

Po mnoho let byly při protetické rehabilitaci pacienta s chyběním ojedinělých zubů nejvhodnějším řešením kovokeramické můstky [1]. Splňovaly všechny požadavky pro estetickou i mechanickou náhradu chybějících zubů. Vynikaly i dlouhou životností. Nevýhodou kovokeramických korunek jako pilřových konstrukcí byla a je nutnost poměrně razantní preparace s vyšším rizikem vzniku parodontálních a endodontických komplikací [2].

Můstky z kompozitů zesílených vlákny

Giorgio Rappelli, DDS¹ • Erminia Ciocca, DDS² • Daniele Rondoni, CDT³

¹ Profesor protetiky na Institutu dentální vědy a stomatologie Univerzity v Anconě, Itálie

² Vědecký pracovník na Institutu dentální vědy a stomatologie Univerzity v Anconě, Itálie

³ Zubní technik, Savona, Itálie

Ačkoli jsou i dnes při protetickém řešení malých mezer kovokeramické můstky běžně používané, stále výrazněji se prosazují i jiné typy ošetření a jiné druhy použitých materiálů.

V našem sdělení se budeme zabývat aplikací můstkových konstrukcí založených na FRC technologii, tedy technologii vycházející z použití skleněnými vlákny zesílených kompozitů (Fibre Reinforced Composite). Jedná se o vpravdě revoluční materiály, vyvinuté v rámci leteckého a kosmického výzkumu. Podmínkou jejich použití ve stomatologii je adhezivní připojení ke strukturám tvrdých zubních tkání. To je v dnešní moderní ordinaci běžnou rutinou. Prvním krokem je naleptání skloviny kyselinou, kondicionerem (nejčastěji H_3PO_4), druhým aplikace primeru – chemické látky vytvářející vazebnou mezivrstvu s kompozitním výplňovým nebo rekonstrukčním materiálem. Na tu se pak váže vlastní výplň,

kompozitní nebo keramická inlej, onlej, skořepinová fazeta nebo korunka.

Vlákny zesílené kompozity jsou ukázkou materiálu s výhodnou symbiózou dvou různých, zcela rozdílných komponent. Jednou z nich jsou vlákna. V moderních materiálech se používají polyetylénová, kevlarová, uhlíková nebo skleněná. Tato vlákna jsou „zalita“ v kompozitním materiálu. (Pro představení je můžeme přirovnat k železným armaturám v železobetonu).

Aby symbióza komponent byla účinná, je nezbytné, aby došlo ke spojení vláken s kompozitem. To zajišťuje silanování povrchu použitých vláken. Vzniká tak pevná vazba.

Podobně jako ocelové pruty v betonových konstrukcích, zvyšují vlákna v konstrukcích FRC mechanickou odolnost, pevnost v tlaku, tahu a ohybu. Podle názoru některých výzkumníků vlákna rozvádějí směry sil zatížení a zabraňují vzniku mikroprasklin, které se vyskytují při použití samotných nepružných materiálů [4]. Kompozitový „obal“ dále chrání vlákna před stykem s biologickým prostředím.

Různá vlákna používaná jako výztuhy kompozitní pryskyřice se neliší pouze materiálem (ve stomatologii jsou nejvhodnější skelná a polyetylénová), ale i uspořádáním - jednosměrné, dvojsměrné, tkané. Dále mohou tato vlákna být předimpregnovaná či nikoliv. Předimpregnacím rozumíme jejich smočení do nezpolymerované pryskyřice. (Svazek takových vláken připomíná vlasy namočené do medu.) Protože se pryskyřice polymeruje světlem, je nezbytné,



Obr. 1 Stav před ošetřením.

aby tato vlákna byla uchováována v neprůsvitném světlotěsném obalu a práce s nimi na světle byla dostatečně rychlá.

Výroba můstkové konstrukce z FRC materiálu má tři fáze. První je **ordinační příprava**, tj. výběr barvy, preparace a otisk. Následuje **laboratorní fáze** – výroba konstrukce na přesném sádrovém modelu. Ta sestává z modelace celé konstrukce, polymerace, vypracování a vyleštění. Třetím krokem je **nasazení, respektive vlepění** (adhezivní fixace) hotové konstrukce do kavít v pilířových zubech. Po zpolymerování fixačního cementu se odstraní přebytek, náhrada se vyartikuluje a přešetří.

