بررسی اثر روش نوردهی و قراردهی کامپوزیت پشتی در ریز نشت ترمیم‌های کلاس دو

علیرضا دانش کاظمی [*]، **عبدالرحیم داوری** [*]، **فریبا دستجردی** [**]، **فاطمه محمدی** [***]

[*] دانشیار گروه ترمیمی، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
[**] مربی گروه کودکان، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
[***] دندانپزشک

چکیده

بیان مساله: یکی از مشکلات کامپوزیت‌های پشتی ریزنشت آنهاست. روش قرار دادن کامپوزیت یا روش نوردهی می‌تواند سبب ایجاد تغییراتی در ریزنشت شود. بررسی‌ها نتایجی گوناگون را گزارش نموده‌اند.

هدف: هدف از این پژوهش، بررسی اثر دو روش نور دهی و دو روش قرار دهی بر ریزنشت حفره‌های کلاس دو ترمیم شده با کامپوزیت پشتی بود.

مواد و روش: حفره‌های کلاس دو استاندارد بر روی 56 دندان مولر ماگزیلای سالم کشیده شده‌ی انسانی فراهم شد. سپس، دندان‌ها به گونه‌ی تصادفی به چهار گروه مساوی بخش گردیدند. در گروه 1، روش ترمیم حجمی (Bulk) و روش نور دهی معمولی (Conventional)، در گروه 2، روش ترمیم لایه لایه (Incremental) و نوردهی معمولی، در گروه 3، روش ترمیم حجمی و نوردهی به روش مرحله‌ای (Soft start)، و در گروه 4، روش ترمیم لایه لایه و روش نور دهی مرحله‌ای انجام شد. همه‌ی حفره‌ها با کامپوزیت پشتی P60 (3M/ESPE) به همراه سینگل باند (Single bond) ترمیم شدند. پس از انجام تغییرات چرخه‌ی حرارتی، نمونه‌ها به مدت 24 ساعت در متیلن بلو 2 درصد شناور شدند و پس از شست و شو و برش دندان‌ها، میزان ریزنشت توسط استریومیکروسکوپ با بزرگنمائی 40 برابر بررسی گردید. نتایج به وسیله‌ی آزمون‌های آماری مان ویتنی (Mann-Whitney) و کروسکال والیس (Kruskal-Wallis) واکاوی شدند.

یافته‌ها: ریزنشت گروه ترمیم حجمی با لایه لایه و مرحله‌ای با معمولی تفاوت آماری معنادار نشان داد ($p < 0/01$). بیشترین و کمترین ریزنشت‌ها به ترتیب مربوط به گروه‌های حجمی معمولی و لایه لایه‌ی مرحله‌ای بود. تفاوت آماری معنادار میان گروه‌ها وجود داشت ($p <0/01$).

نتیجه‌گیری: روش ترمیم لایه لایه و نوردهی مرحله‌ای موجب ریزنشت کمتری می‌شود.

واژگان کلیدی: ریزنشت، روش نوردهی، روش ترمیم، کامپوزیت پشتی

تاریخ دریافت مقاله: 89/3/4 ، تاریخ پذیرش مقاله: 89/9/7 *Shiraz Univ Dent J 2011; 12(1): 48-57* **مقاله‌ی پژوهشی اصیل**

نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: علیرضا دانش کاظمی. یزد، ابتدای بلوار دهه‌ی فجر، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، گروه ترمیمی تلفن: 09121355607 پست الکترونیک: daneshkazemi@yahoo.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

درآمد

کاربرد کامپوزیت‌ها در دندان‌های پشتی در سال‌های اخیر به شدت گسترش یافته و ترمیم‌های پشتی همرنگ دندان امروزه نخستین انتخاب دندانپزشکان است [1 و 2]. علت استفاده‌ی گسترده از کامپوزیت‌ها، پیشرفت فناوری ساخت کامپوزیت‌ها و تولید کامپوزیت‌های پشتی متراکم شونده (Packable) با قابلیت تراکم همانند آمالگام است [3]، به گونه‌ای که در بررسی بالینی شش ساله هم کامپوزیت‌های پشتی کارآیی خود را به خوبی نشان داده‌اند [2]. ویژگی خاص این مواد، چسبندگی کمتر آنها به وسایل ترمیم و گرانروی بیشتر در مقایسه با کامپوزیت های هیبرید است [1]. از دیگر برتری‌های کامپوزیت‌های پشتی متراکم شونده می‌توان به زیبایی، تراش کمتر بافت دندان، چسبندگی به دندان، ضریب هدایت حرارتی کم، نبود جریان گالوانیک و رادیواوپاسیتی مناسب اشاره کرد، که این مواد را به عنوان جانشین آمالگام مطرح می‌سازند [4]. کامپوزیت رزین‌های متراکم شونده دارای مقدار بی شماری فیلر در مقایسه با کامپوزیت‌های معمولی هستند، که سبب سخت تر شدن آنها شده و هماهنگی کامپوزیت را به دیواره‌ی حفره افزایش می‌دهد و از ایجاد دیواره‌های لبه‌ای باز به هنگام ترمیم جلوگیری می‌کند [5 و 6].

