تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۲۶، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۳، ۱۳۷-۱۴۳

اثر حذف حلال بر قدرت باند ریزکششی سیستم‌های Etch and Rins با اعمال فشار ادهزیو به عاج خشک و مرطوب

دکتر منصوره میرزایی[۱]- دکتر اسماعیل یاسینی[۲]-دکتر فرزانه آقاجانی[۳]- دکتر نرگس عزتی‌گیوی[۴]- دکتر محمدجواد خرازی‌فرد[۵]

۱- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و استاد گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- محقق و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۴- دستیار تخصصی گروه آموزشی پریودنتولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۵- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: *امروزه استفاده از سیستم‌های ادهزیو در روشهای ترمیمی بسیار معمول است و بخش عمده‌ای از درمانهای دندانپزشکی را تشکیل می‌دهد. وجود حلال و یا عدم وجود آن در روی عاج بر روند باند در سیستم‌های Etch and Rinse مؤثر می‌باشد. بنابراین هدف از انجام این مطالعه ارزیابی قدرت باند ریز کششی ادهزیوهای دو مرحله‌ای حاوی حلال یا فاقد حلال، به عاج خشک و مرطوب با اعمال فشار ماده ادهزیو به عاج می‌باشد.*

روش بررسی : *در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی چهل دندان مولر سوم انسانی انتخاب و به صورت تصادفی به پنج گروه تقسیم شدند. عاج سطحی حذف شده و پس از اچینگ، یک لایه ادهزیو با نیروی مالشی شدید روی سطح نمونه‌ها به کار برده شد. گروههای مورد آزمایش شامل :*

گروه ۱: ادهزیو حاوی حلال به کار رفته بر روی عاج خشک. گروه ۲: ادهزیو بدون حلال به کار رفته بر عاج خشک. گروه۳: ادهزیو حاوی حلال به کار رفته بر عاج مرطوب. گروه ۴: ادهزیو بدون حلال به کار رفته بر عاج مرطوب. گروه ۵ (کنترل): ادهزیو به کار رفته بر طبق دستور کارخانه سازنده . بر روی هر نمونه ترمیمهای کامپوزیتی ساخته شده و سپس در راستای عمود بر سطح چسبندگی با سطح مقطع یک میلی‌مترمربع برش داده شد و به وسیله دستگاه Universal Testing Machine تحت نیروی کششی قرار گرفتند. نوع شکستها ثبت و داده‌های استحکام باند ریز کششی نمونه‌ها از طریق آزمون ANOVA دو سویه آنالیزشدند. کلیه عملیات آماری با نرم افزار SPSS ویرایش ۲ و در نظر گرفتن خطای α برابر ۰/۰۵ انجام گردید.

یافته‌ها: *اگر چه بالاترین قدرت باند در گروه اول (ادهزیو حاوی حلال بر عاج خشک) و کمترین میزان آن در گروه ۴ (ادهزیو فاقد حلال بر عاج دو بار مرطوب شده) به دست آمد، اما آنالیز واریانس یک سویه، اختلاف آماری معنی‌داری بین گروهها نشان نداد.*

نتیجه‌گیری: *با وجود محدودیتهای این مطالعه و بر اساس نتایج مطالعه حاضر، حضور حلال برای دستیابی به قدرت باند بالا به عاج خشک و مرطوب در صورت اعمال ادهزیو با شدت بیشتر، یک عامل ضروری نمی‌باشد.*

کلید واژه‌ها: *سیستم چسبندگی ، حلال ، رطوبت ، استحکام باند*

وصول مقاله: ۱۳۹۱/۸/۷ اصلاح نهایی: ۱۳۹۲/۱۰/۱۴ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۲/۲۵

نویسنده مسئول: دکتر اسماعیل یاسینی، مرکز تحقیقات دندانپزشکی و گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

e.mail:yassini_e@yahoo.com

مقدمه

پیش از این، کارایی سیستم‌های چسبندگی به سطح مینا به اثبات رسیده است، اگرچه در ارتباط با عاج و سمان متفاوت بوده است. (۱)، ساختار توبولار عاجی، ویژگیهای نفوذپذیری و ترکیب آلی مواد عاجی، چسبندگی به عاج را دچار مشکل کرده است. (۲- ۳)، حال آنکه تکامل مداوم سیستم‌های چسبندگی در سالهای اخیر، منجر به دستیابی قدرت باند عاجی بسیار نزدیک

