

Periodontální dlahování s polyetylenovým páskem Ribbond THM (thin-high-modulus)

Howard E. Strassler, D.M.D., F.A.D.M., F.A.G.D.

Zuby, které jsou postiženy ztrátou závěsného aparátu a úbytkem výšky kosti, mají větší míru mobility. V minulosti bylo sporné, zda zuby s postižením parodontu dlahovat či nikoli. Prokázalo se, že umístí-li se dlahy, dojde k redukci mobility zubů.^{1,2} Jakmile se pak dlahy odstraní, mobilita zůstává nezměněna. Co bylo nejasné, byla role dlahování u zubů s periodontálním onemocněním coby součásti počáteční parodontologické léčby.^{3,4}

Tarnow a Flecher shrnuli indikace a kontraindikace pro dlahování parodontologicky narušených zubů.⁵ Zjistili, že dříve se zubní lékaři rozhodovali pro dlahování zubů na základě určitých klinických nálezů a subjektivního posouzení. Měly by se zuby dlahovat kvůli úbytku kosti patrném na RTG snímku nebo kvůli naměřené mobilitě? Na základě odborné literatury existují tři základní odůvodnění pro kontrolu mobility zubů pomocí periodontálního dlahování:

1. Primární okluzální trauma
2. Sekundární okluzální trauma
3. Progresivní mobilita, migrace a bolest při funkci

Primární okluzální trauma je definováno jako poranění vyplývající z **nadměrných** okluzálních sil působících na zub nebo zuby s **normální** periodontální oporou, zatímco sekundární okluzální trauma je poranění vyplývající z **normálních** okluzálních sil působících na zuby nebo zuby s oslabeným parodontem. Nyní je obecně přijímáno to, že klinická prognóza parodontologicky narušených zubů do značné míry závisí na přítomnosti mobility zubů.^{6,7}

V posledních letech bývá popisováno a stalo se obecně přijímanou technikou konzervativní dlahování těchto zubů pomocí průběžné výztuže z tkaných vláken.⁸⁻¹⁰ Díky umístění dlahy dojde k redukci mobility zubů. Ke stabilizaci zubů se dále používají adhezivní výztuže z kompozitů zesílených pryskyřičnými vlákny, zejména pak při ošetření po akutním úrazu, jako prevence posunu zubů po ztrátě sousedního zubu jako jeho náhrada buď formou mezičlenu z kompozitní pryskyřice nebo mezičlenu z přirozeného zubu, a při ortodontické retenci.

Klinická předvídatelnost a úspěšnost adhezivních technik za použití kompozitních pryskyřic se již prokázala. Výsledkem bylo rozšíření technik dlahování zubů pomocí adhezivních kompozitních pryskyřic. Ve snaze zlepšit jejich fyzikální vlastnosti využívali zubní lékaři při dlahování dráty, čepy, nylonová vlákna a ocelové pletivo. Byla však běžná

klinická selhání v podobě prasknutí kompozitní pryskyřice a obnažení výztuhových materiálů pod ní, protože tyto materiály nebyly s kompozitní pryskyřicí chemicky provázány a nemohly tvořit oporu při opakovaném zatížení působícím na dlahu při normálních funkcích nebo para-funcích. Ve snaze minimalizovat prasknutí dlahy byly na zanořené dráty a sítky nanášeny větší vrstvy kompozitní pryskyřice, což vedlo ke značnému předimenzování náhrady. Následkem byla retence zbytků jídla a plaku spolu s větší náročností hygienické péče o dlahu.

Se zavedením chemicky integrovaných, nepřerušovaných výztuží kompozitních pryskyřic z tkaných vláken určených pro dlahování zubů se vyřešily problémy spojené s dřívějšími pokusy o zesílení kompozitní pryskyřice. Ve většině případů byla tato tkaná struktura vyrobená z vysoce pevného, bondovatelného, biologicky kompatibilního, estetického, snadno upravitelného a barevně neutrálního polyetyleny. Při výběru materiálu vyztuženého vlákny pro dlahování zubů by se měla volba zakládat na klinickém a základním vědeckém výzkumu, který podporuje použití určitého materiálu. Klinicky by měl tvořit celý systém adhezivního bondování na povrch zubu, v kombinaci s matrixí uvnitř vyztuženou vlákny, odolnou a vůči poškození tolerantní vrstvou, která zajistí stabilizaci zubů odolávající podmínkám orálních funkcí.

