اثر آماده سازی اسیدی بر استحکام باند دو ادهزیو سلف اچ به عاج دندان‌های دایمی و شیری

نصرت نوربخش [*]، مریم خروشی [**]، سها شریف [***]

[*] استادیار گروه دندانپزشکی کودکان، و عضو مرکز تحقیقات پروفسور ترابی نژاد، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان، اصفهان، ایران

[**] دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، و عضو مرکز تحقیقات پروفسور ترابی نژاد، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان، اصفهان، ایران

[***] متخصص دندانپزشکی کودکان، اصفهان، ایران

چکیده

بیان مساله: کاربرد اسید فسفریک پیش از کاربرد ادهزیوهای سلف اچ یک و دو مرحله‌ای بر روی مینا پیشنهاد شده است، اما احتمال اچینگ عاج دندان‌ها در این میان وجود دارد.

هدف: هدف از انجام این پژوهش، بررسی استحکام اتصال برشی کامپوزیت به عاج دندان‌های دایمی و شیری با کاربرد دو گونه ادهزیو سلف اچ یک و دو مرحله ای در شرایط پری کاندیشنینگ با اسید فسفریک بود.

مواد و روش: در این بررسی آزمایشگاهی، سطح‌های باکال ۴۸ مولر دایمی و ۴۸ مولر شیری جهت باند به عاج آماده سازی شدند. هر یک از گروه‌های شیری و دایمی جهت کاربرد دو ادهزیو سلف اچ دو مرحله‌ای Clearfill SE Bond(CSEB) و یک مرحله‌ای ACE All Bond SE(ABSE) به گونه‌ی تصادفی به دو گروه چهار تایی تقسیم شدند (n=۱۲). هر یک از ادهزیوها به ترتیب بر روی عاج و عاج اچ شده در گروه‌های متناظر دایمی و شیری بر پایه‌ی دستور کارخانه به کار رفته و کامپوزیت رزین بر روی آنها باند شد. پس از ۲۴ ساعت نگهداری در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد و ۵۰۰ چرخه‌ی حرارتی، استحکام اتصال برشی با ماشین چندکاره‌ی دارتک (DARTEC) و با سرعت ۱ میلی‌متر در دقیقه تعیین گردید. نتایج با کمک نرم افزار SPSS ۱۱/۵ و با آزمون‌های آماری کروسکال والیس (Kruskal-Wallis) و تی (T) ارزیابی شد.

یافته‌ها: استحکام اتصال ادهزیو CSEB از ABSE در هر دو گروه دندان‌های دایمی و شیری به گونه‌ی معنادار بیشتر بود (p =۰/۰۰۱). افزون بر این، اسید اچینگ به گونه‌ی معنادار استحکام اتصال ادهزیو ABSE را در عاج شیری و دایمی و ادهزیو CSEB را تنها در عاج دندان شیری بهبود بخشید (p =۰/۰۰۱).

نتیجه گیری: استحکام اتصال دو ادهزیو سلف اچ یک مرحله‌ای و سلف اچ دو مرحله‌ای متفاوت بود. پری کاندیشنینگ عاج با اسید فسفریک سبب افزایش استحکام اتصال هر دو ادهزیو در دندان‌های شیری گردید. استحکام اتصال ادهزیو سلف اچ دو مرحله‌ای تحت اثر کاندیشنینگ با اسید فسفریک در عاج دندان دایمی قرار نگرفت.

