Archive of SID

تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۲۵، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲، ۹-۱۴

تأثیر کارایی فرزهای الماسی و کارباید بر استحکام باند کامپوزیت به عاج در سیستم باندینگ خود اچ کننده

دکتر آزیتا کاویانی[۱]- دکتر اسداله احمدزاده [۲]- دکتر جعفر شهرویی[۳] – دکتر زهرا قاسمی [۴]

۱- استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

۲- استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

۳- دندانپزشک

۴- دستیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

چکیده

زمینه و هدف: *به موازات گسترش کیفی و کمی خدمات دندانپزشکی ترمیمی و نیز پیشرفتهای کیفی در زمینه استفاده از ترمیمهای همرنگ دندان، تقاضای فراوانی جهت استفاده از ترمیمهای کامپوزیت به وجود آمد. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تاثیر کارآیی فرزهای الماسی و کارباید بر استحکام باند کامپوزیت به عاج در سیستم باندینگ خود اچ کننده می‌باشد.*

روش بررسی: *در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی شصت دندان مولر سوم سالم خارج شده در آکریل فوری مانت و سپس دندانها به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. (هر گروه شامل سی عضو بود.) در گروه اول سطح دندانها با فرز الماسی متوسط و در گروه دوم با فرز کارباید خشن شدند، سیلندر کامپوزیتی با قطر سه میلی‌متر به وسیله باندینگ سلف اچ روی نمونه‌ها چسبانده شد و با دستگاه اینسترون استحکام باند برشی هر دو گروه اندازه‌گیری گردید. داده‌ها پس از تبدیل به واحد مگاپاسکال توسط آزمون t بررسی شدند.*

یافته‌ها: *میانگین قدرت استحکام باند برشی در فرز الماسی ۱۷/۶۷ مگاپاسکال و انحراف معیار آن ۴/۴۱ و میانگین قدرت استحکام باند برشی در فرز کارباید ۱۴/۵۱ مگاپاسکال و انحراف معیار ۵/۱۸ بود. آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که در مطالعه بین دو گروه اختلاف معنی‌داری وجود دارد. ($p < ۰/۰۵$)*

نتیجه‌گیری: *استفاده از فرزهای مختلف بر استحکام باند عامل باندینگ سلف اچ به عاج مؤثر است. این ادهزیو هنگامی که فرز الماسی در سطح عاج به کار برده می‌شود نتیجه بهتری حاصل می‌گردد.*

کلید واژه‌ها: *فرز الماسی – فرز کارباید – باندینگ سلف اچ*

وصول مقاله: ۱۳۹۰/۱۱/۱۳ اصلاح نهایی: ۱۳۹۱/۳/۶ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۴/۴

نویسنده مسئول: دکتر آزیتا کاویانی، گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

e.mail: azita_kaviani@yahoo.com

مقدمه

به موازات گسترش کیفی و کمی خدمات دندانپزشکی ترمیمی و نیز پیشرفتهای کیفی در زمینه استفاده از ترمیمهای همرنگ دندان، تقاضای فراوانی برای استفاده از ترمیمهای کامپوزیت به وجود آمد. از سوی دیگر به علت حساسیت تکنیکی بالای این مواد در موقع استفاده و نیز لزوم ارتقای کیفیت ترمیم با مواد کامپوزیتی و ارتقای رضایت بیمار در تمامی ابعاد نظام خدمات سلامت، ضرورت بررسی و مطالعه عوامل مؤثر بر موفقیت ترمیمهای دندانپزشکی و به طور خاص ترمیمهای کامپوزیتی، کاملاً احساس می‌شود.

مطالعات انجام شده استحکام چسبندگی بالا را از جمله عوامل بسیار مؤثر در موفقیت و دوام ترمیمهای کامپوزیتی می‌دانند. بی تردید یکی از عوامل مؤثر بر چسبندگی دندان را می‌توان آماده سازی مکانیکی دندان مورد ترمیم دانست.

www.SID.ir

Archive of SID

پس از آماده‌سازی مکانیکی حفره دندان با وسایل لازم نظیر فرزها، یک لایه بی شکل از دبری‌های آلی و غیر آلی که لایه اسمیر نامیده می‌شود سطح حفره را می‌پوشاند. مشخص گردیده است که کمیت و کیفیت لایه اسمیر به شدت به نحوه ایجاد آن بستگی داشته و در شرایط مختلف دارای خصوصیاتی متفاوت می‌باشد. در لایه اسمیر دندانهای آماده شده توسط ابزار مختلف دندانپزشکی تفاوتهایی چند گزارش شده است که بی تردید استحکام چسبندگی کامپوزیت رزین‌ها به دندان را تحت تاثیر قرار خواهد داد. (۱)

