اثر نگه‌داری شش ماهه در آب بر استحکام باند ریز کششی سیستم‌های چسبنده اچ- شستشو و سلف اچ با عاج

دکتر مهشید محمدی بصیر* دکتر لیلا آتش بیز یگانه**

* استادیار گروه دندان پزشکی ترمیمی دانشگاه علوم پزشکی شاهد
** دستیار اندودنتیکس دانشکده دندان‌پزشکی قزوین

آدرس نویسنده مسؤول: قزوین، بلوار شهید باهنر، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشکده دندان‌پزشکی، بخش تخصصی اندودنتیکس، تلفن ۳۳۵۳۰۶۱-۰۲۸۱
E-mail: yeganehdds@gmail.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۱۱ تاریخ پذیرش:۸۹/۴/۲۰

چکیده

زمینه: با وجود پایداری باند سیستم‌های چسبنده با مینا، پایداری باند با عاج هنوز مورد پرسش است. سیستم‌های چسبنده سلف اچ دو مرحله‌ای، به عنوان جای‌گزین چسبنده‌های اچ- شستشو، جهت حل مشکل پایداری باند با عاج مطرح شده‌اند.

هدف: مطالعه به منظور مقایسه استحکام باند ریز کششی سیستم‌های چسبنده سلف اچ دو جزئی و سیستم‌های چسبنده اچ- شستشو با عاج، پس از ۱ روز و ۶ ماه نگه‌داری در آب انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه تجربی آزمایشگاهی در سال ۱۳۸۹ در دانشکده دندان‌پزشکی شاهد بر روی ۳۲ دندان مولر سوم کشیده شده انسانی انجام شد. دندان‌ها از ناحیه اکلوزال جهت نمایان کردن عاج سطحی تراشیده شدند و به طور تصادفی در ۴ گروه: سیستم چسبنده اچ- شستشوی سه مرحله‌ای (SBMP)، سیستم چسبنده اچ- شستشوی دو مرحله‌ای (SB)، سیستم چسبنده سلف اچ دو مرحله‌ای (CSEB) و سیستم چسبنده سلف اچ دو جزئی یک مرحله‌ای (ABSE) قرار داده شدند. تاج دندان‌ها توسط کامپوزیت Z250 بازسازی شد. نمونه‌های میله‌ای شکل آزمون استحکام ریزکششی تهیه و در محلول کلرامین T ۰/۵درصد در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. نمونه‌ها بعد از مدت زمان ۱ روز و ۶ ماه، تحت آزمون سنجش استحکام ریزکششی قرار گرفتند. مطالعه الگوی شکستگی نمونه‌ها با استریومیکروسکوپ انجام شد. داده‌ها با آزمون‌های آماری آنووای یک طرفه و Tamhan تحلیل شدند.

یافته‌ها: استحکام باند ریزکششی SB در مدت زمان ۱ روز(۳/۶۷±۲۷/۴۲ مگاپاسکال) و ۶ ماه (۳/۲۵±۲۷/۲۸ مگاپاسکال)، با تفاوت معنی‌داری بیش‌تر از سایر گروه ها بود (P<۰/۰۵). استحکام باند ریزکششی CSEB و SBMP ، در مدت زمان ۱ روز با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت. کاهش قابل ملاحظه ای در استحکام SBMP و ABSE در گذر زمان مشاهده شد (P<۰/۰۵). استحکام ABSE در مدت زمان ۱ روز (۲/۸۱±۱۱/۷۷ مگاپاسکال) و ۶ ماه (۱/۷۱±۹/۳۳ مگاپاسکال) به طور معنی‌داری کم‌تر از سایر گروه ها بود (P<۰/۰۵). الگوی غالب شکست SBMP و ABSE ، چسبنده بود که با گذشت زمان افزایش یافت. الگوی شکستگی CSEB و SB ترکیب چسبنده و مخلوط بود که در گذر زمان نیز ثابت ماند.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها، پایداری باند رزین با عاج به نوع سیستم چسبنده مورد استفاده بستگی دارد. سیستم CSEB علاوه بر توانایی باند کوتاه مدت مشابه SBMP پایداری و ثبات باند را در برابر مکانیسم‌های تخریب نشان داد.