واژگان کلیدی: استحکام اتصال، ادهزیو سلف اچ، اسید اچینگ، عاج، دندان دایمی، دندان شیری

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۲/۱۰، **تاریخ پذیرش مقاله:** ۹۰/۸/۲، *Shiraz Univ Dent J 2011; 12(4): 367-375* **مقاله‌ی پژوهشی اصیل**

نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: مریم خروشی. اصفهان، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان، گروه دندانپزشکی ترمیمی
تلفن: ۷۹۲۲۸۵۹- ۰۳۱۱ پست الکترونیک: Khoroushi@dnt.mui.ac.ir

درآمد

امروزه در دندانپزشکی بالینی تقاضا برای استفاده از ترمیم‌های همرنگ دندان به شدت افزایش یافته است [۱]. از برتری‌های دندانپزشکی ادهزیو تراش حداقل و محافظه کارانه‌ی دندان و حفظ بیشتر بافت‌های دندانی است. برای ایجاد اتصال موثر به بافت‌های دندان، سیستم‌های ادهزیو در دو دسته‌ی کلی "اچ و شست و شو" و نیز "سلف اچ" در دسترس هستند [۱ و ۲]. سیستم‌های ادهزیو سلف اچ دو مرحله‌ای، مراحل اچینگ و پرایمینگ را در یک مرحله خلاصه می‌کنند و بنابراین اچینگ بافت دندان و نفوذ منومرهای پرایمر به گونه‌ی همزمان رخ می‌دهد. در سیستم‌های ادهزیو سلف اچ یک مرحله‌ای، همه‌ی مراحل اچ، پرایم و باندینگ در یک مرحله انجام می‌پذیرد و همین امر سبب ساده سازی مراحل بالینی و کاهش حساسیت تکنیکی و افزایش سرعت کار می‌شود [۲ و ۳].

در دندانپزشکی کودکان نیز تقاضا برای استفاده از ترمیم های همرنگ دندان به شدت افزایش یافته است، در عین حال میزان شکست بالایی در دندان‌های شیری برای آنها گزارش شده است که از دلایل آن حساسیت تکنیکی بالا در ترمیم‌های کامپوزیت رزین و همکاری نکردن کودکان به ویژه خردسالان که به از دست رفتن ایزولاسیون می‌انجامد را می‌توان نام برد [۴ و ۵]. از سوی دیگر، طعم ناخوشایند ماده‌ی اچینگ هنگام شست و شو در سیستم‌های اچ و شست و شو، بیشتر رفلکس تهوع کودک را تحریک کرده و به آلودگی سطح دندان آماده شده با بزاق می‌انجامد. از این رو، میل به کاربرد ادهزیو های سلف اچ در دندانپزشکی کودکان بیشتر است [۶].

امروزه کفایت بالینی و آزمایشگاهی ادهزیوهای اچ و شست و شو در مورد اتصال کافی و با دوام به مینای دندان مورد توافق است [۷]. در خصوص اتصال سیستم‌های سلف اچ به مینا و عاج دندان و مقایسه‌ی استحکام اتصال آنها پژوهش‌های فراوانی انجام گرفته است. بر پایه‌ی گزارش‌های موجود، کیفیت باند آغازین این دسته از ادهزیوها با سیستم‌های اچ و شست و شو در مینا برابری می‌کند [۸ و ۹]. در عین حال در مورد عاج دندان با توجه به خصوصیات بافت شناسی ذاتی آن اختلاف نظرهایی وجود دارد که امروزه کاربرد ادهزیوهای سلف اچ را مناسب‌تر از انواع اچ و شست و شو می‌داند [۷-۱۰].

استالین (Stalin) و همکاران، ضمن بررسی استحکام باند ادهزیوهای اچ و شست و شو با ادهزیوهای سلف اچ در دندان‌های شیری بیان کردند، که ادهزیوهای سلف اچ جهت باندینگ در دندان‌های شیری مناسب‌تر هستند [۱۱]. برخلاف آن فرانکن برگر (Frankenberger) و همکاران، در پژوهشی گزارش کردند که باند به مینا با کاربرد اسید فسفریک به منظور اچینگ موثرتر است و همچنین باند به مینا توسط ادهزیوهای سلف اچ دو مرحله‌ای با کاربرد اسید فسفریک بهبود می‌یابد [۱۲]. مرکیوزان (Merquezan) و همکاران، در بررسی استحکام باند ریز کششی سیستم‌های ادهزیو موجود به عاج دایمی و شیری نشان دادند که این سیستم‌ها به جز سیستم‌های سلف اچ یک مرحله‌ای، کارایی خوبی در باند به دندان‌های شیری دارند و سیستم‌های سلف اچ دو مرحله‌ای استحکام باند خوبی را در هر دو عاج و مینای دندان شیری از خود نشان می‌دهند [۱۳].

