



Pijn na het cementeren van een gegoten restauratie

A.E. Gerritsen

Samenvatting

Trefwoorden:

- Pijn
- Gegoten restauratie
- Bevestigingscement

Uit de vakgroep Orale Functionele van het Universitair Medisch Centrum Sint Radboud in Nijmegen.

Datum van acceptatie:
8 mei 2004.

Adres:

Mw. A.E. Gerritsen
UMC St Radboud
Postbus 9101
6500 HB Nijmegen
a.gerritsen@dent.umcn.nl

Het komt regelmatig voor dat na het cementeren van een gegoten restauratie pijn optreedt. Er zijn weinig gegevens over de prevalentie van dit soort pijn. In veel gevallen is de pijn binnen twee weken verdwenen. De oorzaak van de pijn heeft vaak te maken met de grote permeabiliteit van het dentine na het prepareren van het gebitselement, waardoor bacteriën gemakkelijk toegang tot de pulpa hebben. Ook het cement kan een oorzakelijke factor zijn. Het is aannemelijk dat niet de toxiciteit, maar de mate van microlekkage van het cement hierbij een rol speelt. Om de pijn te voorkomen kan een sensitiviteitreducerend middel worden toegepast. Bij gebruik hiervan moet in combinatie met bepaalde cementen rekening worden gehouden met een verminderde retentie van de gegoten restauratie. Het nemen van de juiste voorzorgsmaatregelen, zoals het prepareren met voldoende koeling, is ter voorkoming van de pijn vermoedelijk belangrijker dan het gebruik van een sensitiviteitreducerend middel.

GERRITSEN AE. Pijn na het cementeren van een gegoten restauratie. Ned Tijdschr Tandheelkd 2004; 111: 311-315.

Inleiding

Het komt regelmatig voor dat na het cementeren van een gegoten restauratie pijn optreedt. De pijn kan sterk in ernst variëren. Soms is zelfs een endodontische behandeling noodzakelijk. In dit artikel wordt een samenvatting gegeven van wat uit de literatuur bekend is over de prevalentie, de etiologie en de preventie van dit soort pijn en het te voeren behandelbeleid bij het optreden van de pijn. Extra aandacht wordt geschonken aan het preventieve gebruik van een sensitiviteitreducerend middel.

Prevalentie

Pijnbeleving is moeilijk te objectiveren. Misschien dat daarom eigenlijk geen betrouwbare gegevens voorhanden zijn over de prevalentie van pijn na het cementeren van een gegoten restauratie.

Over pijn na het vervaardigen van plastische restauraties zijn wel gegevens beschikbaar. Uit een onderzoek naar pijn na het vervaardigen van klasse 1- en klasse 2-amalgaamrestauraties van verschillende diepte werd in ongeveer 30% van de gevallen pijn gerapporteerd op de tweede postoperatieve dag (Gordan *et al*, 1999). Opvallend was dat het percentage gevallen van pijn niet significant verschilde voor diepe en ondiepe restauraties. In het grootste deel van de gevallen was de pijn na twee weken verdwenen. In een onderzoek naar pijn na het cementeren van klasse 2-composietinlays ontstond pijn in ongeveer 15% van de gevallen (Kreulen *et al*, 1993). Dit percentage was vergelijkbaar met dat van een controlegroep waarbij klasse 2-amalgaamrestauraties waren vervaardigd. Na twee weken was bij 4% nog sprake van pijn.

Meer onderzoek is gedaan naar het ontstaan van pulpacomPLICaties na het vervaardigen van een gegoten restauratie op vitale gebitselementen. PulpacomPLICaties