کلیدواژه ها: استحکام باند ریزکششی، سیستم چسبنده سلف اچ، سیستم چسبنده اچ- شستشو

مقدمه:

دوام و پایداری باند رزین‌ها با عاج، عاملی بحرانی در طول عمر ترمیم‌های باندشونده با دندان است.[۱] شرایط حفره دهان، از جمله تغییرهای حرارتی، نیروهای مکانیکی جویدن، حمله شیمیایی اسیدها و آنزیم‌ها و تجزیه هیدرولیتیک، پایداری باند رزین‌ها با عاج را به خطر می‌اندازد و در نهایت شکست درمان رخ خواهد داد.[۱و۲]

Archive of SID

www.SID.ir

اولین بار بونوکور، باند رزین‌ها با مینا را مطرح کرد[۳] و از آن پس انواع مختلف سیستم‌های چسبنده به بازار ارایه شدند. پس از معرفی سیستم‌های چسبنده اچ-شستشوی سه مرحله‌ای (مانند SBMP) که هم اکنون نیز بالاترین عملکرد را دارند، ارایه نسل‌های جدید با تلاش بر ساده‌تر کردن مراحل کاری و کاستن از حساسیت روش همراه بوده است.[۱]

مطالعه‌ها نشان داده‌اند که سیستم‌های SBMP، توانایی برقراری باند پایدار و مستحکم با مینا و نیز باند قابل قبول با عاج را دارند.[۱و۴] در هر حال، در پی تقاضای مکرر دندان‌پزشکان جهت تسهیل مراحل بالینی و همچنین مقرون به صرفه کردن هزینه‌های دندان‌پزشکی، سیستم‌های سلف اچ با حذف مرحله اچ و شستشو شکل گرفتند.[۱] با استفاده از این سیستم‌ها علاوه بر کاستن از حساسیت روش، حساسیت‌های بعد از ترمیم نیز کاهش می‌یابد.[۱و۵و۶] از طرفی، هرگونه ساده‌سازی در مراحل بالینی می‌تواند به کاهش دوام باند رزین‌ها با دندان منجر شود.[۷و۱۱و۱۲] البته تعدادی از مقاله‌ها نشان داده‌اند که برخی سیستم‌های سلف اچ قادر به برقراری باندی پایدار و تقریباً مشابه سیستم‌های اچ و شستشو هستند.[۴و۱۰]

ارزیابی آزمایشگاهی توانایی باند درازمدت رزین‌ها با ساختمان دندان شامل استحکام باند برشی، استحکام باند کششی، مقاومت شکست (Fracture Toughness)، ریزنشت و تحلیل لبه‌ای است[۱۱] که هر یک از روش‌های مذکور، تنها یکی از عوامل مؤثر در تخریب باند در داخل دهان را ایجاد می‌کنند. از این همه، سنجش استحکام باند ریز کششی که اولین بار توسط سانو معرفی شد [۱۲]، طی گذر زمان و در محیط مایع، بهترین و با ارزش‌ترین روش برای ارزیابی پایداری باند رزین‌ها با دندان است.[۱۰و۱۳] امروزه با توجه به حضور روز افزون سیستم‌های چسبنده در بازار مصرف، حتی قبل از انجام آزمون‌های بالینی و بررسی کامل دوام و پایداری آنها و همچنین ادعای کارخانه‌های سازنده مبنی بر تشابه عملکرد بالینی این سیستم‌های ساده شده با انواع نسل چهارم، ارزیابی آزمایشگاهی دوام سیستم‌های چسبنده سلف اچ نسل ششم در مقایسه با سیستم‌های اچ- شستشو ضروری به نظر می‌رسد. از این رو، مطالعه حاضر با هدف مقایسه استحکام باند ریز کششی سیستم‌های چسبنده سلف اچ دو جزئی و سیستم‌های چسبنده اچ- شستشو با عاج، پس از ۱ روز و ۶ ماه نگه‌داری در آب انجام شد.

* مواد و روش‌ها:

این مطالعه تجربی آزمایشگاهی با روش مشاهده بر روی۳۲ دندان مولر سوم انسانی کشیده شده سالم و بدون پوسیدگی که به صورت غیر تصادفی انتخاب شده بودند، در سال ۱۳۸۹در دانشکده دندان‌پزشکی شاهد، انجام شد. دندان‌های انتخاب شده در معاینه چشمی فاقد پوسیدگی، درز، ترک و شکستگی بودند. این دندان‌ها پس از کشیدن در دمای محیط و آب مقطر نگه‌داری شدند. زمان بین کشیده شدن و استفاده از دندان‌ها بیش از ۳ ماه نبود. قبل از انجام مراحل کار، سطوح دندان‌ها با کورت پریودنتال از بقایای بافتی و جرم تمیز شدند و توسط خمیر پامیس و آب با برس با دور پایین از هرگونه آلودگی پاک شدند.