یاسین (Yaseen) و همکاران، در بررسی استحکام باند برشی به سیستم سلف اچ یک و دو مرحله‌ای بر روی عاج دندان‌های شیری و دایمی به این نتیجه رسیدند که در دندانپزشکی کودکان کاربرد سیستم سلف اچ تک مرحله‌ای Clearfil S3 Bond در مقایسه با سیستم دو مرحله‌ای Contax به دلیل مراحل کار کمتر و استحکام باند بهتر در هر دو دندان‌های شیری و دایمی مناسب‌تر است [۱۴].

پژوهش‌های اخیر کاربرد اسید فسفریک یا به بیانی پری کاندیشنینگ مینا پیش از کاربرد ادهزیوهای سلف اچ به ویژه ادهزیوهای انواع تک ظرفی یا یک مرحله‌ای را پیشنهاد کرده‌اند [۷-۹]، ولی این مورد در دندان‌های شیری کمتر مورد توجه پژوهشگران بوده است. بنابراین، از آن جا که پیرامون استحکام باند سیستم‌های ادهزیو سلف اچ به عاج دندان‌های دایمی و شیری اختلاف نظرهایی وجود دارد و همچنین کاربرد اسید فسفریک پیش از کاربرد ادهزیوهای سلف اچ به ویژه انواع یک مرحله‌ای بر روی مینا پیشنهاد شده، اما احتمال اچینگ عاج دندان‌ها در شرایط بالینی وجود دارد، تصمیم بر آن شد تا استحکام باند برشی کامپوزیت رزین به عاج دندان‌های دایمی و شیری برای کاربرد دو سیستم ادهزیو Clearfil SE Bond (CSEB) (سلف اچ دو مرحله‌ای) و ACE All bond SE (ABSE) (سلف اچ یک مرحله‌ای- دو جزیی) در دو حالت عادی و با پری کاندیشنینگ اسیدی بررسی گردد.

مواد و روش

این بررسی تجربی بیرون دهانی، بر روی ۴۸ دندان مولر سوم انسانی دایمی سالم و ۴۸ دندان مولر انسانی شیری سالم انجام شد. بیشترین زمان نگهداری نمونه‌ها سه ماه پیش از آغاز آزمایش بود. دندان‌های گردآوری شده سالم بوده و پیش از انجام بررسی با ذره بین و با بزرگنمایی ۱۰ برابر بررسی گردید. همه‌ی نمونه‌ها پس از پاکسازی در تیمول ۰/۲ درصد و در دمای ۴ درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شدند. در هر دو دسته دندان‌های دایمی و شیری تنها از سطح‌های باکال برای تهیه‌ی سطح مورد استفاده گردید. پس از جداسازی ریشه، همه‌ی نمونه‌ها در آکریل سلف کیور (Acropars, Marlic Medical Co.,Tehran, Iran) مانت شدند. سپس سطح‌های باکال دندان‌ها با استفاده از فرز فیشور ۱/۲ میلی‌متر مستقیم الماسی (D& Z, Diamate, Germany) تا اکسپوز عاج سطحی تراشیده شدند. با توجه به این که قطر درونی مولد مورد استفاده ۲ میلی‌متر بود، اکسپوز عاج تا جایی انجام گرفت که عاج سطحی دست کم به میزان ۴ میلی‌متر قابل دیدن باشد. همه‌ی سطح‌ها توسط کاغذهای سیلیکون کاربايد اندازه‌ی ۴۰۰ و ۶۰۰ گریت مورد سایش قرار گرفتند. برای این منظور، نمونه‌ها به گونه‌ی یکسان و با انجام حرکات رفت و برگشت روی کاغذهای سیلیکون کاربايد ثابت شده آماده‌سازی شدند. هر یک از دندان‌های دایمی و شیری به گونه‌ی تصادفی به چهار گروه تقسیم و به ترتیب در گروه‌های زیر بررسی گردیدند. گروه‌های نخست: کاربرد ادهزیو CSEB بر روی سطح بر پایه‌ی دستور کارخانه‌ی سازنده، گروه‌های دوم: اچ عاج با اسید فسفریک ۳۵ درصد به مدت ۱۵ ثانیه، شست و شو ۱۰ ثانیه، خشک کردن ملایم ۳ ثانیه و سپس کاربرد ادهزیو CSEB بر روی سطح بر پایه‌ی دستور کارخانه‌ی سازنده، گروه‌های سوم: کاربرد ادهزیو ABSE بر روی سطح بر پایه‌ی دستور کارخانه‌ی سازنده، گروه‌های چهارم: اچ عاج با اسید فسفریک ۳۵ درصد به مدت ۱۵ ثانیه، شست و شو ۱۰ ثانیه، خشک کردن ملایم ۳ ثانیه و سپس کاربرد ادهزیو ABSE بر روی سطح بر پایه‌ی دستور کارخانه‌ی سازنده.

