral van de lichthardende versie. Verder moeten worden genoemd de pulpa-vriendelijkheid en het gunstige effect op een eventuele pulpa-expositie die onopgemerkt is gebleven. Ook speelt natuurlijk een rol dat velen het materiaal tijdens de studie hebben leren kennen. Voor glasionomeercement (bijv. G. C. lining cement[®], Ketacbond[®], Vitrabond[®]) geldt zeker ook de gemakkelijke verwerking als pluspunt. Het is ook mogelijk dat trendgevoeligheid hier een rol speelt. Dat alles neemt niet weg dat er een paar vervelende tekortkomingen kleven aan deze beide cementtypen.

2.1 Calciumhydroxyde

Het is vooral de chemisch hardende versie van calciumhydroxyde die enkele zeer

zwakke eigenschappen heeft. Allereerst leidt de geringe druksterkte tot aanzienlijke verzwakking van een daarover aangebrachte amalgaamrestauratie. Dat blijkt uit een experiment waarbij in geëxtraheerde molaren MOD-restauraties werden gemaakt met onderlagen van diverse cementen en met verschillende laagdikten.³ Na 24 uur werden de restauraties onderworpen aan een drukbelasting in het centrum van het occlusale vlak totdat breuk optrad. De resultaten zijn weergegeven in afbeelding 2. Daaruit blijkt dat een halve millimeter Dycal al genoeg is om de sterkte van de restauratie meer dan te halveren. Overigens geven alle onderlagen een verzwakking, maar bij zinkfosfaatcement, polycarboxylaatcement en glasionomeercement valt dat wel mee. Een tweede tekortkoming is de oplosbaarheid. Diverse auteurs vonden bij geëxtraheerde elementen dat de onderlaag van calciumhydroxydecement, die enkele jaren tevoren was aangebracht onder een amalgaamrestauratie, op sommige plaatsen geheel of gedeeltelijk was opgelost.⁴⁻⁶ Bovendien bleek de onderlaag vaak, wellicht door de condensatiedruk, sterk vervormd, waardoor in veel gevallen het cement tot aan de outline was geperst.⁶ Daar kan het blijkbaar gemakkelijk oplossen, zodat een spleet ontstond waarin zich cariës kon ontwikkelen (afb. 3). Tenslotte zijn de chemisch hardende calciumhydroxydecementen slecht bestand tegen fosforzuur, waardoor ze minder geschikt zijn voor gebruik onder composiet. Het is immers lang niet altijd mogelijk om de zuurapplicatie bij het etsen beperkt te houden tot het glazuur.

De problemen met de chemisch hardende calciumhydroxydecementen zijn grotendeels opgelost met de introductie van de lichthardende types, met hun grotere druksterkte en gereduceerde oplosbaarheid.⁷ Er is geen gevaar meer van vervormen van de onderlaag door te vroeg te belasten,

waardoor dit nieuwe materiaal goed toepasbaar is onder amalgaam. Helaas is er ten aanzien van composiet een ander nadeel voor in de plaats gekomen. Omdat een lichthardend materiaal kunststof bevat hecht het aan composiet, en door de polymerisatiekrimping van de composiet wordt het cement van de bodem van de preparatie losgetrokken.⁸ En daarmee komt het allereerste doel van een onderlaag, namelijk afsluiten, op losse schroeven te staan.

2.2 Glasionomeercementen

Kunnen met glasionomeercementen betere resultaten worden verkregen? Sommige eigenschappen lijken in die richting te wijzen. Het cement is gemakkelijk te verwerken en de druksterkte ligt op een redelijk niveau (afb. 2). Fluoride-afgifte heeft mogelijk een cariëswerend effect, hoewel dat nog niet uit klinisch onderzoek is gebleken. Af en toe worden pijnklachten gemeld, meestal van voorbijgaande aard, en dan vooral bij diepe preparaties. De oorzaak daarvan is nog niet duidelijk. Gebruik onder composiet heeft het bezwaar dat het sterk wordt aangetast door fosforzuur. Doordat het hecht aan composiet kan ook dit materiaal ten gevolge van de polymerisatiekrimping van de composiet worden losgetrokken van de bodem van de preparatie (afb. 4). Dat doet de vraag rijzen of de afsluitende werking nog wel voldoende is. Onder amalgaam doet zich dit probleem uiteraard niet voor.

