

Composiet, wat kan er niet?

Wanneer een ontbrekend element vervangen wordt, gaat de voorkeur vaak uit naar een vaste voorziening. Tegenwoordig willen we steeds meer non-invasieve en weefselbesparende alternatieven zoeken en toepassen voor zowel conventionele als implantaatgedragen vaste voorzieningen. Fiber-Reinforced Composite Fixed dental prostheses is een voorbeeld van zo'n alternatief. Eerdere onderzoeken stelden dat composietbruggen met een goed ontwerp en versterkt met voldoende glasvezels, in staat zijn om posterieure occlusale krachten te dragen en goed kunnen functioneren.

Een ontbrekend element kan voor veel patiënten storend zijn en een dringende reden om een passende oplossing te vinden. Cariës, parodontitis, trauma en agenesie zijn veel voorkomende oorzaken van tandverlies. Tegenwoordig kan een tandarts een diasteem, dat is ontstaan door het ontbreken van elementen met behulp van orthodontie, autotransplantatie, een uitneembare prothese, vaste voorziening of implantaten, sluiten.

Omdat het opofferen van gezond weefsel de levensduur van een behandeling en zelfs de gezondheid van een element negatief kan beïnvloeden, is minimale invasieve tandheelkunde de beste behandelstrategie van de hedendaagse tandheelkunde. Invasieve tandheelkunde voor een mechanische retentie heeft zijn plek afgestaan aan minimaal invasieve tandheelkunde met behulp van adhesieve systemen. Wanneer wordt gekozen voor een vaste voorziening in de vorm van een brug zijn de keuzes voor het vervangen van een ontbrekende element met minimaal invasieve tandheelkunde beperkt. Fiber-Reinforced Composite Fixed Dental Prostheses (FRC FDP's) lijken hierin echter een goede optie. In klinische toepassing hebben FRC FDP's goede prestaties laten zien vanwege hun goede mecha-

nische eigenschappen én vanwege het feit dat ze volledig adhesief te cementeren zijn. In een evaluatie uit 2009 werd de totale overleving van FRC FDP's geschat op 73 procent na vierenhalf jaar. De langste klinische rapporten voor FRC FDP's spreken van meer dan twintig jaar.

Factoren zoals het type van vezelmateriaal, het ontwerp en het volume van de brugstructuur beïnvloeden de kwaliteit van een FRC FDP. Delaminatie van het composiet en breuk van de pontic zijn de twee meest voorkomende oorzaken van falen. De hoogste spanningsconcentratie in de brugstructuur bevindt zich aan de onderkant van de connector. Daarom dient dit meegenomen te worden in het ontwerp.

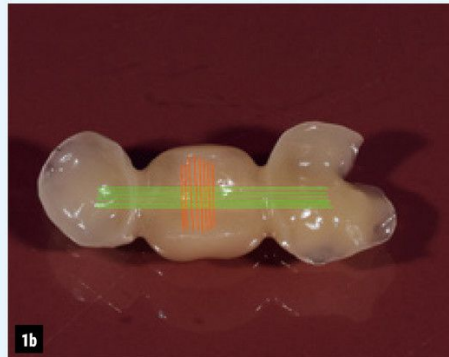
ONTWERP

Bij het ontwerpen van FRC FDP's moet altijd rekening gehouden worden met verticale en laterale spanningen die ontstaan tijdens occlusie en articulatie om het risico op breuk te verminderen. Met het plaatsen van meerdere vezellagen in een brugstructuur, wordt de breuksterkte vergroot. Het type vezel en de vezelformatie worden daarnaast ook als belangrijke factoren beschouwd voor de versterking van composiet. Unidirectio-