هر یک از ادهزیوهای مورد بررسی بر پایه‌ی دستور کارخانه‌ی سازنده به شرح زیر بر روی سطح مورد نظر قرار گرفته و کیور گردیدند. مراحل کاربرد برای ادهزیو CSEB شامل کاربرد پرایمر بر روی سطح به مدت ۲۰ ثانیه، استفاده‌ی ملایم از جریان هوا بر روی سطح پس از کاربرد پرایمر، کاربرد ادهزیو (باند) بر روی سطح، استفاده‌ی ملایم از جریان هوا پس از کاربرد ادهزیو و نوردهی سطح به مدت ۱۰ ثانیه بود. این مراحل برای ادهزیو ABSE بر این پایه بود: قرار دادن یک قطره از پرایمر و ادهزیو در گوده‌ی مخصوص، مخلوط نمودن ماده با برس تا دستیابی به رنگ صورتی یکنواخت، قرار دهی ۱ تا ۲ پوشش از ALL-Bond SE بر سطح و Agitation هر لایه برای مدت ۵ تا ۱۰ ثانیه، کاربرد جریان هوای ملایم از فاصله‌ی ۵ سانتی‌متری برای ۵ ثانیه تا زمانی که دیگر حرکت ماده دیده نشود، کاربرد جریان هوای ملایم در Cavosurface برای ۵ ثانیه (سطح باید به طور کامل درخشان باشد) و نوردهی برای مدت ۱۰ ثانیه. ترکیب شیمیایی و اطلاعات مربوط به هر ادهزیو در جدول ۱ آورده شده است.

برای استقرار کامپوزیت APX تک رنگ A3 (Kuraray Co, Osaka, Japan) از رینگ‌های پلاستیکی

جدول ۱ *مواد مورد استفاده در بررسی، ترکیب و کارخانه‌ی سازنده*

مواد مورد استفاده	ترکیب سازنده	کارخانه‌ی سازنده
Clearfil SE Bond two- step self-etch adhesive	Primer: 10- MDP, 2 HEMA Hydrophilic dimethacrylate di- comphorquinone N,N-diethanol – P-toluidine Water Bond: 10- MDP,2 HEMA, Bis – GMA, N,N di ethanol – P- toluidine Silanated colloidal silica (10)% Hydrophilic dimethacrylate Dicamphorquinone	Kurary Medical Inc Osaka, Japan Lot S 1452
ACE ALL Bond SE Two component one step self etch adhesive	PART I Ethanol/water, Sodium Benzene Sulfinate Part II 2- HEMA,Bis (glyceryl 1,3dimethacry ate) phosphate Bisphenyl Dimethacrylate, Filler Initiators, Accelerators	Bisco inc. IL . USA Lot G90000& □ 26
APX Composite	Bis GMA, TEG DMA, Silanated barium glass filler Silanated silica filler, Silanated colloidal silica, dl- camphorquinone Catalysts, Accelerdors, Pigments	Kurary medical INC Japan Lot 125 GAC
Phosphoric Acid gel 32%		Bisco Inc , Il, USA

10-MDP:10-methacryloyloxydecyl dihydrogenphosphate; 2-HEMA:2-hydroxyethylmethacrylate; BIS-GMA: bysphenylglycidyl methacrylate;UDMA:urethane dimethacrylate; TEGDMA: triethylene glycol-dimethacrylate.