Archive of SID

www.SID.ir

به مینا شده است. (۴- ۵)، کاربرد اسیدفسفریک بر روی عاج دندانی منجر به متراکم سازی فایبرهای کلاژنی می‌شود که اگر با خشک‌سازی پس از اچینگ عاج همراه شود، منجر به کلاپس شبکه کلاژنی شده و در نتیجه نفوذ رزین را با مشکل مواجه می‌سازد (۶) که اتصال به چنین عاجی منجر به قدرت باند فوری پایینتر می‌شود. (۷)، گرچه دهیدراتاسیون فایبرها امکان بازسازی خاصیت پلاستیسیتی آنها را فراهم می‌کند (۶)، اما حدّ برگشت‌پذیری آن نامشخص مانده است. (۸)، به طور کلی، اتصال رزین به عاج وابسته به برداشت مونومرهای مایع در فضای بین فیبریلی است که قبلاً توسط کریستال‌های آپاتیت اشغال شده بودند. (۹)، در واقع قفل شدگی میکرومکانیکال به واسطه لایه هیبریدی، امروزه به عنوان مکانیسم اصلی اتصال رزین به عاج پذیرفته شده است. (۴)، علی‌رغم آنکه لایه هیبرید در اتصال رزین به دندان نقش دارد، اما قابلیت مسدودسازی توبولی توسط هر ماده بستگی به ضخامت لایه هیبرید ندارد، بلکه یک لایه هیبرید یکنواخت بدون هیچ انقطاعی بسیار مهمتر است. در حقیقت، برخی لایه هیبرید را به عنوان محلی که اینترفیس اتصال شکننده می‌شود، می‌شناسند. اگرهدف دستیابی به یک اتصال مؤثر است باید با پر کردن تمام فضاهای ایجاد شده ناشی از دمینرالیزاسیون، از هرگونه میکروتخلخل در این نوار جلوگیری شود. (۶)، لایه هیبرید می‌تواند در حفظ پیوستگی عاج هیبرید شده کمک کند و آن را از فشارهای ناشی از انقباض حین پلی‌مریزاسیون حفاظت نماید، به علاوه، به عنوان یک لایه جاذب فشار عمل کرده و در بهبود و حفظ قدرت باند اثر مثبتی دارد. قدرت باند کششی بالاتر و بهبود ریزنشت مارژینال، به دنبال افزایش ضخامت لایه ادهزیو و در نتیجه بهبود توزیع فشار در مجموعه باند شده و کاهش کرنش ناشی از فشار انقباضی رزین کامپوزیت قبلاً تشریح شده است.

محققان معتقدند ضخامت لایه ادهزیو می‌تواند یک مؤلفه بالقوه قدرت باند در سیستم‌های باندینگ امروزی باشد. (۱۰)، ادهزیوهای تک جزئی حاوی حلالهای آلی در ترکیب خود هستند که به منظور بهبود مرطوب‌سازی سطح و اثر متقابل مناسب ادهزیو افزوده شده‌اند و منجر به افزایش قدرت باند می‌شوند، به ویژه زمانی که عاج مرطوب است یا مجدد مرطوب شده است. (۱)، برای بهبود چسبندگی به عاج، سیستم‌های چسبندگی حاوی یک پرایمر حل شده در یک حلال آلی هستند (۶) به دلیل وزن کم مولکولی و قابلیت بالای انتشار ویسکوزیتی محلول را کاهش داده و میزان آب دوستی آن را افزایش می‌دهد. (۱۱)، از جمله حلالهای به کار رفته عبارتند از: استون، اتانول و آب. اثر استفاده از هر یک از حلالها بر ثبات نگهداری ادهزیو متفاوت است. می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استفاده از اتانول منجر به تولید محصولاتی با ثبات حدّ واسط آب و استون می‌شود.

ترکیباتی که استون یا اتانول را با آب ترکیب می‌کنند نشان داده‌اند که وجود آب ثبات بیشتری را نسبت به محصولاتی که از حلال آلی به تنهایی استفاده شده است ایجاد کرده است. (۴)، ادهزیوهای حاوی استون نسبت به ادهزیوهای حاوی آب و اتانول به استفاده مکرر و اثری که بر کاهش قدرت باند دارد حساستر هستند. (۱۲)، البته هر سه حلال تقریباً پس از ۷۵ روز به طور کامل حذف می‌شوند و در واقع تفاوت در سرعت تبخیر به عنوان نتیجه‌ای از عملکرد زمان بیان می‌شود. (۱۳)، نکته قابل توجه این است که در زمان اعمال ادهزیو، بیشترین میزان ممکن از حلال باید از طریق تبخیر حذف شود، چرا که بقایای حلال می‌توانند مانع پلی‌مریزاسیون و در نتیجه تضعیف مقاومت به شکست شوند. (۱۴)، محتمل است که اعمال با شدت ادهزیو می‌تواند امکان نفوذ بهتر مونومر را به داخل شبکه کلاژنی فراهم کند در حالی که حلال به بیرون منتشر شده و در عین حال افزایش برداشت آب باقیمانده خصوصیات مکانیکی لایه هیبرید را بهبود می‌بخشد. (۱۵)، یافته‌های لابراتواری قبلی نشان داده‌اند که اعمال با شدت ادهزیو نسبت به اعمال ملایمتر آن می‌تواند هم قدرت باند فوری و هم شش ماهه را افزایش دهد. اگرچه میزان گیر در روشهای مختلف اعمال پس از ۲۴ ماه متفاوت نبوده و میزان گیر در اعمال با شدت پس از ۲۴ ماه حدود ۹۲/۵٪ و تقریباً مشابه حدّ پایه یعنی ۱۰۰٪ بوده است، در حالی که این میزان در سایر روشها کمتر از حدّ پایه و حدود ۸۲/۵٪ به دست آمده بود. (۱۶)، به عبارتی قدرت باند فوری سیستم‌های Total etch به عاج بستگی به ترکیب مناسب رطوبت سطحی و نوع حلال دارد (۵) اگرچه به صورت ایده آل، تمام حلال و آب باید بیش از کیورینگ حذف شوند وگرنه در طی کیورینگ در ادهزیو رزینی به دام می‌افتند. (۱۷)، به دلیل حساسیت فنی بالاتر باندینگ در حضور رطوبت و حلال، می‌توان در نظر داشت که دستیابی به تکنیکی که امکان دست یابی به قدرت باند مناسب را در غیاب رطوبت عاجی و حلال فراهم کند و یا شرایط حذف بیشتر حلال را ایجاد نماید، مطلوب می‌باشد. از جمله اعمال با شدت ادهزیو که در مطالعات اخیر مورد توجه قرار گرفته است و هدف از مطالعه حاضر نیز ارزیابی امکان دستیابی به قدرت باند مناسب با وجود حذف حلال تحت اعمال با شدت ادهزیو