Na průvodních obrázcích je v postupných krocích zdokumentována výroba FRC inlejevého můstku.



Obr. 2 Preparace.

Ordinace

Po prostudování klinického případu a posouzení okluze (obr. 1) je jako možná alternativa navrženo ošetření inlejevým FRC můstkem. Po odsouhlasení pacientem následuje preparace meziální a distální inleje. Je třeba dodržovat zásady pro tento druh restaurace s mírně divergentními stěnami, bez ostrých úhlů a rohů a s minimální hloubkou, šířkou i výškou kavity 2 mm (obr. 2). Tento prostor je nutný pro laboratorní vrstvení vláken a kompozitu.

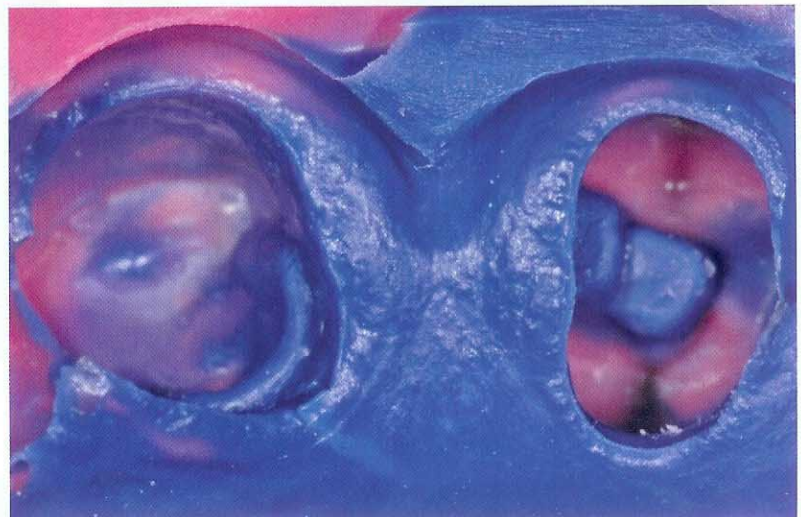
Na bočních okrajích skříňkovité kavity je doporučena preparace se zkosením, zatímco na okružní ploše se doporučuje preparace bez zkosení [3].

Při preparaci izolujeme pracovní pole pomocí kofrdamu. Dno vypreparované kavity se po naleptání ošetří nanesením tenké vrstvy nízkoviskózního kompozitu typu flow jako podložky [5]. To má několik důvodů – jednak se jím vyrovná nestejná hloubka preparace (nestejná úroveň dna po odstranění např. amalgámových výplní nebo kazu), jednak vykryjí případné podsekřiviny. Aplikace podložky umožňuje získat stejnou sílu budoucí inleje, výhodou je i vytvoření elastičtější kompozitní mezivrstvy v kontaktu s hybridní vrstvou i ochrana dentinu v době mezi preparací a nasazením vlastní konstrukce. Redukuje se tak postpreparační citlivost.

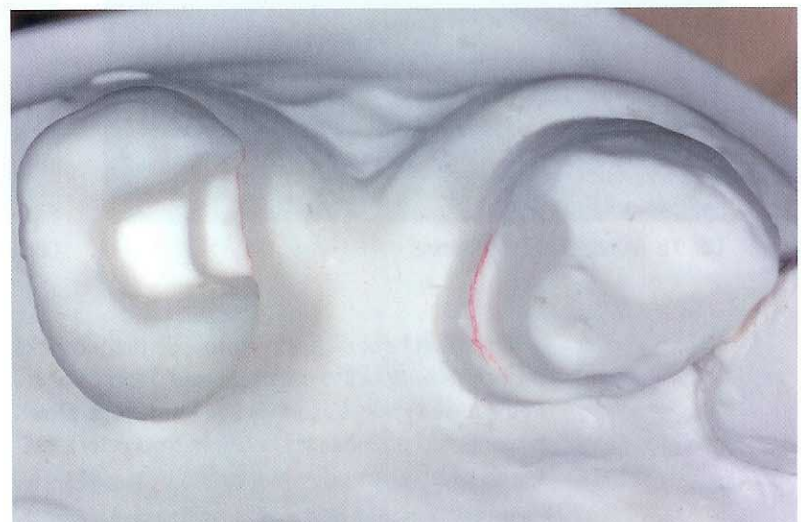
Po takovémto dokončení a úpravě kavity se pořídí některou z kvalitních otiskovacích hmot přesný otisk (obr. 3). Ten se, spolu s pomocným otiskem protilehlé čelisti a registrátem skusu, se záznamem o vybrané barvě a zákresem případných charakteristik, odesílá k dalšímu zpracování do laboratoře.

