

De materiaalkeuze bij indirecte restauraties

Samenvatting

Metalen restauraties blijven wellicht de sterkste restauraties en opgebakken porselein is voor grote brugconstructies nog altijd interessant. De esthetiek laat echter vaak te wensen over. De meeste restauraties zijn daarom tegenwoordig van het sterke, tandkleurige zirkoniumdioxide. Dit lijkt een geschikt materiaal, mits het goed gepolijst is. Om esthetische redenen kan het worden opgebakken, maar dat geeft een risico op *chipping* van het opbakporselein. Ook het fraaiere lithiumdisilicaat kan als monolithisch restauratiemateriaal worden gebruikt. Dit is echter zwakker en daardoor weinig geschikt voor bruggen. Wel heeft het betere adhesieve eigenschappen waardoor partiële restauraties kunnen worden vervaardigd, wat de weefselbesparing ten goede komt. Ten slotte zijn ook indirecte composieten in opkomst, die ook adhesief te gebruiken zijn en in geringere diktes kunnen worden uitgewerkt. De nadelen van composiet, zoals dofheid en verkleuring op termijn, kleven echter ook aan deze nieuwere varianten.

P. de Kok, docent en onderzoeker, afdeling Orale Functieleer en Materiaalkunde, ACTA, Amsterdam
E-mail: p.d.kok@acta.nl

Leerdoelen

Na het lezen van dit artikel:

- weet u welke meest toegepaste indirecte restauratiematerialen er verkrijgbaar zijn;
- weet u het verschil tussen de materialen en kent u van elk de sterke en zwakke punten;
- weet u dat de keuze voor een restauratiemateriaal is gebaseerd op duurzaamheid, weefselbesparing en esthetiek.

Trefwoorden

materiaalkeuze, kroon- en brugwerk, restauratie, indirect, keramiek, composiet

Inleiding

In vloeiende volzinnen begeleid door prachtige plaatjes krijgt u met regelmaat een nieuw product gepresenteerd dat een oplossing belooft te bieden voor alle problemen waar u bij uw indirecte restauraties tegenaan loopt. Met klinkende namen worden keramieken en composieten gelanceerd die volgens de folder onbreekbaar, uitzonderlijk mooi, of in een handomdraai te cementeren zouden zijn. Dé oplossing voor die ene steeds terugkerende patiënt met die klemmende kaken, die hoge eisen of die overvloedige speekselvloed. Helaas blijkt de realiteit toch vaak wat weerbarstiger. Hoewel de tandkleurige restauratiematerialen de afgelopen jaren sterk zijn verbeterd, lijkt één materiaal dat geschikt is voor alle indicaties nog niet voorhanden. De mechanische eigenschappen van de verschillende materialen leveren ieder hun eigen kwaliteiten en tekortkomingen op. Daardoor blijft het aan u als onafhankelijk tandarts om op basis van de beschikbare wetenschappelijke kennis en prak-





Figuur 1 Beetverhoging bij een patiënt met bruxisme. Voor duurzaamheid is zijdelings gekozen voor gouden onlays en buccaal opgebakken gouden kronen, terwijl omwille van de esthetiek in het front is gekozen voor partiële restauraties van het glaskeramiek lithiumdisilicaat. (Tandtechniek door Eric van der Winden, Oral Design Center Holland.)



Figuur 2 Oude opgebakken metalen kronen zijn om esthetische redenen vervangen door kronen van glaskeramiek. Voor de symmetrie is de 22 van een glaskeramieken facing voorzien. (Tandtechniek door Eric van der Winden, Oral Design Center Holland.)

tische ervaring een passend restauratiemateriaal bij iedere specifieke situatie te kiezen.

