اثر کاربرد یک یا دو لایه پرایمر سلف اچ بر استحکام باند ریز برشی به مینا و عاج

سید مصطفی موسوی نسب [*] - مسیح کاویان [**]

[*] دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان
[**] متخصص دندانپزشکی ترمیمی

چکیده

بیان مساله: پرایمرهای اسیدی سلف اچ ممکن است برای ایجاد الگوی اچینگ مناسب در مینا و نفوذ در عاج با لایه‌ی اسمیر ضخیم و ایجاد استحکام باند مناسب کفایت لازم را نداشته باشند.

هدف: هدف این پژوهش، بررسی اثر کاربرد لایه‌ی دوم دو پرایمر سلف اچ بر روی الگوی اچینگ مینا و عاج و استحکام باند ریز برشی به مینا و عاج است.

مواد و روش: در این بررسی آزمایشگاهی تجربی، شمار 104 دندان پرمولر انسانی برای بررسی الگوی اچینگ و استحکام باند ریز برشی گرد-آوری و به دو گروه 52 تایی بخش شدند. از سطح باکال دندان‌ها برای بررسی‌های مینایی و عاجی استفاده و هر گروه اصلی به چهار زیر گروه 13 دندانی تقسیم شد. پرایمر سلف اچ Clearfil SE Bond و Clearfil S3 Bond، به ترتیب، یک بار و دو بار بر روی مینا و عاج به کار رفت. یک نمونه از هر گروه برای بررسی SEM انتخاب و دیگر نمونه‌ها (12 دندان در هر گروه)، با استفاده از سیلندرهای کامپوزیتی برای بررسی استحکام باند ریز برشی فراهم و نتایج با آزمون واریانس دو سویه و HSD-Tukey's واکاوی شدند.

یافته ها :کاربرد لایه‌ی دوم در هر دو گونه‌ی ادهزیو اثری معنادار بر استحکام باند ریز برشی در مینا و عاج نداشت ($p > 0/05$). استحکام باند ریز برشی عاج با استفاده از Clearfil SE Bond نسبت به Clearfil S3 Bond بالاتر و معنادار بود ($p < 0/05$). ولی اختلاف معنادار در باند مینایی دیده نشد ($p > 0/05$).

نتیجه گیری: استحکام باندعاجیClearfil SE Bond نسبت به ادهزیو Clearfil S3 Bond بالاتر بود، ولی تفاوتی در استحکام باند مینایی دیده نشد. کاربرد یک لایه از پرایمر سلف اچ، استحکام باند پذیرفتنی ایجاد و لایه‌ی دوم اثری بر آن نداشت.

واژگان کلیدی: پرایمر خود اچ کننده، استحکام برشی، مینای دندانی، عاج.

تاریخ دریافت مقاله: 87/1/17 تاریخ پذیرش مقاله: 87/4/10 *Shiraz Univ Dent J 2009; 9(4):319-325* **مقاله‌ی پژوهشی اصیل**

نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: سید مصطفی موسوی نسب. اصفهان- خیابان هزار جریب- دانشگاه علوم پزشکی- دانشکده‌ی دندانپزشکی- گروه آموزشی ترمیمی.
کد پستی: 81746-73461 **تلفن**: 0311-7922842 **پست الکترونیک**: s_mousavinasab@dnt.mui.ac.ir

درآمد

امروزه، در دندانپزشکی ترمیمی نوین همراه با افزایش کیفیت در مواد ترمیمی همرنگ دندان، در روش‌های باندینگ هم پیشرفتی چشمگیر به دست آمده است. روش‌های ویژه‌ی استفاده از مواد ادهزیو دامنه‌ی کاربرد در دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی را گسترش داده است.