www.SID.ir

می‌باشد. به نظر می‌رسد عملکرد خوب باندینگ فاقد حلال به صورت مشخص از دیدگاه کلینیکی بارز است و میزان حلالها درون بطری ادهزیو به دنبال باز و بسته کردن متمادی درب بطری در طی یک روز به صورت قابل توجهی کاهش می‌یابد، بنابراین، می‌توان انتظار داشت که در درمانهای معمول روزانه ادهزیو با غلظت بالاتر از میزان اصلی تولید شده توسط کارخانه، استفاده می‌شود. (۱۸)، با توجه به موارد فوق هدف از این مطالعه بررسی حذف حلال بر قدرت باند ریز کششی (TBS μ) سیستم‌های Etch and Rinse با اعمال فشار ادهزیو به عاج خشک و مرطوب می‌باشد.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، یک ادهزیو حاوی فیلر با حلال استون از سیستم Etch and Rinse مورد آزمایش قرار گرفته است: One-Step Plus(Bisco; Schaumburg, IL, OS P– USA).

دو بطری از ماده ادهزیو مورد استفاده قرار گرفت. از یک بطری از ادهزیو، حلال به روش زیر حذف شد: ادهزیو بر روی یک صفحه شیشه‌ای که وزن آن مشخص است قرار داده شده و وزن گردید. سپس این صفحه شیشه‌ای در یک Oven خشک در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شده و در فواصل زمانی یک ساعته مجدداً وزن گردید تا به وزن ثابتی برسد که نشان دهنده حذف کامل حلال از ادهزیو است.

تمام نمونه‌ها توسط فیلترهای مناسبی در طول کار از نور محافظت شدند تا از پلی مریزاسیون احتمالی قبل از انجام آزمون جلوگیری شود. جهت آماده‌سازی نمونه‌ها، تعداد چهل دندان مولر سوم انسانی سالم بدون پوسیدگی با اطلاع و کسب رضایت از بیماران جمع آوری شد و در کلرامین ۰/۵٪ در مدت کمتر از یک هفته ضد عفونی شدند، سپس در آب مقطر چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. دندانها در مدت کمتر از شش ماه خارج شده بودند. در ادامه نمونه‌ها به روش زیر آماده شدند. ابتدا مینای سطح اکلوزال دندانها به وسیله کاغذ سمباده صد و هشتاد گریت سیلیکون کارباید همراه با خنک کننده آبی حذف شده، به گونه‌ای که سطوح عاجی در معرض قرار گرفتند. برای ایجاد لایه اسمیر استاندارد مجدداً با کاغذ سمباده سیصد و بیست و ششصد گریت به مدت سی ثانیه برای هر اندازه از کاغذ ساییده شدند، سپس نمونه‌ها به مدت ۱۵ ثانیه اسید اچ(UNI-ETCH® (32%), Bisco; Schaumburg, IL, USA)* شده، بیست ثانیه با آب شستشو داده شده و به مدت ده ثانیه از فاصله بیست سانتی‌متری توسط سرنگ هوای فاقد آب و روغن خشک شدند. پس از آن نمونه‌ها به صورت تصادفی به پنج گروه هشت‌تایی تقسیم گردیدند. پنج گروه مورد مطالعه شامل :

– گروه اول، نمونه‌ها خشک نگهداشته شده و یک لایه ادهزیو حاوی حلال استون روی آن به کار برده شد.

– در گروه دوم، نمونه‌ها خشک نگهداشته شده و یک لایه ادهزیو فاقد حلال استون روی به کار برده شد.