بیشتر مشکلات ترمیم‌های کامپوزیتی را می‌توان به تنش ناشی از انقباض پلی مریزاسیون نسبت داد. این انقباض به عواملی همچون شکل حفره، عامل c ، ویژگی‌های مواد و روش مورد استفاده برای ترمیم، ضخامت کامپوزیت و چگونگی نوردهی بستگی دارد [7 و 8]. انقباض پلی مریزاسیون به شکل گیری شکاف در حد فاصل ترمیم و دیواره‌های دندان، شکسته شدن منشورهای مینایی [9]، تغییر شکل کاسپ‌ها [10]، ایجاد ریزنشت و حساسیت پس از ترمیم، تغییر رنگ لبه‌ی ترمیم و عود پوسیدگی می‌انجامد [2، 9 و 10]. برای کاهش تنش‌های ناشی از انقباض پلی مریزاسیون کاربرد کامپوزیت‌ها به گونه‌ی لایه لایه (Incremental)، روش نور دهی مرحله‌ای (Soft Start)، لاینرهای رزینی انعطاف پذیر (Flowable Composite)، لاینرهای گلاس آینومر تقویت شده با رزین و منومرهایی همچون MSSA (Methacrylate Drivate of Styreneallyl Alcol) پیشنهاد شده است [2، 3، 11 و 12]. با این رو، هنوز در برخی از ترمیم‌ها همچون دندان‌های درمان ریشه شده و یا برخی از حفره‌های کلاس دو و یک، از کامپوزیت به گونه‌ی حجمی (Bulk) استفاده می‌شود، که در این روش کامپوزیت با ضخامت بیشتر از 2 میلی‌متر در حفره گذاشته می‌شود و سپس نوردهی انجام می‌گردد [13 و 14]. البته برخی از پژوهشگران ادعا می‌کنند، که این روش ترمیم نمی‌تواند به خوبی روش لایه لایه سبب تکمیل پلی مریزاسیون کامپوزیت‌ها شود و تنش انقباضی آغازین بیشتر و سختی کمتری ایجاد می‌گردد، که چسبندگی لبه‌ای کمتر و ریزنشت بیشتری را به دنبال دارد، که این مشکل در حفره‌های عمیق‌تر و هنگام استفاده از کامپوزیت‌های تیره تر و یا با فیلر بیشتر افزایش می‌یابد [15]، ولی نتیجه‌ی برخی بررسی‌ها نشان داده که با استفاده از روش حجمی تنش اضافی و کاهش سختی نهایی ترمیم ایجاد نمی‌شود [16 و 17].

در روش قراردهی کامپوزیت به گونه‌ی لایه لایه (Incremental)، کامپوزیت به گونه‌ی لایه هایی با ضخامت 1 تا 2 میلی متر در حفره قرار می‌گیرد [18]، که این امر اثرات انقباضی به هنگام پلی مریزاسیون را کاهش می‌دهد [3]. همچنین، هماهنگی لبه‌ای بیشتری ایجاد شده و ریزنشت لبه‌ای کم می‌شود. مقاوم کردن کاسپ‌ها در برابر فشارهای اکلوزالی و کاهش حساسیت پس از درمان را نیز می‌توان از برتری‌های این روش بیان کرد [19]. گرچه این شیوه به گونه‌ی گسترده توسط بیشتر درمانگرها استفاده می‌شود ولی با این رو برتری این روش هنوز مورد بحث و بررسی است [20]. با این وجود برخی از پژوهشگران بر این باور هستند، که در حفره‌هایی که عامل c بیشتری وجود دارد می‌توان با استفاده از این روش شمار سطح‌های آزاد را افزایش داده و در نتیجه باند بهتری را ایجاد کرد [16] .

روش‌های نوردهی متفاوتی برای سخت شدن کامپوزیت‌های نوری ارایه شده که یکی از آن‌ها روش معمولی (Conventional) است، که در آن شدت نوری برابر 400 تا 500 میلی وات بر سانتی‌متر مربع و به مدت 20 تا 40 ثانیه استفاده می‌شود [3]. روش دیگر استفاده از روش نوردهی، مرحله‌ای است [21] که در آن در طی دو مرحله از شدت نور 150 تا 200 و 650 تا 700 میلی وات بر سانتی متر مربع برای سخت شدن کامپوزیت ها استفاده می‌شود [4 و 12]. گفته می‌شود، که نوردهی مرحله‌ای موجب کم شدن شکاف لبه‌ای (Marginal Gap) می‌شود و چسبندگی لبه‌ای را افزایش می‌دهد [22] و بهبود همخوانی لبه‌های ترمیم را در عاج به دنبال دارد [23]. در بررسی کانها (Cunha) تنش ایجاد شده بر روی دیواره‌های ترمیم در روش نوردهی مرحله‌ای از معمولی در زمان‌های صفر و 5 دقیقه کمتر بود [14].

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

در پژوهش صحافی (Sahafi)، اثر روش پلی مریزاسیون مرحله‌ای و معمولی در پیوستگی لبه‌ای بررسی شد. نتیجه‌ی بررسی نشان داد، که استفاده از روش نوردهی مرحله‌ای در مقایسه با نوردهی معمولی موجب پیوستگی لبه‌ای بیشتری در کامپوزیت‌ها نمی‌شود [24].

در پژوهش جدریچووسکی (Jedrychowski)، اثر تنش مرتبط با انقباض پلی مریزاسیون در شیوه‌ی روش ترمیم لایه لایه در مقایسه با روش حجمی در حفره‌های کلاس دو محافظه کارانه بررسی شد و نتیجه نشان داد، که روش حجمی موجب تولید تنش انقباضی کمتری می‌شود [25].

در پژوهش آمارال (Amaral)، اثرات روش پلی مریزاسیون کامپوزیت‌ها بر ریزنشت ترمیم‌های کلاس دو با دو روش ترمیم و دو شیوه‌ی نوردهی بررسی شد. نتیجه نشان داد، که استفاده از روش ترمیم لایه لایه موجب ریزنشت کمتری در مقایسه با روش حجمی می‌شود ولی میان استفاده از دو شیوه‌ی نوردهی معمولی و مرحله‌ای تفاوت آماری معنادار دیده نشد [26].

در پژوهش ارنست (Ernst)، اثر تغییر در میزان تنش انقباض پلی مریزاسیون و ریزنشت لبه‌ای هنگام استفاده از نوردهی مرحله‌ای بررسی گردید. نتیجه نشان داد، که استفاده از نوردهی مرحله‌ای موجب کاهش معنادار در ریزنشت لبه‌ای در ترمیم‌های کامپوزیتی می‌شود، که به علت کاهش انقباض پلی مریزاسیون در هنگام این روش نوردهی است [27].

در روش نالکاکی (Nalcaci)، اثرات پلی مریزاسیون در نوردهی مرحله‌ای و پیوسته بر روی ریزنشت کامپوزیت‌ها در حفره‌های کلاس دو بررسی شد. این پژوهش نشان داد، که استفاده از روش نوردهی مرحله‌ای به گونه‌ی دیود پخش کننده نور و هالوژنه سبب ریزنشت کمتری در مقایسه با دیگر روش‌های نوردهی می‌شود [28].

