

ارزیابی روش اچینگ و زمان نگهداری بر اندازه ی استحکام چسبندگی برشی دو گونه باندینگ سلف اچ (Self etch) و توتال اچ (Total etch)

علیرضا دانش کاظمی* - عبدالرحیم داوری* - فریبا دستجردی** - عبدالرحمن فخر احمد***

* استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
** عضو هیات علمی گروه آموزشی کودکان دانشکده ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
*** دندانپزشک

چکیده

بیان مساله: یکی از عوامل مهم در چسبندگی، گونه ی باندینگ مربوطه است. باندینگ های نسل ششم نسبت به نسل پنجم کاربردی آسان تر دارند، ولی گفته می شود، قدرت چسبندگی این باندها، با گذشت زمان کاهش می یابد.
هدف: هدف از این بررسی، مقایسه ی استحکام چسبندگی برشی یک گونه کامپوزیت با استفاده از یک گونه باندینگ نسل ششم و یک گونه باندینگ نسل پنجم سه ماه پس از نگهداری در سرم فیزیولوژی بود.
مواد و روش: این بررسی به روش آزمایشگاهی بر روی ۴۰ دندان کشیده شده ی قدامی گاو انجام شد. در آغاز، مینای دندان ها به طور کامل برداشته شد و با توجه به گونه ی باندینگ و کاربرد یا عدم کاربرد روش اچینگ، نمونه ها به چهار گروه بخش شدند. در نیمی از دندان ها از Excite (باندینگ نسل پنجم) و در دیگران از Prompt L-pop (باندینگ نسل ششم) استفاده شد و بر روی بخش باند شده، کامپوزیت Z₂₅₀ قرار گرفت. نمونه ها به مدت ۹۰ روز در سرم فیزیولوژی نگهداری شدند و سپس، ترموسیکل و در سیستم Dartec در زیر اثر نیروی برشی قرار گرفتند و واکاوی آماری با استفاده از One-way ANOVA و Tukey's Test انجام گردید.
یافته ها: در گروه بی اچ، چسبندگی Prompt L-pop به گونه ای معنادار بهتر از Excite بود و در گروه با اچ Excite نیز، به گونه ای معنادار بهتر بود. تفاوتی معنادار میان دو زیر گروه با و بی اچ در Prompt L-pop نبود، ولی در زیر گروه های Excite، تفاوت میان این دو گروه معنادار بود.
نتیجه گیری: استفاده از Excite همراه با اسید اچ، باندینگ قابل اعتمادتری را در عاج نسبت به Prompt L-pop ایجاد می کند.

واژگان کلیدی: استحکام چسبندگی برشی، توتال اچ، سلف اچ، کامپوزیت، عاج

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۸/۲۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۱۲/۱۴

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز. سال هفتم؛ شماره ۳ و ۴، ۱۳۸۵. صفحه ۱۳۲ تا ۱۴۲

* نویسنده مسوول مکاتبات: علیرضا دانش کاظمی. یزد- دانشگاه علوم پزشکی یزد- دانشکده ی دندانپزشکی- گروه آموزشی ترمیمی
پست الکترونیک: adaneshkazemi@yahoo.com
تلفن: ۰۳۵۱-۶۲۵۶۹۷۵

مقدمه

امروزه، پیوسته سیستم‌های چسبنده‌ی نوینی در دندانپزشکی ساخته می‌شود، که به روش میکرومکانیکال باعث چسبندگی مواد همرنگ به بافت دندان می‌گردد. هدف از ساخت سیستم‌های باندینگ توتال اچ در نسل پنجم، استفاده از اسید بر روی مینا و عاج و چسبندگی همزمان به مینا و عاج بود و مشخصه‌ی اصلی این سیستم، ترکیب پرایمر و رزین در یک محلول است^(۱)، ساز و کار پیوند این مواد نیز، برپایه‌ی ایجاد لایه‌ی هیبرید در عاج است و این سیستم به سطح عاجی مرطوب برای نفوذ بهتر نیازمند است^(۲). در ضمن، به دلیل مقدار زیاد الکل یا استون در بیشتر این سیستم‌ها، استفاده‌ی چند باره از رزین تک جزیبی و دادن فرصت کافی برای تبخیر کامل حلال، پیشنهاد می‌شود. به همین دلیل، حساسیت کاربرد این مواد بالا است^(۱). گفته می‌شود، که باندینگ‌های عاجی نسل پنجم در محیط مرطوب بهتر از محیط خشک، چسبندگی ایجاد می‌کنند، زیرا سطح مرطوب، شبکه‌های کلاژنی پرمفند ایجاد کرده و مونومرهای چسبنده به خوبی در آن نفوذ می‌کند^(۳). بنابراین، در این سیستم‌ها، هرگونه خشک کردن، باید با احتیاط انجام گیرد، در غیر این صورت، از قدرت باندینگ کاسته می‌شود^(۴).

هر چند اچینگ عاج با اسید فسفریک ۳۰ تا ۴۰ درصد سبب ایجاد قدرت چسبندگی بالایی در حد فاصل رزین و عاج می‌شود، ولی برخی عوامل در زمان اچینگ، اثری وارونه در باندینگ دارند، که شامل اچ بیشتر از اندازه، خشک کردن زیاد پس از اچینگ و خیس بودن بیشتر از اندازه عاج در زمان اچینگ است^(۵).