– در گروه سوم، مجدداً توسط یک میکروپیپت با ۲/۵ میکرولیتر آب و به مدت ده ثانیه مرطوب شده و یک لایه ادهزیو حاوی حلال استون روی به کار برده شد.

– در گروه چهارم، دندان مجدداً توسط یک میکروپیپت با ۲/۵ میکرولیتر آب و به مدت ده ثانیه مرطوب شده و یک لایه ادهزیو فاقد حلال استون روی آن به کار برده شد.

– در گروه پنجم، نمونه‌ها کاملاً بر طبق دستور شرکت سازنده آماده‌سازی شد. (گروه کنترل)

ادهزیو با شدت با فشار دستی حدود ۶/۷ ±۳۴/۵ گرم روی تمام سطح به مدت ده ثانیه به کار برده شد. البته به جز گروه کنترل که در آن ادهزیو با فشار ملایم به مدت ده ثانیه بر سطح عاج اعمال شد. پس از آن سطوح دندانها در تمام گروهها به مدت ده ثانیه از فاصله بیست سانتی‌متری تحت فشار هوا قرار گرفتند. در تمام گروهها لایه دوم ادهزیو به صورت کاملاً مشابه لایه اول اعمال شدند. زمانی که آماده‌سازی رطوبت سطحی عاج و اعمال ادهزیو برابر بود با زمانی که برای باز کردن ظرف ادهزیو، آغشته کردن میکروایلیکاتور و انتقال ادهزیو به سطح دندان مورد نیاز بود. پس از آن لایه ادهزیو توسط دستگاه لایت کیور(Blue Phase,Ivoclar Vivadent, FL-9494 Schaan / Liechtenstein) با شدت چهارصد و پنجاه میلی‌وات بر سانتی مترمربع مدت پیشنهاد شده توسط کارخانه سازنده (ده ثانیه) کیور شدند. بر روی هر نمونه ترمیمهای کامپوزیتی -AELITEAll) Purpose Body: Dark Opaque A3.5-O,Bisco; Schaumburg, IL, USA) به صورت سه لایه یک میلی‌متری ساخته شد که به صورت جداگانه هر کدام با شدت و زمان توصیه شده توسط کارخانه سازنده (چهارصد و پنجاه میلی وات بر سانتی‌مترمربع و زمان سی ثانیه) کیور شدند. تمام طول کار، توسط یک فرد در دمای اتاق و رطوبت نسبی مشابه انجام گرفت. هشت دندان بسته به شرایط رطوبت سطحی و وجود حلال در هر گروه

Archive of SID
www.SID.ir

مورد استفاده قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. قابل توجه است که در گروههایی که ادهزیو فاقد حلال مورد استفاده قرار گرفته بود، تنها میزانی از ادهزیو وارد مراحل حذف حلال می‌شد که برای استفاده در یک روز کاری مورد نیاز باشد و آماده‌سازی مابقی آن موکول به زمان آماده‌سازی سایر نمونه‌ها می‌شد. نمونه‌ها در ماده پلی استر مانت شده و سپس در راستای عمود بر سطح چسبندگی در دو محور x و y برش داده شدند به گونه‌ای که نمونه‌هایی به شکل مکعب مستطیل با سطح یک میلی‌مترمربع به دست آمد. در ادامه نمونه‌ها به وسیله دستگاه Microtensile Testing Machine(Bisco; Schaumburg, IL, USA) با سرعت یک میلی‌متر در دقیقه بر هر یک از نمونه‌ها اعمال شد، تا زمانی که شکست اتفاق افتد. نمونه میکروبار به گونه‌ای در دستگاه مانت شد که اینترفیس بر خط تقارن میانی محل اعمال بار منطبق باشد و در نتیجه محل تجمع تنش کاملاً منطبق بر محل اینترفیس قرار گیرد. نوع شکست ثبت شده و نتایج از طریق آنالیز واریانس دو سویه ANOVA مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها

نتایج این مطالعه که با هدف بررسی قدرت باند ریز کششی ادهزیوهای دو مرحله‌ای حاوی حلال یا فاقد حلال، به عاج خشک و مرطوب با اعمال فشار ماده ادهزیو انجام شد باتوجه به نتایج حاصل از آزمون One way ANOVA در پنج گروه انجام شده است وآنالیز آماری پس از حذف گروه کنترل از متغیرهای نوع عاج (وجود و یا عدم وجود حلال با استفاده ازAnova Way 2 مقایسه گردید. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش دو و در نظر گرفتن خطای α برابر ۰/۰۵ انجام شد.

اگرچه بالاترین قدرت باند در گروه اول (ادهزیو حاوی حلال بر عاج خشک) و کمترین میزان آن در گروه ۴ (ادهزیو فاقد حلال بر عاج دوباره مرطوب شده) به دست آمد اما آزمون آنالیز واریانس دو طرفه، اختلاف آماری معنی‌داری را بین گروهها نشان نداد.