ابتدا ریشه هر دندان در ناحیه فورکیشن (۵ میلی‌متر پایین‌تر از CEJ) توسط هندپیس پرسرعت توربین با فرز الماسی گرد، تحت جریان آب تراش داده شد. بقایای پالپ با کورت خارج شد. تاج دندان‌ها از سطح اکلوزال (ناحیه میانی تاج) توسط هندپیس پرسرعت توربین با فرز الماسی گرد و فرز استوانه‌ای بلند تحت جریان آب، به صورت عمود بر محور طولی دندان، برش داده شد تا سطح عاجی مسطح و فاقد هر گونه مینای باقی مانده، حاصل شود. در این مرحله سطوح دندانی به وسیله دیسک Soflex شماره ۳ (Sof-Lex, 3M-ESPE, St Paul, MN, USA) سوار بر هندپیس آنگل با سرعت پایین، تحت جریان آب، به مدت ۱۵ ثانیه پرداخت شدند تا یک لایه اسمیر یکنواخت و یکسان ایجاد شود.

Archive of SID

www.SID.ir

پس از آماده سازی سطح دندان‌ها، نمونه‌ها به صورت تصادفی در ۴ گروه قرار داده شدند. کاربرد هر یک از سیستم‌های چسبنده با رعایت دقیق دستور کار کارخانه سازنده انجام شد.

گروه ۱- سیستم چسبنده اچ- شستشوی سه مرحله‌ای (SBMP: Scotch bond Multi Purpose) محصول شرکت 3M-ESPE

گروه ۲- سیستم چسبنده اچ- شستشوی دو مرحله‌ای (SB: Single Bond) محصول شرکت 3M-ESPE

گروه ۳- سیستم چسبنده سلف اچ دو مرحله‌ای (CSEB: Clearfil SE Bond) محصول شرکت Kuraray

گروه ۴- سیستم چسبنده سلف اچ دو جزئی یک مرحله‌ای (ABSE: All-Bond SE) محصول شرکت BISCO

کامپوزیت (Z250) با رنگ A2، به صورت سه لایه ۱/۵میلی‌متری تا ارتفاع حدود پنج میلی‌متر قرار داده شد. هرلایه به مدت ۴۰ ثانیه با دستگاه لایت کیور (L.E. Demetron II. SDS Kerr. USA) تحت تابش نور قرار گرفت. قبل از تابش نور در هر یک از گروه‌های آزمایشی، برون ده دستگاه توسط رادیومتر کنترل می‌شد (بیش‌تر از ۷۰۰ میلی وات بر سانتی متر مربع). در نهایت ناحیه حفره پالپ با سیستم چسبنده Single Bond و کامپوزیتZ250 ترمیم شد.

دندان‌های آماده شده به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر در دمای اتاق، نگه‌داری و سپس در داخل قالب مخصوص دستگاه برش، توسط آکریل شفاف قرار داده شدند. سپس تحت برش‌های عمود بر حد فاصل دندان و کامپوزیت، در جهت محورهای باکولینگوالی (X) و مزیودیستالی (Y) قرار گرفتند. برش توسط دستگاه ISOMET Microspecimen former (Buthler, Germany) برای رسیدن به میله‌هایی به شکل مکعب مستطیل (microspecimen)، با سطح مقطع(۰/۲±) ۱×۱ میلی‌متر مربع انجام شد. برش‌ها به نحوی طرح ریزی شدند که در نهایت ۴ تا ۶ نمونه کوچک از هر دندان به دست آید. بدین ترتیب سعی شد تا تعداد نمونه‌ها در هر گروه آزمایشی، ۴۰ عدد باشد. هر گروه نیز به دو زیرگروه تقسیم شد. زیرگروه‌های اول بعد از گذشت ۱روز و زیرگروه‌های دوم پس از ۶ ماه تحت آزمون سنجش استحکام ریزکششی قرار گرفتند. طی این مدت نمونه‌ها در محیط آب مقطر حاوی کلرامینT (محلول ۰/۵درصد) در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، در داخل انکوباتور (Shimifann. Iran) نگه‌داری شدند. آب نمونه‌ها هر ماه، یک بار تعویض می‌شد.