Jedním problémem u dříve dostupných výztuží je jejich základní tloušťka při zanoření do kompozitní pryskyřice při výrobě dlahy. Problémem spojeným pouze s výztužemi s jednosměrnou vláknovou strukturou je také jejich neschopnost se těsně adaptovat k zubům. Jejich tloušťka a pevnost vedou k nadměrné manipulaci, což vede k prasklinám a poškozením skleněných vláken a způsobuje předčasné selhání s omezenou schopností zesílení kompozitní pryskyřice. Kvůli překonání těchto problémů byla zavedena zesíťovaná výztuž z tenčích pramenů polyetylenových vláken Ribbond THM Reinforcement Ribbon (Ribbond, Seattle, Washington, USA). Malá tloušťka v kombinaci s hustým objemem vláken umožňuje těsnou

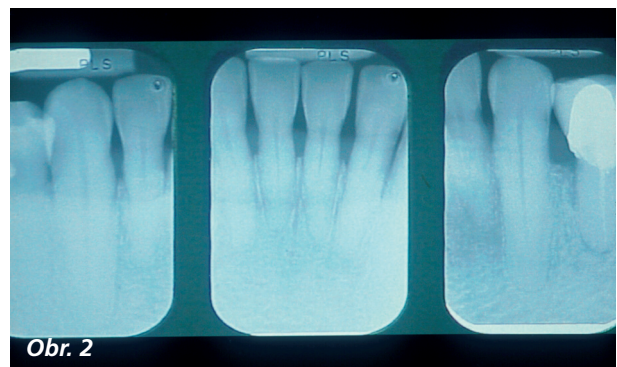
adaptaci pásku k zubu. Tenčí Ribbond stále využívá spletanou tkaninu snadno použitelného původního pásku Ribbond. Na rozdíl od tkanin z vláken spletaných ve dvou osách, které mají po zkrácení na potřebnou délku tendenci se rozpadat a nedrží svůj rozměrový tvar, Ribbond se nerozpadne a při zanořování do kompozitních materiálů zůstává rozměrově konstantní. Další vlastností provázané tkaniny Ribbond je těsnost vláken, díky níž si pásek udrží strukturální celistvost, která vytváří vícesměrnou výztuž výplňových polymerních pryskyřic fungující jako zarážka pro praskliny.^{11, 12} Změnou průměru polyetylenových svazků vláken z 215denierové niti na o 50 % tenčí 100denierovou nit má pásek stejné šířky více než dvakrát větší objemovou frakci svazků. Díky této inovaci dochází u kompozitní pryskyřice k 2,5násobnému zvýšení ohybové pevnosti ve srovnání s pryskyřicí bez výztuže a k 15% zvýšení ve srovnání s původním páskem Ribbond.¹³ Tenčí průměr svazku vede k menší tloušťce pásku, oblasti provázání mají jednosměrnou orientaci a také dochází ke zvýšení ohybové pevnosti. Při stejné šířce vláken je Ribbond THM téměř o 50 % tenčí.^{13, 14} Pro frontální dlahu to znamená, že i když se nepreparuje drážka pro pásek, dlahu bude mít podstatně menší objem.¹⁴ S Ribbond THM se také díky jeho malé tloušťce mnohem snáze pracuje. Karbhari a Strassler testovali celou řadu různých materiálů na vyztužení pryskyřice. Došli k závěru, že s ohledem na největší pevnost je zásadní nejen vhodná volba skladby vláken, ale celková tolerance vůči poškození a absorpce energie. Rozdíly v tkaninách a struktuře mohou vést k značně odlišnému efektu a vhodná volba může snížit pravděpodobnost předčasného a katastrofického selhání. Studie poskytuje podrobnosti o relevantních vlastnostech materiálů, které jsou užitečné při volbě výztuže na základě specifik použití.¹⁵ Při dlouhodobém klinickém hodnocení dlahování pomocí původního pásku Reinforcement Ribbon použitého u můstku bylo zjištěno, že po dobu 42–96 měsíců (průměr = 68,6 měsíce) je vyztužená kompozitní pryskyřice velice úspěšná.¹⁴ Protože vlákna tkaniny pásku nemají téměř žádnou paměť, je možné je adaptovat k různě tvarovanému povrchu zubů. Řada kazuistik prokázala klinickou úspěšnost s touto technikou.^{16, 17} V odborné literatuře je popsáno i další klinicky úspěšné využití výztuží, včetně upevnění jednoho zubu do částečných snímatelných náhrad,^{18, 19} rekonstrukce endodonticky ošetřeného zubu^{20, 21} a křížového dlahování zubů s velkými kompozitními výplněmi.²²

