

# K O M P O B O N D : E V O L U C E V N O V Ý C H V Ý P L Ň O V Ý C H M A T E R I Á L E C H

Irfan Ahmad, BDS  
The Ridgeway Dental Surgery  
173 The Ridgeway  
North Harrow  
Middlesex, HA2 7DF  
UK

www.IrfanAhmadTRDS.co.uk  
iahmadbds@aol.com

## **Evoluce v nových pryskyřičných výplňových materiálech: Kompobondy**

Nejmodernější dentinové bondovací systémy jsou SE chemické prostředky, u nichž není nutné provádět prvotní fázi leptání, přičemž poskytují pevnost vazby srovnatelnou s bondováním na sklovinu. Vrcholem pryskyřičných kompozitních technologií proto je představení nano- a nano-hybridních kompozit. Vývoj bondů i pryskyřic nyní pokročil díky spojení těchto dvou materiálů za účelem vytvoření nového dentálního výplňového materiálu: kompobondy. Kompobondy těží z výhod SE DBA a nano-částicemi plněných pryskyřic, vypouštějí předchozí fázi bondování nezbytnou pro ulpění pryskyřice na hmotě zubu, a označují se jako samo-adhezivní kompozita. Nastala v podstatě doba, kdy je možné kompozitní výplně, podobné výplním amalgámovým, zhotovit v jednom kroku eliminujícím chyby, složité postupy a zlepšujícím prognózu a trvanlivost výplní.

První kompobond byl představen v roce 2009 pod názvem Vertise™ Flow (Kerr Corp., USA), samo-adhezivní zatékavý materiál složený z pryskyřičného kompozita a SE chemického prostředku vzniklého na základě sedmé generace DBA, OptiBond® All-in-One (Kerr Corp., USA). Vertise™ Flow je světlem tuhnoucí kompozitum s podobnými vlastnostmi jaké mají konvenční zatékavé materiály, ale je vylepšené o odstranění fáze bondování, která je před použitím jakéhokoli pryskyřičného materiálu nezbytná (Obr. 1).

### Charakteristika a vlastnosti Vertise™ Flow

Vertise™ Flow je spojením vlastností DBA, OptiBond®, prvního plněného bondu představeného v roce 1992 (Obr. 2), které realizuje potenciál užití plněného adheziva coby činidla absorbujícího napětí pod pryskyřičnými kompozitními výplněmi. Mechanismus vazby OptiBond® k dentinu je dvojnásobný. Nejprve dojde k chemické vazbě vlivem funkční skupiny fosfátů monomeru GPDM (glycerol fosfát dimetakrylát) spojující se s ionty vápníku v zubu a poté k mikromechanické vazbě zakládající se na vzniku hybridní vrstvy složené z kolagenních vláken impregnovaných pryskyřicí a dentinové smear layer. Prvotní výzkumy univerzity v Leuvenu, Belgie prokázaly pevnou adaptaci Vertise™ Flow jak na dentin, tak na sklovinu. Mimoto, testy na mikroskopické netěsnosti prokázaly, že těsnost okrajů Vertise™ Flow je srovnatelná s jinými SE bondy ve spojení s ne-adhezivními konvenčními zatékavými kompozity.<sup>1</sup>

Pevnost ve stříhu (SBS) dosažitelná mezi Vertise™ Flow a dentinem je průměrně 25 MPa, srovnatelná s vaznou na obroušenou, prizmatickou sklovinu. SBS je nicméně nižší u neobroušené nebo aprizmatické skloviny, kde se podobá použití samotných SE chemických prostředků. Z tohoto důvodu je žádoucí aprizmatickou sklovinu buď předem obrousit, nebo naleptat, aby byla zajištěna optimální a stálá těsnost okrajů (Obr. 3). Předleptání dentinu při použití Vertise™ Flow naopak snižuje SBS k dentinu a je proto kontraindikováno. Další nevýhodou předleptání dentinu je otevření dentinových kanálků, které nelze následným použitím Vertise™ Flow zapečetit do stejné hloubky a mohou tak být jednou z příčin citlivosti po ošetření.

Chemické složení Vertise™ Flow obsahuje čtyři typy plnidel o celkovém obsahu 70%. Obsah nano-částic fluoridu ytterbitého poskytuje vynikající rentgen kontrastnost & uvolňování fluoridu (bioaktivního), před-polymerovaná plnidla snižují výskyt netěsných okrajů a nano-částice zlepšují leštitelnost & tixotropní vlastnosti. Pevnost v ohybu je 120 MPa, aby nedocházelo k lomům ve větších vrstvách, a nízký modul elasticity kolem 7GPa kvůli schopnosti absorpce napětí (Obr. 4).