3 EEN ALTERNATIEF: POLYCARBOXYLAATCEMENT

Als men zich tekortkomingen realiseert die aan calciumhydroxyde- en glasionomeercement kleven, dringt zich natuurlijk de vraag op naar een alternatief. Een probleem daarbij is dat materialen in de praktijk niet uitsluitend rationeel worden be-

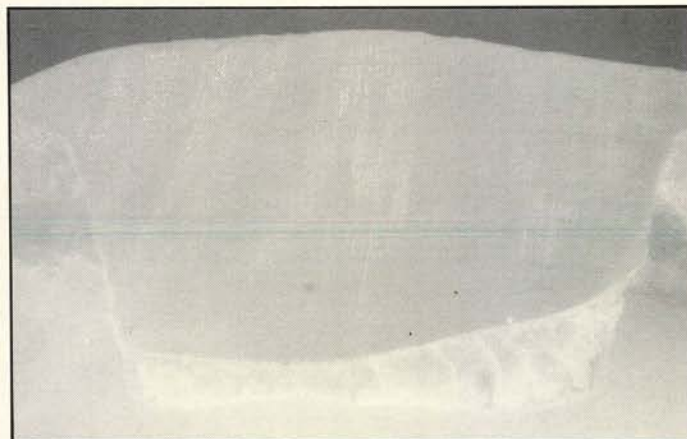
oordeeld. Polycarboxylaatcement bijvoorbeeld heeft de reputatie van lastig te verwerken te zijn, maar het valt nog te bezien in hoeverre hier sprake is van een vooroordeel. Een materiaal zoals Durelon® moet wel anders verwerkt worden dan calciumhydroxydecement. Het moet vrij stevig worden aangemaakt, bij voorkeur met vloeistof van het type 'dun vloeïend'. (Iets duurder, maar wel gemakkelijk, is het gebruik van capsules). Voor het aanbrengen zijn teflon instrumenten geschikter dan metalen omdat het cement er niet aan hecht (afb. 5). Over de effectiviteit van polycarboxylaatcement is geen twijfel mogelijk. De druksterkte komt overeen met die van glasionomeercement. Het wordt niet aangetast door fosforzuur. Belangrijk is dat het hecht aan dentine (net als glasionomeercement) maar niet aan composiet zodat het niet van het dentine kan worden losgetrokken. En ten slotte is er overvloedige evidentie voor de pulpavriendelijkheid. Die blijkt bijvoorbeeld uit een onderzoek waarbij Durelon werd aangebracht op geëxponeerde pulpa's, die met opzet geïnfecteerd waren door de preparaties enkele dagen open te laten. Na drie maanden werd geen ontsteking meer waargenomen.⁹



Afb. 5. Polycarboxylaatcement aangebracht met een teflon instrument (Hawe 425-3).



Afb. 3. Doorgezaagde molaar met MO-amalgaamrestauratie en gedeeltelijk opgeloste Dycal-onderlaag. Op de gingivale bodem heeft zich cariës ontwikkeld.



Afb. 4. Composietrestauratie met een onderlaag van glasionomeercement (GC lining cement). Het cement is op enkele plaatsen losgetrokken van de bodem.

4 VERNISSEN

Een categorie pulpabeschermers die uitmunt door snelle en gemakkelijke verwerkbaarheid is die van de vernissen. Uit diverse onderzoeken is echter gebleken dat van alle bekende produkten alleen Copalite® (een kopalverniss) in staat is een effectieve en duurzame bescherming te bieden,¹⁰⁻¹¹ zij het dat die bescherming niet volkomen is en na verloop van tijd wat minder wordt. Het is dus eigenlijk onjuist om over de gunstige effecten van vernissen in zijn algemeenheid te spreken. Dat Copalite op de lange duur oplost is bij gebruik onder amalgaam geen bezwaar omdat de randspleet geleidelijk aan wordt opgevuld met corrosieprodukten.¹ Men heeft daaraan wel de conclusie verbonden dat onder koperrijke amalgamen geen Copalite zou mogen worden gebruikt omdat ze niet zouden corroderen. Dat is echter een misvatting, want ook koperrijke amalgamen zijn onderhevig aan corrosie, zij het dat het proces veel langzamer verloopt dan bij conventionele amalgamen.¹ Bij amalgaamrestauraties wordt de afsluitende Copalitelaaag dus op den duur vervangen door een corrosielaag, maar bij composiet is dat niet het geval. De microlekkage wordt in de loop van de tijd zeker niet minder, mogelijk zelfs erger.

Copalite biedt vanzelfsprekend geen bescherming tegen de condensatiedruk. Afbeelding 6 toont een pulpahoren die door de kracht van het condenserende amalgaam in de pulpaholte is geperst. In zulke diepe preparaties is een



Afb. 6. Pulpa-expositie door krachtig condenserende amalgaam in de pulpakamer doorgedrongen.

cementbodem natuurlijk onontbeerlijk. Daar staat tegenover dat in ondiepe preparaties voor een cementbodem onvoldoende plaats is, terwijl een laagje Copalite van enkele micrometers zonder bezwaar kan worden aangebracht.¹² Tenslotte kan Copalite ook geen bescherming bieden tegen temperatuursinvloeden, ook daarom is in zeer diepe preparaties onder amalgaam een cementlaag onontbeerlijk. Dit alles betekent dat het indicatiegebied van Copalite beperkt moet blijven tot preparaties voor amalgaam, en dat het in diepe preparaties altijd moet worden aangebracht over een bodem van polycarboxylaacement. Calciumhydroxyde- en glasionomeercement komen niet in aanmerking omdat ze worden aangetast door het oplosmiddel van Copalite.^{13 14}

5 CONCLUSIES

- Amalgaam- en composietrestauraties

kunnen niet verhinderen dat de pulpa geïnfecteerd raakt. Een afsluitende onderlaag is altijd noodzakelijk.