سنجش استحکام باند توسط دستگاه سنجش استحکام باند ریزکششی(MicrotensileTester; Bisco, Schaumburg, IL,USA) انجام شد. دو انتهای هر نمونه، توسط چسب سیانوآکریلات (Mitreapel, Beta Chemical Ind. & Trade Inc. Co. Turkey) به بازوهای دستگاه متصل و با سرعت ۱ میلی‌متر بر دقیقه تحت کشش قرار گرفت تا هنگامی که شکست رخ دهد. سپس سطح مقطع ناحیه شکست توسط کولیس دیجیتال(Mitutoyo Corp., Tokyo, Japan) اندازه‌گیری شد. در نهایت با محاسبه مقدار نیرو (برحسب نیوتن) تقسیم بر سطح مقطع (برحسب میلی‌متر مربع)، نتایج بر حسب مگاپاسکال گزارش شد. برای مشاهده الگوی شکست نمونه‌ها، از استریومیکروسکوپ (Carton Optical Industries. Tiland) با بزرگ‌نمایی ۴۰ استفاده شد. الگوی شکست نمونه‌ها به صورت چسبنده (در داخل ماده چسباننده)، مخلوط (در ماده چسباننده، عاج یا کامپوزیت) و به هم پیوسته (در داخل عاج یا کامپوزیت) گزارش شد.

داده‌ها با آزمون‌های توزیع نرمال، آنووای یک طرفه و Tamhan تحلیل و سطح آماری کم‌تر از ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی شد.

*** یافته‌ها:**

استحکام باند ریزکششی سیستم SB در مدت زمان ۱ روز (۳/۶۷±۲۷/۴۲ مگاپاسکال) و ۶ ماه

Archive of SID

www.SID.ir

(۳/۲۵±۲۷/۲۸ مگاپاسکال)، با تفاوت معنی‌داری بیش‌تر از سایر گروه‌ها بود (P<۰/۰۵). استحکام باند ریزکششی سیستم ABSE در مدت زمان ۱ روز و ۶ ماه ، با تفاوت معنی‌داری کم‌تر از سایر گروه‌ها بود (P<۰/۰۵). بین استحکام باند ریزکششی سیستم‌های SBMP و CSEB در مدت زمان ۱ روز، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. استحکام باند ریزکششی سیستم CSEB در زمان ۶ ماه با اختلاف معنی‌داری بیش‌تر از SBMP بود. پس از گذشت ۶ ماه، استحکام باند ریزکششی سیستم‌های چسبنده SBMP و ABSE به صورت معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵). درحالی که استحکام باند ریزکششی سیستم‌های چسبنده SB و CSEB افت قابل ملاحظه‌ای نشان نداد (جدول شماره ۱).

جدول ۱- میانگین استحکام باند ریزکششی سیستم‌های چسبنده مورد بررسی در دو زمان مختلف بر حسب مگاپاسکال

مدت نگه داری / سیستم چسبنده	۱ روز	۶ ماه
SBMP	۲۱/۴۸ (۳/۰۷) b1	۱۴/۳۹ (۲/۲۵) c2
SB	۲۷/۴۲ (۳/۶۷) a1	۲۷/۲۸ (۳/۲۵) a1
CSEB	۲۰/۵۹ (۲/۱۰) b1	۱۸/۷۶ (۳/۴۴) b1
ABSE	۱۱/۷۷ (۲/۸۱) c1	۹/۳۳ (۱/۷۱) d2

توجه: گروه‌هایی که با حرف یا شماره مشابه نشان داده شده‌اند، تفاوت معنی‌داری ندارند.

الگوی غالب شکست SBMP، به صورت چسبنده بود که با گذشت زمان افزایش یافت. الگوی شکستگی به هم پیوسته در هیچ کدام از گروه‌ها مشاهده نشد (جدول شماره ۲).