یکی از رایج‌ترین سیستم‌های پیوند به عاج، باندینگ‌های نسل پنجم هستند^(۶). اندازه‌های گیربالینی گزارش شده از این سیستم‌ها، بسیار نزدیک به ۱۰۰ درصد محاسبه شده است^(۷) و استحکام پیوند آزمایشگاهی آنها در بررسی‌های گوناگون بین ۱۷ تا ۳۰ مگاپاسکال متغیر بوده است، که بسیار نزدیک به مقادیر معمول

چسبندگی به میناست^(۸).

سیستم‌های باندینگ نسل ششم (Self etch)، که گونه‌هایی تازه تر هستند، برای نخستین بار در کشور ژاپن معرفی گردیدند و دارای آغازگرهای اسیدی در بردارنده‌ی گونه‌ای مولکول رزینی فسفات هستند، که دو کار را همزمان انجام می‌دهند، اچ کردن و آغشتن سطح عاج و مینا به آغازگر^(۶). این مواد، مانند مواد نسل‌های پیشین تشکیل لایه‌ی هیبرید می‌دهند^(۹). در این سیستم‌ها یا کاندیشنر و پرایمر و رزین چسباننده در یک محلول هستند و به صورت همزمان بر روی مینا و عاج استفاده می‌شوند، که همه در یک جا (all in one) نام‌دارند و نمونه‌ای از این سیستم‌ها، Prompt L-pop است^(۱) و یا دو مرحله‌ای بوده، که اسید همراه پرایمر است، که در آغاز، بر روی لایه‌ی اسمیر به کار می‌رود و سپس، بدون شست و شوی لایه‌ی چسبنده بر روی لایه‌ی پرایمر به کار می‌رود^(۹ و ۱۰). گفتنی است که، افزون بر آسانی روند پیوند، از میان بردن کار شست و شو و خشک کردن، احتمال بیشتر از اندازه‌ی مرطوب و یا خشک شدن این سطح را کاهش می‌دهد، که می‌تواند اثر منفی بر چسبندگی داشته باشد^(۶ و ۱۱ و ۱۲).

آب، یکی از ترکیبات بسیار مهم چسبنده‌های سلف اچ است، که در واکنش‌های شیمیایی با مینا و عاج شرکت می‌کند. آب، برای یونیزه کردن و آغاز دیمینرالیزاسیون بافت سخت دندانی در مونومرهای اسیدی ضروری است^(۱۳) چسبنده‌های سلف اچ، با توجه به اندازه‌ی اسیدیته، به سه دسته‌ی ملایم، متوسط و شدید بخش می‌شوند. این چسبنده‌ها، به علت PH بالای آنها، در مقایسه با اسید فسفریک، در دیمینرالیزاسیون جزیبی مینا نتیجه‌ای بهتر می‌دهند. در برخی بررسی‌ها گزارش شده، که درآزمایشگاه، چسبنده‌های سلف اچ به عاج معمولی و مینای سایش شده، بهتر پیوند می‌شوند، ولی باندهای سلف اچ به خوبی نمی‌توانند به عاج اسکروتیک و مینای دست نخورده، پیوند شوند^(۱۳).

نیروی برشی وارد بر نمونه‌ها با سیستم دارتک (Dartec) ساخت کشور انگلستان ارزیابی شد. چهل دندان دایمی قدامی سالم فک پایین گاو گردآوری و پس از برداشت دستی بافت‌های پیرامون، به وسیله‌ی سیستم کاویترون (جويا- ایران)، دوباره پاک شد و در سرم فیزیولوژی نگهداری شدند. برای اطمینان از مسایل کنترل عفونت، ۴۸ ساعت پیش از مراحل بعدی کار، در محلول تیمول ۰/۱ درصد نگهداری شدند. سپس، دندان‌ها دو میلی متر زیر اتصال سمینتوم و مینا (CEJ) در آکریل فوری مانت شدند و به صورت تصادفی به دو گروه ۲۰ تایی بخش گردیدند و نیمه‌ی میانی مینای دندانها از بعد اکلوژو سرویکال در سطح باکال، با استفاده از دیسک و هندپیس برداشته شد تا عاج نمایان گردید و تا یک میلی متر از عاج تراش خورد. سپس، گروه بندی دندان‌ها به طور اتفاقی و برپایه‌ی جدول ۱، انجام شد. در میان جای آماده سازی شده، صفحه‌ای توخالی به قطر پنج میلی متر چسبانده شد و در گروه‌هایی که از روش اچینگ استفاده شده بود (گروه‌های G_1 و G_3)، اسیدفسفریک ۳۷ درصد (کیمیا- ایران به شماره‌ی بسته‌بندی ۰۱۰۷۲۰۱۸ - K/1/۲۳۷۵) استفاده شد و دندان‌ها به مدت ۲۰ ثانیه در دامنه‌ی مشخص شده به روش دابینگ (Dabbing)، اچ شده و برپایه‌ی دستور کارخانه‌ی سازنده، به مدت ۱۰ ثانیه شسته و آب اضافی حذف شد. برای اطمینان از خشک نشدن بیشتر از اندازه، پیش از کاربرد باندینگ، تکه‌ای پنبه مرطوب را به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه در مجاور سطح اچ شده نگهداری شد تا وضعیت سطح برای همه‌ی دندان‌ها یکسان باشد. در گروه‌های G_1 و G_2 از باندینگ Vivadent/Liechtenstein) Excite با شماره‌ی بسته بندی H۲۲۰۹۲) به مدت ۱۵ ثانیه برپایه‌ی دستور کارخانه‌ی سازنده به وسیله‌ی برس پنبه‌ای (Micro brush) از گونه‌ی معمول (Regular) ساخت کشور استرالیا (به شماره‌ی بسته بندی ۶۸۴۰۱) روی نواحی آماده سازی شده استفاده شد و پس از خشک کردن با پوار هوا به مدت در حدود دو ثانیه، با سیستم لایت