(Ortho organizers Inc,CA,USA) بـه قطـر درونـی ۲ و ارتفـاع ۳ میلی‌متر استفاده شد و نمونه ها به مدت ۶۰ ثانیه توسط دستگاه لایت کیور (LED Unifive Co,China) سخت گردیدند، به گونه‌ای که در آغاز برای ۲۰ ثانیه از سـر سـیلندر و سـپس دو ۲۰ ثانیـه‌ی دیگر از جهت‌های کناری نوردهی انجام شـد. پـیش از کیورینـگ، شدت نور دستگاه LED توسط رادیومتر (Kerr, orange CA, USA) اندازه‌گیری گردید، کـه ۶۰۰ میلـی‌وات بـر ثانیـه بـود [۶]. همـه‌ی نمونه‌ها پیش از آزمـایش اسـتحکام بانـد برشـی در آب مقطـر در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گـراد بـه مـدت ۲۴ سـاعت در انکوبـاتور (Behdad, Tehran, Iran) و سـپس در دسـتگاه ترموسـیکل (MP Based, Kara 1000 CO,Tehran, Iran) تحت ۵۰۰ چرخـه‌ی حرارتی میـان ۵ و ۵۵ درجـه‌ی سـانتی‌گـراد قـرار داده شـدند [۲]. استحکام باند برشی نمونه‌ها به وسیله‌ی ماشین آزمون چنـد کـاره (DARTEC, HC10, Stourbridge, England) بـا سـرعت یـک میلی‌متر در دقیقه به گونه‌ای که تیغه‌ی عمـود بـر سـطح سـیلندر کامپوزیتی و با فاصله‌ی کمی از سطح دنـدان باشـد، انـدازه‌گیـری شد [۲ و ۶]. واکاوی آماری داده‌ها به کمک نـرم‌افـزار SPSS۱۱/۵ و آزمون‌های کروسکال والیس و تی انجام گرفت و p.value برابر بـا ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد. برای بررسـی آمـاری گـروه‌هـای مورد پژوهش، به دلیل نبود برقراری شرط همگنی واریـانس‌هـا در آغاز از آزمون کروسکال والیس استفاده گردید، که نشان داد میـان گروه‌ها اخـتلاف معنـادار وجـود دارد ($p < ۰/۰۰۱$). سـپس بـرای مقایسه‌ی دو به دوی گروه‌های همانند از آزمون تی اسـتفاده شـد. نمونه‌هـا پـس از شکسـت بانـد نیـز توسـط استریومیکروسـکوپ (MBC-10, St. Petersburg, Russia) بـا بزرگنمـایی ۱۶ برابـر بررسی گردید [۲] و گونه‌ی شکست‌های به دست آمده بـه دسـته-هـای ادهزیـو، کوهزیـو (کامپوزیـت رزیـن یـا عـاج) و مخـتلط (ادهزیو/کوهزیو) طبقه‌بندی شد.

یافته‌ها

آزمون کروسکال والیس نشان داد که میان گروه‌ها اختلاف معنادار وجـود دارد ($p < ۰/۰۰۱$). در گـروه‌هـای شـاهد کـه بانـد ادهزیوهـا بررسـی شـد، ادهزیـو سـلف اچ دو مرحلـه‌ای CSEB، استحکام اتصال بالاتری نسبت به ادهزیو سلف اچ یک مرحلـه‌ای ABSE هم در دندان‌های دایمی ($p < ۰/۰۰۱$) و هم در دندان‌های شیری ($p < ۰/۰۰۱$) ایجاد نمود. در عین حال هر دو ادهزیوهـای مورد بررسی در دندان‌های دایمی در مقایسه با دندان‌هـای شـیری استحکام اتصال بیشتری را ایجاد کردند ($p < ۰/۰۰۱$).