جدول۲- فراوانی الگوی شکستگی سیستم‌های چسبنده مختلف

سیستم چسبنده	مدت نگه داری	الگوی شکست		
		چسبنده	مخلوط	به هم پیوسته
SBMP	۱روز	۱۳	۹	۰
	۶ ماه	۲۰	۲	۰
SB	۱روز	۸	۱۲	۰
	۶ ماه	۱۰	۱۲	۰
CSEB	۱روز	۸	۱۲	۰
	۶ ماه	۱۱	۷	۰
ABSE	۱روز	۱۵	۷	۰
	۶ ماه	۱۸	۶	۰

* بحث و نتیجه‌گیری:

مطالعه حاضر نشان داد میزان استحکام باند سیستم چسبنده اچ- شستشوی دو مرحله‌ای(SB) در ۱ روز و ۶ ماه، از سایر سیستم‌ها بالاتر بود و پس از گذشت ۶ ماه پایدار باقی ماند. سیستم چسبنده سلف اچ دو مرحله‌ای (CSEB) نیز علاوه بر توانایی باند کوتاه مدت مشابه SB، پایداری و ثبات باند را در برابر مکانیسم‌های تخریب نشان داد.

به طور کلی سیستم چسبنده SB(دارای حلال اتانول یا آب) در مطالعه‌های آزمایشگاهی عملکرد خوبی را نشان داده است.[۵،۱۴و۱۵] هوساکا و همکاران نشان دادند که حضور اتانول در سیستم‌های چسبنده با استحکام باند بالاتر و پایداری آن در گذر زمان (۱ سال)، مرتبط است.[۱۶] بنابراین SB نیز که حلال اتانول یا آب دارد، دارای توانایی مرطوب کردن سطح عاج اچ شده و نگه‌داری رشته‌های کلاژن در حالت منبسط (expanded)، پس از تبخیر حلال است که و به

Archive of SID

www.SID.ir

نفوذ بیش‌تر و بهتر مونومرهای رزینی به داخل عاج منجر می‌شود. حضور گروه‌های کربوکسیلیک اسیدی متعدد نیز، این فرایند را تقویت می‌کنند.[۱۷] در نهایت یک لایه جداگانه رزینی هیدروفوب سطحی متصل شونده به کامپوزیت تشکیل و به استحکام باند بالای SB منجر می‌شود.[۵]

در این مطالعه پایداری باند SBMP (دارای حلال آب) پس از گذشت ۶ ماه کاهش یافت. این یافته با نتایج مطالعه شینوهارا و همکاران مشابهت دارد. آن‌ها با مقایسه پایداری باند یک سیستم چسبنده اچ- شستشوی سه مرحله‌ای (SBMP) با دو چسبنده سلف اچ CSEB و Clearfil Protect Bond، نشان دادند که پایداری استحکام باند SBMP پس از گذشت ۳ ماه نگه‌داری در آب کاهش یافت، در حالی که دو چسبنده سلف اچ مورد بررسی، پایدار باقی ماندند.[۱۸] این افت استحکام باند در سیستم چسبنده SBMP، به وجود کوپلیمر اسید پلی آلکنوئیک با وزن ملکولی بالا نسبت داده شده است که سبب جداشدگی مراحل و بیرون آمدن کوپلیمر و تشکیل هیدروژل بر روی شبکه کلاژنی اکسپوز و متعاقب آن عدم نفوذ کامل رزین به درون شبکه کلاژنی می‌شود.[۱۹]

در این مطالعه CSEB تنها سیستم چسبنده سلف اچی بود که استحکام باند ۱ روزه مشابه با سیستم‌های اچ- شستشو را نشان داد و پس از گذشت ۶ ماه استحکام باند آن پایدار باقی ماند. نتایج حاضر در تطابق با مطالعه آرمسترانگ و همکاران است. آن‌ها استحکام باند کوتاه مدت مشابهی را برای چسبنده‌های سلف اچ دو مرحله‌ای(CSEB) و اچ- شستشوی سه مرحله‌ای (SBMP) گزارش کردند.[۱۴]

در مطالعه حاضر استحکام باند بلند مدت CSEB از SBMP بالاتر بود که نشان دهنده توانایی بیش‌تر مقاومت در برابر تخریب در CSEB است. اینوی و همکاران در مطالعه‌ای پایداری هیدرولیتیک باندهای چسبنده سلف اچ دو مرحله‌ای با عاج را بررسی کردند. سیستم‌های چسبنده مورد بررسی شامل Clearfil SE Bond(حاوی 10-MDP)، Unifil Bond (حاوی 4-MET) و Clearfil Liner Bond II (حاوی phenyl-P) بودند. نمونه‌ها تحت چرخه‌های حرارتی قرار گرفتند. آنها مشاهده کردند که استحکام باند ریزکششی چسبنده CSEB که حاوی 10-MDP بود، بعد از صد هزار سیکل نیز کاهش نیافت، در حالی‌که پایداری باند دو چسبنده دیگر به مخاطره افتاد. آن‌ها بیان کردند که پایداری طولانی مدت باندهای چسبنده سلف اچ به توانایی باند شیمیایی مونومرهای عملکردی بستگی دارد.[۱۵] مانک و همکاران نشان دادند که استحکام باند CSEB و OptiBond FL پس از گذشت ۱ سال نگه‌داری در آب دچار کاهش قابل ملاحظه‌ای نشد.[۱۹] تولدانو و همکاران نیز پایداری استحکام باند CSEB را پس از ۱ سال نگه‌داری در آب نشان دادند.[۲۰]