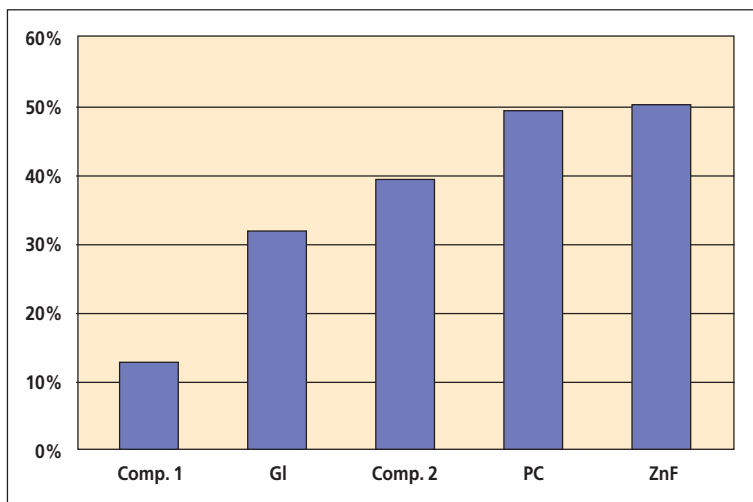
ontstonden gemiddeld pas na 43 maanden (Gonzalez *et al*, 1991). Het is dan moeilijk te bepalen in hoeverre een relatie bestaat met het vervaardigen van de gegoten restauratie. Meestal hebben gebitselementen waarvoor een gegoten restauratie is geïndiceerd, een historie van cariës en vaak zijn ze meerdere malen en steeds uitgebreider gerestaureerd. Deze gebitselementen verliezen vaak langzaam hun vitaliteit. Het is dus onmogelijk vast te stellen of dit proces niet al vóór het vervaardigen van de gegoten restauratie is begonnen.

Uit een onderzoek waarin vitale gebitselementen werden voorzien van een gegoten kroon en daarna 25 jaar werden gevolgd, bleek dat na 5 jaar 98% van de gebitselementen klinisch en röntgenologisch vrij was van symptomen van pulpacomPLICaties. Na 10 jaar was dit 92%, na 20 jaar 87% en na 25 jaar 83% (Valderhaug *et al*, 1997). Deze getallen zijn vergelijkbaar met die van al enkele jaren daarvoor gepubliceerd onderzoek met kortere looptijd (Jackson *et al*, 1992).

Etiologische factoren vóór het cementeren

Wrijvingswarmte die ontstaat tijdens het prepareren van een gebitselement veroorzaakt een temperatuurstijging in de pulpa. Als deze temperatuur de kritische grens van 42,5 °C overschrijdt, ontstaat irreversibele schade aan het pulpaweefsel (Wenz *et al*, 1998). De kritische grens zal eerder worden bereikt bij hoge druk, een hoog toerental en onvoldoende koeling. Ook overmatig uitdrogen van een gebitselement, zoals bij het maken van een afdruk, kan schade toebrengen aan de pulpa (Brännström, 1996). Door temperatuurstijging en uitdroging kan de pulpa zodanig worden beschadigd dat ontstekingsverschijnselen ontstaan. Er is dan sprake van een steriele ontsteking.

Dentine bevat ongeveer 2 miljoen dentinetubuli per vierkante centimeter. Tijdens het prepareren worden dus miljoenen tubuli geopend. Centraler gelegen den-



Afb. 1. Gemiddeld percentage kleurpenetratie per cement. Comp 1 = Thin Film Cement® en Tenure®, GI = glasionomeercement, Comp 2 = Panavia Ex®, PC = polycarboxylaatcement, ZnF = zinkfosfaatcement (White *et al*, 1995).

tine bevat meer tubuli met een grote diameter per oppervlakte-eenheid dan perifeer dentine. Dentine dat is geprepareerd voor een metaal-porseleinkroon is daardoor tweemaal zo permeabel als dentine dat is geprepareerd voor een volledig metalen kroon (Camps *et al*, 2003). De permeabiliteit van dentine varieert ook per vlak van een gebitselement. Zo is vastgesteld dat dentine van de axiale vlakken, en vooral van het cervicale gedeelte, permeabeler is dan occlusaal dentine (Pashley, 1990; Richardson *et al*, 1991). De randen van een (te korte) tijdelijke restauratie liggen dus in het gebied waar het dentine zeer permeabel is. Op deze plaats kunnen bacteriën binnen korte tijd de pulpa bereiken (Brännström, 1996). Ook achtergebleven bacteriën in de smeerlaag of in niet-verwijderde cariës vormen op die manier een risico voor de pulpa. Volgens Brännström (1996) kunnen deze bacteriën overleven en zich zelfs vermenigvuldigen met behulp van substraat dat de bacteriën vanuit de pulpa via de dentinetubuli bereikt.

Er bestaat blijkbaar een relatief grote kans op het ontstaan van een steriele of een bacteriële ontsteking van de pulpa in de periode vóór het cementeren van de restauratie. Toch ontstaat de pijn in veel gevallen pas na het cementeren. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat een meestal niet goed afsluitende tijdelijke restauratie drainage van ontstekingsvocht vanuit de pulpa door de wijd geopende dentinetubuli mogelijk maakt. Bij het cementeren van de gegoten restauratie worden deze dentinetubuli afgesloten, waardoor geen drainage meer kan plaatsvinden en pulpitis ontstaat (Brännström, 1996).