پری کاندیشنینگ اسـیدی میـزان اسـتحکام بانـد ادهزیـو ABSE را در هر دو دندان‌های دایمی و شیری به گونـه‌ی معنـادار افزایش داد. استحکام اتصال در ادهزیو CSEB با کاربرد اسید، تنها در دندان‌های شیری افزایش یافت ($p < ۰/۰۰۱$). در گروه CSEB در عاج دندان‌هـای دایمـی اسـید اچینـگ تفـاوت چشـمگیری در استحکام باند ایجاد نکرد ($p = ۰/۰۸$). اطلاعات به دسـت آمـده از آزمون استحکام باند در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲ *مقادیر میانگین و انحراف معیار و p.value مقایسه‌ی دو به دوی استحکام اتصال برشی به دست آمده از دو ادهزیو سلف اچ در ۸ گروه مورد بررسی*

گروه‌ها	دندان‌های دایمی		دندان‌های شیری	
ادهزیو	شاهد	اچ شده	شاهد	اچ شده
CSEB	۳۱/۲۸ ±۸/۷۲۱*	۳۷/۵۲ ±۸/۱۲۱	۱۸/۳۹ ±۴/۵۲	۳۲/۸۸ ±۴/۴۰*
ABSE	۱۲/۸۹ ±۳/۰۴	۱۸/۴۱ ±۴/۰۲	۸/۸۳ ±۲/۱۸	۱۷/۱۱ ±۴/۲۹
	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

به جز دو گروه ستاره دار، دیگر گروه‌ها دارای اختلاف معنادار هستند.
CSEB: Clearfill SE Bond ABSE: ACE All Bond SE

همچنین گونه‌ی شکست سیلندر کامپوزیت رزیـن از سـطح عاج در همه‌ی گروه‌هـای مـورد بررسـی در جـدول ۳ آورده شـده است.

جدول ۳ *انواع شکست‌های به دست آمده در گروه‌های مورد بررسی بر پایه‌ی درصد*

گونه‌ی شکست	ادهزیو		مخلوط		کوهزیو *	
ادهزیو / گروه‌ها	CSEB (درصد)	ABSE (درصد)	CSEB (درصد)	ABSE (درصد)	CSEB (درصد)	ABSE (درصد)
عاج دایمی	۶(۵۰)	۱۰(۸۳/۳)	۶(۵۰)	۲(۱۶/۶)	–	–
عاج دایمی اچ شده	۲(۱۶/۶)	۶(۵۰)	۴(۳۳/۳)	۶(۵۰)	۶(۵۰)	–
عاج شیری	۶(۵۰)	۱۲(۱۰۰)	۶(۵۰)	–	–	–
عاج شیری اچ شده	۱(۸/۳)	۸(۶۶/۶)	۸(۶۶/۶)	۴(۳۳/۳)	۳(۲۵)	–

۱. همه‌ی شکست های کوهزیو برای عاج دایمی اچ شده و عاج شیری اچ شده در عاج بودند.
CSEB: Clearfill SE Bond ABSE: ACE All Bond SE

در مورد ادهزیو CSEB با اچ کردن عاج دندان‌های دایمـی، شمار شکست‌های کوهزیو در عاج افزایش یافت، این در حالی بود که استحکام باند افزایش معنادار نشان نداد. در عاج شیری، شـمار شکست‌های ادهزیو و مخلـوط برابـر بـود، در عـین حـال پـس از

اچینگ عاج شیری بیشتر شکست‌ها از گونه‌ی مخلوط بوده و ۲۵ درصد آنها شکست کوهزیو عاج بودند. در مورد ادهزیو ABSE ، بیشتر شکست‌ها در عاج دایمی و همه‌ی شکست‌ها در عاج شیری از گونه‌ی ادهزیو بودند. پس از اچینگ عاج، شمار شکست‌های مخلوط و کوهزیو عاج افزایش یافت.