یافته‌های الگوی شکست :

گروههای ۱، ۳ و کنترل، سی نمونه معادل ۷۵/۹۳٪ و در گروههای ۲، ۴ و۳۱ نمونه برابر ۸۷/۹۶٪ در ناحیه اینترفیس دچار شکست شدند. با حذف گروه کنترل متغیرهای نوع عاج (P=۰/۲۸۴) ،وجود و یا عدم وجود حلال (P=۰/۱۹۶) و همچنین اثر بر هم کنشی این دو (P=۰/۸۴۳) بر میزان قدرت باند تأثیر معنی‌داری نداشت. (جدول ۱)

جدول ۱: الگوی شکست نمونه‌ها د ر گروهها

	شکست ادهزیو	شکست کوهزیو	
		عاج	کامپوزیت
گروه کنترل	۳۰(٪۹۳/۷۵)	٪۰	۲(٪۶/۲۵)
۱	۳۰(٪۹۳/۷۵)	٪۰	۲(٪۶/۲۵)
۲	۳۱(٪۹۶/۸۷)	٪۰	۱(٪۳/۱۲)
۳	۳۰(٪۹۳/۷۵)	٪۰	۲(٪۶/۲۵)
۴	۳۱(٪۹۶/۸۷)	٪۰	۱(٪۳/۱۲)

بحث

از زمانی که مفهوم Wet Bonding به عاج مطرح شده است، خشک سازی عاج دیگر کاربرد چندانی ندارد. خشک کردن عاج دمینرالیزه منجر به برخی تغییرات در شبکه کلاژنی شده که می‌تواند مانع نفوذ مونومر به آن شود. (۱۹)، به طور معمول گزارش شده است که در چنین شرایطی فیبریل‌های کلاژن در تماس با یکدیگر قرار گرفته و تشکیل پیوندهای هیدروژنی داده که منجر به تشکیل یک ماتریکس انقباض یافته با قابلیت نفوذپذیری بسیار کم به ادهزیو رزین‌ها می‌شود. (۲۰)، این شرایط در مطالعه حاضر با تغییر در دستورالعمل کارخانه سازنده و خشک کردن عاج دمینرالیزه توسط جریان هوا ایجاد شد.

به طور معمول تصور می‌شود تنها راه مقابله با کاهش نفوذ پذیری در عاج دمینرالیزه خشک شده، بازآفرینی فضای بین فیبریلی برای نفوذ رزین است. (۲۱)، به همین دلیل محققان متعددی توانسته‌اند تنها زمانی که عاج دمینرالیزه پیش از اعمال ادهزیو مرطوب نگهداشته شده است و به عبارتی با روش Wet Bonding ، به قدرت باند بالا دست پیدا کنند. (۲۲)، در تأیید چنین یافته‌هایی مطالعات گذشته نشان داده‌اند که نسبت انتشار باندینگ رزینی در لایه هیبرید برای سیستم‌های بر پایه استون در صورت به کار رفتن بر عاج خشک به جای عاج مرطوب نزدیک ۵۰٪ کاهش می‌یابد. (۲۳)، در مطالعات نشان داده شده است که مقدار آب مورد نیاز برای حداکثر قدرت باند، میان سیستم‌های موجود در بازار بسته به نوع ماده متفاوت بوده و

Archive of SID
www.SID.ir

سیستم‌های مبتنی بر استون به سطح مرطوبتری نیاز دارند. (۷)، اگرچه مطالعات جدید این مفهوم را زیر سؤال برده‌اند.

نقش استون در محلول ادهزیو به سه صورت است: استون ویسکوزیتی ادهزیو را کاهش داده و در نتیجه نفوذ ماده باندینگ را در عاج دمینرالیزه و غنی از کلاژن افزایش می‌دهد. به واسطه کاهش کشش سطحی آب، نقش Water Chaser دارد و در نهایت استون فشار بخار آب را افزایش می‌دهد که عقیده بر این است که حذف آب کلاژن سطحی را افزایش می‌دهد که در ادامه با استون و سپس با ادهزیو رزین جایگزین می‌شود. (۲۴-۲۵)، به دلیل فشار بخار بالاتر و دمای جوش پایین، استون نیاز به نگهداری و استفاده دقیقتری دارد. به ویژه در محصولاتی که حداکثر نسبت آن در ارتباط با سایر محتوا به‌کار رفته است. (۴)، به دلیل ماهیت فرار ذاتی این حاملان، غلظت آنها در ادهزیوهای One-Bottle می‌تواند در طی زمان کاهش یابد.