روش‌های باندینگ به شیوه‌ی سه مرحله‌ای، دو مرحله‌ای و یک مرحله‌ای در دسترس هستند، که این خود به آمیختن یا کاربرد جداگانه‌ی هر یک از سه مرحله‌ی اچینگ، پرایمینگ و باندینگ بر روی سطح دندان بستگی دارد. در واقع، در راستای کاهش از حساسیت‌های فنی به هنگام کار و ساده‌سازی مراحل و صرف زمان کمتر، روش‌های چند مرحله‌ای به تدریج جای خود را به روش‌های باندینگ تک محلولی (One-bottle) و روش‌های پرایمر خود اچ کننده (Self-etch primer) داده اند. از آنجا که، این مواد لایه‌ی هیبرید خیلی نازکی را ایجاد می‌کنند، ممکن است در پلیمریزاسیون آنها، به علت جلوگیری‌کنندگی اکسیژن، اختلال ایجاد شود، به گونه‌ای که، پلیمریزه نشوند [1].

با وجود پیشرفت در ساخت مواد باندینگ سلف اچ، هنوز پژوهشگران ادهزیوهای مرسوم دارای مراحل اچ کردن و شست و شو را به عنوان استاندارد طلایی درچسبندگی به مینای دندان می‌شناسند، ولی هنگامی که باندینگ عاجی مطرح می‌شود، برخی از گونه‌های ادهزیو سلف اچ دو مرحله ای با روش‌های باندینگ سه مرحله ای رقابت می کنند [2].

روش‌های باندینگ سلف اچ از لحاظ اسیدیته کاملاً گوناگون هستند، که این خود، به ماهیت ترکیبی و غلظت منومرهای رزینی اسیدی در این مواد بستگی دارد [3]. بنابراین، با توجه به توان اچ کردن کمتر در پرایمرهای سلف اچ نسبت به کاربرد اسید فسفریک و نیز، به لحاظ توانمندی کمتر این روش‌ها در غلبه‌ی لایه‌ی اسمیر و تشکیل لایه‌ی هیبرید درسطح عاج سالم، یکی از روش‌های پیشنهادی برای افزایش استحکام باند کاربرد هر یک از روش‌ها در تعداد لایه‌های بیشتر است [5,4].

هدف این پژوهش، بررسی اثر کاربرد دو لایه پرایمر سلف‌اچ بر الگوی اچینگ مینا و عاج و نیز، اثر این روش بر استحکام باند ریز برشی به مینا و عاج در مقایسه با کاربرد یک لایه پرایمر سلف اچ بود.

مواد و روش

در این بررسی آزمایشگاهی و تجربی، که همزمان بر روی دندان‌های پرمولر سالم انسان، به عنوان جمعیت مورد بررسی انجام پذیرفت، حجم هر یک از گروه‌های 8 گانه، 12 عدد تعیین شد. شمار 104 دندان پرمولر عاری از پوسیدگی و تازه کشیده شده (حداکثر سه ماه) برای درمان‌های ارتودنسی گردآوری شد و پس از پاک کردن از برجامانده‌های لثه و دبری‌ها تا زمان انجام آزمایش‌ها، در درون محلول کلرآمینT یک درصد دردمای چهار درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شدند. همه‌ی دندان‌ها از دیدگاه نبود هر گونه نقص یا پوسیدگی در زیر استریومیکروسکوپ بررسی شدند.

دندان‌ها از سمت ریشه در درون سرنگهای10 سی‌سی، که انتهای آنها قطع و از آکریل سلف کیور پر شده بود، مانت شدند و پس از سخت شدن آکریل، از سرنگ بیرون آورده شدند. دندان‌های مانت شده به دو گروه 48 تایی برای بررسی‌های مینایی و عاجی بخش شدند.

در 48 نمونه‌ی نخست، سطح باکال دندان‌ها با کمک دیسک‌های ساینده (SiC Paper # 180 grit) ساییده شدند تا هم سطح صاف مینایی به دست آید و هم لایه‌ی اسمیر مرتبط با فرزهای تراش خشن حفره‌ی معمول را ایجاد کنند.

در 48 نمونه‌ی دیگر، با استفاده از فرز فیشور الماسی شماره‌ی 57 مینای ناحیه‌ی باکال برداشته شد تا سطح عاجی در دسترس قرار گرفت. سپس، با استفاده از دیسک‌های ساینده این سطوح ساییده شدند تا لایه‌ی اسمیر مرتبط با فرزهای تراش خشن حفره معمول را ایجاد کنند. شمار 48 نمونه مینایی به چهار گروه 12 تایی بخش شدند. برای تثبیت نمونه‌ها و جلوگیری از حرکت آنها به هنگام کار، از پوتی (Putty) ماده‌ی قالبگیری اسپیدکس استفاده شد.