بحث

در این پژوهش، استحکام اتصال برشی دو ادهزیو سلف اچ CSEB و ABSE به عاج دندان‌های شیری و دایمی با کاربرد اسید اچینگ جداگانه و بدون آن بررسی گردید. Clearfil SE Bond (CSEB) گونه‌ای ادهزیو سلف اچ دو مرحله‌ای است که در ترمیم‌های زیبایی استفاده شده و نتایج آزمایشگاهی و بالینی رضایت بخشی به دنبال داشته است [۹]. ACE All bond SE(ABSE) گونه‌ای ادهزیو سلف اچ یک مرحله‌ی- دو جزیی است که در سال ۲۰۰۹ توسط کارخانه‌ی بیسکو (Bisco) به بازار وارد شده است. این ادهزیو دارای حلال اتانول/ آب است که به عاج و مینای تراش خورده باند می شود و بر پایه‌ی ادعای کارخانه‌ی سازنده با سمان‌ها و کامپوزیت‌های لایت کیور، سلف کیور و دوال کیور نیز سازگار است. بررسی‌ها نشان داده‌اند، که ادهزیوهای سلف‌اچ و به ویژه ادهزیوهای سلف‌اچ تک محلولی (One bottle)، که دارای منومرهای اسیدی هستند، در هنگام نگهداری بیشتر دچار جدایی فازی (Phase separation) می‌گردند [۹]. ABSE به صورت دو جزیی عرضه شده و بر پایه‌ی ادعای کارخانه‌ی سازنده نسبت به ادهزیوهای تک محلولی (One component) بسیار با ثبات‌تر است.

سار (Sarr) و همکاران [۹]، گزارش کردند که از نظر بالینی ادهزیوی برای کاربرد مناسب است که بتواند به هر سطحی (اعم از تراش خورده یا نخورده) باند شود و ادهزیوهای سلف اچ با pH ملایم دارای این خصوصیت هستند. CSEB ادهزیو سلف اچ دو مرحله‌ای ملایم (pH حدود ۱/۸) است [۹]. این ادهزیو هم اکنون به عنوان استاندارد طلایی برای ادهزیوهای سلف اچ معرفی شده [۹] و به این دلیل در بررسی کنونی به گونه‌ای به عنوان ادهزیو گروه شاهد به کار رفته است.

ABSE ادهزیو سلف اچ یک مرحله و دو جزیی با pH برابر ۲/۲ بوده که به تازگی معرفی شده است. در پژوهشی که توسط کارخانه‌ی سازنده انجام گرفت، میزان استحکام باند برشی این ادهزیو به عاج با کاربرد لاینر مخصوص این ادهزیو به میزان ۳۸ مگاپاسکال و بیشتر از مقدار استحکام اتصال برشی حاصل از CSEB با مقدار ۳۲ مگاپاسکال در عاج گزارش شده است. بر خلاف ادعای کارخانه‌ی سازنده، در پژوهش کنونی میزان استحکام اتصال برشی ادهزیو ABSE به عاج اچ نشده‌ی دندان‌های دایمی حدود ۱۳ مگاپاسکال به دست آمد که در مقایسه با مقدار حاصل از ادهزیو CSEB بسیار کمتر بوده و این تفاوت معنادار گزارش گردید. پرایمر CSEB دارای MDP -10 (10-Methacryloyloxydecyl dihydrogenphosphate)به عنوان مونومر فانکشنال حل شده در HEMA و آب است و pH آن تقریبا حدود دو است [۹]. بررسی‌های In vitro و In vivo عالی این ادهزیو می‌تواند مربوط به ساز و کار باندینگ دو جانبه‌ی آن باشد. pH ملایم این ادهزیو باعث شکل گیری باندینگ میکرومکانیکایی از طریق شکل گیری لایه‌ی هیبرید نازک و در عین حال یکنواخت می‌شود و می‌تواند در مقابل فشارهای حاد شکننده‌ی باند مانند فشار حاصل از آزمون استحکام باند برشی مقاومت کند. همچنین، این ادهزیو دارای مونومر فانکشنال MDP -10 است که باند شیمیایی با ثباتی را با هیدروکسی آپاتیت فراهم می‌کند. این باند مقاومت در برابر شکست هیدرولیتیک را افزایش می‌دهد و لبه‌های ترمیم را از نظر بالینی برای مدت طولانی مهر و موم نگه می‌دارد [۹، ۱۲ و ۱۵]. علل توان کمتر باند در ادهزیوهای سلف اچ یک مرحله‌ای متعدد بوده که شامل نفوذ پذیری و وجود قطرات در لایه‌ی ادهزیو به دلیل پدیده‌ی اسموز و جدایی فازها، درجه‌ی تبدیل کمتر و استحکام مکانیکی کمتر رزین چسباننده است [۱۵].