Výroba dlahy přímým umístěním pásku Ribbond THM do kompozitní pryskyřice

Kazuistika: Pacient se dostavil s hlavní stížností na problémy při funkci v oblasti dolních frontálních zubů (obr. 1). Na RTG snímku byl u dolních řezáků zjištěn více než 50% úbytek kosti (obr. 2) s mobilitou 2. stupně dle Millerova indexu. Pacient byl z důvodu sekundární okluzální traumatizace dolních řezáků odeslán na zhotovení dlahy



Obr. 1: Fotografie před ošetřením: dolní frontální zuby s mobilitou 2. stupně: a) Labiální pohled; b) Lingvální pohled



Obr. 2: RTG snímek před ošetřením ukazuje 50% úbytek kosti

k ošetřujícímu parodontologovi. Po konzultaci s parodontologem bylo rozhodnuto použít přímo bondovanou dlahu z kompozitní pryskyřice vyztuženou páskem Ribbond v rozsahu od špičáku po špičák. Pacient navíc nebyl schopen vydržet dlouhá stomatologická ošetření. Výhodou přímo bondované dlahy je to, že se jedná o proceduru zvládnutelnou během jedné návštěvy ordinace. Pro klinickou proceduru byly zuby izolovány kofferdarem. Kromě zajištění vysoké míry izolace funguje kofferdam u pacientů s obnaženými povrchy kořene a citlivostí zubů jako bariéra pro přístup vzduchu, vody a vodní sprchy během zhotovování dlahy a není tak nutné aplikovat lokální anestezii. Labiální a lingvální plošky zubů byly očištěny profylaktickým kalíškem a pastou z pemzy bez obsahu fluoridu. Po důkladném oplachu a osušení byly

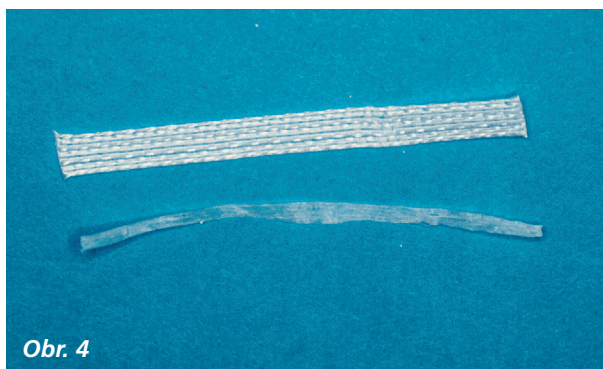
aproximální plošky zubů očištěny a preparovány středně hrubým diamantovým dokončovacím páskem. Aby se minimalizovala tloušťka na aproximální plošce zasahující labiálně, byl k preparaci labiálních aproximálních plošek použit tenký, kulatý diamantový brousek (obr. 3). Protože je pásek vláken Ribbond THM tenký, nebyla na lingvální plošce nutná „tunýlková“ preparace. Ačkoli tento pacient netrpěl citlivostí zubů, u pacientů s citlivými obnaženými kořeny může být nezbytné aplikovat oboustrannou lokální anestezii. Bylo rozhodnuto, že dlahu bude v rozsahu od levého dolního špičáku po pravý dolní špičák. Protože je vyztužená kompozitní pryskyřice důležitá zvláště v aproximálních oblastech, zasahovala extendovaná dlahu mezi středy lingválních plošek obou špičáků. Na orální povrch byla v úrovni aproximálních kontaktů přiložena zubní nit a odříznuta v odpovídající délce. Šablona z nitě byla použita k naměření a odříznutí 3 mm širokého pásku Ribbond THM (obr. 4). Polyetylenová páska je extrémně tvrdá. K jejímu odstřížení výrobce dodává jako součást soupravy nůžky se speciálními břity. Dokud se plazmou ošetřená vlákna nesmáčí adhezivní pryskyřicí, jsou také citlivá na povrchovou kontaminaci. Při manipulaci s Ribbond THM se proto musí před nanesením pryskyřice používat čisté kleště s vatovými poduškami. Vlákna ošetřená plazmou mají neomezenou životnost. Pásek Ribbond THM byl im-