چسبنده‌های سلف اچ توانایی حل جزئی هیدروکسی آپاتیت را برای ایجاد منطقه‌ی نفوذ رزین به جای مواد معدنی زوده شده (لایه‌ی هیبرید)، بدون شست و شو، پرایمینگ و کاندیشنینگ، به طور همزمان بر روی مینا و عاج، دارند و اندازه‌ی استحکام پیوند باندینگ‌های عاجی در آزمایشگاه آن اندازه بهبود یافته است، که می‌توان این استحکام پیوند را در اندازه‌ی استحکام پیوند به مینا دانست^(۱۴).

در آزمایش توان استحکام چسبندگی در بررسی‌های گوناگون نتایج متفاوت در مقایسه قدرت چسبندگی باندینگ‌های نسل پنجم و ششم ارائه شده است، به گونه‌ای، که در برخی از بررسی‌ها توان باندینگ نسل ششم از نسل پنجم کمتر^(۱۵ و ۱۶) و در برخی، بیشتر بوده است^(۱۶ و ۱۷) و در بررسی‌هایی، حتی همانند بوده است^(۱۸ و ۱۹). نکته‌ی مهم درباره‌ی باندینگ‌های نسل ششم، کاهش توان پیوند آنها بر اثر گذر زمان است، که باعث کاهش دوام ترمیم‌های انجام شده با استفاده از این باندینگ‌هاست^(۲۰)، که این موضوع، می‌تواند از نظر بالینی بسیار مهم باشد. با توجه به این که، نشان داده شده، که حداقل توان لازم برای باند به مینا و عاج باید ۱۷ تا ۲۰ مگاپاسکال باشد تا در برابر نیروی ناشی از انقباض مقاومت داشته باشد^(۲۱)، بنابراین، هدف از بررسی کنونی، مقایسه‌ی اثر یک گونه باندینگ توتال اچ و یک گونه باندینگ سلف اچ بر استحکام چسبندگی برشی یک گونه کامپوزیت به عاج پس از سه ماه نگهداری در سرم فیزیولوژی بود تا آشکار گردد، که آیا هر دو گونه باندینگ پس از گذشت زمان نگهداری و نیز، انجام چرخه‌ی دمایی توانایی رویارویی با انقباض ناشی از پلیمریزاسیون کامپوزیت‌ها را در ناحیه‌ی عاج دارند و یانه؟

مواد و روش

این بررسی آزمایشگاهی (Invitro) به روش مشاهده‌ای و تحلیلی انجام شد و استحکام برشی چسبندگی، با جدا کردن پیوند از دندان به وسیله‌ی

دمایی به شمار ۶۰۰ بار با دستگاه ترموسیکل (ساخت کارخانه ی صنعتی وفاپی- تهران- ایران) با دمای ۵ تا ۵۵ درجه ی سانتی گراد و زمان میانگین یک دقیقه انجام شد. سپس، نمونه ها در دستگاه Dartec Universal Testing Machine مدل HC۱۰ ساخت کشور انگلستان قرار گرفته و نوک دستگاه در حفاصل میان کامپوزیت و دندان با سرعت کراس هد یک میلی متر بر دقیقه قرار گرفت و نیروی برشی بر نمونه ها وارد شد تا شکست ایجاد شد. نیروی شکست برای هر گروه ثبت شده و پس از دسته بندی و کدگذاری به وسیله ی رایانه و با استفاده از آزمون های آنالیز واریانس (ANOVA) و Tukey's HSD نتایج واکاوی گردید.

یافته ها

۱. نمودار یک، میانگین استحکام چسبندگی برشی در گروه های آزمایشی را نشان می دهد. بیشترین میزان مربوط به گونه باندینگ Excite همراه با اچینگ عاج و کمترین آن به گونه باندینگ مشابه ولی بدون اچ کردن عاج بود.
 ۲. توان پیوند در گروه G_4 ، $6/0.3 \pm 33/89$ مگاپاسکال و در گروه G_2 ، $5/0.5 \pm 15/57$ مگاپاسکال بود و اختلاف آماری معناداری میان دو گروه وجود داشت ($p=0/0.36$) (جدول ۲).
 ۳. توان پیوند در گروه G_3 ، $8/4.3 \pm 32/81$ مگاپاسکال و در گروه G_1 ، $14/1.4 \pm 39/56$ مگاپاسکال بود و اختلاف آماری معناداری میان دو گروه وجود داشت ($p=0/0.008$) (جدول ۲).
 ۴. اختلاف آماری معناداری میان دو گروه G_4 و G_3 وجود نداشت ($p=1$) (جدول ۳).
 ۵. اختلاف آماری معناداری میان دو گروه G_2 و G_1 وجود داشت ($p=0/0.001$) (جدول ۳).
- گفتنی است که، در این بررسی، پنج نمونه به دلیل مشکلات گوناگون به هنگام کار کنار گذاشته شدند، که از این شمار، دو نمونه در گروه G_2 و در دیگر گروه ها یک نمونه بود، که به دلیل جدا شدن کامپوزیت های چسبیده