Protože Vertise™ Flow funguje jako dentinové adhezivum i pryskyřičný výplňový materiál, je nezbytná delší doba vytvrzování během které zcela zpolymerují obě složky. Reakce při vytvrzování světlem kromě toho také zastavuje proces leptání SE chemickým prostředkem, zvyšujícího své pH ze zhruba 2 na 7, takže kontinuální kyselost nenarušuje vazbu s dentinem.

Další výhodou Vertise™ Flow je obsah kyselého monomeru fosfátu, který zajišťuje chemickou adhezi k různým zdrsněným povrchům nepřímých náhrad, včetně neušlechtilých slitin, zlata, aluminy, zirkonu a křemenné keramiky, např. živicových, křemičito-litných nebo jiných lisovaných keramických systémů. Tato adhezivní vlastnost je výjimečně užitečná při opravách prasklé keramiky v ústech, např. celokeramických korunek, inlejí nebo onlejí, nebo odštěpných částí keramických prací aniž by byla nutná výměna celé protězy (Obr. 5).

Vlastnosti zpracování Vertise™ Flow jsou příznivé pro mnohé použití. Například, jeho viskozita patří do střední třídy, ani příliš viskózní ani příliš tekutý, proto vyhovuje širšímu rozsahu klinických použití, např. jako liner/pečetidlo nebo jako základ výplní malých kavit. Vertise™ Flow je k dostání v řadě odstínů, které uspokojují i náročné požadavky na estetiku, v rozsahu od XL pro bělené zuby po translucenční k pečetění fisur, které umožňuje viditelnost případného budoucího kazu (Obr. 6).

Kombondy poskytují podobnou přilnavost k hmotě přirozeného zubu jako skloionomery a jejich variace. Nicméně zatímco mají oba typy materiálů podobné indikace, jejich vlastnosti a zpracování se výrazně liší. Skloionomery v podstatě přilnou pouze k dentinu, mají nízkou mechanickou pevnost, průměrné estetické vlastnosti, nižší odolnost vůči opotřebení, ale také uvolňují a doplňují fluoridy. Kromě toho je jejich vytvrzování ovlivňováno množstvím vlhkosti v dentinu a klinický postup musí být proveden ve dvou krocích. Naproti tomu kombondy nabízí vazbu na dentin & sklovinu, větší pevnost, nižší opotřebení, lepší estetické vlastnosti, klinický postup v jednom kroku a uvolňování fluoridů, ne ale jejich doplnění.

### **Klinické použití Vertise™ Flow**

Klinické použití Vertise™ Flow se od konvenčních zatékavých materiálů liší svojí výhodou vypuštění samostatného kroku bondování. Níže jsou uvedena některá vhodná použití.

#### Pečetění fisur

Jedním ze základních ošetření v preventivní stomatologii je pečetění fisur laterálních stálých zubů co nejdříve po jejich prořezání. Tradičně se toto ošetření provádí pouze naleptáním skloviny, spoléhajícího na mikromechanickou retenci, která je závislá na způsobu stravování, pečetidla fisur vyžadují pravidelnou výměnu nebo opravu. Použití Vertise™ Flow namísto konvenčních pečetidel poskytuje nejen mikromechanickou retenci, ale také chemickou vazbu ke sklovině díky SE chemickému činidlu, které se spojuje s ionty vápníku z hydroxyapatitové matrix.

Na následujícím klinickém případě je předvedeno pečetění fisur prvního stálého moláru u 14letého dítěte. V ideálním případě by měl být zub izolován pomocí kofferdamu, kterým bylo zajištěno suché a čisté pracovní pole (Obr. 1). Zub byl nejprve opískován oxidem hlinitým, aby se vyčistily prohlubně a fisury, byl odstraněn plak, začínající povrchový kaz a případně stará pečetidla fisur (Obr. 2). Následovalo čištění pastou z pemzy, kterým byly odstraněny zbytky oxidu hlinitého (Obr. 3 & 4). Po opláchnutí pemzy (Obr. 5) byla k naleptání prohlubně a fisur (Obr. 6) a okolní neobroušené aprizmatické skloviny (Obr. 7) nanášena 37% kyselina fosforečná. Po oplachu leptadla a osušení okluzních plošek (Obr. 8) měla naleptaná sklovina dobře viditelný, klasický zářivě bílý vzhled.