در پژوهش یامازاکی (Yamazaki)، ریزنشت در یک کامپوزیت کم انقباض (Hermes) با یک کامپوزیت نانوفیل (Filtek Supereme) و یک کامپوزیت هیبرید (Tetric Ceram) مقایسه شد. نتایج کاهش معناداری را در ریزنشت ترمیم به روش لایه لایه در مقایسه با روش حجمی در همه‌ی گروه‌ها نشان داد. همچنین، ریزنشت در کامپوزیت کم انقباض از دیگر گونه‌های کامپوزیت کمتر بود [15].

با توجه به بررسی‌های یاد شده و تناقض‌هایی که در مورد اثر روش‌های گوناگون نوردهی و همچنین روش ترمیم در ریزنشت کامپوزیت‌های پشتی وجود دارد، این بررسی طرح ریزی شد و هدف این بود، که با بررسی همزمان روش‌های قراردهی ترمیم کامپوزیتی (حجمی و لایه لایه) با روش‌های متفاوت نوردهی (معمولی و مرحله‌ای) بتوان روشی را پیشنهاد کرد، که افزون بر داشتن کمترین ریزنشت ماندگاری زیادی را برای ترمیم و حفظ بافت‌های برجا مانده‌ی دندان ایجاد نماید.

مواد و روش

این پژوهش از گونه‌ی آزمایشگاهی و روش بررسی مشاهده‌ای و تحلیلی بود. برای انجام این بررسی، 56 دندان مولر ماگزیلای انسان با ابعاد تقریبا همانند که بی پوسیدگی، ترک مینایی و سایش بودند و به دلیل مشکلات پریودونتال کشیده شده بودند، گردآوری گردید. نمونه‌ها تا زمان آزمایش در شرایط مطلوب و یکسان و در درون سرم فیزیولوژیکی نگهداری شدند[15، 28 و 29].

برای مهار عفونت، دندان ها به مدت یک ساعت پیش از آزمایش در محلول کلرامین 0/1 درصد قرار گرفتند. سپس، بافت‌های نرم و سخت پیرامون تاج و ریشه‌ی دندان‌ها با استفاده از قلم کویترون از میان برداشته شدند و دوباره در سرم فیزیولوژی قرار گرفتند. سپس، به وسیله‌ی پروب فاصله‌ی نوک کاسپ‌های باکال تا لینگوال و پهنای باکو لینگوال دندان‌ها در بخش‌های پروگزیمال هر دندان اندازه گیری گردید و جهت استاندارد سازی با استفاده از توربین با سرعت زیاد به همراه افشانه‌ی آب و هوا به عنوان خنک کننده و فرز فیشور 0/8 میلی‌متر با انتهای صاف (تیزکاوان ایران) حفره‌های کلاس دو به گونه‌ی سه سطحی ایجاد شد. این حفره‌ها در سطح اکلوزال 3 میلی‌متر عمق داشتند و یک دوم فاصله‌ی میان دو کاسپ باکال و لینگوال بودند و در سطح پروگزیمال تا یک میلی‌متر بالای جای پیوند سمان و مینا (CEJ) تراش داده شدند. همچنین، پهنای حفره در بخش پروگزیمال یک دوم پهنای باکولینگوال دندان و پهنای کف جینجیوال دو میلی‌متر بود. لازم به یادآوری است، که همه‌ی اندازه‌های یاد شده دوباره با پروب تایید شد. همچنین، پس از تراش هر پنج دندان ادامه‌ی تراش با فرز تازه‌ای با مشخصات همانند انجام گردید.

سپس، هر یک از دندان‌ها به مدت 15 ثانیه با ژل اسید فسفریک اسکاچ باند 35 درصد (Scotchbond 3M (ESPE/USA)) اچ شدند، که این کار در آغاز بر روی بخش‌های مینایی و سرانجام

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

به مدت حدود 7 ثانیه [30] بر روی دیواره‌های عاجی و کف حفره انجام شد. شست و شو و خشک شدن بر پایه‌ی دستور کارخانه‌ی سازنده انجام و دقت شد، که عاج بیشتر از اندازه خشک نشود. پس از آن، باندینگ سینگل باند 2 (Single bond2(3M ESPE/USA)) با استفاده از میکرو براش به مدت 15 ثانیه در دو لایه بر روی سطح‌های اچ شده‌ی مینایی و عاجی قرار گرفت و توسط افشانه‌ی هوا به مدت دو ثانیه پخش گردید و سرانجام 10 ثانیه نوردهی با دستگاه با شدت 400 میلی وات بر سانتی متر مربع انجام شد. سپس، نمونه ها به گونه‌ی تصادفی به چهار گروه بخش گردیدند و در هر گروه پس از کاربرد ماتریس هولدر به همراه نوار ماتریس شفاف همانند روش زیر دندان‌ها ترمیم شدند.

گروه نخست: از کامپوزیت به روش حجمی و همراه با نوردهی معمولی (شدت نور 400 میلی وات بر سانتی متر مربع) به مدت 40 ثانیه برای هر یک از سه سطح اکلوزال، مزیال و دیستال استفاده شد.

گروه دوم: از کامپوزیت به روش لایه لایه در لایه هایی با ضخامت حداکثر 2 میلی متر و به گونه‌ی مثلثی شکل استفاده شد، که هر لایه با روش معمولی (به مدت 40 ثانیه و با شدت 400 میلی وات بر سانتی متر مربع) نوردهی گردید.

گروه سوم: قرار گیری کامپوزیت به روش حجمی همراه با نوردهی مرحله‌ای به مدت 10 ثانیه با شدت نور 200 میلی وات بر سانتی متر مربع و 20 ثانیه با شدت نور 700 میلی وات بر سانتی متر مربع برای هر یک از سه سطح اکلوزال، مزیال و دیستال انجام شد [12].

گروه چهارم: قرار گیری کامپوزیت به روش لایه لایه (لایه‌هایی با ضخامت حداکثر 2 میلی متر و به گونه‌ی مثلثی) که هر لایه به مدت 40 ثانیه و به گونه‌ی مرحله‌ای نوردهی گردید.