در گروه نخست، درمان سطحی(Surface treatment) با پرایمر سلف اچ (Clearfil SE Bond(Kuraray مطابق با دستور کارخانه‌ی سازنده انجام گردید.

در گروه دوم، درمان سطحی با ادهزیو سلف اچ Clearfil S3 Bond(Kuraray) مطابق با دستور کارخانه‌ی سازنده انجام پذیرفت.

در گروه سوم، درمان سطحی با پرایمر سلف اچ Clearfil SE Bond مطابق با دستور کارخانه‌ی سازنده انجام و پس

از آن که، از جریان هوای ملایم به مدت پنج ثانیه استفاده شد، از لایه‌ی دوم پرایمر مطابق پیش استفاده شد.

گروه چهارم، مورد درمان سطحی با ادهریو سلف اچ Clearfil S3 Bond مطابق با دستور کارخانه‌ی سازنده قرار گرفت و پس از آن از جریان هوای شدید به مدت پنج ثانیه استفاده شد، از لایه‌ی دوم پرایمر استفاده گردید.

در گروه‌های نخست و سوم، پس از کاربرد پرایمر از باند Clearfil SE Bond مطابق با سفارش سازنده استفاده شد و سپس، با دستگاه Coltolux II (Coltene,Swiss) و با شدت خروجی 400 میلی وات بر سانتیمترمربع کیور گردید.

شمار 48 نمونه‌ی عاجی هم به چهار گروه 12 تایی بخش شدند و همانند نمونه های مینایی، مورد درمان سطحی با دو پرایمر سلف اچ قرار گرفتند (جدول 1).

جدول 1: *مواد باندینگ مصرفی و روش کاربرد آنها*

ماده	روش
Clearfil SE Bond (kuraray medical inc, Japan)	1- خشک کردن آرام سطح مینا وعاج با جریان ملایم هوا 2- کاربرد پرایمر روی سطح عاج و مینا بمدت 20ثانیه 3- خشک کردن آرام جهت تبخیر حلال 4- کاربرد عامل باند ونور دهی بمدت 10 ثانیه
Clearfil S3 Bond (Kuraray Medical inc, Japan)	1- کاربرد عامل باند بمدت 5 ثانیه 2- خشک کردن با جریان شدید هوا 3- نور دهی بمدت 10 ثانیه

در این مرحله یک کامپازیت رزین هیبرید لایت کیور Clearfil AP-X (Kuraray medical inc,Japan) استفاده شد. برای ایجاد ترمیم‌های استوانه‌ای شکل کامپازیتی به قطر یک میلی‌متر از مولد لاستیکی با سوراخ مرکزی یک میلی‌متر و ضخامت 0/7 میلی‌متر استفاده گردید. به این گونه، که پس از قرار گیری مولد روی سطح آماده شده‌ی مینا یا عاج، کامپازیت در درون سوراخ قرار گرفته، به گونه‌ای که، کمی بیشتر از اندازه پر شود. سپس، روی آن یک تکه نوار ماتریکس سلولوئیدی قرار گرفته و پس از فشردن با انگشت در مدت زمان 40 ثانیه، با استفاده از دستگاه لایت کیور Coltolux II (Coltene, Swiss) با شدت 400 میلی وات بر سانتیمترمربع از سمت باکال کیور گردید.

پس از آن، نمونه‌ها مورد ترموسایکل به میزان 3000 سیکل از دمای پنج تا 55 درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و با استفاده از دستگاه Universal Testing Machine (Dartec, England) تحت آزمون استحکام ریز برشی (Microshear bond strength test) با سرعت یک میلی‌متر/ دقیقه قرار گرفتند و نتایج با آزمون واریانس دو سویه دو متغیره و HSD- Tukey's Test واکاوی آماری شدند.

برای بررسی تفاوت الگوی اچینگ با استفاده از پرایمرهای گوناگون و روش‌های متفاوت آماده‌سازی سطح از هر گروه 8 گانه یک دندان برای بررسی SEM انتخاب شد. بنابراین جمعاً هشت دندان برای این منظور برگزیده شدند.