Etiologische factoren tijdens het cementeren

Omdat de pijn vlak na het cementeren van de restauratie ontstaat, wordt dit vaak geassocieerd met toxische stoffen in het cement die een irriterende werking op de pulpa zouden hebben. Vooral zinkfosfaatcement dat 45-60% fosforzuur bevat, wordt hiermee in ver-

band gebracht (Øilo, 1991). Op histologisch niveau blijken cementen echter slechts weinig pulpreacties te veroorzaken, zeker als het overgebleven dentine tot de pulpa dikker is dan 1 mm (Rosentiel *et al*, 1998). Adhesieve cementen worden in verband met irritatie genoemd vanwege het feit dat hierbij het geprepareerde deel van het gebitselement voorafgaand aan het cementeren van de restauratie moet worden geëet. Toch blijkt dat de zuurgraad in de pulpakamer hierbij maar weinig verandert (Pashley, 1990). Ook achtergebleven monomeren kunnen als gevolg van een onvolledige polymerisatie een irriterende werking hebben. Bij ernstige pijn voorafgaand aan het cementeren wordt vaak geadviseerd gebruik te maken van polycarboxylaatcement. Dit cement zou namelijk minder toxisch zijn vanwege een gunstigere zuurgraad na harding van het cement. Het gebruik wordt echter afgeraden in gevallen waarbij veel van de sterkte van het cement wordt vereist, zoals bij grote brugconstructies of bij kronen met weinig retentie (Øilo, 1991; Rosentiel *et al*, 1998).

Bij de keuze van een cement is dus niet de toxiciteit, maar de mate van microlekkage van belang. Factoren die bij microlekkage een rol spelen zijn: de mate van hechting van het cement aan het tandmateriaal, de mate van krimp van het cement tijdens het harden, de oplosbaarheid van het cement, het in mechanisch opzicht falen van het cement door het ontelbare malen uitzetten en krimpen onder invloed van de temperatuurwisselingen in de mond en het te vroeg verwijderen van cementresten. Uit onderzoek bleek dat de microlekkage aanzienlijk was, ongeacht het cement dat werd gebruikt (White *et al*, 1995). Toch ontstaan er meestal geen problemen met de pulpa. Dit wordt verklaard met de uitwaartse stroom van pulpavocht, waardoor bacteriën minder kans zouden krijgen de pulpa te bereiken (Kim *et al*, 1984; Pashley, 1990). Er ontstaat een evenwicht tussen het binnendringen van schadelijke producten in de pulpa en de afvoer hiervan door het bloed (klaring). Als echter de bloedafvoer wordt verstoord door bijvoorbeeld het gebruik van een anestheticum met adrenaline, kunnen schadelijke stoffen zich ophopen en zo pulpreacties veroorzaken.

Etiologische factoren na het cementeren

Als een te hoge restauratie stoort in occlusie en/of bij articulatie ontstaat overbelasting van het parodontium. De pijn komt in dit geval niet vanuit de pulpa maar vanuit het parodontale ligament. De patiënt zal de pijn omschrijven als een continue doffe pijn die verergert bij dichtbijten. Vaak is de pijn moeilijk te onderscheiden van pulpapijn of periapicale pijn. Soms kan de juiste diagnose worden gesteld aan de hand van een slijtfacet op de restauratie (Thoden van Velzen *et al*, 1995).

Als gevolg van een te korte restauratie kan een deel van het dentine blootliggen. Afgezien van het risico van bacteriële invasie kan dit, doordat het dentine permeabel is, ook op een andere manier pijn veroorzaken.