همه‌ی نوردهی‌ها توسط دستگاه لایت کیور تنگستن هالوژنه‌ی آریالوکس (آپادانا/ ایران) انجام شد. همچنین، کامپوزیت به کار رفته در همه‌ی گروه‌ها P60/3M(ESPE-USA) و با رنگ A3 بود. پس از پایان ترمیم، اضافه‌های کامپوزیت توسط فرز پرداخت فاین فینیشینگ (Fine Finishing) الماسی (تیز کاوان ایران) برداشته شد و توسط پودر پامیس و رابرکپ پرداخت نهایی گردید. سپس، همه‌ی دندان‌ها در رطوبت 100 درصد (آب مقطر) در ظرف‌های جداگانه نگهداری شدند [29]. پس از آن، دندان‌ها 500 بار زیر تغییرات چرخه‌ی حرارتی با دستگاه ترموسیکل (کارخانه‌ی وفایی ایران- تهران) با دمای 5 تا 55 درجه‌ی سانتی گراد و به مدت 30 ثانیه و با زمان انتقال 20 ثانیه قرار گرفتند [23]. سپس، همه‌ی سطح‌ها به جز حاشیه‌ی یک میلی متر در پیرامون پرکردگی با دو لایه لاک ناخن با رنگ‌های متفاوت پوشیده شد و برای جلوگیری از نفوذ رنگ، آپکس دندان‌ها با موم چسب مهر و موم و پس از آن نمونه‌ها به مدت 24 ساعت در متیلن بلو 2 درصد شناور گردیدند [12]. پس از این مدت نمونه‌ها زیر شیر آب شسته شده و تاج دندان‌ها در جهت مزیودیستالی و از وسط ترمیم توسط دیسک با دور کم (Isomet Low Speed Saw 11-1180, AB Bühler Ltd, Chicago, IL, USA) و همراه با آب جدا گردید.

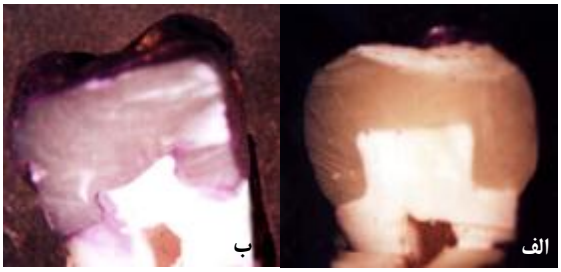
میزان نفوذ رنگ در حد فاصل دندان و ترمیم توسط دستگاه استریومیکروسکوپ (Blue light industry, Waltham, MA, USA) با بزرگ نمایی 40 برابر با استفاده از نور از بالا و به روش چشمی بررسی و ثبت شد و برای اطمینان بیشتر، پس از تهیه‌ی عکس دندان‌ها در زیر میکروسکوپ و بزرگ نمایی عکس‌ها (نگاره ی 1) درستی اندازه‌گیری‌ها تایید گردید. لازم به یادآوری است، که دو آزمایشگر متخصص دندانپزشکی ترمیمی، ترمیم‌ها را به گونه‌ی جداگانه درجه بندی کردند و متوسط نظرات ایشان در نظر گرفته شد. همچنین، میزان ریزنشت در جینجیوال سمت مزیال و دیستال به گونه‌ی جداگانه ارزیابی گردید و برای هر دندان میانگین دو عدد در نظر گرفته شد. درجه بندی نفوذ رنگ با استفاده از درجه-بندی در جدول 1 انجام شد.

جدول 1 *چگونگی درجه بندی ریزنشت با توجه به مقدار نفوذ رنگ*

درجه‌بندی	میزان ریزنشت
صفر	هیچ ریزنشتی دیده نشد
1	ریزنشت کمتر از یک سوم عمق کف جینجیوال حفره
2	ریزنشت میان یک سوم تا دو سوم عمق کف جینجیوالی حفره
3	ریزنشت بیشتر از دو سوم عمق کف جینجیوال و تا حداکثر دیواره‌ی اگزیال
4	ریزنشت از دیواره‌ی اگزیال گذر کرده

پس از گردآوری داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ورژن 13 و به کارگیری آزمون‌های مان ویتنی و کروسکال والیس واکاوی لازم انجام گردید. همچنین، چون داده‌ها از توزیع طبیعی پیروی نمی‌کردند از آزمون‌های نامعیاری استفاده و سطح معنادار 0/05 در نظر گرفته شد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



نگاره‌ی 1 *دندان برش خورده شده برای بررسی ریزنشت در زیر دستگاه استریومیکروسکوپ* ***الف*** *بی ریزنشت* ***ب*** *دندان با ریزنشت درجه‌ی دو در سمت مزیال و ریزنشت درجه‌ی چهار در سمت دیستال*

جدول 2 *مقایسه‌ی شمار، میانگین و انحراف معیار، میانه‌های ریزنشت و تفاوت آماری میان روش‌های گوناگون ترمیم و نوردهی*

گروه	شمار	میانگین (انحراف معیار)	میانه
حجمی	56	1/55 (1/09)	1/5
لایه لایه	56	0/78 (0/98)	0/5
p	<0/01		
مرحله‌ای	56	1/44 (1/18)	0/5
معمولی	56	0/89 (1/1)	1/5
p	<0/01		
حجمی معمولی	28	1/75 (1/2)	2
لایه لایه‌ی معمولی	28	1/14 (1/11)	1
حجمی مرحله‌ای	28	1/35 (0/95)	1
لایه لایه‌ی مرحله ای	28	0/42 (0/69)	صفر
p	0/0001		
لایه لایه‌ی معمولی	28	1/14 (1/11)	1
لایه لایه‌ی مرحله‌ای	28	0/42 (0/69)	صفر
p	<0/001		
حجمی معمولی	28	1/2 (1/75)	2
حجمی مرحله‌ای	28	1/35 (0/95)	1
p	0/047		
حجمی معمولی	28	1/75 (1/2)	2
لایه لایه‌ی معمولی	28	1/14 (1/11)	1
p	0/05		
حجمی مرحله‌ای	28	1/35 (0/95)	1
لایه لایه‌ی مرحله‌ای	28	0/42 (0/69)	صفر
p	0/006		