کیور تفنگی هالوژنه آریالوکس (آپادانا تک ایران) با شدت نور $500^{mw/cm^2}$ به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد.

جدول ۱: گروه های آزمایشی و گونه ی روش ترمیم انجام شده در هر گروه

گروه ها	روش آماده سازی عاج	گونه ی باندینگ	گونه ی کامپوزیت
G ₁	با اچ	Excite	Z ₂₅₀
G ₂	بی اچ	Excite	Z ₂₅₀
G ₃	با اچ	Prompt L- Pop	Z ₂₅₀
G ₄	بی اچ	Prompt L- Pop	Z ₂₅₀

در گروه های G_3, G_4 ، بر پایه ی دستور کارخانه ی سازنده، به وسیله ی برس پنبه ای (Micro brush) باندینگ Prompt L-POP(3M) با شماره ی بسته بندی ۴۳۶۱۷۲۱۱۷۱۳ به مدت ۱۵ ثانیه روی نواحی آماده شده زده شد و به آرامی بر روی آن هوا زده شد تا یک لایه ی براق ایجاد شود. سپس، پوار هوا به کار رفت و بار دیگر، باندینگ به کار گرفته شد و به وسیله ی سیستم لایت کیور یاد شده به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. سپس، در همه ی گروه ها در درون استوانه های شفاف با قطر قاعده ی پنج میلی متر و ارتفاع چهار میلی متر، یک لایه ی کامپوزیت نوری از گونه ی Z_{250} (3M/USA) با رنگ A_3 با شماره ی بسته بندی $1370A_3$ به ضخامت دو میلی متر گذارده و با کندانسور کوچک پک شد و با قرار دادن نوک سیستم لایت کیور پیرامون استوانه ی شفاف، از هریک از سطوح پیرامون آن، به مدت ۲۰ ثانیه، نور تابانده شد تا کیور شود. سپس لایه ی دوم کامپوزیت بر روی لایه ی پیشین در درون استوانه ی شفاف گذارده شد و با کندانسور به لایه ی پیشین فشرده شد و دوباره از هریک از پیرامون استوانه شفاف، به مدت ۲۰ ثانیه، به کامپوزیت، نور تابانده شد. همه ی نمونه ها پس از تکمیل ترمیم، به مدت ۹۰ روز در نرمال سالین در دمای ۳۷ درجه ی سانتی گراد و در انکوباتور نگهداری شدند و سپس، عملیات چرخه ی

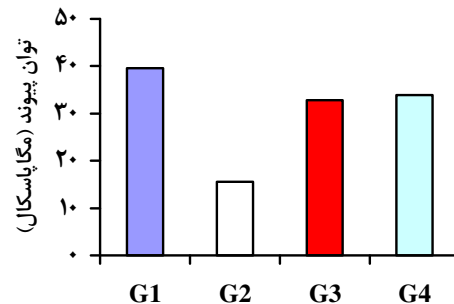
در سرم فیزیولوژی انجام شد. در پژوهشی که به وسیله ی آرمسترانگ (Armstrong) و همکاران (۲۰۰۳) درباره ی مقایسه ی ریز استحکام پیوند کشتی عاج در سیستم های باندینگ نسل پنجم و ششم پس از ۱۵ ماه نگهداری نمونه ها در آب انجام شد، نتایج نشان داد، که استحکام چسبندگی گروه توتال اچ دو مرحله ای (Single bond) به گونه ای مشخص از توتال اچ سه مرحله ای (Scotch bond Multipurpose) و سلف اچ دو مرحله ای (Clearfil SE Bond) پس از یک و شش ماه نگهداری، کمتر بود، ولی توان پیوند هر سه، پس از ۱۵ ماه نگهداری در آب، برابر شد (۲۲).

کیرمیچی (Kiremitci) و همکاران (۲۰۰۴)، اثر سه سیستم چسبنده ی گوناگون بر چسبندگی کامپوزیت به عاج را بررسی کردند. یک سیستم چسبنده ی توتال اچ (Prime & Bond NT) و یک سیستم چسبنده ی سلف اچ دو مرحله ای (Clearfil SE Bond) و یک سیستم چسبنده ی سلف اچ همه در یک جا (all-in-one) (Prompt L-POP) مقایسه شدند. نتیجه نشان داد، که در میان باندینگ ها اختلاف چندانی در استحکام چسبندگی برشی به عاج وجود نداشت (۱۶).