تعداد مکرر استفاده همراه با دمای بالا می‌تواند این فرآیند را تسریع کند که می‌تواند منجر به تشکیل لایه هیبرید ضعیف و در نتیجه کاهش قدرت باند شود (۲۶)، به گونه‌ای که اثر استفاده مکرر از ادهزیوهای One-Bottle بر تضعیف قدرت باند تا حدودی به اثبات رسیده است. (۲۷،۴)، همچنین ادهزیوهای حاوی استون نسبت به ادهزیوهای حاوی آب و اتانول به استفاده مکرر و اثری که بر کاهش قدرت باند دارد حساستر هستند. (۱۲) Reis و Dal-Bianco نشان داده‌اند نحوه اعمال رزین باند بر سطح عاج اثر مهمتری نسبت به میزان رطوبت عاج اسید اچ شده دارد. (۱۵و ۲۸)، هرچه ادهزیو طولانی مدت‌تر و با فشار بر سطح عاج مالیده شود، چه عاج دمینرالیزه خشک باشد و چه مرطوب، هم قدرت باند فوری و هم قدرت باند دراز مدت بالاتر به دست می‌آید. در مطالعه حاضر، ادهزیو با فشار به سطح عاج مالیده شد، که می‌تواند دلیل قدرت باند بالاتری را بر عاج اسید اچ شده خشک شده به دست آمد. یک فرضیه احتمالی این است که با به کار بردن دستورالعمل کارخانه سازنده مونومرهای رزینی به ویژه آنهایی که وزن مولکولی بالاتر از ادهزیو دارند نفوذ محدودی داخل عاج مرطوب دمینرالیزه دارند. به همین دلیل اعمال با شدت ادهزیو می‌تواند امکان نفوذ بهتر مونومر به داخل شبکه کلاژنی را فراهم کند در حالی که حلال به بیرون منتشرشده و درعین‌حال افزایش برداشت آب باقیمانده خصوصیات مکانیکی لایه هیبرید را بهبود می‌بخشد. (۱۵)، از سوی دیگر این احتمال وجود دارد که فشار مکانیکی اعمال شده در طی اعمال با فشار بالای ادهزیو، شبکه کلاژنی کلاپس کرده را همانند یک اسفنج فشار می‌دهد و در نتیجه همچنان که فشار برداشته می‌شود، شبکه کلاژنی فشرده شده اتساع پیدا کرده و محلول ادهزیو به درون شبکه کلاژنی کلاپس کرده رانده می‌شود. (۲۵)

Jacobsen, Soderholm بر خلاف مطالعه حاضر قدرت پایینتری را در اتصال پرایمر بر پایه استون که با شدت بر عاج دمینرالیزه اعمال شده بودند را گزارش کرده‌اند. (۲۵)، این محققان ادعا کرده‌اند که اعمال با شدت می‌تواند میزان تبخیر استون را تا درجه‌ای افزایش دهد که مایع ادهزیو جریان پذیری خود را به صورت مخربی از دست داده و یک ساختار ژل مانند HEMA تشکیل شود که قادر به نفوذ به فضای نانومتری بین فیبریل‌های کلاژن نباشد. در مطالعه حاضر دیده شد که قدرت باند ادهزیو بر پایه استون با اعمال با شدت آن بر سطح عاج افزایش یافت. حلالها در ادهزیوهای Etch- and- Rinse به کار برده می‌شوند تا امکان نفوذ مناسب مونومر درون شبکه کلاژنی مرطوب فراهم شود. در عین حال ویسکوزیتی ادهزیو را کاهش می‌دهند که قابلیت انتشار ادهزیو را در فضاهای میکرونی سطح عاج بهبود دهند. (۲۹)، Ries و همکارانش نشان دادند که درجه تبدیل در ادهزیوهای one step و single bond فاقد حلال نسبت به نمونه‌های حاوی حلال، بدون تغییر یا افزایش یافته بودند و هر دو به قدرت باندهایی به اندازه نمونه‌های حاوی حلال دست یافتند. این نتیجه در مطالعه قبلی Reis مشاهده نشد. (۷)، این محقق بیان کرده بود که حضور حلال برای دستیابی به باند مؤثر بر سطح عاج ضروری است اما Reis نحوه اعمال ادهزیو را گزارش نداده بود. تنها نکته بیان شده این بود که ادهزیو طبق دستور کارخانه سازنده اعمال شده است. تفاوت مطالعه حاضر و مطالعه Reis می‌تواند به دلیل نحوه اعمال ادهزیو باشد. زمانی که ادهزیو با فشار بر سطح عاج دمینرالیزه اعمال می‌شود، مونومرها به درون فضاهای نانومتری درون فیبریل‌های کلاژن فشرده می‌شوند که امکان انفیلتراسیون بیشتر رزین فراهم می‌شود. Loguercio در مطالعه خود نشان داد اثر حذف حلال بر روی قدرت باند به عاج بین ادهزیوهای آزمایش شده، یکنواخت نبوده است. Opti Bond Solo به صورت نامطلوب پس از حذف حلال تحت تأثیر قرار گرفت. قدرت باند رزین- عاج و درجه تبدیل این ماده به صورت قابل توجهی نسبت به حالت حاوی حلال کمتر بوده است. یکی از تفاوتهای اصلی این ماده با