پرایمرهای خود اچ کننده که شامل یک منومر اسیدی می‌باشند، لایه اسمیر را حل کرده و در واقع می‌توان گفت موفقیت آنها به توانایی آنها در حل کردن و تغییر شکل لایه اسمیر و نفوذ رزین به لایه‌های زیرین است. (۲)

بدیهی است با توجه به رابطه بین ضخامت و کیفیت لایه اسمیر با روشهای آماده‌سازی مکانیکال حفره، ابزار و روش آماده سازی نیز با کیفیت و ضخامت لایه اسمیر و لذا با استحکام چسبندگی رابطه خواهد داشت. آنچنان که مطالعاتی که در گذشته صورت پذیرفته حکایت از آن دارد که استحکام چسبندگی سیستم‌های پرایمر خود اچ کننده در دندانهایی که با استفاده از فرزها آماده سازی شده‌اند پایینتر از دندانهایی بوده است که توسط دیسک‌های کاغذی ساینده یا سیلیکون کار باید مورد آماده سازی قرار گرفته‌اند. (۳)، همچنین نوع و مشخصات فرز مورد استفاده برای تراش حفره ، لایه اسمیر و خصوصیات آن را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد. (۳)

در سال ۲۰۰۰ ، Koibuchi و همکاران نشان دادند که استحکام باند کششی کامپوزیت به عاج با استفاده از Clearfil Liner Bond II در گروهی از دندانها که با دیسک‌های کاغذی سیلیکون کارباید شش هزار گریتی آماده شده بودند، به طرز معنی‌داری بالاتر از گروهی بود که با دیسک‌های کاغذی سیلیکون کارباید صد و هشتاد گریتی آماده شده بودند، همچنین مشخص شد که لایه‌های اسمیر خشنتر تاثیر بدی بر روی باند داشته و لایه‌های اسمیر نازکتر، باندهای قابل قبولتری را ایجاد می‌کنند. (۴)

در تحقیقی که AL – Omar و همکاران در سال ۲۰۰۱ انجام دادند مشخص گردید که خشونت سطحی اختلاف قابل ملاحظه‌ای را در مقادیر زاویه تماس آب مقطر با سطوح مختلف تراش ایجاد نمی‌نماید. (۵)

در مطالعه Ogata و همکاران در سال ۲۰۰۲ مشخص شد که تاثیر روش مورد استفاده برای تراش عاج بر روی استحکام باند برشی تحت تاثیر سیستم چسباننده مورد استفاده ، قرار می‌گیرد. (۶)

Vaysman و همکاران در سال ۲۰۰۳ دریافتند که اگر یک خشونت یکنواخت را بتوان بر روی سطح پایین حفره ایجاد کرد، توانایی سیل اولیه باندینگ‌های موجود ممکن است افزایش یابد. (۷)

در مطالعه Hosoya و همکاران در سال ۲۰۰۴ مشخص شد که سطح عاجی گروه دندانهای تراش خورده با فرز الماسی خیلی نرم و نرم ، خشنتر از سطح تراش خورده با دیسک‌های کاغذی سیلیکون کار باید ششصد گریتی می‌باشد. همچنین استحکام اتصال برشی گروههایی که از SE Bond استفاده کرده بودند به طرز معنی‌داری بالاتر از گروههایی بود که از Single Bond استفاده کرده بودند. (۸)

در مطالعه Barros و همکاران در سال ۲۰۰۵ مشخص شد که فرزهای کارباید سطحی را بر جا می‌گذارند که برای اتصال مناسبتر از سطح بر جای مانده از فرزهای الماسی می‌باشد. (۹)، لذا هدف از این مطالعه تأثیر کارائی فرزهای الماسی و کارباید بر استحکام باند کامپوزیت به عاج درسیستم خود اچ کننده می‌باشد.

روش بررسی

مطالعه حاضر مداخله‌ای تجربی از نوع آزمایشگاهی است. جامعه مورد نظر شامل دندانهای مولر سوم سالم خارج شده که جمع آوری و در نرمال سالین نگهداری شده بود.