یافته‌ها

یافته‌های به دست آمده از این پژوهش که با هدف کلی بررسی اثر روش نوردهی و تکنیک ترمیم در ریزنشت کامپوزیت پشتی P60 بود نشان داد، که میانگین و انحراف معیار ریزنشت در روش قراردهی حجمی 1/09 ± 1/55، لایه لایه 0/98 ± 0/78، مرحله‌ای 1/18 ± 1/44 و معمولی 1/1 ± 0/89 بود. میان ریزنشت در دو روش ترمیم حجمی، لایه لایه و همچنین مرحله‌ای و معمولی تفاوت آماری معنادار دیده شد (p <0/01). میانگین و انحراف معیار ریزنشت در گروه حجمی 1/2 ± 1/75، در لایه لایه‌ی معمولی 1/11 ± 1/14، در حجمی مرحله‌ای 0/95± 1/35 و در لایه لایه مرحله‌ای 69 ± 0/42 بود و میان گروه‌های مورد بررسی از نظر آماری تفاوت آماری معنادار دیده شد (p =0/0001). میانگین و انحراف معیار ریزنشت در گروه لایه لایه‌ی معمولی 1/11 ± 1/14 و در گروه لایه لایه‌ی مرحله‌ای 0/69 ± 0/42 و اختلاف معنادار میان دو گروه وجود داشت (p <0/001). میانگین و انحراف معیار ریزنشت در گروه حجمی معمولی 1/2 ± 1/75 و در گروه حجمی مرحله‌ای 0/95 ± 1/35 بود و تفاوت معنادار میان دو گروه دیده شد (p =0/047). میانگین و انحراف معیار ریزنشت در گروه حجمی معمولی 1/2 ± 1/75 و در گروه لایه لایه‌ی معمولی 1/11 ± 1/14 بود و از نظر آماری تفاوت معنادار میان ریزنشت در این دو گروه دیده نشد (p >0/05). میانگین و انحراف معیار ریزنشت در گروه حجمی مرحله‌ای 0/95 ± 1/35 و در گروه لایه لایه‌ی مرحله‌ای 0/69 ± 0/42 میان دو گروه و اختلاف معنادار بود (p =0/006) (جدول 2).

بحث

هدف از پژوهش کنونی، بررسی روش ترمیم و نوردهی در ریزنشت کامپوزیت پشتی P60 بود، که نتیجه نشان داد، که استفاده از روش ترمیم لایه لایه سبب کاهش معنادار در ریزنشت دندان‌های ترمیم شده در مقایسه با روش حجمی می‌شود. همچنین، استفاده از نوردهی مرحله‌ای نسبت به روش معمولی ریزنشت کمتری را نشان داد.

نتیجه‌ی بررسی کنونی، از نظر کاهش ریزنشت در تکنیک ترمیم لایه لایه نسبت به حجمی با نتایج پژوهش آمارال [26] که اثرات روش‌های پلی مریزاسیون کامپوزیت رزین‌ها را بر ریزنشت بررسی کرد، همسو بود. همچنین، با نتایج پژوهش یامازاکی [15] که ریزنشت را در روش لایه لایه و حجمی بررسی کرد و نشان داد، که استفاده از روش لایه لایه در مقایسه با روش حجمی در دندان‌های مولر سبب ریزنشت کمتری می‌شود و با نتایج پژوهش ادریس (Idriss) [31]، که عواملی مرتبط با ریزنشت را در حفره‌های کلاس دو بررسی کرد، همسو بود. همچنین پوکت (Puckett) [32]، در پژوهش خود به این نتیجه رسید، که روش لایه لایه در کامپوزیت P60 نسبت به تکنیک حجمی سبب ریزنشت کمتری می‌شود، که با نتیجه‌ی بررسی کنونی هماهنگی داشت.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

از سویی، نتیجه‌ی دیگر بررسی کنونی مبنی بر اثرات کاهش ریزنشت در شیوه‌ی نوردهی مرحله‌ای در مقایسه با نوردهی معمولی با بررسی نالکاکی (Nalcaci) [28]، که به بررسی استفاده از روش نوردهی مرحله‌ای به گونه‌ی هالوژنه و LED نسبت به دیگر روش‌های نوردهی روی حفره‌های کلاس دو در دندان‌های مولر پرداخت همسو بود زیرا در هر دو بررسی ریزنشت کمتر شد. همچنین در پژوهش باروس (Barross) [33]، اثرات روش‌های گوناگون نوردهی روی ریزنشت بررسی گردید و روش نوردهی مرحله‌ای نسبت به روش معمولی برتر بود. در بررسی ارنست [27] هم آشکار شد، که شیوه‌ی نوردهی مرحله‌ای در کاهش ریزنشت موثر بوده که این بررسی هم با پژوهش کنونی همسوست.

همچنین، در بررسی جدریچووسکی [25] این نتیجه به دست آمد که تنش انقباضی تولید شده در روش حجمی نسبت به روش لایه لایه در حفره‌های کلاس دو محافظه کارانه کمتر است، که بررسی یاد شده با بررسی کنونی همسو نیست. از سوی دیگر، یافته‌های بررسی کنونی با پژوهش آمارال [26] همسو نبوده زیرا در بررسی ایشان از نظر میزان ریزنشت تفاوت معنادار در شیوه‌ی نوردهی مرحله‌ای و معمولی در دندان‌های گاو وجود نداشت. همچنین در بررسی کوبو (Kubo) [34]، در حفره‌هایی با عامل c کوچک استفاده از نوردهی مرحله‌ای تفاوت معنادار از نظر ریزنشت با روش نوردهی معمولی نداشت.

در بررسی کانها [14] هم تنش انقباضی در دو شیوه‌ی مرحله‌ای و معمولی تفاوتی نداشت، که این دو بررسی با بررسی کنونی همسو نیست. همچنین، در بررسی فلمینگ [22]، ریزنشت در دندان‌های ترمیم شده با چهار گونه کامپوزیت در دو روش نوردهی مرحله‌ای و معمولی تفاوت معنادار نداشت. صحافی [24]، پلی مریزاسیون مرحله‌ای و تشکیل شکاف لبه‌ای در حفره‌های استوانه‌ای روی مینا و در دندان‌های مولر را بررسی کرد و به این نتیجه رسید، که روش نوردهی مرحله‌ای در مقایسه با نوردهی معمولی موجب پیوستگی لبه‌ای بیشتر در دو گونه کامپوزیت نمی‌شود، که این با یافته‌های بررسی کنونی همسو نبود.