برای آماده سازی نمونه ها برای بررسی SEM، ریشه‌ی دندان‌ها از یک میلی‌متر زیر CEJ با کمک دستگاه مدل تریمر و همراه با ریزش پیوسته‌ی آب و بی اعمال فشار زیاد از تاج جدا گردید. سپس، سطوح مینایی و عاجی مورد درمان سطحی قرار گرفته با دو ادهزیو یاد شده، به مدت 60 ثانیه به وسیله‌ی استون شسته شدند تا ادهزیو در سطح شسته شده و از میان برود و سرانجام، با طلا پوشیده شدند (Gold suputter coating) و به وسیله‌ی دستگاه SEM، ساخت شرکت Philips از لحاظ خشونت سطحی ایجاد شده بررسی گردیدند.

یافته‌ها

با گردآوری داده‌های استحکام باند و واردکردن آنها به رایانه و بررسی با نرم افزار آماری SPSS (Version 13) اطلاعاتی به دست آمد، که در جدول 2 نمایش داده شده است. آزمون آماری انجام شده، آنالیز واریانس دو سویه دو متغیره بود و برای مقایسه دو به دو گروه‌ها از HSD- Tukey's test استفاده شد.

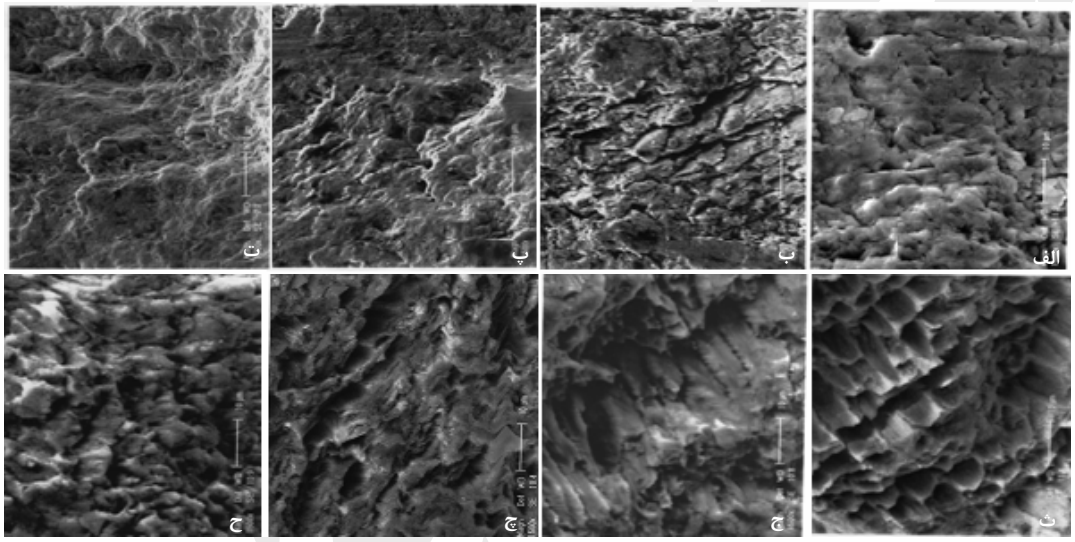
بررسی SEM

در بررسی تصویرها، SEM خشونت سطحی ایجاد شده در مینا در کاربرد دو لایه‌ی پرایمرClearfil SE Bond در مقایسه با کاربرد یک لایه از پرایمر تفاوتی چندان را نشان نمی‌دهد. در عاج، پس از شست و شو، بخش زیاد از پرایمر از میان رفته است. خشونت سطحی ایجاد شده نمایان و دارای الگوی نامنظم و دهانه‌ی باز برخی توبول‌ها آشکار است. در کاربرد یک لایه‌ی ادهزیو Clearfil S3 Bond بر روی مینا خشونتی ناچیز دیده می‌شود، که با خشونت ناشی از کاربرد دو لایه تفاوتی نمی‌کند. در عاج، خشونت سطحی ایجاد شده دارای یک الگوی نامنظم و دهانه‌ی باز برخی توبول‌ها نمایان است و خشونت سطحی نامنظم‌تری در کاربرد دو لایه از Clearfil S3 Bond در عاج دیده می‌شود.