www.SID.ir

سایر مواد در این بوده است که این ماده طبق گفته کارخانه سازنده تا ۲۴٪ وزنی Filled شده است. ویسکوزیتی این ماده به صورت مشخصی بالاتر از بقیه بوده است و این حقیقت می‌تواند دلیلی بر عملکرد ضعیفتر آن پس از حذف حلال باشد. افزایش ویسکوزیتی به صورت نامطلوب قدرت انعطافی (Flexural) و درجه تبدیل ادهزیوها را تحت تأثیر قرار می‌دهد که با مطالعه حاضر مغایرت دارد. به نظر می‌رسد عملکرد خوب One Step فاقد حلال به صورت مشخص از دیدگاه کلینیکی بارز است. نشان داده شده است که میزان حلالها درون بطری ادهزیو به دنبال باز و بسته کردن متمادی درب بطری در طی یک روز به صورت قابل توجهی کاهش می‌یابد، در حالی‌که کلینیسین‌ها نمی‌توانند متوجه شوند. بنابراین، می‌توان انتظار داشت که در درمانهای معمول روزانه ادهزیو با غلظت بالاتر از میزان اصلی تولید شده توسط کارخانه، استفاده می‌شود. (۱۸)، باندینگ One Step Plus حاوی حدود ۱۰٪ فیلرگلاس می‌باشد. بر اساس چنین نتایجی می‌توان بیان کرد که این حقیقت تا زمانی که ادهزیوهای Non Filled و یا فیلر اندک با فشار بالا بر روی سطح عاج اعمال می‌شوند، اهمیت کمتری دارد. با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه، حذف حلال از ادهزیو نمی‌تواند مورد پیشنهاد قرار گیرد چرا که این موضوع نیاز به مطالعه بیشتری دارد. بهرحال نقش حلالها و به ویژه غلظت آنها، بر روی عملکرد فوری ادهزیو باید مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد، چرا که باقیمانده حلال می‌تواند پلی‌مریزاسیون را به خاطر رقیق‌سازی مونومر به خطر انداخته و منجر به پلیمری با ویژگیهای مکانیکال پایین، جذب آب بالا و ثبات هیدرولیتیک پایین شود. علاوه بر این، از نظر کلینیکال سخت است که بقایای آب و حلال را که در عاج دمینرالیزه و توسط زمان اندک خشک سازی با جریان هوا به دام افتاده است، تبخیر کرد. مطالعات بیشتری مورد نیاز است که میکرومورفولوژی سطح اتصال و همچنین قدرت باند طولانی مدت مورد مطالعه قرار گیرد. مطالعه حاضر نشان داد که در صورت اعمال ادهزیو با شدت و فشار بالا می‌توان به قدرت باند بالا حتی در صورت کاهش میزان حلال و رطوبت عاجی دست یافت.

نتیجه‌گیری

با توجه به محدودیتهای مطالعه حاضر نتیجه حاصل از این مطالعه نشان داد، در صورت اعمال فشار بالا در هنگام کاربرد ادهزیو، می‌توان به قدرت باند بالا حتی در صورت کاهش میزان حلال و رطوبت عاجی دست یافت. بنابراین علاوه بر روش کاربرد ادهزیو موارد دیگری از جمله فشار هوا، دمای هوا، زاویه سرنگ هوا و فاصله آن با سطح، نوع حلال موجود در ادهزیو، تبخیر حلال بسیار مهم و غیرقابل اجتناب جهت دست یافتن به یک باند قوی می‌باشد.

REFERENCES

1. Arias VG, Campos IT, Pimenta LA. Microleakage study of three adhesive systems. Braz Dent J. 2004 March 18;15(3):194-8.
2. Lopes GC, Baratieri LN, de Andrada MA, Vieira LC. Dental adhesion: Present state of the art and future perspectives. Quintessence Int. 2002 Mar;33(3):213-24.
3. Lopes GC, Cardoso PC, Vieira LC, Baratieri LN, Rampinelli K, Costa G. Shear bond strength of acetone-based one-bottle adhesive systems. Braz Dent J. 2006 May2;17(1): 39-43.
4. Lima FG, Moraes RR, Demarco FF, Del Pino FA, Powers J. One-bottle adhesives: in vitro analysis of solvent volatilization and sealing ability. Braz Oral Res. 2005 Oct-Dec;19(4):278-83.
5. Reis AF, Oliveira MT, Giannini M, De Goes MF, Rueggeberg FA. The effect of organic solvents on one-bottle adhesives' bond strength to enamel and dentin. Oper Dent. 2003 Nov-Dec;28(6):700-6.
6. Gregoire GL, Akon BA, Millas A. Interfacial micromorphological differences in hybrid layer formation between water- and solvent-based dentin bonding systems. J Prosthet Dent. 2002 Jun;87(6):633-41.
7. Reis A, Loguercio AD, Carvalho RM, Grande RH. Durability of resin dentin interfaces: Effects of surface moisture and adhesive solvent component. Dent Mater. 2004 Sept;20(7):669-76.
8. Tay FR, Gwinnett AJ, Wei SH. Ultrastructure of the resin-dentin interface following reversible and irreversible rewetting. Am J Dent. 1997 Apr;10(2):77-82.
9. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. J Biomed Mater Res. 1982 May;16(3):265-73.
10. Cho BH, Dickens SH. Effects of the acetone content of single solution dentin bonding agents on the adhesive layer thickness and the microtensile bond strength. Dent Mater. 2004 Feb;20(2):107-15.