Auteurs

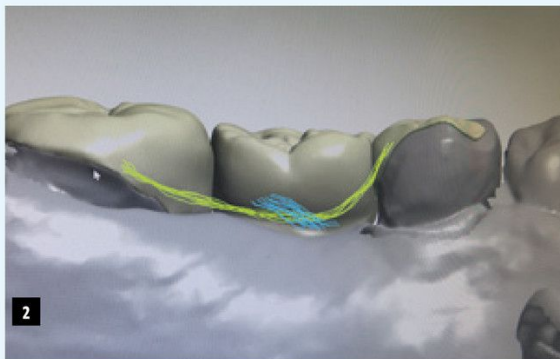


Masoud en Eline Hassanzadeh zijn een tandartsenechtpaar en hebben sinds oktober 2020 hun eigen praktijk in Drachten. Met passie voor biomimetische restauratieve tandheelkunde voeren ze hun dagelijkse behandelingen uit.

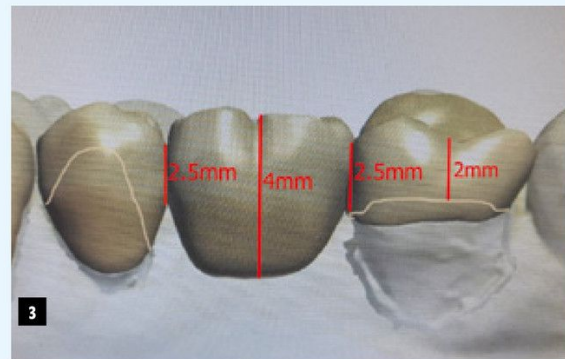


<< **Afb. 1a** Extra vezelversterking die loodrecht op de vezels van het brugontwerp ligt.

< **Afb. 1b** Schematische weergave van het ontwerp voor een FRC FDP in de posterior regio om een kies te vervangen.



^ **Afb. 2** Een 3D-ontwerp van FRC FDP in de posterior regio en de positie van vezels aan de onderkant van het brugontwerp.



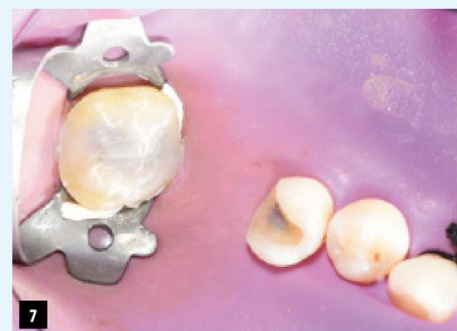
^ **Afb. 3** Schematisch weergave van minimale diktes.

> **Afb. 4** Pre-op situatie na het plaatsen van cofferdam.

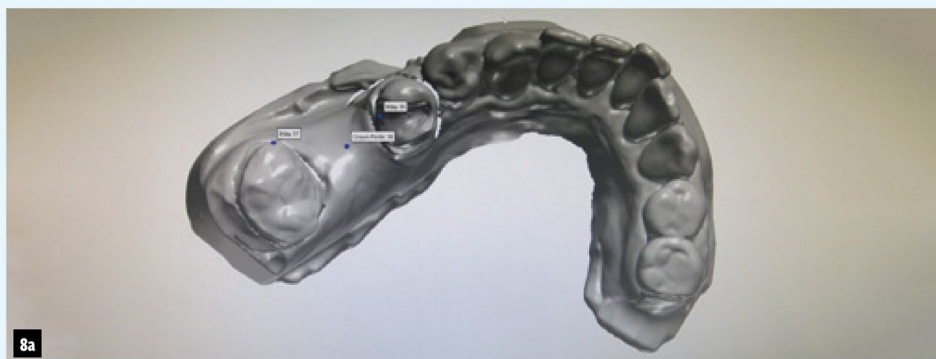
>> **Afb. 5** Overkapte knobfels en een barst- en cariësvrije perifere sealzone. Centraal is zwart verkleurd dentine waarneembaar.

> **Afb. 6** Uitgevoerde IDS, DME en RC bij tweede molaar en verkleurd dentine onder oude amalgaamrestauratie van premolaar waarneembaar.