Protože by mělo být Vertise™ Flow kvůli prodloužení životnosti a optimální funkci skladováno v chladničce, je dobré jej včas vyjmout, aby v době použití mělo pokojovou teplotu. Tranlucenční odstín Vertise™ Flow se nanáší v hojném množství (Obr. 10 & 11) a vtírá se do skloviny, aby byl zajištěn těsný kontakt s povrchem a byla nanášena pouze méně než 0,5 mm tenká vrstva (Obr. 11 & 12). Potážený povrch(y) se po 20 sekund vytvrzuje světlem pomocí světelné polymerační lampy s výstupem 800 MW/cm<sup>2</sup> (Obr. 13). Poté se odstraní kofferdam a pomocí artikulačního papíru se zkontroluje průběh okluze (Obr. 14). Všechny artikulačním

papírem označené body, kromě těch na opěrných bukálních hrbolcích (u horních zubů hrbolků palatinálních), se obrousí a vyleští leštítka Opti1Step Polisher (KerrHawe SA, Švýcarsko) - Obr. 15 & 16.

#### Malé, žvýkacím tlakem nezatížené, nekontaktní kavity

Malé kavity v oblastech minimálního zatížení žvýkacím tlakem jsou ideálními kandidáty pro minimálně invazivní mikro-stomatologii. Počínající zubní kazy je buď možné u méně rizikových pacientů sledovat, nebo u pacientů náchylných na vznik zubního kazu může být nutný zákrok. Níže je prezentován klinický případ 13leté dívky, která dochází na kontroly pouze příležitostně a vůči stomatologickému ošetření je relativně lhostejná. Před ošetřením byly u horního druhého premoláru a prvního moláru okluzní kavitace a stará poškozená kompozitní výplň v okluzi moláru (Obr. 1). Preparace kavity byla provedena pomocí malých diamantových brousek speciálně navržených k minimálnímu odstranění zubní hmoty (Obr. 2). Poslední výzkumy dokazují, že je nezbytné odstranit veškerý dentin narušený zubním kazem. Okraje kavity je lepší přesně vymezit, aby bylo možné je hermeticky utěsnit a předejít tak negativním účinkům biofilmu, který trvale sídlí na povrchu zubu.<sup>1</sup> Jak již bylo dříve zmíněno, je možné za účelem zvýšení pevnosti vazby okraje aprismatické skloviny buď naleptat, nebo obrousit (Obr. 3). První vrstva Vertise™ Flow by měla být tenčí než 0,5 mm a vtlačena do dna & stěn kavity (Obr. 4 & 5). Před nanášením dalších vrstev a vyplněním kavity se první vrstva Vertise™ Flow vytvrzuje světlem (Obr. 6). Nakonec se výplň dokončí a vyleští do vysokého lesku pomocí Opti1Step Polisher a OptiShine (KerrHawe SA, Švýcarsko) (Obr. 7).

#### Kavity V. třídy

Kavity V. třídy vypadají různě. Obnažený dentin u kavit V. třídy může být následkem úbytku skloviny způsobeného erozí, abrazivní abfrikcí nebo infekčním kazem. Reakce dentinu je nevyzpytatelná, často dochází ke vzniku hypermineralizovaného sklerotizovaného dentinu, který je odolný a méně vnímavý vůči adhezi.<sup>1</sup> Z tohoto důvodu jsou, v případě přítomnosti sklerotizovaného dentinu, všechna DBA méně účinná a stávají se výzvou pro dentinové bondy. Vertise™ Flow proto není vhodné pro kavity V. třídy s očividně hypermineralizovaným sklerotizovaným dentinem. Není-li přítomen sklerotizovaný dentin, je adheze bondů k dentinu ve srovnání s kompomery (15 MPa) nebo skloionomery (2,5 MPa), vynikající (28 MPa).<sup>2</sup> U následujícího klinického případu byla z Vertise™ Flow zhotovena výplň čerstvě preparované bukální kavity beze stop sklerotizovaného dentinu. Za účelem ověření nepřítomnosti okluzních, žvýkacím tlakem zatížených bodů kontaktu byl před ošetřením v oblasti bukálního kazu použit artikulační papír (Obr. 1). Po nasazení kofferdamu byl zub vyčištěn pastou z pemzy (Obr. 2) a byla provedena preparace kavity s obroušením okrajů skloviny (Obr. 3). Na Obr. 4 je výsledná výplň kavity z Vertise™ Flow odstínu A3 po vyleštění leštítka Opti1Step Polisher (KerrHawe SA, Švýcarsko).

#### Napětí-odlehčující podložky

Důvodem použití různých kompozit na různé vrstvy výplně je to, že materiály mohou mít vlastnosti podobné přirozenému dentinu a sklovině, které nahrazují. Dentin má nižší modul elasticity a je proto pro absorpci napětí vhodnější než sklovina. Z toho důvodu by za předpokladu, že kavit zasahuje do dentinu, měla mít první vrstva kompozita podobně jako dentin vlastnost absorbující napětí. OptiBond® (Kerr Corp, USA) byl prvním plněným bondem představeným v roce 1992, který působil jako absorbent napětí pod pryskyřičnými kompozitními výplněmi.