pregnován adhezivní pryskyřicí vazebného systému 4. generace (obr. 5). Po smáčení se bílý opakní vzhled pásku změnil na esteticky translucenční. Přebytky pryskyřice byly z pásku odsáty papírovým ubrouskem. Pásek stačí adhezivní pryskyřicí zvlhčit jen lehce. Poté byl pásek odložen stranou a zakryt před světlem až do doby jeho zanoření do kompozitní pryskyřice nanesené na zuby.

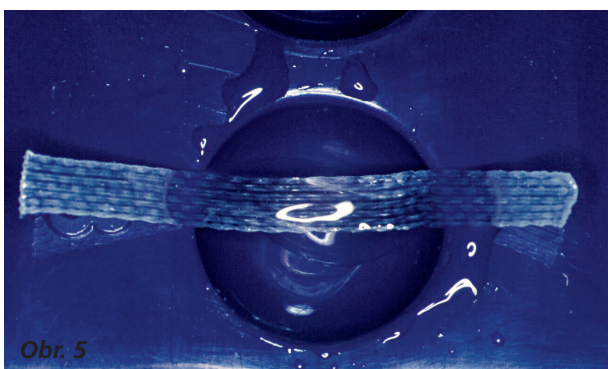
Zuby byly naleptány po dobu 30 sekund leptacím gelem s 32% kyselinou fosforečnou, přičemž byl kladen důraz na to, aby leptadlo zateklo mezi všechny dlahované zuby a působilo na labiálních ploškách (obr. 6). Poté byly zuby opláchnuty vodní sprchou po dobu 10 sekund a jemně osušeny. Do nejdálších aproximálních oblastí dolních špičáků byly za účelem udržení separace umístěny pásky matrice. Dříve se z důvodu minimalizace vniknutí kompozitu do gingiválních aproximálních okrajových oblastí umisťovaly klínky. Při použití klínků však u značně mobilních zubů hrozí riziko zdlahování ve vychýlené pozici. Nedávno byla popsána nová technika minimalizace vniknutí přebytků pryskyřice do těchto oblastí.²³ Technika spočívá v nanesení rychle tuhnoucího otiskovacího polysiloxanu střední viskozity pomocí stříkačky do těchto gingiválních okrajových oblastí. Důležité je nanášet otiskovací materiál po naleptání zubů, opláchnutí a osušení, aby se



Obr. 3: Labiální aproximální oblasti byly preparovány diamantovým rotačním nástrojem



Obr. 4: 3 mm široký pásek Ribbond THM byl odstřížen ve stejné délce jako šablona ze zubní nitě



Obr. 5: Pásek Ribbond THM se zvlhčí adhezivní pryskyřicí

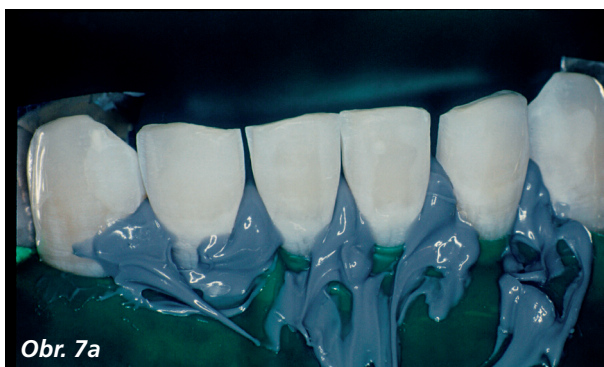


Obr. 6: Zuby určené k dlahování byly naleptány po dobu 30 sekund gelem s kyselinou fosforečnou (UniEtch, Bisco), a to na lingválních a labiálních aproximálních ploškách