Hoewel dentine een goede isolator is, veroorzaakt een kleine temperatuurverandering aan een onbeschermd dentineoppervlak die geen temperatuurverandering in de pulpa teweegbrengt, een hevige pijnscheut. Ook zoete stoffen, mechanische stimulatie en een koude of warme luchtstroom kunnen een dergelijke pijnsensatie genereren. Het werkingsmechanisme is niet geheel duidelijk, maar zou kunnen worden verklaard aan de hand van de hydrodynamische theorie van Brännström (1986). Deze theorie gaat ervan uit dat bepaalde prikkels snelle vloeistofverplaatsingen in de dentinetubuli veroorzaken. Bij droogblazen verdampst vloeistof in de dentinetubuli en door capillaire krachten ontstaat een snelle uitwaartse vloeistofverplaatsing. Hierdoor worden zelfs odontoblasten vanuit de pulpa in de dentinetubuli gezogen. Bij zoete stoffen zou het verschil in osmolariteit de capillaire werking op gang brengen. De snelle vloeistofverplaatsingen deformeren de plasmamembranen van mechanoreceptoren in de pulpa, hetgeen pijn genereert (Brännström, 1986; Thoden van Velzen, 1995).

Hetzelfde mechanisme treedt op als op een bepaalde plaats onder een gegoten restauratie geen cement is gekomen. Deze ruimte wordt na het cementeren gevuld met vloeistof vanuit de pulpa. Bij het appliceren van koude op een metalen restauratie, waarbij een snelle temperatuurverandering optreedt, vindt contractie van de vloeistof in de dentinetubuli plaats en ervaart de patiënt een heftige pijnscheut. Als gevolg van kauwkrachten zou het volume van de vloeistof kunnen veranderen en dergelijke pijnsensaties kunnen veroorzaken (Brännström, 1996).

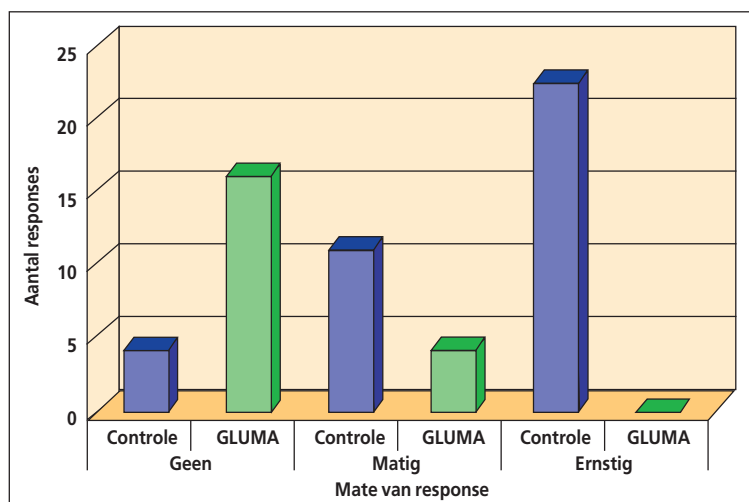
Preventie

Uit de etiologische factoren is af te leiden wat kan worden gedaan om pijn na het cementeren van een gegoten restauratie te voorkomen.

Ten eerste moet een temperatuurstijging in de pulpa worden voorkomen door tijdens het prepareren van het gebitselement gebruik te maken van voldoende koeling. Ook het toerental en de druk waarmee wordt geprepareerd, zijn van invloed op de temperatuurstijging. Om de permeabiliteit van het dentine zo klein mogelijk te houden en daarmee het binnendringen van bacteriële producten te beperken, is het gunstig zo zuinig mogelijk te prepareren en daarbij zelfs eventueel het glazuur intact te laten (Pashley, 1990). Vanwege ruimtegebrek zal dit meestal niet mogelijk zijn.

Voorkómen moet worden dat het gebitselement uitdroogt, bijvoorbeeld tijdens het maken van een afdruk of voorafgaand aan het cementeren van een restauratie. De tijdelijke restauratie moet alle geprepareerde vlakken bedekken en de termijn tussen prepareren en cementeren van de gegoten restauratie zou zo kort mogelijk moeten zijn om bacteriën zo min mogelijk kans te geven de pulpa te bereiken.

Bij de keuze van het cement is niet zozeer de toxiciteit van het cement, maar meer de mate van microlekkage van belang. Er zijn wat dit betreft duidelijke ver-



Afb. 2. Mate van pijnsensatie bij patiënten 14 dagen na een kroonpreparatie en behandeling van het preparatieoppervlak met GLUMA® of gedestilleerd water (Felton *et al*, 1991).