Polymerační smršťování pryskyřičných kompozit je přímoúměrné jejich objemu plnidel, která rovněž ovlivňují jejich mechanické vlastnosti, jako je odolnost vůči opotřebením a modul elasticity (MOE). Důsledkem vysokého obsahu plnidel je menší kontrakce, která ale ovlivňuje celistvost okrajů výplně.<sup>1</sup> Zatékavé materiály mají průměrně o 25% méně plnidla než jejich nezátékavé protějšky a dochází u nich proto k většímu objemovému smrštění. Nicméně, protože mají zatékavé materiály o 50% nižší MOE než materiály nezátékavé, mohou absorbovat více napětí a teoreticky dosahovat vynikající celistvosti okrajů.<sup>2</sup> MOE zatékavých materiálů se pohybuje od 1,4 GPa (nízký obsah plnidla) po 12,5 GPa (vysoký obsah plnidla).<sup>3</sup> Konečný MOE materiálu také ovlivňují kromě obsahu plnidla další složky, jako je typ a množství pryskyřice, světelné iniciátory a akcelerátory. Obecně lze říci, že zatékavé materiály s nižším MOE mohou coby předem vytvrzené podložky/linery pod následnými vrstvami

nezatékavých materiálů působit jako absorbenty napětí. Co se této prospěšné vlastnosti zatékavých materiálů týče, jsou současné studie neprůkazné<sup>4,5</sup> a je nutné ji ověřit při dalších výzkumech.

U následujícího klinického případu byly rozsáhlé výplně kavit I. třídy ve dvou molárech dolní čelisti zhotoveny z Vertise™ Flow vytvářející podkladovou vrstvu působící jako absorbent napětí, na níž se nanášely další vrstvy nezatékavého kompozita. U tohoto klinického případu bylo zjevné, že u druhých a třetích dolních molárů bylo nutné nahradit poškozené amalgámové výplně. Na těchto zubech kromě toho byly znatelné projevy bruxismu, jehož následkem došlo k úbytku skloviny na okluzi. Před nasazením kofferdamu a odstraněním amalgámových výplní byly ověřeny původní okluzní body kontaktu (Obr. 1). Všimněte si rozsáhlého zubního kazu ve třetím moláru (Obr. 2). Protože jsou moláry vystaveny silnému žvýkacímu tlaku, není vhodné skosení okrajů kavity u skloviny, protože tenká okrajová vrstva kompozitní pryskyřice by se mohla při žvýkání odlomit. K vytvoření účinné vazby na aprismatickou sklovinu je vhodné její okraj naleptat a současně tak udržet 90° úhel mezi kavitou a povrchem (Obr. 3). Po důkladném opláchnutí a osušení jsou naleptané okraje obou kavit dobře viditelné (Obr. 4 & 5). Vertise™ Flow se nanáší a vtírá do kavity, aby bylo jisté, že je materiál nanesen skutečně na všechny stěny a dno kavity, a jeho vrstva není silnější než 0,5 mm (Obr. 6 až 8). Tato první vrstva Vertise™ Flow se po 20 sekund vytvrzuje světlem a působí jako napětí odlehčující podložka (Obr. 9). Další vrstvy výplně se zhotovují z běžného kompozita, Herculite® XRV Ultra™ (Kerr Corp, USA), tak, aby nahradily dentin, a poté se postupně modelují bukalní a lingvální hrbolky<sup>1</sup>, nejprve bez protiskusu (Obr. 10).

Zbarvení fisur je sporným tématem; některým pacientům na nich nezáleží, zatímco jiní neústupně odmítají mít zbarvené zuby. U pacientů, kteří nejsou proti, dodává zbarvení fisur a další individualizace kompozitní výplní reálný vzhled. Technika vyžaduje použití různých barviv, např. Kolor + Plus® (Kerr Corp, USA), která se pomocí rozšiřovače nebo kořenového nástroje zapracují do nevytvrzené kompozitní pryskyřice (Obr. 11 & 12). Jakmile se dokončí individualizace fisur, kompozitum se vytvrdí světlem (Obr. 13 & 14). Po odstranění kofferdamu se pomocí artikulačního papíru zkontroluje průběh okluze (Obr. 15) a na okluzi se provedou případné úpravy. Posledním krokem je dosažení vysokého lesku a textury pomocí leštítka Opti1Step Polisher (KerrHawe SA, Švýcarsko). Pohled po ošetření zobrazuje kompozitní výplně napodobující přirozené hrbolky a fisury s nepatrnými přechody mezi kompozitní výplní a okolní sklovinou (Obr. 16).