در بررسی ارنست (Ernest) (۲۰۰۴)، استحکام چسبندگی برشی باندینگ های سلف اچ بانسل های چهارم و پنجم باندینگ های عاجی مقایسه شد. نتیجه ی کلی این بود، که استحکام چسبندگی برشی با استفاده از باندینگ های نسل ششم از نسل پنجم و چهارم بیشتر بود (۲۳).

ناتون (Naughton) (۲۰۰۵)، اثر زمان نگهداری ۳۰ روزه و ۸۵ بار چرخه ی دمایی را بر استحکام چسبندگی کامپوزیت به عاج در سیستم های سلف اچ بررسی کرد. نتایج نشان داد، که گونه ی سیستم چسبنده و زمان نگهداری، اثری بر استحکام چسبندگی برشی نداشت (۲۴). پژوهشی به وسیله ی کالنوس (Kallenos) (۲۰۰۵) برای بررسی توان پیوند کامپوزیت به وسیله ی باندینگ های نسل پنجم، ششم و هفتم انجام شد و نتایج نشان داد،

شده از سطح دندان پیش از آزمون به وسیله ی سیستم دار تک بود.



نمودار ۱: میانگین استحکام چسبندگی برشی در گروه های آزمایشی

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار استحکام چسبندگی برشی و P.value در میان گروه های بی اچ و با اچ Prompt L-pop و Excite

گروه ها	میانگین ± انحراف معیار (مگاپاسکال)	P.value
G ₄	۳۳/۸۹ ± ۶/۰۳	۰/۰۳۶
G ₂	۱۵/۵۷ ± ۵/۰۵	
G ₃	۳۲/۸۱ ± ۸/۴۲	۰/۰۰۸
G ₁	۳۹/۵۶ ± ۱۴/۱۴	

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار استحکام چسبندگی برشی و P.value در میان گروه های Prompt L-pop و Excite

گروه ها	میانگین ± انحراف معیار (مگاپاسکال)	P.value
G ₃	۳۲/۸۱ ± ۸/۴۲	۱/۰
G ₄	۳۳/۸۹ ± ۶/۰۳	
G ₁	۳۹/۵۶ ± ۱۴/۱۴	۰/۰۰۰۱
G ₂	۱۵/۵۷ ± ۵/۰۵	

بحث

این پژوهش برای بررسی و مقایسه ی اندازه ی توان باندینگ ترمیم های کامپوزیتی با یک گونه باندینگ نسل پنجم و یک گونه باندینگ نسل ششم، پیش و پس از کاربرد اچینگ و نیز پس از ۹۰ روز نگهداری

کشیده شده‌ی انسان یا گاو)، روش‌های آماده‌سازی سطح دندان، روش کاربرد باندینگ و سرعت تبخیر آن، روش اعمال نیرو به گروه‌ها و ضخامت لایه‌ی اسمیر و اندازه‌ی سطوح چسبیده شده و عوامل وابسته به شخص عمل‌کننده اشاره کرد، که در این بررسی کوشش شد تا شرایط برای همه‌ی دندان‌ها یکسان باشد.

در برخی بررسی‌ها نشان داده شده است، که در سیستم‌های باندینگ نوین، هرگونه خشک کردن باید با احتیاط انجام گیرد، در غیر این صورت، از توان باندینگ کاسته می‌شود^(۴). زیرا، هنگامی که، جزو هیدروکسی-آپاتیت لایه‌ی بیرونی عاج برداشته می‌شود، عاج محتوی حدود ۵۰ درصد فضای پر نشده و در حدود ۲۰ درصد آب باقیمانده است. حتی، جریان هوای کوتاه مدت از یک اسپری آب و هوا می‌تواند به اشتباه سطح بیرونی را دهیدراته کند و موجب کلاپس اسفنج کلاژنی به درون خودش گردد. هنگامی که، این حادثه رخ می‌دهد، شبکه‌ی کلاژن به آسانی از نفوذ پرایمر جلوگیری کرده و باندینگ شکست خواهد خورد. پس، ضروری است، که سطح عاج پیش از پرایمینگ، دهیدراته شود، که باید برای این کار، گلوله‌ی پنبه‌ی مرطوب شده با آب را در برابر سطح به مدت در حدود ۱۰ تا ۱۵ ثانیه نگه داشت یا یک عامل مرطوب‌کننده دوباره به کار برد، تا رطوبت از دست رفته، باز گردد^(۴)، که در بررسی کنونی هم، با استفاده از پنبه‌ی مرطوب، از خشک شدن بیشتر از اندازه‌ی سطح اچ شده جلوگیری شد.

اندازه‌ی ضخامت عاج باقیمانده پس از آماده‌سازی حفره هم، می‌تواند بر چسبندگی اثر گذارد. زیرا، استحکام پیوند، عموماً در عاج عمقی کمتر از عاج سطحی است^(۶). پس، در همه‌ی دندان‌ها تراش تا یک میلی‌متر در درون عاج انجام شد.

در این بررسی، آزمایش بر روی دندان‌های گاو انجام شد، که در بسیاری از بررسی‌های دیگر، مانند بررسی کیرمیچی (Kiremitci)^(۱۶) و سنسی (Sensi)^(۱۵) هم، از دندان‌های گاو استفاده شد و علت آن، همانندی

که استحکام پیوند نسل پنجم همانند نسل‌های ششم و هفتم بود^(۱۹).