با توجه به تفاوت‌های موجود در محتویات پایه‌ای چسبنده‌های سلف اچ، CSEB علاوه بر تشکیل لایه هیبرید کم عمق یکنواخت (به دلیل PH=۱/۲)، توانایی تولید لایه هیبریدی را دارد که نسبت به گذر زمان و تخریب هیدرولیتیک مقاومت نشان می‌دهد.[۱۹] این امر می‌تواند به دلایل زیر باشد: درصد بالای کامفورکینون در این چسبنده که احتمالاً درجه پلیمریزاسیون را افزایش می‌دهد[۲۱]، اثر محافظتی کلاژن پوشش داده شده با رزین، واکنش شیمیایی یون‌های کلسیم برجا مانده با 10-MDP و ایجاد ترکیبی که بسیار سخت در آب حل می‌شود[۲۲و۲۳] و همچنین فقدان فاصله بین عمق دمینرالیزاسیون و عمق نفوذ رزین، به دلیل همزمان بودن این دو فرایند در سیستم‌های سلف اچ.[۲۴]

در این مطالعه، استحکام باند سیستم چسبنده سلف اچ دو جزئی یک مرحله‌ای (ABSE) پس از ۱ روز و ۶ ماه، به صورت معنی‌داری از سایر سیستم‌ها پایین‌تر بود و پس از گذشت ۶ ماه دچار افت قابل ملاحظه‌ای شد. مطالعه‌های گوناگون سبب ایجاد توافق عمومی بر عملکرد ضعیف سیستم‌های چسبنده سلف اچ یک مرحله‌ای شده است.[۵،۱۴،۲۴و۲۵] مطالعه‌ها نشان داده‌اند که اسیدیته بالای

Archive of SID

www.SID.ir

سیستم‌های سلف اچ یک مرحله‌ای، به حل شدن لایه اسمیر و برداشته شدن کامل آن منجر می‌شود و در نهایت یک لایه هیبرید نسبتاً ضخیم ولی غیر یکنواخت تشکیل خواهد شد که مستعد تخریب است.[۲۴و۲۵] این چسبنده‌ها نه تنها دهانه توبول‌های عاجی را باز می‌کنند، بلکه قطر آن‌ها را نیز افزایش می‌دهند [۱۴]، که منجر به تشکیل رزین‌تگ‌های ضخیم می‌شود.[۲۴و۲۵] دلایل متعددی برای عملکرد ضعیف چسبنده‌های سلف اچ یک مرحله‌ای گزارش شده است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: تضعیف و ناپایدار شدن کلاژن و پایین آمدن استحکام باند در اثر اچ کردن قوی و تهاجمی عاج توسط چسبنده‌های سلف اچ یک مرحله‌ای [۲۶]، قدرت به هم پیوستگی (cohesion) ضعیف چسبنده‌های سلف اچ یک مرحله‌ای [۲۷]، کاهش پلیمریزاسیون چسبنده‌ها در اثر ترکیب مونومرهای اسیدی هیدروفیل و هیدروفوب در یک مخلوط[۵] و ایجاد درجه تبدیل پایین در مونومرهای رزینی سلف اچ در اثر ممانعت اکسیژن از پلیمریزاسیون.[۲۱] بنابراین، هرچند سیستم‌های چسبنده سلف اچ یک مرحله‌ای به دلیل سهولت کاربرد بالینی، مطلوب به نظر می‌رسند، ولی با توجه به دلایل فوق عملکرد ضعیفی نشان می‌دهند.