### Vykrývání podsekřivin

Dalším užitečným použitím zatékavých materiálů je vykrývání nežádoucích podsekřivin před umístěním nepřímých výplní. Podsekřiviny často komplikují mnohé ordináční a laboratorní postupy, např. otiskování nebo výrobu výplní, co se obojího týče. Nežádoucí ostré hrany úhlů nebo nedostatky, jako jsou prázdná místa, mohou být rychle vykryty a uzavřeny snadno adaptovatelnými zatékavými kompozity u preparací uvnitř i vně korunky zubu.

Následující klinický případ rozsáhlé amalgámové výplně s hlubokým podložním kazem byl indikován pro nepřímou keramickou inleji. Po odizolování kofferdamem byla z horního moláru odstraněna amalgámová výplň, která odhalila zcela kariézní dentin (Obr. 1). Úplným odstraněním měkkého kariézního dentinu vznikly nepřehlédnutelné podsekřiviny (Obr. 2). Aby nedošlo k pravděpodobnému obnažení dřeně, nebyl z opatrnosti odstraněn všechn tvrdý, do hloubky kariézní dentin. V tomto případě mělo Vertise™ Flow dvojí funkci, nejprve vykryt podsekřiviny a poté fungovat jako podložka absorbující napětí pod následně umístěnou nepřímou keramickou inlejí (Obr. 3).

### Opravy

Nakonec, je možné Vertise™ Flow použít u malých oprav, jak v ordinaci, tak i v laboratoři vyrobených pryskyřičných provizorních náhrad, jako jsou korunky se vzduchovými bublinami nebo odštipnuté nebo prasklé po delší době používání v ústech. Opakují, že postup opravy je jednoduchý a s dobrou prognózou, provádí se v jednom kroku, s výhodou SE bondu obsaženého ve Vertise™ Flow.

Další forma oprav zahrnuje stále problematictější praskliny spojené s keramickými protézami, jako jsou korunky a inleje. Protože jsou tyto typy celokeramických nepřímých náhrad stále

oblíbenější, je u nich také stále častější výskyt prasklin a jejich výměna je cenově a často i klinicky problematická. Běžně se oprava prasklé keramiky skládá z několika kroků, např. leptání kyselinou hydrogenfluoridovou, silanizace a opravy běžnými pryskyřičnými kompozity nebo jejich zatékavou či nezatékavou alternativou. Jak již bylo zmíněno, Vertise™ Flow obsahuje kyselý monomer fosfátu, který se chemicky váže na mnohé keramické hmoty, jako je silikátová, aluminová, zirkonová. Proto po obroušení praskliny diamantovým brouskem stačí s Vertise™ Flow jeden krok, při kterém se současně vytvoří vazba i oprava. Na následujícím klinickém případě je ukázána oprava zlomené aluminové dostavby korunky fazetované silikátovou (živcovou) keramikou. Pacient se dostavil s distálním odštípnutím celokeramické korunky na horním levém velkém řezáku (Obr. 1). Odstín byl určen podle vzorníku Vita Classic (Vita, Německo) a jako základ korunky bylo vybráno Vertise™ Flow A2 a na incizní hranu odstín T translucenční (Obr. 2). Prvotní vyčištění odstraňující biofilm plaku bylo provedeno pastou z pemzy (Obr. 3).

Za účelem vytvoření lepší plochy určené k bondování bylo nutné nejprve zdrsňit oblast odštíplé keramiky, což je možné provést buď mechanicky, nebo chemicky. Volba je založena na zkušenosti a oblíbě dané techniky. Mechanické zdrsňení obnáší použití rotačního nástroje následovaného vyčištěním kyselinou fosforečnou (Obr. 4), která keramiku neleptá, ale odstraňuje veškeré zbylé nečistoty. Chemická metoda obnáší 3 minutové leptání keramiky kyselinou hydrogenfluoridovou. Je důležité vědět, že kyselinou hydrogenfluoridovou je možné lepat pouze silikátovou keramiku a zasahuje-li prasklina hlouběji do aluminové nebo zirkonové substruktury, bude stejně nutné mechanické zdrsňení diamantovým brouskem. Dalším krokem je obvykle aplikace kyseliny hydrogenfluoridové a silanu, čímž se vytvoří vazba mezi silikátem a silanem. Nicméně v případě použití Vertise™ Flow je toto zbytečné, protože to již obsahuje kyselý monomer fosfátu, který vytváří vazbu se silikátovou, i aluminovou a zirkonovou keramikou. Odstín A2 Vertise™ Flow je nanesen přímo na leptanou stranu praskliny (Obr. 6) a to tak těsně, aby byl s keramikou v těsném kontaktu (Obr. 7). K napodobení translucence incizní hrany je na incizi použit translucenční odstín Vertise™ Flow (Obr. 8), s mírným přetažením počítajícím s úbytkem při leštění (Obr. 9). Dokončování a leštění je provedeno brusnými disky postupně jemnější zrnitosti (OptiDisc®, KerrHawe SA, Švýcarsko) – Obr. 10, které zanechávají povrch o hrubosti (Ra) zhruba 0.2 µm, rovné nebo menší hranici pro ukládání bakterií a plaku (Ra = 0.2 µm).<sup>1</sup> Na obrázku po ošetření je patrné, že vyleštěná oprava splývá s okolní keramikou (Obr. 11).