مورین (Maurin) (۲۰۰۶) برای بررسی استحکام چسبندگی برشی و کششی یک باندینگ توتال اچ و دو باندینگ سلف اچ یک مرحله‌ای، نشان داد که سیستم‌های سلف اچ همه در یک جا، تفاوتی معنادار با دیگر باندینگ‌های سلف اچ دو مرحله‌ای و یا توتال اچ نداشتند^(۲۵).

با توجه به این که، در برخی بررسی‌ها نشان داده شده، که حداقل توان لازم برای باند به مینا و عاج باید ۱۷ تا ۲۰ مگاپاسکال باشد تا در برابر نیروی ناشی از انقباض کامپوزیت مقاومت کافی وجود داشته باشد^(۲۱)، بنابراین، در بررسی کنونی، با توجه به این که، توان باندینگ گروه‌های G₁-G₃، که از روش اچینگ در آنها استفاده شده بود، بالاتر از ۲۰ مگاپاسکال بود، نشان دهنده‌ی قابلیت اطمینان باندینگ این گروه‌ها با استفاده از روش اچینگ است. همچنین، در گروه G₄، قابلیت پیوند در اندازه‌ی پذیرفتنی بود. در بررسی کنونی توان باندینگ گروه G₁ از گروه G₃ به گونه‌ای معنادار بالاتر بود، که نشان دهنده‌ی بالاتر بودن توان پیوند باندینگ نسل پنجم از باندینگ نسل ششم بود که با برخی بررسی‌ها همسوست^(۲۳، ۲۶ و ۲۷). ولی در بررسی کیرمیچی (Kiremitci)^(۱۶)، توان پیوند باندینگ‌های سلف اچ بیشتر از گروه توتال اچ بود و در چند بررسی توان چسبندگی سیستم‌های سلف اچ و توتال اچ در بیشتر نمونه‌ها برابر بود^(۱۱، ۱۵ و ۲۸).

گفتنی است که، در بررسی گوناگون قابلیت پیوند باندینگ‌های سلف اچ به عاج متفاوت بوده، به گونه‌ای که، در گروهی از بررسی‌ها نشان داده شده، که سیستم‌های سلف اچ بر روی عاج به خوبی عمل کرده و چسبندگی کافی دارند^(۵، ۲۰، ۲۹، ۳۰ و ۳۱)، در حالی که، در دو بررسی دیگر، توان باندینگ ناکافی بود^(۲۸ و ۳۲).

عواملی گوناگون بر روی قابلیت باندینگ مواد چسبنده بر روی بافت‌های دندانی اثر دارند، که از آن میان، می‌توان به گونه دندان مورد آزمایش (دندان

زیاد دندان گاو به دندان های انسان است.

در بررسی کنونی، هر چند استفاده از روش اچینگ سبب کاهش توان پیوند Prompt L-pop شد، با این حال، این اندازه‌ی کاهش توان پیوند معنادار نبود، که این موضوع، با نظر کارخانه‌ی سازنده و بررسی ابرلاندر (Oberlander)^(۳۱)، مبنی بر به کار نبردن اچینگ برای این سیستم باندینگ همسوست، ولی کاربرد اچینگ برای Excite سبب شد، که به اندازه‌ی معنادار توان باندینگ در عاج افزایش یابد، که با نظر کارخانه‌ی سازنده و نیز بررسی مدینا (Medina)^(۳۲) همسوست. در این بررسی از محلول تیمول ۰/۱ درصد برای گندزدایی دندان ها استفاده شد، که در بررسی آرمسترانگ^(۳۲) هم از این ماده استفاده شده. زیرا، در بررسی وی مشخص شد، که استفاده از تیمول اثر در نتایج آزمایش ندارد.

در بررسی کنونی از صفحه‌ی توخالی به قطر پنج میلی‌متر بر روی میانه‌ی بخش آماده‌سازی شده‌ی دندان، که در ناحیه‌ی میانی پس از اکلووسرویکال بود، قرار گرفت، تا مراحل اچینگ و باندینگ و چسباندن کامپوزیت تنها در دامنه‌ی یاد شده‌ی بالا انجام شود و پیوندی از نواحی پیرامون ترمیم انجام نگیرد، که این کار، باعث دقت بیشتر آزمایش گردید.

از آنجا که، در برخی نتایج گفته می‌شود، پیوند اتصال باندینگ های نسل ششم در گذر زمان تغییر می‌یابد^(۳۴)، در این بررسی، با توجه به محدودیت زمانی بررسی، دندان ها پیش از آزمایش به مدت ۹۰ روز در سرم فیزیولوژی و در شرایط یکسان نگهداری شدند تا اثر زمان نگهداری مشخص شود. هرچند در بررسی‌های ناتون (Naughton)^(۳۴) و ژنگ (Zheng)^(۳۵)، که به بررسی زمان نگهداری پیش از آزمایش پرداختند، این نتیجه به دست آمد، که طول زمان نگهداری پس از

ترمیم، اثری بر استحکام چسبندگی عوامل چسبنده به عاج ندارد. در بررسی آمسترانگ^(۳۲) هم، نگهداری دندان‌ها پیش از آزمایش نشان داد، که توان چسبندگی باند نسل پنجم پس از یک ماه و شش ماه، به گونه‌ای معنادار از باندینگ‌های نسل ششم کمتر شد، ولی پس از ۱۵ ماه، اختلافی معنادار نداشت.