Metaal

In het afgelopen decennium is voor Nederlandse tandartsen de al dan niet opgebakken metalen restauratie van de troon gestoten als materiaal van eerste keuze voor hun indirecte restauraties. Lange tijd was dit figuurlijk en ook letterlijk de gouden standaard, wat alleen al valt af te lezen aan de vele partiële gouden restauraties in de monden van tandartsen zelf. Een grote retrospectieve klinische studie beaamt dit en laat zien dat na meer dan veertig

jaar trouwe dienst 95% van de solitaire gouden restauraties nog in uitstekende staat verkeert.¹ Dit komt doordat metalen een hoge buigsterkte hebben, erg slijtvast zijn en geen slijtage van de antagonist veroorzaken, maar ook doordat ze enigszins flexibel zijn, waardoor ze niet snel barsten. Dit laatste komt vooral goed van pas bij bruggen, die ook in de opgebakken variant uitstekende langetermijnresultaten laten zien.² Vooral grotere overspanningen met meerdere pontics profiteren van de voordelen van de veerkracht en de relatief kleine connectorgebieden van metaal.

Stijgende goudprijzen als gevolg van de economische recessie hebben de (opgebakken) gouden restauraties in populariteit doen afnemen. Om economische redenen wordt wereldwijd dan ook regelmatig uitgeweken naar goedkopere onedele legeringen, die veelal palladium bevatten. Hoewel deze legeringen in duurzaamheid niet onderdoen voor hoogedele legeringen, hebben recente studies van Muris aangetoond dat een groot deel van de bevolking een allergie kan ontwikkelen voor dit metaal en dat hier dus terughoudend mee moet worden omgesprongen in het gevoelige mondmilieu.³ Een ander argument dat metalen restauraties naar de achtergrond heeft gedrongen is de beperkte esthetiek. Hoewel getalenteerde tandtechnici de metalen onderstructuur mooi weten te verbergen onder het opbakporselein, blijft het een volledig ondoorschijnend materiaal dat geen licht doorlaat en er zo voor zorgt dat de onderliggende wortel, en daarmee het tandvlees, donkerder wordt. Daarnaast dient elke vorm van transparantie kunstmatig te worden opgebakken, in plaats van dat dit uit de eigenschappen van het materiaal zelf wordt gehaald.

Infiltratiekeramiek

Om van de esthetische nadelen van metaal verlost te zijn, werd er al tientallen jaren met wisselend succes geëxperimenteerd met nieuwe keramieken. De grote doorbraak in deze ontwikkeling kwam met de toepassing van infiltratiekeramiek en dan vooral zirkoniumdioxide in de tandheelkunde. Deze zeer sterke keramieksoort bleek geschikt om als onderstructuur te worden gebruikt voor zowel solitaire restauraties als bruggen. Vanwege het gebrek aan goede scan-, ontwerp- en slijpparatuur en een esthetiek die zich beperkte tot krijtwit opaak, bleef het opbakken van dit

zirkoniumdioxide met veldspaatkeramiek onvermijdelijk. Met het toenemen van kennis en ervaring namen de problemen met dit materiaal af, waardoor opgebakken zirkoniumdioxide een succesvol restauratiemateriaal werd.⁴ Eén terugkerend ongemak bleef echter bestaan: het afbreken van het opbakporselein, ofwel *chipping*.

Chipping bestond ook al bij de opgebakken metalen restauraties, maar door een verminderde hechting aan de onderstructuur lijkt het bij zirkoniumdioxide vaker voor te komen.⁵

De veroorzaker is het fraaie, maar fragiele opbakporselein. Daarom is men het zirkoniumdioxide en de freestechnieken verder gaan ontwikkelen, zodat het sinds enkele jaren ook kan worden toegepast als monolithische, volledig anatomisch vormgegeven restauratie, wat een significant hogere breukweerstand oplevert.⁶ Door het gebruik van verschillende kleuren is ook de esthetiek verbeterd, waardoor het acceptabel ogende restauraties in de zijdelingse delen oplevert. De huidige ontwikkeling om het materiaal ook transparanter te maken, zullen het esthetische indicatiegebied van zirkoniumdioxide alleen maar verder vergroten. In de esthetische zone kan het om esthetische redenen nog steeds worden opgebakken aan de buccale zijde, waarbij het gebied dat in functie wordt belast, volledig in zirkoniumdioxide kan blijven.