Podobně snadno jako keramiku je možné opravit i odštípnutá nebo při okrajích zbarvená kompozita (jak přímé, tak i nepřímé náhrady). Postup je minimálně invazivní, úsporný, účelný a šetří taktéž pacienta, který nemusí absolvovat zdlouhavá ošetření spojená s výměnou celé náhrady, opravenou náhradu stačí kontrolovat při pravidelných kontrolách v ordinaci.

## **Závěr**

Tento článek představuje evoluční nové dentální výplňové materiály, kompobondy. Diskuze se zaměřuje na úvahy týkající se vývoje kompobondů, citujíc technologické výhody dentinových bondů & pryskyřičných kompozitních preparátů. Patentovaný produkt Vertise™ Flow je kromě toho popsán jako první generace zatékavých kompobondů s klinickým použitím podobným dosavadním zatékavým kompozitům, a s některými novými možnostmi použití, jako jsou opravy keramických prací přímo v ústech pacienta. Výhodami spojení SE bondu a kompozitní pryskyřice je vynechání postupů bondování dentinu způsobujících citlivost, usnadnění celého postupu a lepší možnost určení další prognózy. Tak jako u každého nového materiálu je nicméně potřeba na dalších vědeckých výzkumech a klinických testech ověřit účinnost kompobondů, a budou-li úspěšné, budou razit cestu nezatékavým typům materiálů, které by usnadnily zhotovování přímých kompozitních výplní.

Obrázky



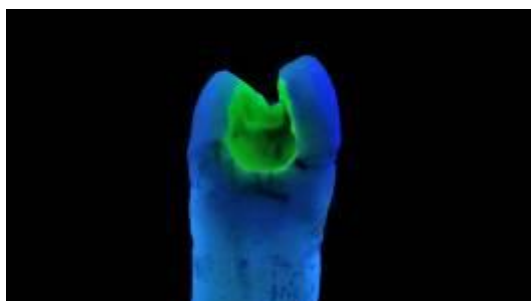
Obr. 1 – Vertise™ Flow je samo-adhezivní zatékavé kompozitum kombinující samoleptací bond a pryskyřičné kompozitum.



Obr. 2 – Bond ve Vertise™ Flow je založen na výhodách pokrokové technologie OptiBond®, prvního plněného dentinového bondu představeného v roce 1992, který se nyní vyvinul v samoleptací systém.



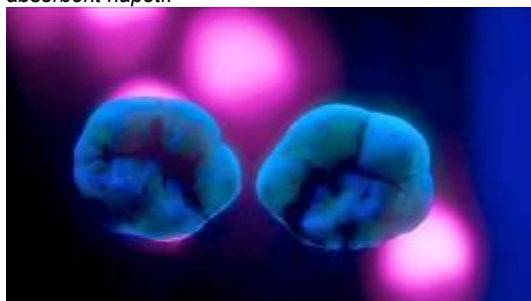
Obr. 3 – Při použití Vertise™ Flow se doporučuje okraje kavity v případě aprismatické skloviny skosit nebo naleptat.



Obr. 4 – Vertise™ Flow je vynikající podkladací materiál, který díky svému nízkému modulu elasticity slouží jako absorbent napětí.



Obr. 5 – Vertise™ Flow je ideální pro opravy odtšipnuté keramiky přímo v ústech pacienta.



Obr. 6 – Translucentní odstín Vertise™ Flow je neocenitelný při hledání případných kazů pod zapečetěnými fisurami.

**Pečetění fisur**



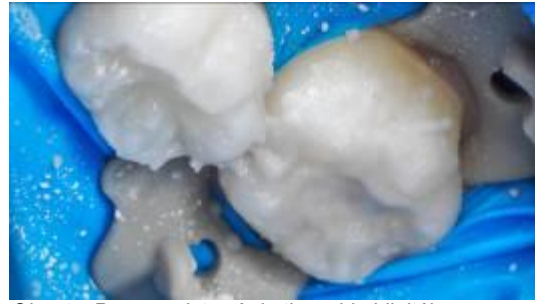
Obr. 1 – První dolní stálý molár je izolován pomocí kofferdamu a SoftClamp™ (KerrHawe SA, Švýcarsko). Všimněte si zbytků starého pryskyřičného pečetidla fisur.