نتیجه گیری

بنابر یافته‌های این بررسی، Excite، هنگامی که همراه با اچینگ بکار رود دارای مقاومت کافی در مقابل انقباض ناشی از پلیمریزاسیون کامپوزیت‌ها در عاج است ولی در صورت عدم کاربرد اچ، قابلیت مقابله با انقباض ناشی از پلیمریزاسیون کامپوزیتها را ندارد. این در حالیکه به هنگام استفاده از Prompt L-pop، به کار نبردن اچ نمی‌تواند مشکلی ایجاد کند. بنابراین، در گروه Excite، با توجه به تفاوت معنادار میان دو گروه آزمایش شده، پیشنهاد می‌گردد، که حتماً از اچینگ استفاده شود. گفتنی است که، در بررسی‌های آزمایشگاهی، به دلیل محدودیت نیروهای وارده به دندان‌ها، شرایط ممکن است با محیط پیچیده‌ی دهان متفاوت باشد. زیرا، در دهان نیروها همزمان به صورت کششی و برشی و جز آن به دندان‌ها وارد می‌شود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود، که اطلاعات به دست آمده از بررسی‌های آزمایشگاهی حتماً با بررسی‌های درون دهان سنجیده شود.

سپاسگزاری

به این وسیله، از شورای پژوهشی دانشکده‌ی دندانپزشکی و معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، که امکان انجام این پژوهش را فراهم کردند، سپاسگزاری می‌گردد.

References

۱. صمیمی پوران ، فتح پور کامیار. چسبندگی در دندانپزشکی. اصفهان : انتشارات مانی ، ۱۳۸۱. صفحات ۷۹-۳۹.
2. LattaMark A, BarkmeierWayne W. Dental adhesive in contemporary restorative dentistry. Dent Clin North Am 1998; 42: 567-578.
3. Ponnappa KC, Rao RN. Shear bond strength of 4th and 5th generation dentin bonding agents in the presence and absence of moisture. An invitro study. Indian J Dent Res 2002; 13: 147-157.
4. Powers JM, Sakagushi RL. Craig's Restorative Dental Materials. 12th ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2006. p. 225-227.
5. Tay FR, Winnett AJ, Png KU, Wei SHY. The overwet phenomenon an optical micromorphological study of surface moisture in the acid-etch, resin-dentin interface. Am J Dent 1997; 9: 43-48.
۶. ارسطوپور کامران. در ترجمه علم و هنر دندانپزشکی ترمیمی، استوردیوانت سی.ام، رابرسون تی ام، هیمن اچ ا، استوردیوانت جی ار.(مولفین) چاپ اول: تهران ، شایان نمودار ۱۳۸۱ ، صفحات ۲۶۴ تا ۲۷۵.
7. Van Meerbeek B. Three year clinical effectiveness of four total- etch dentinal adhesive systems in cervical lesions. Quint Int 1996; 27: 775-784.
8. Swift EJ, Byne SC. Shear bond strength of a new one-bottle dentin adhesive. Am J Dent 1997; 10: 184-188.
9. Burke FJ. What's new in dentin bonding? Self-etch adhesives. Dent Update 2005; 32: 114; Discussion 114.
10. Perdigao J. Effect of a self-etching primer on enamel shears bond strengths and SEM morphology. Am J Dent 1997; 10: 141-146.
11. Ituk D, Torii J, Takimura T, Chikami k, Ishikawa K, Suzuki K. Effect of priming time on tensile bond strength of bovine teeth and morphologic structure of interface created by self-etching primers. Int J Prostodont 2001; 14: 225-230.
۱۲. زعیم دار فرانک، نظیری شاپور. در ترجمه اصول دندانپزشکی ترمیمی شوارتز، شوارتز ر ا ، سامیت، ج بی. (مولفین). چاپ اول تهران: انتشارات شایان نمودار ۱۳۷۹؛ صفحات ۱۹۶-۱۸۶.
13. Perdigao J, Gomes J, Doarte S Jr, Lopes MM. Enamel bond strengths of pairs of adhesives from the same manufacturer. Oper Dent 2005; 30: 492-499.
14. Swift EJ, Perdigao J, Heymann HO. Enamel bond strengths of "one- bottle "adhesives. Pediatr Dent 1998; 20: 259-268.
15. Sensi LG, Lopes GC, Monteiro S Jr, Baratieri LN, Vieira LC. Dentin bond strength of self-etching primers/adhesives. Oper Dent 2005; 30: 63-68.
16. Kiremitci A, Yalcin F, Gokalp S. Bonding to enamel and dentin using self-etching adhesive systems. Quint Int 2004; 35: 367-370.