شیوه نمونه‌گیری به روش آسان صورت گرفت. از بین نمونه‌ها دندانهای سالم و عاری از هر گونه پوسیدگی و ترک انتخاب گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

دندانها قبل از آغاز مطالعه از محلول نرمال سالین خارج شده و پس از ان که توسط تیغ بیستوری تمیز شدند هر گونه بافت اضافه برداشته شده و سپس توسط سمباده کاملاً تمیز شد. دندانها درون آکریل مانت گردیدند. برای رسیدن به سطح عاج با استفاده از دستگاه برش به موازات سطح اکلوزال برشی از فاصله ۱/۳ اکلوزالی و ۱/۳ میانی تاج دندان صورت گرفت و عاج سطح اکلوزال دندان آشکار گردید. سپس عاج برش داده شده با استفاده از کاغذ سمباده سیلیکون کارباید صاف و صیقلی شد و آماده استفاده گردید.

پس از آماده‌سازی، دندانها به دو گروه سی‌تایی تقسیم شدند، در یک گروه سطح به وسیله فرز الماسی فیشور متوسط (D&Z,Germany) و در گروه دوم به وسیله فرز کارباید فیشور (SS White,USA) تراش داده شد. برای تراش هر گروه یک فرز جداگانه بر روی توربین همراه با اسپری آب و هوا با حداکثر دور سیصد و چهل هزار دور در دقیقه فشار هوای ۲۷ پاسکال با فشار یکنواخت دست بر روی عاج تراش به صورت ده بار رفت و برگشت فرز انجام شد. عامل باندینگ سلف اچ (Prompt-l-pop 3M-USA) طبق دستورالعمل کارخانه سازنده با بُرس مخصوص بر روی سطح عاج مالیده شد و پس از بیست ثانیه توسط جریان ضعیف پوار هوا نازک شد، ضخامت مناسب به دست آمده و به مدت ده ثانیه با طول موج آبی ۴۶۰-۴۷۰ نانومتر لایت کیور (Coltolux,Colten,Germany) گردید.

متعاقب آماده‌سازی سطح عاج و اعمال باندینگ خود اچ کننده نوبت به کاربرد کامپوزیت رسید که برای این کار از نی پلاستیکی استفاده گردید، قطر داخلی نی سه میلی‌متر و طول نی چهار میلی‌متر بود. جهت ترمیم از رنگ A_2 (Point$_4$, kerr, Germany) استفاده شد که در قطعات دو میلی‌متر درون لوله قرار گرفت و هر لایه به مدت چهل ثانیه از فاصله یک‌میلی‌متری از بالا لایت‌کیور (Coltolux, Colten, Germany) گردید، تا طول لوله کاملاً از کامپوزیت پر شود.

در ادامه استوانه‌های دور کامپوزیت به وسیله تیغ بیستوری حذف گردید، مجدداً چهل ثانیه لایت کیور شد. پس از پایان یافتن این مرحله نمونه‌ها در انکوباتور در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد نگهداری شدند.

مرحله آزمون استحکام شکست نمونه‌ها با همکاری گروه فیزیک پزشکی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با استفاده از دستگاه (DARTEC(NCIO-ENGLAND انجام شد. تمام نمونه‌ها به ترتیب در دستگاه ثابت شدند و با استفاده از یک Cross head تیغه‌ای واقع بر روی فک متحرک دستگاه که با سرعت تنظیم شده ۰/۵ میلی‌متر بردقیقه حرکت می‌کرد نیروی لازم جهت شکست استوانه‌های کامپوزیتی اندازه‌گیری شد. نیروهای ثبت شده دستگاه بر حسب نیوتن بود که با تقسیم نیرو بر سطح مقطع کامپوزیت استحکام باند بُرشی برحسب مگاپاسکال به دست آمد. (۱۰) داده‌های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش۱۶ به طور توصیفی و تحلیل مورد بررسی قرار گرفت. به منظور مقایسه تأثیر نوع فرز الماسی و کارباید از آزمون t استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین قدرت استحکام باند گروه فرز کارباید ۱۴/۵۱ مگاپاسکال و انحراف معیار آن ۵/۱۸ می‌باشد و میانگین قدرت استحکام باند گروه فرز الماسی ۱۷/۶۷ مگاپاسکال و انحراف معیار ۴/۴۱ می‌باشد که تفاوت معنی‌داری دارند. ($P < ۰/۰۵$)

با توجه‌به t به‌دست آمده (t= −۲/۵۴) و درجه آزادی (df=۵۸) و سطح اطمینان (sig=۱۴) در سطح آلفای ۰/۰۵ نشان‌می‌دهد تفاوت معناداری میان دو روش وجود دارد.