zabránilo ulpění vlhkosti, k níž by mohlo dojít, pokud by se tato technika provedla dříve (obr. 7). Takovéto použití elastomerního otiskovacího materiálu zajišťuje pasivní nanesení materiálu na vykrytí. Na naleptané sklovinné povrchy včetně proximálních a labiálních proximálních oblastí bylo jednorázovým štětečkem natřeno pryskyřičné adhezivum. To se nevytvzuje světlem, dokud není nanášena kompozitní pryskyřice. Je-li součástí ošetřované oblasti dentin nebo cement, musí se tyto ošetřit vhodným dentinovým primerem z použitého adhezivního systému. V rámci této techniky je také možno použít jednosložkové vazebné prostředky, ale preparace a oblast ošetření ve většině případů zasahuje pouze sklovinu a dentinová vazebná složka proto není nutná.

Na labiální povrchy všech proximálních oblastí dlahovaných zubů byla nanášena hybridní kompozitní pryskyřice střední viskozity v kompulích (Prisma TPH, Dentsply/Caulk). Byly vytvářeny labiální plošky a materiál poté vytvrzen světlem po dobu 20 sekund (obr. 8). Účelem kompozitní pryskyřice na labiálních ploškách bylo zapečetění proximálních oblastí proti kazu, zajištění obalu z kompozitní pryskyřice v úhlu 180° kolem každého z dlahovaných zubů a stabilizace zubů zabraňující jejich posunu při umísťování kompozitní pryskyřice a výztuže na lingvální

povrch. Toto labiální rozšíření kompozitní pryskyřice bude fungovat jako zpevnění každého zubu zabraňující posunu zubu a prasknutí hotové dlahy. Tento krok je důležitý, protože po zdlahování nelze proximální plošky sousedních zubů adekvátně čistit. Poté byla na lingvální povrch nanášena kompozitní pryskyřice. Po umístění hrotu kompule v pravém úhlu vůči lingválnímu povrchu lze kompozitní pryskyřici vytlačit a nechat roztéct (obr. 9). Do kompozitní pryskyřice v rozsahu obou špičáků byl umístěn a zanořen 3 mm široký pásek Ribbond THM. K adaptaci a zanoření pásku do kompozitní pryskyřice byly použity kleště s vatovými poduškami a hladítko (obr. 10). Při adaptaci pásku je zásadní, aby byl vtlačen do proximálních oblastí v místech kontaktů a docílilo se co nejtěsnější adaptace. Toto umístění zajišťuje odolnost dlahy při funkci. Jakmile byl pásek vtlačen do kompozitní pryskyřice, byl přes něj nanášen mírný přebytek kompozitní pryskyřice. Ten byl uhlazen a přebytek za lingválními ploškami byl před vytvrzením světlem odstraněn. Orální povrch dlahy byl poté vytvrzen světlem u každého zubu po dobu 60 sekund. V tuto chvíli bude pásek viditelný a ne zcela zakrytý dostatečnou vrstvou kompozitní pryskyřice. Proto byla na hladký nepravidelný lingvální povrch nanášena vysoce pevná, vůči otěru odolná, zatékavá kompozitní pryskyřice, která zajistila překrytí pásku rovnoměrně sil-



Obr. 7: Gingivální okraje se vykryjí polysiloxanovým otiskovacím materiálem střední viskozity: a) Labiální pohled; b) Lingvální pohled



Obr. 8: Labiální proximální plošky po vytváření kompozitní pryskyřice a vytvrzení světlem. Tato kompozitní pryskyřice stabilizuje zuby, zatímco dlahy z pásku Ribbond se umísťují na lingvální povrch zubů.



Obr. 9: Kompozitní pryskyřice byla nanášena na orální plošku před umístěním tkaného polyetylenového pásku

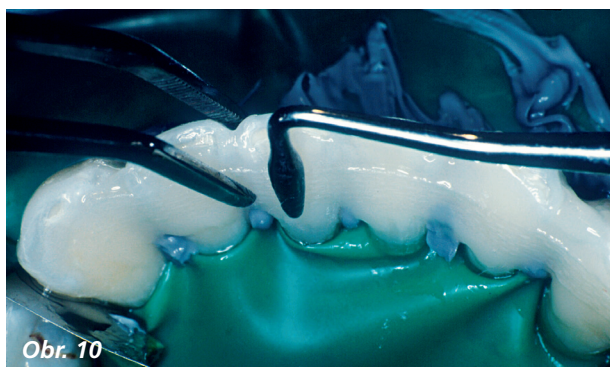
nou vrstvou (obr. 11). Zatékavá kompozitní pryskyřice na lingválním povrchu byla vytvrzena světlem po dobu dalších 20 sekund u každého zubu. Z gingiválních okrajových oblastí byl odstraněn vykrývací polysiloxanový otkovací materiál (obr. 12). U dlahy bylo díky této technice vykrytí nutné pouze velmi malé dokončování.