Laboratoř

V laboratoři se otisky odlíjí z příslušné sádry, hlavní pracovní model výhradně z velmi tvrdé sádry typu IV (obr. 4), a podle registrace skusu se pak zastaví do artikulátoru.



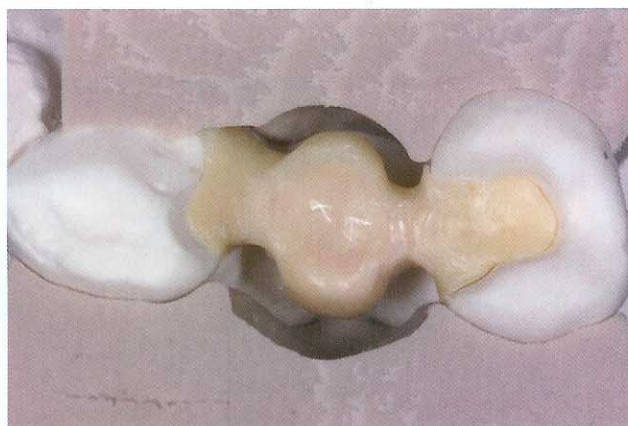
Obr. 3 Detailní otisk.



Obr. 4 Pracovní model.



Obr. 5a, b Diagnostická vosková modelace budoucí konstrukce.



Obr. 6 Voskový předtvar nosné kostry uvnitř silikonového klíče.



Obr. 7a Výroba razidlové matrice pro nosnou kostru.



Obr. 7b Razidlo pro nosnou kostru.



Obr. 8a Uložení vláken do silikonové matrice.

Po izolaci kavit se nejprve provede diagnostická modelace budoucího můstku z vosku (obr. 5a, b). Podle ní se vytvoří silikonový klíč (matrice I). Slouží pro orientaci při modelaci nosné vnitřní kostry z FRC. I ta se nejprve vymodeluje z vosku.

Při modelaci je třeba sledovat její dostatečnou masivnost, ale zároveň rovnoměrnou vzdálenost

od povrchu budoucí můstkové náhrady (obr. 6). Podle voskového modelu nosné kostry se vytvoří druhá silikonová matrice s průhlednou razidlovou polovinou (obr. 7a, b).

Poté se začne s nanášením kompozitu a umístováním vláken do matrice II (obr. 8a). Razidlovou polovinou vtlačujeme do kostry co nejvíce vláken.



Obr. 8 b Dotvarování nosné kostry pomocí raznice.



Obr. 9 Světelná mezipolymerace.



Obr. 10 Zpolymerovaná nosná kostra na modelu.



Obr. 11 a Vrstvení „fazetovacího“ kompozitu na modelu.



Obr. 11 b Vrstvení „fazetovacího“ kompozitu na modelu.



Obr. 11 c Vrstvení „fazetovacího“ kompozitu na modelu.

Optimalizují se tak fyzikální vlastnosti budoucí konstrukce. Zároveň s její pomocí tvarujeme vzhled budoucí vnitřní nosné kostry (obr. 8 b). Přes průhlednou razidlovou matici provedeme polymeraci kostry (obr. 9).

Zpolymerovaná a vypracovaná kostra se vyzkouší na modelu a případně podle potřeby upraví (obr. 10).

Následuje fazetování kostry fazetovacím kompozitem (obr. 11 a – c). Je třeba sledovat, aby vláknová kostra byla zcela obalena kompozitem. Nesmí komunikovat s prostředím dutiny ústní, což by mělo za následek pozdější hydrolyzu silanových vazeb vláken a kompozitu a výrazné zhoršení mechanických vlastností konstrukce.



Obr. 12 a, b Hotový FRC můstek na modelu.



Obr. 12 c Hotový FRC můstek na modelu – z labiální strany .



Obr. 13 FRC inlejevý můstek.

Výroba můstku v laboratoři umožňuje použití silně plněného kompozitu a jeho vytvrzení pomocí intenzivního světla nebo tepla ve speciální polymerační peci. Tím dojde k velmi hustému zesíťování výsledného polymeru s výrazně lepšími mechanickými vlastnostmi kompozitu [6].