- Hoewel de laatste jaren talloze aantrekkelijke produkten op de markt zijn gekomen is de beschermende werking van polycarboxylaacement nog altijd onovertroffen.

- Als alternatief voor polycarboxylaacement komen lichthardende calciumhydroxydecement of glasionomeercement nog het meest in aanmerking, maar hun minder goede eigenschappen moeten dan voor lief genomen worden.

- Een uitstekende afsluiting onder amalgaam wordt verkregen met Copalite, in diepe preparaties gecombineerd met polycarboxylaacement.

- Copalite mag niet worden gecombineerd met calciumhydroxyde- of glasionomeercement omdat die materialen worden aangetast door het oplosmiddel van Copalite.

SUMMARY

MICROLEAKAGE AND PULP PROTECTION

Key words: Dental caries - Microleakage - Pulp protection

Clinically undetectable leakage around amalgam and composite restoration, normally referred to as microleakage, will cause a bacterial invasion of the dentinal tubules. Such an invasion demands precautions. Although without a protective base many patients do not have complaints, this does not imply that the pulp is not affected. Therefore, dentin which is exposed during dental treatment should always be sealed hermetically. Of the lining materials, calciumhydroxide and glass-ionomer are strongly favourable among the general practitioners. Disadvantages of these popular materials justify, however, the conclusion that other linings are to be preferred.

LITERATUUR

- ANDREWS JT, HEMBREE Jr JH. Marginal leakage of amalgam alloys with high content of copper. A laboratory study. *Oper Dent* 1980; 5: 7-10.
- LANGELAND K, DOWDEN WE, TRONSTAD L, LANGELAND LK. Human pulp changes of iatrogenic origin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971; 32: 943-80.
- FARAH JW, CLARK AE, MOHSEIN M, THOMAS PA. Effect of cement base thickness on MOD amalgam restorations. *J Dent Res* 1983; 62: 109-11.
- HOPPE W, STAEBLE H-J. Klinische und experimentelle Untersuchungen über die chemische Beständigkeit von Unterfüllungsmaterialien. *Dtsch Zahnärztl Z* 1984; 39: 123-7.
- GRAJOWER R, BIELAK S, EIDELMAN E. Observations on a calcium hydroxide lining in retrieved deciduous teeth, with proximal amalgam fillings. *J Oral Rehabil* 1984; 11: 561-9.
- NOVICKAS D, FIOCCA VL, GRAJOWER R. Linings and caries in retrieved permanent teeth with amalgam restorations. *Oper Dent* 1989; 14: 33-9.
- STANLEY HR, PAMEIJER CH. Pulp capping with a new visible-light-curing calcium hydroxide composition (Prisma VLC Dycal). *Oper Dent* 1985; 10: 156-63.
- McCONNELL RJ, BOKSMAN L, HUNTER JK, GRATTON DR. The effect of restorative materials on the adaptation of two bases and a dentin bonding agent to internal cavity walls. *Oper Dent* 1986; 17: 703-10.
- McWALTER GM, EL-KAFRAWY AH, MITCHELL DF. Pulp capping in monkeys with a calcium-hydroxide compound, an antibiotic, and a polycarboxylate cement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 36: 90-100.
- SNEED WD, HEMBREE Jr JH, WELSH EL. Effectiveness of three cavity varnishes in reducing leakage of a high-copper amalgam. *Oper Dent* 1984; 9: 32-4.
- MURRAY GA, YATES JL, WILLIAMS JI. Effect of four cavity varnishes and a fluoride solution on microleakage of dental amalgam restorations. *Oper Dent* 1983; 8: 148-51.
- EAMES WB, HOLLENBACK GM. Cavity liner thickness and retentive characteristics. *J Am Dent Assoc* 1966; 72: 69-72.
- BEN-AMAR A, LIBERMAN R, NORDENBERG D, RENERT H, GORDON M. The effect on marginal microleakage of using a combination of cavity varnishes and calcium hydroxide intermediary bases - an in vitro study. *Quintessence Int* 1985; 16: 821-5.
- O'HARA JW, LENTZ DL, TAYLOR TJ. Surface characteristics of glass-ionomer cements when treated with cavity varnish. *Oper Dent* 1989; 14: 133-5.