Poté byl odstraněn kofferdam. Finální úpravu, je-li nutná, lze provést dokončovacími frézami nebo diamantovými brousky. Orální povrch dlahy byl vyleštěn hrotem s oxidem hlinitým (Enhance, Caulk/Dentsply). Je-li v gingiválních okrajových oblastech přebytek kompozitní pryskyřice, lze k dokončení těchto oblastí použít reciproční násadec Profin (Dentatus) s plochým hrotem Lamineer. Důvodem pro použití násadce Profin je to, že přístup ke gingiválním okrajům na aproximálních ploškách je u zdlahovaných zubů omezený. Dokončovací pásy nefungují na oblých nebo konkávních površích kořenů a aproximálních plošek dobře. Stejně tak jsou kontraindikovány rotační násadce s rotačními dokončovacími diamantovými brousky a frézami, které se v těchto aproximálních oblastech jinak běžně používají, protože vytváří nepřírozené prostory a nepravidelné povrchy s rýhami. Profin, s recipročním pohybem směrem dopředu a dozadu, je možno použít k odstranění přebytku pryskyřice a dokončení gingivo-aproximálních

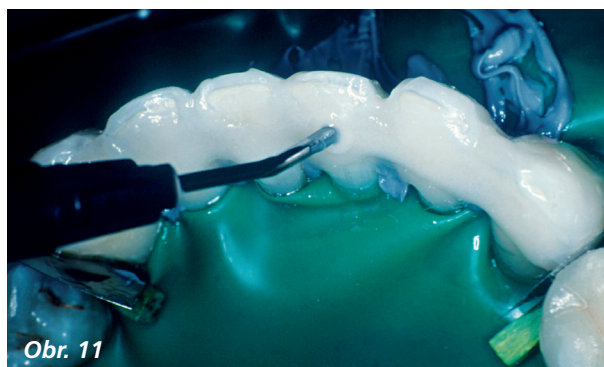
povrchů do přirozeného tvaru (obr. 13). Hroty Lamineer mají řadu různých hrubostí a abraziv diamantových zrn o hrubosti od 150 po 15 mikronů, které zanechávají hladkou texturu těchto povrchů vhodnou pro leštění do vysokého lesku. Závěrečné leštění a přístup k oblastem pro leštění špatně přístupným doplňuje lešticí pasta na kompozitní pryskyřice nanášená skrz plastové hroty Lamineer s otvorem nebo pomocí deformovatelných hrotů ve tvaru písmene V. Hroty expandují a přizpůsobují se tvaru aproximálních prostor. Závěrečné leštění bylo provedeno za použití lešticí pasty na kompozitní pryskyřice. Posledním krokem byla úprava okluze a estetického vzhledu dlahy. Hotová dlaha zajistila stabilizaci zubů, zlepšila funkci bez velké vrstvy a splnila estetické potřeby pacienta (obr. 14). RTG snímek hotové dlahy ověřil zpevnění periodontálně narušených zubů (obr. 15).

Diskuze

Mobilita zubů je popisována jako důležitý klinický parametr v určování prognózy.^{6, 7} Z tohoto důvodu a kvůli pohodlí pacienta bylo doporučeno zdlahování stabilizujícího zubu. Díky zavedení bondovatelných polyetylenových tkaných pásků se vyřešilo mnoho problémů spojených se staršími typy výztuží.^{8-11, 16, 17} Samadzadeh a kolektiv zkou-



Obr. 10: Umístění Ribbond THM do kompozitní pryskyřice na lingválním povrchu. Všimněte si použití kleští s vatovými poduškami a hladítka při zanořování pásku do kompozitu.