بحث

در حالی که استحکام پیوند عامل چسبنده به مینا قابل پیش بینی و با ثبات می‌باشد، چسبندگی به عاج کاملاً چالش برانگیز است. این تفاوت عمدتاً به خواص ذاتی عاج مثل محتوای آلی بالا تغییرات در ترکیب و ساختار درونی آن، حضور مایع و زوائد ادنتوبلاست‌ها در توبول‌ها و وجود لایهٔ اسمیر بر می‌گردد. با محبوبیت فزاینده سیستم‌های خود

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: مقادیر استحکام باند در گروههای مورد مطالعه در واحد مگاپاسکال (n =۲۰)

ـ	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	واریانس
فرز کارباید	۳۰	۸/۳۰	۳۰/۶۰	۱۴/۵۱۱۰	۵/۱۸۸۹۶	۲۶/۹۲۵
فرز الماسی	۳۰	۱۰	۲۶/۶۰	۱۷/۶۷۶۷	۴/۴۱۴۹۲	۱۹/۴۹۲

اچ کننده، نگرانی دربارهٔ آماده‌سازی سوبسترا، به دلیل طبیعت نسبتاً ملایم آنها افزایش یافته است. یکی از نگرانیهای کنونی توان بافرسازی و مسدود کردن لایهٔ اسمیر با ضخامتهای متفاوت و ترکیبات مختلف می‌باشد. (۱۱)

مطالعات متعددی استحکام بالای چسبندگی سیستم‌های نوین چسباننده نظیر سیستم‌های پرایمر خود اچ کننده را گزارش می‌کنند. در بسیاری از این مطالعات دندانها با استفاده از دیسک‌های ساینده سلیکون کارباید آماده گردیده‌اند و این در حالی است که در بسیاری از کلینیک‌ها وسایل متفاوتی نظیر فرزهای فولادی، کاربایدی و یا الماسی مورد استفاده قرار می‌گیرند وسایل چرخنده مختلف به طرز متفاوتی بافت مینرالیزه را تحت تاثیر قرار می‌دهند و این می‌تواند ارتباط بین چسباننده و عاج را تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین اطلاع از تاثیر روشهای تراش بر باند بین رزین و عاج از نظر کلینیکی خیلی مطرح می‌باشد. (۱۱)

در مطالعه Ogata و همکاران‌در سال ۲۰۰۲ تأثیر پرایمرهای خود اچ کننده در مقایسه با اچ کننده‌های اسید فسفریک بر روی استحکام باند کششی کامپوزیت به عاج تراش خورده با فرزهای مختلف مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که برای به دست آوردن اتصال خوب به عاج در سیستم‌های ادهزیو لایه اسمیر باید با استفاده از یک کاندیشنر به طور کامل برداشته شود. در این مطالعه استحکام باند کششی کامپوزیت به عاج تراش خورده با فرزهای مختلف با استفاده از دو سیستم باندینگ خود اچ کننده (Mac-BondII) و تمام اچ کننده (single Bond) اندازه گیری شد.

بعد از انجام آزمایش ریز کششی و شکست نمونه‌ها مشخص گردید که استحکام شکست گروه تراش خورده با فرز الماسی کمترین استحکام را در گروه خود اچ کننده دارد در سایر گروهها اختلاف معنی‌داری مشخص نگردیده برای گروه سینگل باند استحکام باند برشی فرزهای کاربایدی از همه بالاتر بود. (۱۲)، که به نظر می‌رسد به علت اسمیر لایر ضخیم ایجاد شده به وسیله فرز الماسی که به طور کامل به وسیله اسید ضعیف قابل حذف نمی‌باشد، احتمالاً استحکام باند برشی فرزهای کارباید بهتر باشد (۱۳) ولی در مطالعه حاضر احتمالاً استفاده از اسید قویتر (Polyalkenoicacid) در باندینگ prompt-L-pop منجر به حذف کاملتر اسمیر لایر شده است، مشخص شده است که استحکام باند فرز الماسی قویتر است. (۱۴)