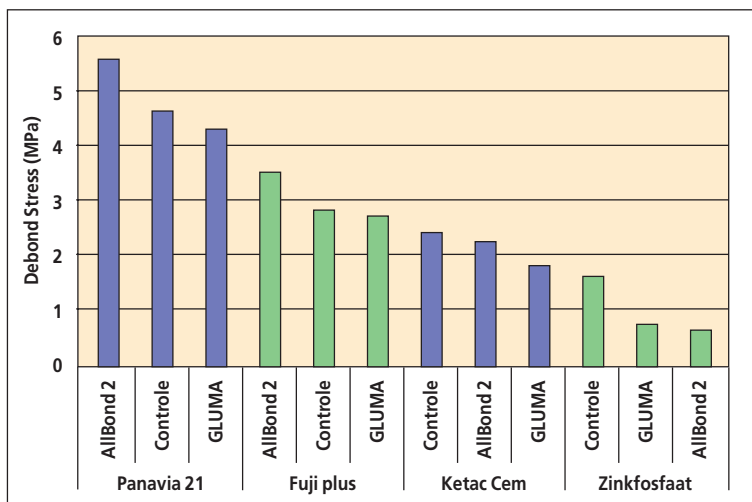
schillen tussen de diverse cementen. In afnemende mate van microlekkage zijn dat zinkfosfaatcement, polycarboxylaatcement, composietcement zonder bonding, glasionomeercement en composietcement met bonding (afb. 1) (White *et al*, 1995).

Uiteraard moet de uiteindelijke restauratie het gehele geprepareerde deel van het gebitselement bedekken en moeten, ook na het cementeren, de occlusie en het articulatiepatroon zorgvuldig worden gecontroleerd.

Het gebruik van een sensitiviteitreducerend middel

Naast alle genoemde maatregelen kan het geprepareerde dentine worden behandeld met een middel dat de dentinetubuli afsluit en daarmee pijn, samenhangend met vloeistofverplaatsingen in de tubuli, voorkomt. Ook het binnendringen van bacteriën en bacteriële producten wordt hiermee beperkt. In de Engelstalige literatuur wordt dit een 'desensitizer' genoemd. Een goede Nederlandse vertaling van dit begrip is sensitiviteitreducerend middel. Er zijn veel soorten sensitiviteitreducerende middelen op de markt met verschillende werkingsmechanismen. Het is aangetoond dat bij toepassing hiervan de permeabiliteit van het dentine kan worden gereduceerd en dat de pijn veel minder is (afb. 2) (Felton *et al*, 1991; Kolker *et al*, 2002; Camps *et al*, 2003).

Verondersteld wordt dat als gevolg van het gebruik van een sensitiviteitreducerend middel de retentie van een gegoten restauratie vermindert. Dit is vooral te verwachten bij cementen waarvan de retentie afhankelijk is van een onregelmatig oppervlak, zoals bij zinkfosfaatcement. Composietcementen zouden juist extra kunnen hechten omdat er een chemische verbinding kan ontstaan tussen het composietcement en het sensitiviteitreducerend middel. Uit onderzoek blijken deze veronderstellingen over het algemeen te kloppen. Bij gestandaardiseerde kroonpreparaties hadden composietcement (Panavia 21®) en kunstsharsgemodificeerd glasionomeercement (Fuji Plus®) in combinatie met een polymeriseerbaar sensitiviteitreducerend middel



Afb. 3. Kroonretentie bij gebruik van de cementen Panavia 21®, Fuji Plus®, Ketac Cem® en zinkfosfaat in combinatie met twee verschillende sensitiviteitreducerende middelen (All Bond 2® en GLUMA®) en bij gebruik van alleen cement (Yim *et al*, 2000).

(All-Bond 2®) een grotere retentie van de kroon tot gevolg dan zonder het gebruik van dit middel. Deze cementen gecombineerd met een niet-polymeriseerbaar sensitiviteitreducerend middel (GLUMA Desensitizer®) gaven een verminderde of gelijke retentie in vergelijking met gecementeerde kronen waarbij geen sensitiviteitreducerend middel was gebruikt. Conventioneel glasionomeercement gaf alleen in combinatie met een niet-polymeriseerbaar sensitiviteitreducerend middel een significant mindere retentie in vergelijking met een controlegroep. Beide soorten sensitiviteitreducerende middelen gaven in combinatie met zinkfosfaatcement een veel mindere retentie dan bij het achterwege laten van een sensitiviteitreducerend middel (Yim *et al*, 2000) (afb. 3).