www.SID.ir
Archive of SID

11. Fontes ST, Ogliari FA, Lima GS, Bueno M, Schneider LF, Piva E. Tetrahydrofuran as alternative solvent in dental adhesive systems. Dent Mater. 2009 Dec;25(12):1503-8.
12. Perdigao J, Swift EJ, Jr., Lopes GC. Effects of repeated use on bond strengths of one-bottle adhesives. Quintessence Int. 1999 Dec;30(12):819-23.
13. Abate PF, Rodriguez VI, Macchi RL. Evaporation of solvent in one-bottle adhesives. J Dent. 2000 Aug;28(6):437-40.
14. Ikeda T, De Munck J, Shirai K, Hikita K, Inoue S, Sano H, et al. Effect of evaporation of primer components on ultimate tensile strengths of primer-adhesive mixture. Dent Mater. 2005 Nov;21(11):1051-8.
15. Dal-Bianco K, Pellizzaro A, Patzlaft R, de Oliveira Bauer JR, Loguercio AD, Reis A. Effects of moisture degree and rubbing action on the immediate resin-dentin bond strength. Dent Mater. 2006 Dec;22(12):1150-6.
16. Swift EJ, Jr., Perdigao J, Wilder AD, Jr., Heymann HO, Sturdevant JR, Bayne SC. Clinical evaluation of two one-bottle dentin adhesives at three years. J Am Dent Assoc. 2001 Aug;132(8):1117-23.
17. Yiu CK, Pashley EL, Hiraishi N, King NM, Goracci C, Ferrari M, et al. Solvent and water retention in dental adhesive blends after evaporation. Biomater. 2005 Dec;26(34):6863-72.
18. Loguercio AD, Loeblein F, Cherobin T, Ogliari F, Piva E, Reis A. Effect of solvent removal on adhesive properties of simplified etch-and-rinse systems and on bond strengths to dry and wet dentin. J Adhes Dent. 2009 Jun; 11(3):213-9.
19. Pashley DH, Carvalho RM. Dentine permeability and dentine adhesion. J Dent. 1997 Sept;25(5):355-72.
20. Maciel KT, Carvalho RM, Ringle RD, Preston CD, Russell CM, Pashley DH. The effects of acetone, ethanol, HEMA, and air on the stiffness of human decalcified dentin matrix. J Dent Res. 1996 Nov;75(11):1851-8.
21. Pashley DH, Agee KA, Nakajima M, Tay FR, Carvalho RM, Terada RS, et al. Solvent-induced dimensional changes in EDTA-demineralized dentin matrix. J Biomed Mater Res. 2001 Aug;56(2):273-81.
22. Pashley DH, Carvalho RM, Tay FR, Agee KA, Lee KW. Solvation of dried dentin matrix by water and other polar solvents. Am J Dent. 2002 Apr;15(2):97-102.
23. Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Sano H, Endo K, Oguchi H. The extent to which resin can infiltrate dentin by acetone-based adhesives. J Dent Res. 2002 Jan;81(1):74-8.
24. Kanca J, 3rd. Effect of resin primer solvents and surface wetness on resin composite bond strength to dentin. Am J Dent. 1992 Aug;5(4):213-5.
25. Jacobsen T, Soderholm KJ. Effect of primer solvent, primer agitation, and dentin dryness on shear bond strength to dentin. Am J Dent. 1998 Oct;11(5):225-8.
26. Reis A, Loguercio AD, Azevedo CL, de Carvalho RM, da Julio Singer M, Grande RH. Moisture spectrum of demineralized dentin for adhesive systems with different solvent bases. J Adhes Dent. 2003 Fall;5(3):183-92.
27. Cho BH, Dickens SH. Effects of the acetone content of single solution dentin bonding agents on the adhesive layer thickness and the microtensile bond strength. Dent Mater. 2004 Feb;20(2):107-15.
28. Reis A, de Carvalho Cardoso P, Vieira LC, Baratieri LN, Grande RH, Loguercio AD. Effect of prolonged application times on the durability of resin-dentin bonds. Dent Mater. 2008 May;24(5):639-44.
29. Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Poitevin A, et al. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. Biomater. 2007 Sept;28(26):3757-85.
30. Bae JH, Cho BH, Kim JS, Kim MS, Lee IB, Son HH, et al. Adhesive layer properties as a determinant of dentin bond strength. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2005 Aug;74(2):822-8.

Archive of SID

www.SID.ir