بر پایه‌ی بررسی بایندور (Bayindir) [35]، روش نوردهی مرحله‌ای هیچ برتری نسبت به روش معمولی نداشت، که این مطلب نیز با یافته‌های بررسی کنونی همسو نیست. دلایلی که به نظر می‌رسد، از علل تفاوت نتیجه‌ی به دست آمده از بررسی کنونی با بررسی‌های نا همسو چه از نظر روش ترمیم و چه از نظر نوردهی باشد این است که نخست در بررسی کنونی دو متغیر همزمان بررسی گردید، که ممکن است بر روی نتیجه‌ی نهایی اثر گذار باشد. در حالی که در بیشتر بررسی‌های دیگر یا اثر روش ترمیم بررسی شده و یا شیوه‌ی نوردهی و اثر آن بر روی ریزنشت بررسی گردیده است و تنها یک بررسی از این نظر کاملاً همانند بود، که در آن بررسی هم از نظر گونه‌ی دندان و مواد به کار رفته و یا زمان شناور سازی با بررسی کنونی تفاوت‌هایی داشت. افزون بر این، در دیگر بررسی‌ها روش ترمیم و یا روش‌های نوردهی متفاوتی به کار رفت که می‌تواند توجیه کننده‌ی تفاوت نتایج این بررسی با دیگر پژوهش‌ها باشد.

در مورد واکاوی نتایج این بررسی می‌توان به این مساله اشاره کرد، که در ترمیم‌های کلاس دو کامپوزیت رزین‌ها در ضخامت بیشتر از 2 میلی‌متر امکان پلی مریزاسیون کاملی را ندارند و از سویی قرار دادن لایه لایه‌ی کامپوزیت مقداری از اثرات انقباضی پلیمریزاسیون لایه‌ی پیشین را خنثی می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد با استفاده از روش‌های تلفیقی و به گونه‌ی همزمان، از عوارض نامطلوب انقباض پلیمریزاسون کاهش یابد، که رایج‌ترین روش قرار دهی لایه لایه‌ی کامپوزیت‌هاست، که با کاهش حجم هر لایه کامپوزیت سخت شده و در هر مرحله مجموع کل انقباض سخت شدن کاهش می‌یابد. همچنین، نسبت بخش سطحی باند شده به باند نشده کاهش می‌یابد، که این امر به آزاد سازی فشار گسترش یافته در بخش باند میان دندان و کامپوزیت کمک می‌کند. همچنین، در این بررسی از باندینگ دارای ذرات نانوفیلر استفاده شد، که می‌تواند باعث تشکیل لایه‌ای ضخیم در جای اتصال شود که می‌تواند در نتایج موثر باشد.

از علل دیگر که باعث تفاوت نتایج این بررسی با موارد ناهمسوست می‌توان به عواملی همچون دندان مورد آزمایش و یا گستردگی تراش دندان‌ها اشاره کرد، که در بررسی کنونی، دندان انتخابی دندان مولر ماگزیلا بود ولی در بیشتر بررسی‌ها از دندان پره مولر و در برخی بررسی‌ها همچون بررسی شفیعی از دندان گاو استفاده شده بود [23]. هچنین، حفره‌های ایجاد شده در پژوهش کنونی به گونه‌ی استاندارد و با ابعادی همانند و به گونه‌ی MOD نسبتا گسترده و دارای عامل c بالا بود ولی در برخی دیگر از بررسی‌ها حفره‌های کلاس یک یا پنج و دو محافظه کارانه بود.

همچنین کامپوزیت مورد استفاده در بررسی کنونی P60

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بود، که یک کامپوزیت قابل فشرده شدن (Packable) با درصد فیلر زیاد است، در حالی که در دیگر بررسی‌ها از گونه‌های دیگری از کامپوزیت‌های هیبرید یا قابل فشرده شدن همچون Z250 ، راپیدفیل (Rapidfill)، آلرت (Alert)، آملوگن (Amelogen) و Z100 استفاده شد [2، 5، 6، 12 و 13]، که با توجه به تفاوت در میزان فیلرهای آن هم می‌تواند در نتایج موثر باشد. علت استفاده از کامپوزیت در این بررسی این بود، که امروزه استفاده از کامپوزیت رزین‌ها برای ترمیم دندان‌های پشتی به شکل چشمگیری افزایش یافته، که این امر به دلیل بر آوردن خواسته‌های روز افزون بیماران برای داشتن ترمیم‌های همرنگ دندان در بخش‌های پشتی بوده که به صورت یک ضرورت دوری ناپذیر شده است. با توجه به این که استفاده از کامپوزیت‌های قابل فشرده شدن همانند کامپوزیت P60 دارای ویژگی‌های مطلوب و همانندی با آمالگام است، که امکان بازسازی تماس‌های پروگزیمالی مناسب را فراهم می‌سازد بنابراین، در این بررسی از این کامپوزیت استفاده شد.

در بررسی کنونی، میزان ریزنشت توسط شناور سازی در متیلن بلو 2 درصد به مدت 24 ساعت اندازه‌گیری گردید. برتری این روش در دسترس بودن و تکرارپذیری آن است [23]. با این‌که نتایج بررسی‌های ریزنشت در محیط بیرون دهانی نمی‌تواند همانند بررسی درون دهانی ارزیابی شود ولی می‌تواند مقایسه‌ی روش‌ها را شدنی سازد [23]. بنابراین، در بررسی‌های آزمایشگاهی که به این منظور انجام می‌شوند و در روش‌های شناوری در رنگ هم با یکدیگر متفاوت هستند. برای نمونه، در بررسی‌های کاوالکانت (Cavalkante) [36]، آگوئیر (Aguiar) [37]، گیاچتی (Giachetti) [38]، آریسو (Arisu) [39]، هاردن (Harden) [12]، بانسال (Bansal) [40] و تیلمن (Tielemans) [41] از متیلن بلو دو درصد و به مدت 24 ساعت استفاده شده است. در حالی که در برخی بررسی‌ها ریزنشت توسط شناور سازی در فوشین با درصد و مدت ماندگاری متفاوت بود. برای نمونه، در پژوهش یازیسی (Yazici) [42] 0/5 درصد و یا کیمیایی (Kimyai) [43] دو درصد و یا در برخی بررسی‌ها از متیلن بلو 0/05 درصد کالنوس (Kallenos) [44] و کاراگلانوگلو (Karaoğlanoğlu) [45] و یا یک درصد به مدت 24 ساعت یامازاکی (Yamazaki) [15] و ویسنته (Vicente) [46] و 0/5 درصد دلیپری (Deliperi) [47] استفاده شده، که به دلیل تفاوت میزان نفوذپذیری متیلن‌بلو با فوشین و یا روش بررسی است.