Ook het vulstofpercentage van het sensitiviteitreducerend middel is van invloed op de retentie. Dentineadhesieven met een groot vulstofpercentage gaven in combinatie met conventioneel glasionomeercement een geringere retentie dan die met een klein vulstofpercentage. Ook dit zal te maken hebben met het gladere oppervlak na gebruik van een dentineadhesief met een groot vulstofpercentage (Wolfart *et al*, 2003).

Geconcludeerd kan worden dat als sensitiviteitreducerend middel het best een polymeriseerbaar adhesief met een klein vulstofpercentage kan worden gebruikt in combinatie met een composietcement of een kunstharsgemodificeerd glasionomeercement.

Als besloten wordt een sensitiviteitreducerend middel te gebruiken, blijft de vraag bestaan op welk moment dit het best kan worden aangebracht. Dit kan gebeuren vlak voor het cementeren van de restauratie, maar dan bestaat het risico dat de restauratie niet goed op zijn plaats komt. Gebruikt men een sensitiviteitreducerend middel direct na het prepareren van het gebitselement, dus voor het maken van de afdruk, dan heeft dit het voordeel dat de pasvorm beter voorspelbaar is. Ook worden de dentinetubuli meteen afgesloten. Hiermee wordt het risico van pulpabeschadiging door uitdrogen en binnendringen van bacteriën, bijvoorbeeld bij het loskomen van de tijdelijke restauratie, beperkt. Het is echter onbekend of het sensitiviteitreducerend middel invloed heeft op het afdruk materiaal. Ook is het waarschijnlijk dat de laag bonding of primer chemisch inactief is geworden op het moment

dat de gegoten restauratie wordt geplaatst, zodat geen chemische hechting aan het cement meer plaatsvindt.

Als een dunne lichtdoorlatende restauratie moet worden gecementeerd, bijvoorbeeld een fineerrestauratie, kan het sensitiviteitreducerend middel tegelijkertijd met het cement worden gehard. Hiermee kan het probleem van het niet op zijn plaats komen van de restauratie worden ondervangen.

Het gebruik van een zelfetsende en chemisch hardende primer en bonding die zijn aangebracht vlak voor het cementeren van de restauratie, lijkt het meest voorspelbaar te werken (Christensen, 2000).

Het gebruik van een sensitiviteitreducerend middel is in de meeste gevallen niet nodig indien men de genoemde algemene preventieve maatregelen in acht neemt. Bij risicogeveallen kan men het gebruik van een sensitiviteitreducerend middel overwegen. Een risico-geval kan een gebitselement zijn waarbij veel moet worden geprepareerd of wanneer het gebitselement al overgevoelig is vóór het cementeren van de restauratie.

Behandelbeleid

In eerste instantie is het zaak de oorzaak van de pijn te achterhalen. Is er sprake van een gegoten restauratie die niet het totale geprepareerde deel van het gebitselement bedekt, dan kan het onbeschermde dentine worden behandeld zoals ook een gevoelige tandhals zou worden behandeld. Wordt vermoed dat het gaat om een ruimte onder de gegoten restauratie die niet gevuld is met cement maar met vocht, dan kan men wachten tot de pijn op termijn afneemt of men kan de restauratie verwijderen en opnieuw cementeren. Het blijkt dat pijn die na het cementeren van de restauratie is ontstaan, meestal na enkele weken afneemt en uiteindelijk geheel verdwijnt (Christensen, 2000). Het lijkt dus zinvol om bij geringe pijn in eerste instantie af te wachten en niet direct in te grijpen. Als de pijn inderdaad na een aantal weken verdwijnt, blijft de vraag bestaan of in dat geval sprake is van vorming van tertiair dentine of dat de pulpa langzaam avitaal wordt. Om periapicale pathologie uit te sluiten, kan na een jaar een controlefoto worden gemaakt. Als de pijn blijft aanhouden of van ernstige aard is, is er een irreversibele pulpitis en moet een endodontische behandeling worden gestart.

Besluit

Omdat het vervaardigen van een gegoten restauratie veel tijd, inspanning en geld kost, is het teleurstellend voor patiënt en tandarts als direct na het cementeren van een gegoten restauratie pijn ontstaat. Dit zal niet in alle gevallen te voorkomen zijn. Met kennis van de mechanismen van het ontstaan van deze vorm van pijn kan men zorgvuldig alle procedures voor het vervaardigen van een gegoten restauratie toepassen. Daarmee kan de kans op het ontstaan van pijn zoveel mogelijk worden beperkt.