>> **Afb. 7** IDS en RC van 35 met een vloeibare composiet. Doorscherming van verkleurd dentine door beide RC's zichtbaar.



> **Afb. 8a** 3D scan van de afdruk.



> **Afb. 8b** Ontwerp van de brug.



nele vezels die loodrecht op de drukkracht liggen, zijn effectiever dan vezels die in andere richtingen liggen, zoals het geval is bij gewezen vezels.

Studies hebben aangetoond dat FRC FDP's in de posterior regio de neiging hebben om sneller te falen dan die in de anterieure regio worden geplaatst. Met het verhogen van de hoeveelheid vezels, wordt de stevigheid en stijfheid van de brug verbeterd. Het meest gebruikte ontwerp bestaat uit een groot aantal unidirectionele/paralelle vezels die in het centrale deel van een vezelbrug zijn geplaatst.

PONTIC

In FRC FDP's met drie delen worden maximale spanningsconcentraties op de plaats van de connectors waargenomen. Onvoldoende ondersteuning op het pontic-gebied zorgt dan ook voor breuk van de brug. Daarom moet het ontwerp in de posterior regio met extra vezelbundels versterkt worden. Door bundels met vezels loodrecht op de longitudinale vezels te oriënteren, wordt

de brugstructuur versterkt en het risico op breuk sterk verminderd waardoor er een significant hogere breukweerstand wordt gevonden (**afbeelding 1a, 1b**). Daarnaast vergroot deze aanpassing aan het brugontwerp het draagvermogen van de brug en vermindert het risico op delaminatie van de pontic. Ook is gebleken dat het toevoegen van versterkende extra vezels de ontwikkeling en voortschrijding van scheuren onder belastingen kan stoppen.

Het plaatsen van de vezels van een FRC FDP in de posterior regio dient bij voorkeur zo dicht mogelijk bij de gingiva te gebeuren voor de hoogst mogelijke belastbaarheid (**afbeelding 2**). Dit ontwerp zorgt ook automatisch voor het creëren van een pontic met genoeg dikte, die weerstand kan bieden aan occlusale krachten. Verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat de dikte van de pontic het draagvermogen van FRC FDP's beïnvloedt. Over het algemeen bieden dikke pontics een hoger draagvermogen.

In FRC FDP's heeft een optimaal brugontwerp vol-

doende interocclusale ruimte nodig. De minimale interocclusale ruimte na preparatie voor de brug moet als volgt zijn:

- minimaal 2 mm interocclusale afstand tussen de pijler en de antagonist;
- 2,5 mm voor het connectorgebied;
- 4mm voor de cervico-occlusale hoogte van de pontic (**afbeelding 3**).

De mechanische en fysische eigenschappen van FRC FDP's en de rapporten van hun klinische prestaties, suggereren de geschiktheid van dit soort bruggen als een prothetische oplossing voor de lange termijn.

CASUS

In de praktijk werd een FRC FDP vervaardigd bij een patiënt met een structureel gecompromitteerde tweede molaar (37), met een composiet- en amalgaamrestauratie die niet goed aansluiten en een tweede premolaar (35) met een oude amalgaamrestauratie (**afbeelding 4**). Het plan was om beide restauraties te vervangen. Op verzoek van de patiënt of het diasteem ter plaatse van het ontbrekende element (36) ook opgevuld zou kunnen worden, was een FRC FDP de eerste keuze in deze casus. Na overleg met patiënt werd besloten om de restauraties van elementen 37 en 35 te verwijderen en de caviteiten als adhesief oppervlak voor het cementeren van de brug te gebruiken.