در پژوهش کنونی عملیات انجام چرخه‌ی حرارتی (ترموسیکل) برای شباهت کار به محیط دهان به شمار 500 بار با دمای 5 و 55 درجه‌ی سانتی‌گراد انجام شد، که همانند پژوهش شفیعی [23] است. در حالی که در بررسی‌های گوناگون شمار و دمای استفاده شده طیف گسترده‌ای داشت. برای نمونه، در بررسی کوبو [34]، شمار 5000 بار عملیات چرخه‌ی حرارتی انجام شد و یا در بررسی عباس (Abbas) [48] از دمای 4 و 65 درجه‌ی سانتی‌گراد انجام گردید و از آنجا که هماهنگی با همه‌ی بررسی‌ها شدنی نبود این تفاوت عمل در شمار چرخه‌ی حرارتی هم ممکن است بر روی نتایج بررسی موثر باشد.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به زمان نسبتا زیاد گردآوری دندان‌های مولر سالم انسانی فک بالای کشیده شده اشاره کرد، که حدود 40 روز طول کشید، که این موضوع می تواند به عنوان عامل مداخله‌گر به شمار آید ولی با توجه به این‌که تقسیم دندان‌ها میان گروه‌های چهارگانه به گونه‌ی تصادفی بود، اثر یاد شده کنار گذاشته شد. نکته‌ی دیگر این‌که دندان‌ها در زمانی به نسبت طولانی در محیط بیرون از دهان نگهداری شدند که البته در این مورد هم دندان‌ها در محیط نرمال سالین قرار داشتند، که همانند بررسی هیونگ سونگ (Hyung-Seong) است [29].

نتیجه گیری

با توجه به محدودیت‌های این پژوهش روش ترمیم لایه لایه و نوردهی مرحله‌ای در شرایط آزمایشگاهی سبب ریزنشت کمتری در کامپوزیت پشتی P60 شد. بنابراین پیشنهاد می‌شود نخست در هنگام ترمیم دندان‌های پشتی از روش ترمیم لایه لایه و نوردهی مرحله‌ای استفاده گردد، که تا حد ممکن ریزنشت کمتری ایجاد شود. دوم این که بررسی‌هایی با شرایط نزدیک‌تر به محیط دهان (همچون همراه بودن با ضربه‌های دوره‌ای) انجام گردد تا نتایج به محیط دهان نزدیک‌تر شود.

سپاسگزاری

از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه و شورای پژوهشی دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد جهت تصویب و اختصاص بودجه‌ی این پایان نامه‌ی دانشجویی پژوهشی سپاسگزاری می‌شود.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

References

1. Hickel R, Manhart J, García-Godoy F. Clinical results and new developments of direct posterior restorations. Am J Dent 2000; 13: 41-54.
2. Kiremitci A, Alpaslan T, Gurgan S. Six-year clinical evaluation of packable composite restorations. Oper Dent 2009; 34: 7-11.
3. Roberson TM. Heymann HD, Swift EJ. Sturtevant's Art and science of operative Dentistry. 5th ed., St. Louis: Mosby, Philadephia; 2006. p. 500-571.
4. Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS. Fundamentals of operative Dentistry a contemporary approach. 3rd ed., Chicago: Quintessence publishing; 2006. p. 236-270.
5. Stockton LW, Tsang ST. Microleakage of Class II posterior composite restorations with gingival margins placed entirely within dentin. J Can Dent Assoc 2007; 73: 255.
6. Ernst CP, Martin M, Stuff S, Willershausen B. Clinical performance of a packable resin composite for posterior teeth after 3 years. Clin Oral Investig 2001; 5: 148-155.
7. Koupis NS, Martens LC, Verbeeck RM. Relative curing degree of polyacid-modified and conventional resin composites determined by surface Knoop hardness. Dent Mater 2006; 42: 1045-1050.
8. Condon JR, Ferracane JL. Assessing the effect of composite formulation on polymerization stress. J Am Dent Assoc 2000; 131: 497-503.
9. Soma H, Miyagawa Y, Ogura H. Setting and flexural properties of metal-resin composite using Ag-Cu particles as filler and chemical accelerator. Dent Mater J 2003; 22: 543-555.
10. Condon JR, Ferracane JL. Reduced polymerization stress through non-bonded nanofiller particles. Biomaterials 2002; 23: 3807-3815.
11. Mount GJ. Placement and replacement of restorations by selected practitioners. Aust Dent J 2005; 50: 214-215.
12. Hardan LS, Amm EW, Ghayad A. Effect of different modes of light curing and resin composites on microleakage of class II restorations. Odontostomatol Trop 2008; 31: 26-34.
13. Duarte S Jr, Saad JR. Marginal adaptation of class 2 adhesive restorations. Quintessence Int 2008; 39: 413-419.
14. Cunha LG, Alonso RC, de Souza-Junior EJ, Neves AC, Correr-Sobrinho L, Sinhoreti MA. Influence of the curing method on the post-polymerization shrinkage stress of a composite resin. J Appl Oral Sci 2008; 16: 266-270.
15. Yamazaki PC, Bedran-Russo AK, Pereira PN, Wsift EJ Jr. Microleakage evaluation of a new low-shrinkage composite restorative material. Oper Dent 2006c; 31: 670-676.
16. Loguercio AD, Reis A, Schroeder M, Balducci I, Versluis A, Ballester RY. Polymerization shrinkage: effects of boundary conditions and filling technique of resin composite restorations. J Dent 2004; 32: 459-470.
17. Lazarchik DA, Hammond BD, Sikes CL, Looney SW, Rueggeberg FA. Hardness comparison of bulk-filled/transtooth and incremental-filled/occlusally irradiated composite resins. J Prosthet Dent 2007; 98: 129-140.
18. Uchida H, Vaidyanathan J, Viswanadhan T, Vaidyanathan TK. Color stability of dental composites as a function of shade. J Prosthet Dent 1998; 79: 372-377.
19. Tachibana K, Kuroe T, Tanino Y, Satoh N, Ohata N, Sano H, Caputo AA. Effects of incremental curing on contraction stresses associated with various resin composite buildups. Quintessence Int 2004; 35: 299-306.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