جدول 2 : *نمایه‌های آماری استحکام باند (مگاپاسکال) در هشت گروه مورد آزمایش*

گروه	شمار	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
E-SE.1	12	20[a]	40	30/50	6/42
E-SE.2	12	19[b]	39	31/33	7/56
E-S3.1	12	21	32	26/75	3/67
E-S3.2	12	17[ab]	31	24/75	4/05
D-SE.1	12	31[c]	45	37/33	4/14
D-SE.2	12	25[d]	46	37/25	6/11
D-S3.1	12	18[cd]	35	27/17	7/15
D-S3.2	12	18[cde]	35	26/17	5/54

a,b وجود تفاوت معنادار درگروه‌های دو به دو مینایی در سطح 0/05
c,d,e وجود تفاوت معنادار گروه‌های دو به دو عاجی درسطح 05/



نگاره‌ی SEM : ***الف***: *مینای درمان سطحی شده با پرایمر Clearfil SE Bond*، ***ب***: *مینای درمان سطحی شده با دو لایه‌ی پرایمر Clearfil SE Bond (بزرگنمایی1500 برا بر)*، ***پ***: *مینای درمان سطحی شده با پرایمر Clearfil S3 Bond در مدت زمان 20 ثانیه*، ***ت***: *مینای درمان سطحی شده با دو لایه‌ی پرایمر Clearfil S3 Bond*، ***ث***: *عاج درمان سطحی شده با پرایمر Clearfil SE Bond*، ***ج***: *عاج درمان سطحی شده بادو لایه‌ی پرایمر Clearfil SE Bond*، ***چ***: *مینای درمان سطحی شده با پرایمر Clearfil S3 Bond*، ***ح***: *مینای درمان سطحی شده با دو لایه‌ی پرایمر Clearfil S3 Bond (مدت زمان 20 ثانیه و بزرگنمایی 1500 برابر)*

بحث

آسان‌سازی در مراحل باندینگ، کاهش حساسیت فنی و صرف زمان کمتر، از دلایل کاربرد روز افزون ادهزیوهای سلف اچ یک و دو مرحله‌ای بوده است ولی با وجود این برتری‌ها در کاربرد این ادهزیو ها، همواره چالش‌هایی در زمینه‌ی استحکام و پایداری باند مینایی و عاجی وجود داشته است.

در این بررسی، از دو باندینگ سلف اچ یک و دو مرحله‌ای، یعنی Clearfil S3 Bond و Clearfil SE Bond استفاده شد. نتایج استحکام باند، به ویژه‌ی استحکام باند عاجی در کاربرد ادهزیو Clearfil SE Bond در دامنه‌ی پذیرفتنی است. در بررسی‌های پیشین نیز، در ادهزیوهای سلف اچ، ادهزیوهای سلف اچ دو مرحله‌ای نتایج آزمایشگاهی مطلوبی را، به ویژه‌ی در باند به عاج نشان داده بودند [6.2 و7].

آشکار گردیده است، که وجود ترکیب مولکولی ویژه‌ای، به نام 10-MDP در ساختار این ادهزیو، به عنوان یک مونومر کاربردی آبدوست، که دارای دو گروه هیدروکسیل است، به واکنش با هیدروکسی آپاتیت برجامانده در لایه‌ی هیبرید تواناست و در میان ملکول‌های کارکردی توان باند شیمیایی بالاتری با هیدروکسی آپاتیت دارد. از سویی، این ادهزیو در ترکیب خود دارای فیلر از گونه‌ی سیلیکای کلوییدال سیلانه شده (Silanated colloidal silica) است، که یک لایه‌ی به نسبت ضخیم حد میانی لایه‌ی هیبرید و کامپازیت تشکیل می‌دهد [6،7و8].