Koase و همکاران در سال ۲۰۰۴ به بررسی اثر تراش عاج با انواع فرز الماسی معمولی و خیلی نرم بر روی استحکام باند کششی کامپوزیت به عاج با استفاده از سیستم های چسباننده یک مرحله‌ای Prompt L –pop و دو مرحله‌ای خود اچ کننده پرداختند. نتایج مطالعه حکایت از آن داشت که در تمامی سیستم‌های چسباننده مذکور دندانهای آماده شده با فرز الماسی خیلی نرم از استحکام چسبندگی بیشتری برخوردار هستند و این تفاوت در سیستم‌های همه با هم بین دو نوع فرز الماسی از نظر آماری معنی‌دار به نظر می‌رسید، در حالی که در سیستم خود اچ کننده دو مرحله‌ای این اختلاف معنی‌دار نبود. محقق تاکید کرده است که یافته‌های این مطالعه به روشنی حکایت از آن دارد که سطح تراش خورده عاج با استحکام اتصال رابطه داشته و به طرز معناداری نوع فرز مورد استفاده تاثیرگذار است و این بدان علت است که استفاده از فرزهای الماسی نرمتر اسمیرلایر نازکتری را ایجاد می‌کند که به راحتی به وسیله عوامل باندینگ سلف اچ حذف می‌گردد و در نتیجه استحکام باند قویتری را ایجاد می‌کند. (۱۵)

اما در مطالعه حاضر عکس این مطلب اثبات شده است و این همان طوری که قبلاً توضیح داده شد احتمالاً به علت استفاده از اسید قویتر پلی آلکنوئیک اسید در این باندینگ جهت حل

www.SID.ir

Archive of SID

اسمیر لایر می‌باشد و نیز چنان که گفته شده است استفاده از فرزهای الماسی به علت تضرس‌ها و شیارهای عمیقتر گیر میکرومکانیکی قویتری را نیز ایجاد کرده است. (۱۴)

در مطالعه Barros و همکاران در سال ۲۰۰۵ روی تاثیر نوع فرز و ماده کاندیشن کننده بر روی سطح عاج داشتند، در این مطالعه مشخص گردید که سطوح تراش خورده با فرزهای کارباید پلاگ‌های اسمیر کمتری در مقایسه با سطوح تراش خورده با فرزهای الماسی دارا می‌باشد، سطوح تراش خورده را در دو سیستم باندینگ تمام اچ کننده (Single Bond) و خود اچ کننده دو مرحله‌ای (SE Bond) مورد بررسی قرار داد، مشخص شد که فرزهای کارباید سطحی را بر جای می‌گذارند که برای اتصال مناسبتر از سطح بر جای مانده از فرزهای الماسی می‌باشد. (۹)

به نظر می‌رسد به علت ایجاد اسمیر لایر ضخیمتر با استفاده از فرزهای الماسی برای ایجاد تغییر در اسمیر لایر و رسیدن به عاج زیرین نیاز به اسید قوی مانند اسید فسفریک باشد، اما با توجه به اینکه باندینگ‌های سلف اچ دارای اسید ضعیفتری هستند، احتمالاً توانایی کمتری برای حذف اسمیرلایر دارند و در نتیجه باند برشی کمتری ایجاد می‌شود، در واقع کیفیت وکمیت اسمیرلایر در ایجاد استحکام باند بهتر مؤثر است. اما در مطالعه حاضر نتیجه عکس این مقاله حاصل شد، که احتمالاً به علت حضور اسید مناسب در باندینگ Prompt-L-pop است. (۱۴)، استفاده از فرزهای الماسی جهت آماده‌سازی عاج، باعث ایجاد اسمیر لایر ضخیمتر، خشونتهای عمیقتر و شیارهای یکدست بیشتری می‌شود، به همین علت با نفوذ باندینگ به داخل این خشونتها و شیارها استحکام باند بیشتری حاصل می‌گردد، که با مطالعه حاضر مطابقت دارد. (۱۴و۱۶)

بر این اساس استحکام باند بالاتر پس از استفاده از فرزهای الماسی باعث کاهش ریزنشت و افزایش دوام ترمیم در کلینیک می‌شود. با توجه به قیمت ارزانتر فرزهای الماسی و دوام طولانیتر آن نسبت به فرزهای کارباید نتایج فوق می‌تواند مورد توجه دندانپزشکان در کلینیک قرار گیرد.