Obr. 2 – Zub je opískován oxidem hlinitým, čímž je odstraněn plak a kazy, včetně zbytků starých pečetidel fisur.



Obr. 3 – K vyčištění zubu pastou z pemzy je použit profylaxní kartáček.



Obr. 4 – Pemza odstraní zbytky oxidu hlinitého.



Obr. 5 – Opláchnutý zub po vyčištění pemzou.



Obr. 6 – Do fisur je nanášeno leptadlo a ...



Obr. 7 – ... nanáší se i na okolní neobroušenou, aprizmatickou sklovinu.



Obr. 8 – Je jasně patrný klasický zářivě bílý vzhled naleptané skloviny (v porovnání s Obr. 2)



Obr. 9 – Vertise™ Flow se nanáší do fisur...



Obr. 10 – ... a poté na celé okluzní plošky.



Obr. 11 – Ke vtírání Vertise™ Flow do povrchu skloviny po dobu 15-20 sekund se používá štěteček...



Obr. 12 – ...aby byla zároveň vytvořena pouze méně než 0,5 mm silná vrstva.



Obr. 13 – Vytvrzené Vertise™ Flow po odpovídajícím osvětlení lampou.



Obr. 14 – Ke kontrole průběhu okluze je použit artikulační papír. Všimněte si označeného místa s přebytkem materiálu v distální části stálého moláru.



Obr. 15 – U zubů dolní čelisti se kromě kontaktů na bukalních hrbolcích odstraňují všechny okluzní body kontaktu. Všimněte si, že materiál označený v distální části byl odstraněn.



Obr. 16 – Pohled po ošetření na zapečetěné fisury a vysoký lesk vytvořený leštičkou Opti1Step Polisher (v porovnání s Obr. 1).

### Malé kavity I. třídy



Obr. 1 – Pohled před ošetřením na kavitace v okluzních ploškách horního moláru a premoláru. U moláru je také nutná výměna poškozené okluzní kompozitní výplně.



Obr. 2 – Preparace kavity mikro-diamantovými brousíky minimalizujícími zbytečně odstraněnou hmotu zubu.



Obr. 3 – Všechny okraje aprizmatické skloviny jsou pečlivě skoseny.



Obr. 4 – První vrstva Vertise™ Flow by měla být <0.5mm silná...



Obr. 5 – ... a kvůli nanesení na všechny stěny kavity a její obroušené okraje se vtírá štětečkem.



Obr. 6 – První vrstva Vertise™ Flow se před nanášením dalšího materiálu vytvrzuje světlem.



Obr. 7 – Dokončené výplně se vyleští leštítky do vysokého lesku, přičemž je vytvořeno dokonalé spojení s okolní sklovinou.

### Malé bukalní kavity



Obr. 1 – Pohled před ošetřením na okluzní body kontaktu, kdy se ověřovalo, že kavita není v oblasti zatížené žvýkacím tlakem.



Obr. 2 – Po odizolování kofferdamem je zub vyčištěn pemzou.



Obr. 3 – Je provedena preparace kavity se skosenými okraji při sklovině.



Obr. 4 – Pohled po dokončení ošetření, výplň kavity je zhotovena z odstínu A3 Vertise™ Flow.

**Napětí uvolňující podložky**



Obr. 1 – Pohled před ošetřením na poškozené amalgámové výplně ve dvou dolních molárech. Před nasazením kofferdamu byly určeny původní okluzní body kontaktu.



Obr. 2 – Odstranění starých amalgámových výplní.



Obr. 3 – Po odstranění měkkého kariézního dentinu jsou upraveny okraje kavity v úhlu 90° a po dobu 15 sekund naleptány kyselinou fosforečnou.



Obr. 4 – Okraje naleptané skloviny jsou na druhém dolním moláru dobře viditelné.



Obr. 5 – Okraje naleptané skloviny jsou na třetím dolním moláru dobře viditelné.



Obr. 6 – Do kavity je nanášeno Vertise™ Flow.



Obr. 7 – Ke vtírání Vertise™ Flow do stěn kavity je použit štěteček a ...



Obr. 8 – ... také do dna kavity, aby byla zajištěna méně než 0,5 mm síla vrstvy.



Obr. 9 – Podložka z Vertise™ Flow je nejprve vytvrzena světlem.



Obr. 10 – Dentin a dostavba bukálních a lingválních hrbolků je zhotovena z několika vrstev běžného kompozita Herculite® XRV Ultra™.