این لایه‌ی رزینی دارای فیلر می‌تواند، به عنوان یک منطقه‌ی کشسان حایل (elastic buffer)، فشارهای کششی تولید شده ناشی از انقباض پلیمریزاسیون کامپازیت را تحمل کند و استحکام باند بالاتر رود[5]. بودن رزین‌های متاکریلات الاستومریک موجود در SE Bond نیز، می تواند انقباض ناشی از پلیمریزاسیون کامپازیت را جبران و توان باند را افزایش دهد [9].

Clearfil SE Bond، یک ادهزیو سلف اچ دو مرحله‌ای با PH در حدود دو بوده و در گروه ادهزیوهای سلف اچ ملایم (mild) از لحاظ اسیدیته قرار می‌گیرد، ولی با وجود اثرات اچینگ ملایم، استحکام باند پذیرفتنی در نمونه‌های مینایی حاصل شد. در بررسی‌های پیشین نیز، نتایج آزمایشگاهی مطلوبی به هنگام کاربرد این ادهزیو بر روی مینا نشان داده شده بود [10 و 11].

باند به مینا، به وسیله‌ی چسبندگی میکرومکانیکی، که خود نتیجه‌ی نفوذ مونومرهای رزینی در سطح مینای درمان سطحی شده است و پلیمریزاسیون رزین، که یک لایه‌ی هیبرید مانند را ایجاد می‌کند، به دست می‌آید. نشان داده شده، که درازای تگ-های رزینی نقشی ناچیز در استحکام باند رزین به مینا دارد. بنابراین، در نمونه‌های مینایی، به نظر می‌رسد، که ضخامت لایه‌ی هیبرید مانند نفوذی کمتر بر روی استحکام باند داشته باشد [12و13]، که خود می تواند توجیهی در نبود تفاوت معنادار استحکام باند در بودن یک یا دو لایه‌ی پرایمر در مطالعه کنونی باشد.

در شماری از بررسی‌های اخیر مشخص شده است، که برخی ادهزیوهای یک مرحله‌ای که بی‌فیلر (Unfilled) هستند، مقادیر استحکام باند کمتر را در قیاس با سیستم‌های سلف اچ دو مرحله‌ای نشان داده‌اند. به همین رو، روش کاربرد دو لایه (Double application) را در مورد برخی از این ادهزیوها، مانند Prompt L – Pop و یا I-Bond پیشنهاد کرده اند [14 و15].

هنگام کاربرد ادهزیوهای سلف اچ یک مرحله‌ای (All-in-one) بی‌فیلر (Unfilled)، از آنجا که، این مواد پوشش بسیار نازکی ایجاد می‌کنند، ممکن است به علت اثر مهارکننده‌ی مایع توبولی در پلیمریزاسیون، این ادهزیوها در پلیمریزاسیون خود به اختلال دچار شوند [16].

ضخامت این لایه‌ی پلیمریزه نشده به دلیل وجود اکسیژن به ویسکوزیته‌ی رزین بستگی دارد، که خود می‌تواند نقشی موثر درمیزان انتشار اکسیژن داشته باشد [17]. همچنین، ادهزیوهای یک مرحله‌ای دارای حلال هستند، که برای حل کردن اجزای رزینی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ادهزیوها، بر خلاف روش‌های ادهزیو سه مرحله‌ای و یا ادهزیوهای سلف اچ دو مرحله‌ای بی مقادیر اضافی از لایه‌های رزینی بی‌حلال هستند [18]. غلظت پایین رزین در این ادهزیوها به همراه ویسکوزیته پایین دربرخی از این روش‌های ادهزیو، مانند Prompt L -Pop می‌تواند باعث تشکیل لایه‌های پلیمریزه نشده در حضور اکسیژن شود [19].

ادهزیو یک مرحله‌ای مورد استفاده در این بررسی، Clearfil S3 Bond، یک ادهزیو دارای فیلر با ویسکوزیته به نسبت بالاست، که نیاز به کاربرد لایه‌ی دوم را از میان برده است. هر چند در یک بررسی انجام شده برتری‌های ادهزیوهای دارای فیلر در برابر ادهزیوهای بی فیلر به اثبات نرسیده [20] ولی بودن میکروفیلرها و نانو فیلرها در این ادهزیوها، به علت افزایش ویسکوزیته‌ای که ایجاد می‌کند به بودن مقادیر کافی از رزین، حتی در بودن یک لایه‌ی تنها از این ادهزیو منجر می شود [21].