Obr. 11: Aby se zabránilo obnažení pásku výztuže při leštění lingválního povrchu, byla na pásek nanášena tenká vrstva zatékavé kompozitní pryskyřice



Obr. 12: Následně byl odstraněn polysiloxanový otkovací materiál – všimněte si minimální nutnosti dokončování při gingiválních okrajích



Obr. 13: Gingivální okraje se musí dokončit, aby měly hladký povrch a nevznikaly převisy kompozitní pryskyřice. Leštění se provádí násadcem Profin s hrotem Lamineer.



Obr. 14: Dokončená dlahu z kompozitní pryskyřice vyztužená páskem: a) Labiální pohled; b) Lingvální pohled

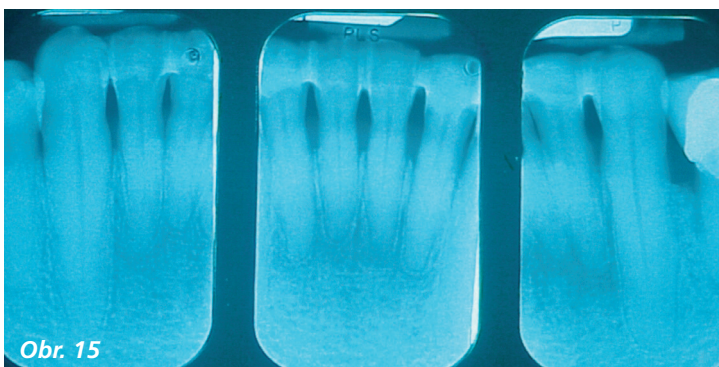
mali pryskyřičné výztuže využívající Ribbond, a objevila-li se v pryskyřici prasklina, nerozšířila se za polyetylenové vlákno a pásek zůstal neporušený.¹² Karbhari a Dolgopolsky popsali fenomén šíření prasklin při cyklickém zatížení u krátkých vláken používaných na vyztužení kompozitů se zónou transformovaného (poškozeného) materiálu. Tato poškozená zóna spotřebovává energii a řídí odolnost vůči lomu vlivem cyklické zátěže a míru šíření prasklin. To vysvětluje odolnost vůči lomu u dlah z kompozitní pryskyřice vyztužených páskem ze svazků vláken.²⁴

V dlouhodobém klinickém hodnocení dlah za použití originální výztuže Ribbond Reinforcement Ribbon tento autor zjistil, že po dobu 42–96 měsíců (průměr = 68,6 měsíce) jsou kompozitní pryskyřice vyztužené vlákny velice úspěšné.¹⁴ Vyhodnocované případy zahrnovaly parodontální dlahy, můstky s mezičleny z kompozitní pryskyřice a přirozenými mezičleny a ortodontické retence. Z 11 sledovaných pacientů se u žádného neobjevilo uvolnění dlahy

nebo vznik kazu. U případů s pouze zdlahovanými zuby nebo ortodontickou retencí žádná z použitých dlah nepraskla. Pouze dva mezičleny z devíti přirozených nebo kompozitních mezičlenů během studie praskly, a přestože byla prasklina v kompozitní pryskyřici nepochybná, mezičlen se od kotevního zubu neoddělil. Pásek držel na místě až do doby možné opravy.

Závěr

Tento článek popisuje inovativní techniku použití tenkého, bondovatelného materiálu v podobě pásku zpevňujícího dentální pryskyřice. Zkombinováním chemického adhezi-va a estetických vlastností kompozitní pryskyřice se zlepšením pevnosti pásku výztuže ošetřeného plazmou mohou zubní lékaři poskytovat pacientům náhrady a dlahy, které vydrží zatížení žvýkacími silami. Tyto náhrady odolné vůči lomu budou odolnější než většina alternativních dlahovacích materiálů používaných v minulosti.



Obr. 15: Na RTG snímku dokončené dlahy je vidět tkaný pásek zanořený v hybridní kompozitní pryskyřici

Howard E. Strassler, D.M.D., F.A.D.M., F.A.G.D.

Professor and Director of Operative Dentistry
Department of Endodontics, Prosthodontics,
and Operative Dentistry University
of Maryland Dental School
650 West Baltimore Street, Baltimore 21201
Maryland, USA
Telefon: +1-410-706-7047
e-mail: hstrassler@umaryland.edu