Een grote zorg die bestond over deze anatomische zirkoniumdioxidere restauraties, was de hardheid en wat die zou doen met de antagoneerende elementen. Gelukkig blijkt inmiddels uit enkele laboratoriumstudies dat dit materiaal door de nanokristallijne structuur geen schade aan de antagonist veroorzaakt zolang het maar volledig op hoogglans is gepolijst, zowel in het tandtechnisch laboratorium als na inslijpen in de mond.⁷ Tot op heden blijven klinische studies echter uit, wat het formuleren van een goed onderbouwde mening over het klinisch functioneren van dit restauratiemateriaal beperkt.

Glaskeramiek

Naast breukweerstand en esthetiek is ook weefselbesparend werken een belangrijke doelstelling in de moderne tandheelkunde. Het heeft de voorkeur om indirecte restauraties te vervaardigen met behulp van hedendaagse adhesieve technieken en zonder het wegslijpen van gezond tandweefsel voor houvast van de



Figuur 3 Onderstructuur van zirkoniumdioxide die enkel buccaal wordt opgebakken. (Foto: Eric van der Winden, Oral Design Center Holland.)

restauratie. Er wordt dan nogal wat van deze adhesieve verbinding gevraagd en dat maakt niet elk materiaal geschikt om op deze manier te verwerken. In tegenstelling tot infiltratiekeramieken hebben glaskeramieken een chemische structuur die het mogelijk maakt ze met een sterk zuur (waterstoffluoride) te etsen en zo micromechanische retentie in het materiaal te verkrijgen.⁸ Vervolgens kan door middel van een silaan een chemische verbinding met een composiet (cement) tot stand worden gebracht waardoor ook niet-retentieve restauraties als *uplays* en *facings* voorspelbaar kunnen worden vervaardigd. Na verschillende andere varianten is sinds een decennium het lithiumdisilicaat als sterkste glaskeramiek verkrijgbaar. Dit materiaal kan zowel monolithisch als deels opgebakken worden verwerkt en heeft zijn succes ook in klinische studies bewezen.⁴ Weliswaar heeft het niet zo'n hoge breukweerstand als zirkoniumdioxide, waardoor het voor brugconstructies minder geschikt is, maar het komt door zijn glasstructuur optisch wel meer overeen met tandglazuur en kan door zijn adhesieve eigenschappen meer weefselbesparend worden toegepast.⁶

Composiet

Toch kent ook het minimaal invasief werken met glaskeramiek zijn beperkingen. Want hoewel het een hoge breukweerstand heeft, is het ook een bros materiaal. Door de stijfheid van het keramiek kunnen er bij belasting barsten ontstaan die tot falen leiden, zeker wanneer het wordt toegepast in een dikte van 1,0 mm of minder. In deze diktes lijkt een elastischer materiaal zoals composiet het beter te doen. Hoewel de initiële breukweerstand lager is dan die van glaskeramiek, zorgt de hogere elasticiteit voor een ander breukpatroon dat in beperkte diktes beter bestand is tegen herhaal-



Figuur 4 Volledig CAD/CAM vervaardigde indirecte partiële restauraties van een 'hybride' composiet voor een beetverhoging bij een patiënt met ernstige gebitsslijtage door attritie. (Tandtechniek door: Marc van Dijk, Cordent).