وجود آب در ساختار برخی ادهزیوها به عنوان جزیی از حلال، مانند ترکیب استون- آب در I-Bond و یا الکل- آب در Clearfil S3 Bond باعث می شود در صورت کاربرد در لایه‌های متعدد از این ادهزیوها پس از تبخیر سریع‌تر استون یا الکل، آب به علت فشار تبخیری کمتر که دارد سیر کندتری را در تبخیر طی کند و همین عامل باعث تمایل به تجمع آب در سطح می‌شود [22]. این آب تجمع یافته، خود یکی از عوامل کاهش استحکام باند به شمار می‌آید، که این مساله هم خود شاید یکی از علل افزایش نیافتن استحکام باند در بودن دو لایه ازپرایمر در این بررسی باشد.

در مقایسه‌ی دو ادهزیو Clearfil SE Bond و Clearfil S3 Bond از لحاظ استحکام باند مینایی تفاوتی معنادار دیده نشده، ولی ازلحاظ استحکام باند عاجی، ادهزیو دو مرحله‌ای Clearfil SE Bond مقادیر استحکام باند بالاتری را در قیاس با ادهزیو یک مرحله‌ای Clearfil S3 Bond نشان داد، که هماهنگ با نتایج بررسی‌های پیشین در مقایسه‌ی میان ادهزیوهای سلف اچ یک و دو مرحله‌ای است [14و23].

بررسی الگوی اچینگ مینایی به وسیله‌ی Clearfil SE Bond خشونتی بیشتر را نسبت به Clearfil S3 Bond دارد. در مورد ادهزیو Clearfil S3 Bond احتمالاً نفوذ مونومرهای رزینی در سطح مینای اچ شده در حد کافی بوده و نقص در نفوذ رزین در سطح مینای اچ شده همانند عاج اچ شده رخ نمی دهد.

در مورد تفاوت در استحکام باند عاجی دو ادهزیو یاد شده باید بـه ایـن مـساله توجـه داشـت، کـه در ادهزیـو دو مرحلـه‌ای Clearfil SE Bond مراحل پرایمینگ و باندینگ جداگانه بوده، که خود موجب می شود یک لایه‌ی رزین با ضخامت کافی در میـان لایه‌ی هیبرید و کامپوزیت تشکیل شـود. در بررسـی تـصویرهای SEM هـم Clearfil SE Bond نـسبت بـه Clearfil S3 Bond خشونتی بیشتر ایجاد کرده است و شکلی منظم‌تر از اچینگ عاجی را نشان داده، که به نظر می رسد گسترش نفـوذ رزیـن بـه درون شبکه‌ی کلاژنی اکسپوز شده به گونه‌ای بهتر انجام گرفته باشد و استحکام باند بالاتری حاصل شده باشد.

نتیجه گیری

در کل، می‌توان این گونه نتیجه‌گیری کرد که حتی با کاربرد پرایمـر ادهزیـو سـلف اچ Clearfil SE Bond و در پـی آن کـاربرد ادهزیو آن، می توان باند با کفایتی را هم در مینا و هم در عاج در کوتاه مدت به دست آورد. از سوی دیگر، هر چند با کاربرد ادهزیو تک مرحله‌ای Clearfil S3 Bond مقادیر اسـتحکام بانـد مینـایی و عاجی در دامنه‌ای پذیرفتنی بود، ولی نتایج بیانگر ضعف این ماده نسبت به ادهزیو Clearfil SE Bond از لحاظ استحکام باند است.