17. Stalin A, Varma BR, Jayanthi D. Comparative evaluation of tensile-bond strength, fracture mode and microleakage of 5th and 6th generation adhesive systems in primary dentition. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2005; 23: 83-88.
18. Shimada Y, Iwamoto N, Kawashima M, Burrow MF, Tagami J. Shear bond strength of current adhesive systems to enamel, dentin and dento-enamel junction region. *Oper Dent* 2003; 28: 585-590.
19. Kallenos TN, Al-Badavi E, White GE. An in vitro evaluation of microleakage in class I preparations using 5th, 6th and 7th generation composite bonding agents. *J Clin Pediatr Dent* 2005; 29: 323-328.
20. Hayakawa T, Kikutake K, Nemoto K. Influence of self-etching primer treatment on the adhesion of resin composite to polished dentin and enamel. *Dent Mater* 1998; 14: 99-105.
21. Davidson CL, De Gee AJ, Feilzer AJ. The competition between the composite dentin bond strength and polymerization contraction stress. *J Dent Res* 1984; 63: 1396-1399.
22. 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; 5: 47-56.
23. Ernest CP, Holzmeier M, Willershausen B. In vitro shear bond strength of self-etching adhesives in comparison to 4th and 5th generation adhesives. *J Adhes Dent* 2004; 6: 293-299.
24. Naughton WT, Latta MA. Bond strength of composite to dentin using self-etching adhesive systems. *Quint Int* 2005; 36: 259-262.
25. Maurin JC, Lagneau C, Durand M, Lissac M, Seux D. Tensile and shear bond strength evaluation of a total-etch 3-step and two self-etching one-step dentin bonding systems. *J Adhes Dent* 2006; 8(1): 27-30.
26. Park JW, Lee KC. The influence of salivary contamination on shear bond strength of dentin-adhesive systems. *Oper Dent* 2004; 29: 424-429.
27. Jacques P, Hebling J. Effect of dentin conditioners on the microtensile bond strength of a conventional and a self-etching primer adhesive system. *Dent Mater* 2005; 21: 103-109.
28. Frankenberger R, Perdigao I, Rosa BT, Lores M. "No-bottle" vs "multi-bottle" dentin adhesives. A microtensile bond strength and morphological study. *Dent Mater* 2000; 17: 373-380.
29. Hanning M, Reinhardt KJ, Bott B. Self-etching primer vs phosphoric acid: An alternative concept for composite-to-enamel bonding. *Oper Dent* 1999; 24:172-180.
30. Fritz UB, Diedrich P, Finger WJ. Self-etching primers: An alternative to the conventional acid etch technique. *J Orofacial Orthop* 2002; 62: 238-245.
31. Oberlander H, Fridel KH, Schmalz G. Bond strength of polyacid-modified resins using a new one step adhesive system. *Oper Dent* 2001; 26: 127-133.

32. Bouillaguet S, Gysi P, Wataha JC. Bond strength of composite to dentin using conventional, one step, and self-etching adhesive systems. *J Dent* 2001; 29: 55-61.
33. Medina V, Shinkai K, Shirono M, Tnaka N , Katon Y. Effect of bonding variables on the shear bond strength and interfacial morphology of a one-bottle adhesive. *Oper Dent* 2001; 26: 277-286.
34. Migues PA, Perfira MP, Swift EJ Jr. One-year tensile bond strengths of two self- etching primers to bovine enamel. *J Adhes Restor Dent* 2004; 16: 243-248, Discussion 249.
35. Zheng TL, Huang C, Zhang ZX, Wang S, Zhang G. Influence of storage methods on microtensile bond strength of dentin adhesive system. *Shanghi Kou Qiang Yi Xue* 2005; 14: 147-150.

Abstract

Evaluation of Etching Technique and Storage on Shear Bond Strength of Two Bonding Agents; A Self Etch and a Total Etch**Daneshkazemi AR.** * - **Davari A.** * - **Dastjerdi F.** ** - **Fakhrahmad A.** ***

* Assistant Professor, Department of Restorative, School of Dentistry, Yazd Shahid Sadoughi University of Medical Sciences

** Instructor of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Yazd Shahid Sadoughi University of Medical Sciences

*** Dentist

Statement of problem: Bonding agents are one of the most important materials in adhesive dentistry. Sixth generation bondings have more simple application than fifth generation, but despite this, it has been addressed by some articles that adhesive strength of sixth generation gradually decreases over time.

Purpose: The aim of this study was to compare the shear bond strength of a resin composite with application of two bonding agents (fifth and sixth generation) after three months storage in normal saline.

Materials and method: This invitro study was conducted on 40 anterior bovine teeth. After complete removal of enamels, the samples were randomly divided into four groups based on the use of acid etch technique and the type of bonding agents (Excite or Prompt L-pop). After applying Z250 composite resin, the samples were immersed in normal saline for 90 days and then were thermocycled and subjected to shear bond testing with Dartec universal testing machine. Statistical analysis was performed using one-way ANOVA and Tukey's test.

Results: In non-etched groups, Prompt L-pop showed significant higher bond strength than Excite, but in etched groups Excite had significantly higher bond strength ($p < 0.005$). There were no significant differences in Prompt L-pop subgroups with or without etching meanwhile in Excite subgroups, significant differences were found.

Conclusion: The use of Excite with acid etching technique provide more reliable bonding than Prompt L-pop to dentin.

Key words: Shear bond strength, Total etch, Self- etch, Composite, dentin

Shiraz Univ. Dent. J. 2007; 7(3,4): 132-142