.....
de belasting.^{6,9} Door deze gunstige mechanische eigenschappen en de goede mogelijkheid om composieten adhesief te bevestigen, zou dit als indirect restauratiemateriaal een goed hulpmiddel kunnen zijn bij het restaureren van door slijtage aangedane dentities. Daarom zijn er de laatste jaren een aantal indirecte composieten ontwikkeld die digitaal kunnen worden ontworpen en gefreesd. Deze zijn vaak versterkt in een 'hybride' vorm, doordat een keramische matrix of vuldeeltjes aanwezig zijn. Of de theorie van deze indirecte partiële composietrestauraties ook in de praktijk opgaat, moet nog blijken uit klinische studies, waarvan er tot nu toe maar weinig verschenen zijn. De huidige klinische resultaten met indirecte composietkronen zijn helaas niet bemoedigend: in vergelijking met keramiek verkleurt composiet sneller, wordt het ruwer en breekt het vaker.¹⁰

Tot slot

Zolang we nog niet in staat zijn de complexe structuren van glazuur, dentine en de glazuur-dentinegrens na te bootsen, blijven we als tandarts beperkt in onze mogelijkheden om aangetaste gebitselementen te herstellen. Indirecte restauraties zijn daarbij een goed hulpmiddel, maar brengen een lastige keuze met zich mee. Elk restauratiemateriaal kent immers zijn sterke en zwakke punten en daarmee zijn eigen indicatiegebied. De materiaalkeuze dient zorgvuldig te worden afgewogen op basis van drie essentiële punten: weefselbesparing, duurzaamheid en esthetiek. Dit maakt dat de individuele keuze wordt gemaakt op basis van de wensen en motivatie van de pati-

ent, diens mondsituatie en de conditie van het aangetaste element. Daarbij gaat de voorkeur uit naar een adhesieve oplossing die minimale extra preparatie vereist. Vervolgens wordt er ook gekozen voor een materiaal dat een duurzaam resultaat oplevert, occlusale belasting en restauratiedikte in ogenschouw nemend. Ten slotte speelt esthetiek een belangrijke rol en wordt afgewogen in hoeverre de restauratie zich in de esthetische zone bevindt, wat de keuze voor (deels) opbakken met porselein bepaalt.

Al met al blijft restauratiekeuze een dynamisch spel dat meebeweegt met de ontwikkelingen in de markt. Voortdurend verbeterende materialen, freestechieken en software zorgen dat dit artikel binnen enkele jaren achterhaald zal zijn; de opkomst van 3D-printen zal de snelheid waarmee dat gebeurt alleen maar doen toenemen. Daarom is het belangrijk om op de hoogte te blijven van deze ontwikkelingen en daarbij niet alleen de glimmende folders te volgen, maar ook de stoffige literatuur. En omdat klinische studies altijd een aantal jaren achterlopen op nieuwe ontwikkelingen, blijven praktische ervaring en gezond verstand vaak de beste eerste raadgevers.

Literatuur

1. Donovan T, Simonsen RJ, Guertin G, Tucker RV. Retrospective clinical evaluation of 1,314 cast gold restorations in service from 1 to 52 years. *J Esthet Restor Dent.* 2004;16(3):194-204.
2. Creugers NH, Kayser AF, van 't Hof MA. A meta-analysis of durability data on conventional fixed bridges. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1994;22(6):448-52.
3. Muris J, Goossens A, Goncalo M, Bircher AJ, Gimenez-Arnau A, Foti C, et al. Sensitization to palladium and nickel in Europe and the relationship with oral disease and dental alloys. *Contact Dermatitis.* 2015;72(5):286-96.
4. Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). *Dent Mater.* 2015;31(6):603-23.
5. Schwarz S, Schroder C, Hassel A, Bomicke W, Rammelsberg P. Survival and chipping of zirconia-based and metal-ceramic implant-supported single crowns. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14 Suppl 1:e119-25.
6. Kok P de, Kleverlaan CJ, Jager N de, Kuijs R, Feilzer AJ. Mechanical performance of implant-supported posterior crowns. *J Prosthet Dent.* 2015;114(1):59-66.

Voor de volledige literatuurlijst verwijzen wij u naar www.qualitypractice.nl