Er werd begonnen met element 37. Het element heeft een oude amalgaamrestauratie en een composietrestauratie die in de plaats van een afgebroken mesiobuccale knobbel is geplaatst. Na het verwijderen van beide oude restauraties werden alle knobbels overkapt vanwege de aanwezigheid van horizontale barsten en niet-ondersteund glazuur (**afbeelding 5**). Na het creëren van een cariës- en barstrijke perifere sealzone (PSZ), werd het 'verse' dentine met een adhesief systeem afgedekt middels IDS (Immediate Dentin Sealing). De mesiale outline die iets subgingivaal lag, werd met directe composiet verhoogd (Deep Margin Elevation) en vervolgens werd alles afgedekt met een dun laagje resin composiet (Resin Coating) (**afbeelding 6**).

Bij element 35 werd na het verwijderen van de amalgaam restauratie alleen IDS en RC uitgevoerd, omdat er verder geen defect aanwezig was aan de reststructuur van het element (**afbeelding 6 en 7**). Voor en na de preparatie reageerden beide elementen vitaal op de koudetest. Omdat het



^ Afb. 9a, b en c De vervaardigde vezelversterkte composietbrug op het gipsmodel

> Afb. 10 Vezelontwerp zichtbaar aan de onderkant van de pontic



> **Afb. 11** Beide caviteiten na het zandstralen en etsen.



> **Afb. 12** Adhesief gecementeerde vezelversterkte brug, net voor het verwijderen van cofferdam.



< **Afb. 13** Afwezigheid van premature contact in occlusie en articulatie.



^ **Afb. 14** Post-op situatie. Vanwege de frameprothese als antagonist, zijn niet veel occlusale spanningen op de brug aanwezig, wat in dit geval heel gunstig is. Dit kan de levensduur van de brug positief beïnvloeden.

bewezen is dat zwart gekleurd dentine onder amalgaamvullingen geen negatief effect op de hechtsterkte heeft, is dit niet verwijderd. Na het verwijderen van cofferdam werd de benodigde interocclusale ruimte voor de brug gecontroleerd. Daarna werd de kleur bepaald en werden de afdrukken naar het lab gestuurd. Er werd geen tijdelijke restauratie geplaatst.

Na het uitgieten van de afdrukken en het digitaal inscannen van de modellen, werd de brug digitaal ontworpen (afbeelding 8a en 8b). Het ontwerp werd uit een composietblokje gefreesd. Na het frezen werd (in een kruisvorm) in de onderkant van de brug ruimte gecreëerd voor unidirectionele glasvezels.

PLAATSEN

Na dry fit en controleren van randaansluitingen onder cofferdam, werden beide pijlers met 50 micrometer Al_2O_3 gezandstraald, geëts met 37 procent fosforzuur en werd een laagje gevulde adhesief aangebracht (afbeelding 11). De binnekant van de brug werd ook voor het adhesief cementeren voorbereid en met een verwarmde composiet geplaatst. Alle stappen bij preparatie en het plaatsen werden onder cofferdam gedaan. Vanwege IDS werd er bij het plaatsen van de brug geen anesthesie toegediend. Op het eind werden occlusie en articulatie gecontroleerd en in het vervolg wordt de brug bij elk periodiek mondonderzoek geëvalueerd.

Conclusie

Met hun hedendaagse verbeterde eigenschappen vormen glasvezelversterkte composieten een geschikt materiaal in de prothetische tandheelkunde en kunnen ze gebruikt worden als alternatief voor keramiek. Met name op het gebied van biomimetische, weefselbesparende en gevorderde adhesieve tandheelkunde worden ze als een passend materiaal beschouwd. En dat niet alleen in de frontregio; met een juist ontwerp en vezelsteun van de pontic kan een glasvezelversterkte composietbrug ook in de posteriorregio functioneren. Dit soort bruggen geeft de gelegenheid aan de behandelaar om minimaal invasief te werken en de restauratie volledig adhesief, zonder behoefte aan mechanische retentie te cementeren. Bij eventuele delaminatie van het composiet kan de restauratie gemakkelijk intra-oraal hersteld worden.