20. França FM, Hori FS, dos Santos AJ, Lovadino JR. The effect of insertion and photopolymerization techniques on microleakage of class V cavities--a quantitative evaluation. Braz Oral Res 2005; 19: 30-35.
21. Yap AU, Soh MS, Siow KS. Effectiveness of composite cure with pulse activation and soft-start polymerization. Oper Dent 2002; 27: 44-49.
22. Fleming GJ, Cara RR, Palin WM, Burke FJ. Cuspal movement and microleakage in premolar teeth restored with resin-based filling materials cured using a 'soft-start' polymerization protocol. Dent Mater 2007; 23: 637-643.
23. Shafiei F, Memarpour M. Effect of light intensity and flowable liner on microleakage of class V composite resin restorations. Shiraz Univ Med Scien J Dent 2008; 9: 66-76.
24. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E. Soft-start polymerization and marginal gap formation in vitro. Am J Dent 2001; 14: 145-147.
25. Jedrychowski JR, Bleier RG, Caputo AA. Shrinkage stresses associated with incremental composite filling techniques in conservative Class II restorations. ASDC J Dent Child 2001; 68: 161-167.
26. Amaral CM, de Castro AK, Pimenta LA, Ambrosano GM. Influence of resin composite polymerization techniques on microleakage and microhardness. Quintessence Int 2002; 33: 685-689.
27. Ernst CP, Brand N, Frommator U, Rippin G, Willershausen B. Reduction of polymerization shrinkage stress and marginal microleakage using soft-start polymerization. J Esthet Restor Dent 2003; 15: 93-103.
28. Nalcaci A, Salbas M, Ulusoy N. The effects of soft-start vs continuous-light polymerization on microleakage in Class II resin composite restorations. J Adhes Dent 2005; 7: 309-314.
29. Yu HS, Lee KJ, Jin GC, Baik HS. Comparison of the shear bond strength of brackets using the led curing light and plasma arc curing light: polymerization time. World J Orthod 2007; 8: 129-135.
30. Sanabe ME, Kantovitz KR, Costa CA, Hebling J. Effect of acid etching time on the degradation of resin-dentine bonds in primary teeth. Am J Dent 2009; 22: 37-42.
31. Idriss S, Habib C, Abduljabbar T, Omar R. Marginal adaptation of class II resin composite restorations using incremental and bulk placement techniques: an ESEM study. J Oral Rehabil 2003; 30: 1000-1007.
32. Puckett A, Fitchie J, Hembree J Jr, Smith J. The effect of incremental versus bulk fill techniques on the microleakage of composite resin using a glass-ionomer liner. Oper Dent 1992; 17: 186-191.
33. Barros GK, Aguiar FH, Santos AJ, Lovadino JR. Effect of different intensity light curing modes on microleakage of two resin composite restorations. Oper Dent 2003; 28: 642-646.
34. Kubo S, Yokota H, Yokota H, Hayashi Y. The effect of light-curing modes on the microleakage of cervical resin composite restorations. J Dent 2004; 32: 247-254.
35. Bayindir YZ, Yildiz M, Bayindir F. The effect of "soft-start polymerization" on surface hardness of two packable composites. Dent Mater J 2003; 22: 610-616.
36. Cavalcante LM, Peris AR, Ambrosano GM, Ritter AV, Pimenta LA. Effect of photoactivation systems and resin composites on microleakage of esthetic restorations. . J Contemp Dent Pract 2007; 8: 70-79.
37. Aguiar FH, Oliveira TR, Lima DA, Paulillo LA, Lovadino JR. Effect of light curing modes and ethanol immersion media on the susceptibility of a microhybrid composite resin to staining. J Appl Oral Sci 2007; 15: 105-109.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

38. Giachetti L, Scaminaci Russo D, Bambi C, Nigeria M, Bertini F. Influence of operator skill on microleakage of total-etch and self-etch bonding systems. J Dent 2008; 36: 49-53.
39. Arisu HD, Uçtasli MB, Eligüzeloglu E, Ozcan S, Omürlü H. The effect of occlusal loading on the microleakage of class V restorations. Oper Dent 2008; 33: 135-141.
40. Bansal S, Tewari S. Ex vivo evaluation of dye penetration associated with various dentine bonding agents in conjunction with different irrigation solutions used within the pulp chamber. Int Endod J 2008; 41: 950-957.
41. Tielemans M, Compere P, Geerts SO, Lamy M, Limme M, De Moor RJ, et al. Comparison of microleakage of photo-cured composites using three different light sources: halogen lamp, LED and argon laser: an invitro study. Lasers Med Sci 2009; 24: 1-5.
42. Yazici AR, Baseren M, Dayangaç B. The effect of flowable resin composite in microleakage in class V cavities. Oper 2003; 28: 42-46.
43. Kimyai S, Oskoee SS. Effect of 1-bottle light-cured adhesive acidity on microleakage of a self-cured composite. Oper Dent 2006; 31: 694-698.
44. Kallenos TN, Al-Badawi E, White GE. An in vitro evaluation of microleakage in class I preparations using 5th, 6th, 7th generation composite bonding agents. J Clin Pediatr Dent 2005; 29: 323-328.
45. Karaoğlanoğlu S, Akgül N, Ozdabak HN, Akgül HM. Effectiveness of surface protection of glass-ionomer, resin modified glass-ionomer and polyacid-modified composite resins. Dent Mater J 2009; 28: 96-101.
46. Vicente A, Ortiz AJ, Bravo LA. Microleakage beneath brackets bonded with flowable materials: effect of thermocycling. Eur J Orthod 2009; 31: 390-396.
47. Deliperi S, Bardwell DN, Wegley C. Restoration interface microleakage using one total-etch adhesives. Oper 2007; 32: 179-184
48. Abbas G, Fleming GJ, Harrington E, Shortall AC, Burke FJ. Cuspal movement and microleakage in premolar teeth restored with a packable composite cured in bulk or in increments. J Dent 2003; 31: 437-444.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com