******

References

1. Ito S, Tay FR, Hashimoto M, Yoshiyama M, Saito T, Brackett WW, et al. Effects of multiple coatings of two all-in-one adhesive on dentin bonding. J Adhes Dent 2005; 7:133-141.
2. De Munck J, Vargas M, Iracki J, Van Landuyt K, Poitevin A , Lamberchts P, et al. One- day bonding effectiveness of new self- etch adhesives to bur- cut enamel and dentin. Oper Dent 2005; 30: 39-49.
3. Summit JB, William Robbins J, Hilton TJ, Schwartz RS. Fundamentals of operative dentistry, a contemporary approach. 3rd ed. 4350 Chandler Drive, Hanover Park, Illinois 60133: Quintessence publishing Co, Inc; 2006.p.183-260.
4. Senawongse P, Sattabanasuk V, Shimada Y, Otsuki M, Tagami J. Bond strengths of current adhesive systems on intact and ground enamel. J Esthet Restor Dent 2004; 16:107-115; discussion 116.
5. Oztas N, Olmez A. Effects of one versus two-layer applications of a self-etching adhesive to dentin of primary teeth: a SEM study. J Contemp Dent Pract 2005; 6: 18-25.
6. Shirai K, De Munck J , Yushida Y,Inue S,Lambretchts P,Suzuki K,Shintani H& Van Meerbeek K. Effect of cavity configuration and aging on the bonding effectiveness of six adhesives to dentin. Dent Mater 2005;21:110-124.
7. Li H, Burrow MF,Tyas MJ. Nanoleakage pattern of four dentin bond systems. Dent Mater 2000; 16:48-56.
8. Erickson RL. Mechanism and clinical implications at bond formation for two dentin bonding systems. Am J Dent 1989; 2 Spec No: 117-132.
9. Maciel KT, Carvalho RM, Pashley DH. The effects of acetone, ethanol, HEMA and air on the stiffness of human demineralized dentin. J Dent Res 1996; 75:1851-1858.
10. Buyukyilmaz T, Usumez S, Karaman AI. Effect of self-etching primers on bond strength--are they reliable? Angle orthod 20032; 73:64-70.
11. Moura SK, Pelizzaro A, Bianco KD, de Goes MF, Loguercio AD, Reis A, et al. Does the acidity of self-etching primers affect bond strength and surface morphology of enamel? J Adhes Dent 2006; 8: 75-83.
12. Kanemura N, Sano H, Tagami J. Tensile bond strength to and SEM evaluation of ground and intact enamel surfaces. J Dent 1999; 27: 523-530.

13. Shinchi MJ, Soma K, Nakabayashi N. The effect of phosphoric acid concentration on resin tag length and bond strength of a photo-cured resin to acid-etched enamel. Dent Mater 2000; 16: 324-329.
14. Fritz UB, finger WJ. Bonding efficiency of single –bottle enamel /dentin adhesives. Am J Dent 1999; 12:277-282.
15. Bouillaguet S, Gysi P, wataha JC, Ciucchi B, Cattani M, Goding C & Meyer JM. Bond strength of composite to dentin using conventional one-step and self- etching adhesive systems. J Dent 2001; 29:55-61.
16.Wang Y, Spencer P. Continuing etching of an all-in-one adhesive in wet dentin tubules. J Dent Res 2005; 84: 350-354.
17. Pashley EL, Agee NA, Pashley DH, Tay FR. Effects of one versus two applications of an unfilled , all- in- one adhesive on dentin bonding. J Dent 2002; 30: 83-90.
18. Finger WJ, Lee KS, Podszun W. Monomers with low oxygen inhibition as enamel/dentin adhesive. Dent Mater 1996; 12:256-261.
19. Perdigao J, Lamberchts P, Van Meerbeek B, Braem M, Yildiz E,Ycel T, Vanherle G. The interaction of adhesive system with human dentin. Am J Dent 1996; 9:167-173.
20. Swift EJ, Perdigao J, Heymann Ho, Wilder AD, Bayne SC, May KN, et al. Eighteen –month clinical evaluating of a filled and unfilled dentin Adhesive. J Dent 2001; 29:1-6.
21. Gallo JR, Comeaux R, Haines B, Xu X, Burges JO. Shear bond strength of four filled dentin bonding systems. Oper Dent 2001; 26:44-47.
22. Jacobsen T, Soderholm KJ. Some effects of water on dentin bonding. Dent mater 1995; 11:132-136.
23. Kiremitci A, Yalcin F, Gokalp S. Bonding to enamel and dentin using self-etching adhesive systems. Quintessence Int 2004; 35:367-370.