Zpolymerovaný můstek se vyzkouší na modelu, upraví se artikulace, vypracují se detaily mikro- a makro-morfologie a pečlivě vyleští (obr. 12 a – c). Hotový můstek se odesílá do ordinace (obr. 13).

Nasazení

Třetí a poslední fázi tvoří nasazení práce do úst, resp. do připravených kavit v pilřových zubech.

Pracovní pole se opět izoluje od okolního prostředí pomocí kofrdamu. Kavity se vyčistí a vyfouknou vodní sprej (obr. 14). Dalším krokem je příprava k adhezivnímu cementování. To znamená naleptání kavity (spodiny, stěn i okrajů) pomocí kyseliny (kondicioneru). Po jejím důkladném opláchnutí se aplikují jednotlivé složky adhezivního systému (podle návodu k příslušnému adhezivu).

Vnitřní plochy inlejí můstku jsou ještě před nasazením opískovány a silanizovány.



Obr. 14 Adhezivní úprava kavit před cementováním.

Do kavit se nyní nanese malé množství světlem tuhnoucího kompozitu a rozetře po stěnách preparace. Používáme stejný kompozit, ze kterého byl vyroben můstek. Ten se chemicky váže jak s podložkou, kompozitem typu flow, tak kompozitem můstku.

Do kavit se nyní vmáčknou kotevní inleje můstku. Po odstranění přebytků tmelícího kompozitu vytlačených po okrajích inlejí a zejména v papilárním prostoru, tj. mezi pilřovým zubem a mezičlenem, se přistoupí ke světelné polymerizaci. Každá inlejš se ozařuje světlem polymerační lampy ze všech stran po dobu minimálně 1 minutu.



Obr. 15a Konečný výsledek, inlejevý můstek in situ.



Obr. 15b Labiální pohled.

Finální opracování spočívá v důsledném odstranění případných zbytků fixačního kompozitního cementu. Následuje kontrola artikulace pomocí artikulačního papíru a její případná úprava jemnými brousky, respektive abrazivními disky a páskami. Leštění je dokončeno pomocí gumových kalíšků a kartáčků s diamantovou leštící pastou (obr. 15a, b).

Závěr

Inlejevý můstek je bezpochyby moderním terapeutickým řešením. Pilířovými konstrukcemi jsou v jeho případě inleje nebo onleje vsazené do kavit v meziálním a distálním pilířovém zubu. Obě inleje jsou spojeny skleněnými vlákny zabudovanými v kompozitním materiálu mezičlenu nebo mezičlenů.

Pomocí této techniky je obnovena morfologická a funkční integrita příslušného zubního úseku relativně snadným a cenově dostupným způsobem. Inlejevý můstek zaručuje vynikající estetický i mechanický výsledek. Vzhledem k nutnosti minimální preparace neohrožuje ani vitalitu pilířových zubů, ani tkáň parodontu. Díky své anatomii umožňuje velmi dobrou čistitelnost, a tím zvýrazňuje biologickou výhodnost a toleranci. To vše z něj, spolu s relativně

snadným a časově méně náročným zpracováním při poměrně nízkých výrobních nákladech, dělá vynikající a velmi perspektivní způsob ošetření [3].

Literatura:

1. Kolbeck C., Rosenstritt M., Behr M. et al.: In vitro examination of the fracture strength of 3 different fiber-reinforced composite and 1 all-ceramic posterior inlay fixed partial denture systems. *J Prosthodont* 2002; 11: 248 – 253.
2. Goodacre C.J., Bernal G., Rungcharassaeng K., et al.: Clinical complications in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 2003; 90: 31 – 41.
3. Iglesia-Puig M.A., Arellano-Cabornero A.: Inlay fixed partial denture as a conservative approach for restoring posterior missing teeth: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 443 – 445.
4. Dyer S.R., Sorensen J.A., Lassila L.V., et al.: Damage mechanics and load failure of fiber-reinforced composite fixed partial dentures. *Dent Mater* 2005; 21: 1104 – 1110.
5. Attar N., Tam L.E., McComb D.: Flow, strength, stiffness and radiopacity of flowable resin composite. *J Can Dent Assoc* 2003; 69: 516 – 521.
6. Alavi A.A., Kianimanesh N.: Microleakage of direct and indirect composite restorations with three dentin bonding agents. *Oper Dent* 2002; 27: 19 – 24.