Obr. 11 – Do nevytvrzené kompozitní pryskyřice se kořenovým nástrojem nanáší hnědé barvivo Kolor + Plus® a vytvoří se tak individualizace fisur na výplni druhého moláru.



Obr. 12 – Do nevytvrzené kompozitní pryskyřice se kořenovým nástrojem nanáší hnědé barvivo Kolor + Plus® a vytvoří se tak individualizace fisur na výplni třetího moláru.



Obr. 13 – Po dokončení individualizace je kompozitum ve druhém moláru vytvrzeno světlem.



Obr. 14 – Po dokončení individualizace je kompozitum ve třetím moláru vytvrzeno světlem.



Obr. 15 – Po sejmutí kofferdamu je artikulačním papírem zkontrolován průběh okluze.



Obr. 16 – Výplň je pomocí leštitek Opti1Step Polisher vyleštěna do vysokého lesku, aby nebyl znatelný přechod mezi kompozitní výplní a okolním přirozeným zubem.

**Vykrývání podsekřivin**



Obr. 1 – Po odstranění staré amalgámové výplně v horním moláru je jasně patrný podložní kaz.



Obr. 2 – Po exkavaci měkkého kariézního dentinu jsou evidentní podsekřiviny.



Obr. 3 – K vykrytí podsekřivin i jako podkladací materiál k uvolnění napětí je použito Vertise™ Flow.

**Opravy keramických náhrad**



Obr. 1 – Na pohledu před ošetřením je distálně patrné odstípnutí části celokeramické korunky horního velkého levého řezáku.



Obr. 2 – Analýza odstínu za účelem zjištění barvy stávající korunky. K opravě keramické korunky byly vybrány odstíny A2 a translucenční Vertise™ Flow.



Obr. 3 – K vyčištění korunky a odstranění biovrstvy plaku je použita pemza.



Obr. 4 – Povrch keramiky je mechanicky zdrsňen pomocí diamantového brousku a poté vyčištěn kyselinou fosforečnou.



Obr. 5 – Připravená část korunky.



Obr. 6 – Na korunku je nanesen odstín A2 Vertise™ Flow.



Obr. 7 – Vertise™ Flow je do oblasti lomu vtíráno štětečkem.



Obr. 8 – K dostavbě incisní hrany je použit translucenční odstín Vertise™ Flow.



Obr. 9 – Palatinální pohled na opravu před leštěním.



Obr. 10 – Do vysokého lesku je oprava vyleštěna diskem různé zrnitosti OptiDisc®.



Obr. 11 – Pohled po dokončení na „neviditelnou“ opravu s hladkou texturou a vysokým leskem bezchybně ladící s okolní keramikou.

- 
- <sup>1</sup> Kerr Corp R&D data. October, 2009
- <sup>1</sup> Kidd EAM, Fejerskov O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentine related to the action of cariogenic biofilms. *J Dent Res*, 2004;83(Spec Iss C):C35-C38
- <sup>1</sup> Takahashi A, Inoue S, Kawamoto C, et al. In vivo long-term durability of the bond to dentine using two adhesive systems. *J Adhes Dent* 2002;4(2):151-9
- <sup>1</sup> Xie H, Zhang F, Wu Y, Chen C, Liu W. Dentine bond strength and microleakage of flowable composite, compomer and glass ionomer. *Aust Dent J* 2008;53(4):325-31
- <sup>1</sup> Munksgaard EC, Hansen EK, Kato H. Wall-to-wall polymerisation contraction of composite resin versus filler content. *Scan J Dent Res* 1987;95:526-31
- <sup>1</sup> Fruits TJ, VanBrunt CK, Khajotia SS, Duncanson Jr. MG. effect of cyclic lateral forces on microleakage in cervical resin composite restorations. *Quintessence Int* 2002;33:205-12
- <sup>1</sup> Sabbagh J, Vreven J, Leloup G. Dynamic and static moduli of elasticity of resin-bases materials. *Dent Mater* 2002;18:64-71
- <sup>1</sup> Leevailoj C, Cochran MA, Matis BA, Moore BK, Platt JA. Microleakage of posterior packable resin composites with and without flowable liners. *Oper Dent* 2001;26:302-7
- <sup>1</sup> Jain P, Belcher M. Microleakage of Class II resin-based composite restorations with flowable composite in the proximal box. *Am J Dent* 200;13:235-8
- <sup>1</sup> Liebenberg WH. Successive cusp build-up: an improved placement technique for posterior direct resin restorations. *J Can Dent Assoc* 1996;62:501-7
- <sup>1</sup> Ono M, Nikaido T, Ikeda M, Imai S, Hanada N, Tagami J, Matin K. Surface properties of resin composite materials relative to biofilm formation. *Dent Mater J*. 2007 Sep;26(5):613-22