ممکن است دندانپزشکان فرزهای الماسی با کارایی متفاوت را در حین کار بر روی دندان، با فشارهای متفاوتی به کار گیرند. در تحقیقی دیگر استفاده از فشارهای مختلف جهت تراش سطوح عاجی به منظور ایجاد تغییر احتمالی در کیفیت لایه اسمیر و استحکام باند ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این مطالعه استحکام باند کامپوزیت به عاج تراش خورده با فرز الماسی، با استفاده از عامل باندینگ خود اچ کننده، بیشتر از استحکام باند کامپوزیت به عاج تراش خورده با فرز کارباید بوده است.

تقدیر و تشکر

با سپاس و قدردانی از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز که هزینه‌های این طرح را تقبل کردند.

REFERENCES

1. Samimi P, Jafarzadeh M. Effect of temporary cement contains ogenole bond strength of composite to dentin. [Thesis]. Isfahan: Faculty of Dentistry Isfahan Medical Sciences University: 2001.
2. Ogata, Nacata H, Kavashoji O, Effects of defferent burs on dentin bond strengths of self – etching promer bonding systems. J Oper Dent. 2001 Jul-Aug; 26(4):375-82.
3. Summit JB, Robbins JW, Hilton TJ, Schwartz RS, Santos JD. Fundamentals of operative dentistry: A contemporary approach. 3rd ed. Chicago: Quintessence Pub; 2006.

www.SID.ir

Archive of SID

4. Koibuch H, Yasuda N, Nakabayashi N. Bonding to dentin with a self – etching primer the effect of smear layers. Dent Mater. 2001 Mar; 17(2):122-26.
5. Alomari WM. AL, Mitchell CA, Cunningham GL. Surface roughness and wetability of enamel and dentin surface prepared with different dental burs. J Oral Rehabil. 2001 Jul; 28(7):645-50.
6. Ogata M, Harada N, Yamaguichi S, Nakajima M, Tagami J. Effect of self – etching primer VS phosphotic Acid Etchant on Bond to bur – prepared Dentin. J Oper Dent. 2002 Sep-Oct; 27 (5):447-54.
7. Vaysman T. Rejan N, Thampson VP. Effect of bur cutting patterns and dentin bonding agents on dentin permeability in a fluid flow model. Oper Dent. 2003 Sep-Oct;28(5):522-8.
8. Hosoya Y, shinkawa H, Suefiji CH, Nozaka K. Effect of diamond bur poraticle size on dentin bond strength Am J Dent. 2004 Oct;17(5):359-64.
9. Barros J.A.Myaki S.I,Nor J.E.Peters MC.Effect of bur type on conditioning on the surface and interface of dentin. J Oral Rehabil. 2005 Nov;32(11):849-56.
10. Shirani F, Maleki Poor M, Barfar GH. Effect of using time of diamond burs on bond strength between composite and dentin with self etch adhesive. JIDA 2009 Summer; 21(2):95-102.
11. Walter RL Dias, Patricia N, Pereira S, Edward J, Swift Jr, Effect of Bur type on microtensils bond strengths of self-etching system to human Dentin. J Adhes Dent. 2004 Autumn;6(3):195-203.
12. Ogata M, Harada N, Yamaguich S, Nakajima M, Tagami J. Effect of self-etching primer VS Phosphoric Acid Etchant on Bonding to bur-prepared Dentin. Oper Dent. 2002 Sep-Oct; 27 (5):447-54.
13. Yiu CK, Hiraishi N, King NM, Tay FR. Effect of dentinal surface preparation on bond strength of self-etching adhesives. J Adhes Dent. 2008 Jun; 10(3):173-82.
14. Rocha PI, Broges AB, Rodrigues JR, Arrais CAG, Giannini M. Effect of dentinal surface preparation on bond strength of self-etching adhesive system. Brazoral Res 2006 July/Sept ; 20(1): 52-8.
15. Koas K, Inoue S, Nada Tanaka T, Kawamoto Ch, Takahashi A, Nakaoki Y, SanoH . Effect of bur, cut dentin on bond Strength using two All-in-one and one two-step adhesive systems. J Adhes Dent 2004 Summer; 6(2):97-104.
16. Young-Gon Lee, So-Ra Moon and Young-Gon Cho. Effect of cutting instruments on the dentin bond strength of a self-etch adhesive. J Korean Acad Conserv Dent. 2010 Jan; 35(1):13-19.

www.SID.ir