تحلیل الگوی شکست نمونه‌ها نشان داد که الگوی شکست وابسته به نوع چسبنده است و در هیچ یک از نمونه‌ها شکستگی به هم پیوسته مشاهده نشد. این نتایج مطابق با یافته‌های سانو و همکاران است. آنان نیز شکستگی به هم پیوسته را مشاهده نکردند. [۱۱] این نتایج به توزیع یکنواخت تنش طی آزمون ریزکششی نسبت داده می‌شود.[۲۸]

الگوی غالب شکست در SB، به صورت الگوی مخلوط بود که پس از ۶ ماه نیز تغییری نکرد. این رویداد می‌تواند توجیه کننده استحکام بالای این سیستم چسبنده در ۱ روز و ۶ ماه باشد که مطابق با یافته‌های آرمسترانگ و همکاران بود.[۱۴] الگوی غالب شکست CSEB، به صورت ترکیبی از الگوی مخلوط و چسبنده بود که با گذشت زمان نیز تغییر قابل ملاحظه‌ای نشان نداد. این امر می‌تواند به وجود پرکننده های قوی در این چسبنده و در نتیجه انتقال مؤثر تنش به عاج یا کامپوزیت، نسبت داده شود.[۱۴] SBMP الگوی شکست چسبنده بیش‌تری را نشان داد و پس از گذشت ۶ ماه نیز تعداد شکست‌های چسبنده افزایش یافتند. الگوی غالب شکست ABSE نیز به صورت چسبنده بود و پس از گذشت ۶ ماه تعداد شکست‌های چسبنده افزایش یافتند. تای و همکاران نشان دادند که مونومرهای اسیدی پرایمرهای سلف اچ، در پلیمریزاسیون رزین و کامپوزیت و کوپلیمریزاسیون بین کامپوزیت و ماده چسباننده تأثیر منفی دارند.[۲۹] بنابراین، نظریه غیر فعال شدن آمین سه تایی (تأخیر یا مهار پلیمریزاسیون) از سوی آنان، می‌تواند دلیلی بر نتایج مطالعه حاضر باشد. لی لوپ و همکاران رابطه مستقیمی را بین استحکام باند بالا و تعداد بیش‌تر شکست‌های مخلوط و به هم پیوسته نشان دادند.[۳۰] آرمسترانگ و همکاران نیز بیان کردند که استحکام باند پایین و افت استحکام باند در گذر زمان، با میزان بالاتر شکست چسبنده، مربوط است.[۳۱]

با توجه به نتایج مطالعه حاضر پایداری باند رزین با عاج، به نوع سیستم چسبنده مورد استفاده بستگی دارد. چسبنده سلف اچ دو مرحله‌ای علاوه بر توانایی باند کوتاه مدت مشابه چسبنده اچ- شستشوی دو مرحله‌ای، پایداری و ثبات باند را در مدت زمان ۶ ماه، در برابر مکانیسم‌های تخریب نشان داد.

❋ سپاس گزاری:

بدین وسیله از مرکز تحقیقات دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شاهد به دلیل حمایت مالی از این پایان‌نامه تحقیقاتی قدردانی می‌شود.

❋ مراجع:

1. Van Meerbeek B, Van Landuyt K, De Munck J, et al: Chapter 8, Bonding to

Archive of SID

www.SID.ir

Enamel and Dentin In: Summit JB, Robbins JW, Hilton TJ, et al. Fundamental of operative dentistry, a contemporary approach. 3rd ed. Chicago: Quintessence Int 2006;233,241-2

2. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for labratoary testing of dental restorations. J Dent 1999 Feb; 27(2): 89-99

3. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955 Dec; 34(6): 849-53

4. Shirai K, De Munck J, Yoshida Y, et al. Effect of cavity configuration and aging on the bonding effectiveness of six adhesives to dentin. Dent Mater 2005 Feb; 21(2):110-24

5. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. Oper Dent 2003 May-Jun; 28(3): 215-35

6. Turkun SL. Clinical evaluation of a self-etching and a one-bottle adhesive system at two years. J Dent 2003 Nov; 31(8): 527-34

7. Tay FR, Carvalho R, Sano H, et al. Effect of smear layers on the bonding of a self-etching primer to dentin. J adhes Dent 2000 Summer; 2(2):99-116

8. Koibuchi H, Yasuda N, Nakabayashi N. Bonding to dentin with a self-etching primer: the effect of smear layers Dent Mater 2001 Mar;17(2):122-6

9. Miyasaka K, Nakabayashi N. Effect of Phenyl-P/HEMA acetone primer on wet bonding to EDTA-conditioned dentin. Dent Mater 2001 Nov; 17(6), 499-503

10. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. J Dent Res 2005 Feb; 84(2):118-32

11. Sano H. Microtensile testing, nanoleakage, and biodegradation of resin-dentin bonds. J Dent Res 2006; Jan 85(1):11-4

12. Sano H, Ciucchi B, Matthews WG, pashley DH. Tensile properties of mineralized and demineralized human and bovine dentin. J Dent Res,1994 Jun;73(6):1205–11

13. Sturdevant G, Roberson T, Heyman H. The art and science of operative dentistry. 5th ed. St Louis: The C.V. Mosby Co. 2006

14. Armstrong SR, Vargas MA, Fang Q, Laffoon JE. Microtensile bond strength of a total-etch 3-step, total-etch 2-step, self-etch 2-step, and a self-etch 1-step dentin bonding system through 15-month water storage. J Adhes Dent 2003 Spring; 5(1): 47-56

15. Inoue S, Koshiro Y, Yoshida Y, et al. Hydrolytic stability of self-etch adhesives bonded to dentin. J Dent Res 2005 Dec; 84(12): 1160–4

16. Hosaka K, Nishitani Y, Tagami J, et al. Durability of resin-dentin bonds to water- vs. ethanol-saturated dentin. J Dent Res 2009 Feb; 88(2): 146-51

17. Osorio R, Ceballos L, Tay FR, et al. Effect of Sodium hypochlorite on dentin bonding with a polyalkenic acid- containing adhesive system. Biomed Mater Res 2002 May; 60(2):136-24

18. Shinohara MS. De Goesa, MF Schneider LF, et al. Fluoride containing adhesive: Durability on dentin bonding. Dent Mater 2009 Nov; 25(11):1383–91

19. De Munck J, Shirai K, Yoshida Y, et al. Effect of water storage on the bonding effectiveness of 6 adhesives to Class I cavity dentin. Oper Dent, 2006, Jul-Aug; 31(4):456-65

20. Toledano M, Osorio R, Osorio E, et al. Durability of resin-dentin bonds: effects of

Archive of SID

www.SID.ir

direct/indirect exposure and storage media. Dent Mater 2007 Jul; 23(7): 885-92
21. Nunes TG, Ceballos L, Osorio R, Toledano M. Spatially-resolved photopolymerization kinetics and oxygen inhibition in dental adhesives. Biomaterials 2005 May; 26(14):1809–17
22. Yoshida Y, Van Meerbeek B, Nakayama Y, et al. Adhesion and decalcification of hydroxyapatite by carboxylic acids. J Dent Res 2001 Jun; 80(6):1565–9
23. Yoshida Y, Nagakane K Fukuda R, et al. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. Journal of Dental Research 2004 Jun; 83(6): 454-8
24. Toledano M, Osorio R, Ceballos L, et al. Microtensile bond strength of several adhesive systems to different dentin depths. Am J Dent 2003 Oct; 16(5): 292–8
25. Osorio R, Toledano M, de Leonardi G, Tay F. Microleakage and interfacial morphology of self-etching adhesives in class V resin composite restorations. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2003 Jul 15; 66(1): 399–409
26. Yoshiyama M, Carvalho R, Sano H, et al. interfacial morphology and strength of bonds made to superfacial versus deep dentin. Am J Dent 1995; 8: 297-302
27. Inoue S, Vargas MA, Abe Y, Van et al. Micro-tensile bond strength of eleven contemporary modern adhesives to dentin. J Adhes Dent 2001 Fall; 3(3): 237–45
28. Pashley DH, Sano H, Ciucchi B, et al. Adhesion testing of dentin bonding agents. Dent Mater 1995;11:117-125
29. Tay FR, King NM, Suh BI, et al. Effect of delayed activation of light-cured resin composites on bonding of all-in-one adhesives. J Adhes Dent 2001 Fall; 3(3): 207-25
30. Leloup G, D'Hoore W, Bouter D, et al. Meta-analytical review of factors involved in dentin adherence. J Dent Res 2001; 80(7):1605–14
31. Armstrong SR, Keller JC, Boyer DB. Mode of failure in the dentin-adhesive resin-resin composite bonded joint as determined by Strength-based (mu TBS) and fracture-based (CNSB) mechanical testing. Dent Mater 2001 May; 17(3):201-10

Archive of SID

www.SID.ir