Literatuur

- BRÄNNSTRÖM M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries and the dentinal crack syndrome. *J Endod* 1986; 12: 453-457.
- BRÄNNSTRÖM M. Reducing the risk of sensitivity and pulpal complications after the placement of crowns and fixed partial dentures. *Quintessence Int* 1996; 10: 673-678.
- CAMPS J, ABOUT I, GOUIRAND S, FRANQUIN JC. Dentin permeability and eugenol diffusion after full crown preparation. *Am J Dent* 2003; 16: 112-116.
- CHRISTENSEN GJ. Resin cements and postoperative sensitivity. *J Am Dent Assoc* 2000; 131: 1197-1199.
- FELTON DA, BERGENHOLTZ G, KANOY BE. Evaluation of the desensitizing effect of Gluma Dentin Bond on teeth prepared for complete-coverage restorations. *Int J Prosthodont* 1991; 4: 292-298.
- GONZALEZ G, WEIR DJ, HELM F ET AL. Incidence of endodontic treatment in the teeth with full coverage restorations. *J Dent Res* 1991; 70: 446 (abstractnr. 1439).
- GORDAN VV, MjÖR IA, MOORHEAD JE. Amalgam restorations: post-operative sensitivity as a function of liner treatment and cavity depth. *Oper Dent* 1999; 24: 377-383.
- JACKSON CR, SKIDMORE AE, RICE RT. Pulpal evaluation of teeth restored with a fixed prosthesis. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 323-325.
- KIM S, EDWALL L, TROWBRIDGE H, CHIEN S. Effects of local anesthetics on pulpal blood flow in dogs. *J Dent Res* 1984; 63: 650-652.
- KOLKER JL, VARGAS MA, ARMSTRONG SR, DAWSON DV. Effect of desensitizing agents on dentin permeability and dentin tubule occlusion. *J Adhes Dent* 2002; 4: 211-221.
- KREULEN CM, AMERONGEN WE VAN, GRUYTHUYSEN RJM, BORGMEEIJER PJ, AKERBOOM HB. Prevalence of postoperative sensitivity with indirect Class II resin composite inlays. *J Dent Child* 1993; 60: 95-98.
- ØILO G. Luting cements: a review and comparison. *Int Dent J* 1991; 41: 81-88.
- PASHLEY DH. Clinical considerations of microleakage. *J Endod* 1990; 16: 70-77.
- RICHARDSON D, TAO L, PASHLEY DH. Dentin permeability: effects of crown preparation. *Int J Prosthodont* 1991; 4: 219-225.
- ROSENTIEL SF, LAND MF, CRISPIN BJ. Dental luting agents: a review of the current literature. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 280-301.
- THODEN VAN VELZEN SK, WESSELINK PR, CLEEN MJH DE. *Endodontologie*. Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum, 1995.
- VALDERHAUG J, JOKSTAD A, AMBJØRNSEN E, NORHEIM PW. Assessment of the periapical and clinical status of crowned teeth over 25 years. *J Dent* 1997; 25: 97-105.
- WENZ H-J, KLEIN L, LEHMANN KM. Temperatureentwicklung im Dentin bei unterschiedlichen Präparationsbedingungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998; 53: 639-642.
- WHITE SN, FURUICHI R, KYOMEN SM. Microleakage through dentin after crown cementation. *J Endod* 1995; 21: 9-12.
- WOLFART S, LINNEMANN J, KERN M. Crown retention with use of different sealing systems on prepared dentine. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 1053-1061.
- YIM NH, RUEGGEBERG FA, CAUGMAN FW, GARDNER FM, PASHLEY DH. Effect of dentin desensitizers and cementing agents on retention of full crowns using standardized crown preparations. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 459-465.

Pain after cementation of cast restorations

Some patients experience pain after cementation of a cast restoration on a vital tooth. Limited data are available on the prevalence of this pain. In many cases the pain disappears within two weeks. The major cause of the pain might be attributed to more permeability of the dentine after preparation. Consequently, bacteria have free access towards the pulp. With respect to the cement, it is more likely that microleakage after cementation will be the cause of pulpal problems than toxicity of the cement. In order to prevent pain, the use of a desensitizer (a primer or a bonding) can be considered. However, use of a desensitizer in combination with some cements, can reduce the retention of a cast restoration. More important than the use of a desensitizer seem precautions during the procedures of preparing the restoration, like using sufficient cooling water and preventing a tooth from dehydration.

Summary

Key words:

- Pain
- Cement