میراندا (Miranda) و همکاران [۱۶] و اورسیو (Osorio) و همکاران [۱۷]، در پژوهش‌های جداگانه مقدار استحکام اتصال برشی برخی سیستم‌های ادهزیو همچون CSEB را با ادهزیوهای یک مرحله‌ای در دندان‌های شیری مقایسه نمودند، که نتایج آنها با پژوهش کنونی همخوانی داشت. در ادهزیوهای سلف اچ یک مرحله‌ای وجود حلال آب و باقی ماندن آن به دلیل سرعت تبخیر پایین آن باعث نقص پلیمریزاسیون لایه‌ی بالایی ادهزیو می شود. در ادهزیوهای سلف اچ دو مرحله‌ای، وجود لایه‌ی ادهزیو جداگانه بی حلال و یا با pH خنثی که لایه‌ی هیدروفوب‌تری ایجاد می‌کند دلیل موفقیت بیشتر این ادهزیوها به شمار رفته است [۹ و ۱۵].

در پژوهش کنونی با پری کاندیشنینگ اسیدی عاج، استحکام اتصال برشی حاصل از ادهزیو ABSE افزایش یافت، ولی

همچنان تفاوت معنادار را با مقدار استحکام اتصال برشی حاصل از CSEB نشان داد.

وانلاندیوت (Vanlanduyt) و همکاران [۱۵]، در بررسی خود استحکام اتصال ریز کششی انواعی از ادهزیوهای سلف اچ یک مرحله‌ای به عاج را با CSEB و یک ادهزیو اچ و شست و شو (Optibond FL) مقایسه نمودند. در بررسی آنها Adper Prompt L– Pop، Xeno III، One up F Bond Plus از جمله ادهزیوهای سلف اچ یک مرحله‌ای و دو جزیی بودند که از این نظر همانند با ABSE هستند. نتایج به دست آمده از بررسی آنها نیز با پژوهش کنونی همخوانی داشته و میزان استحکام اتصال برشی حاصل از این ادهزیوها به میزان معنادار از CSEB کمتر بود. افزون بر این سار و همکاران [۹]، استحکام اتصال برشی ۱۱ گونه ادهزیو از جمله CSEB را به عاج مقایسه نمودند، که این نتایج نیز با بررسی کنونی همخوانی دارد.

در بررسی کنونی، میزان استحکام باند دو ادهزیو تفاوت چشمگیری داشت. در پژوهش هانینگ (Hanning) و همکاران [۱۸] و اگوستینی (Agostini) و همکاران [۱۹] گزارش شد، که استحکام باند ادهزیوهای سلف اچ در مینا پذیرفتنی بوده، اما نتایج بررسی‌ها در مورد اثر این ادهزیو ها در عاج کاملا متفاوت است.

در رابطه با میزان استحکام باند در عاج دندان‌های دایمی و شیری در هر دو گروه CSEB و ABSE تفاوت معنادار میان دو گروه یافت شد و زمانی که عاج اچ گردید، میزان استحکام باند افزایش یافت اما این تفاوت برای CSEB معنادار نبود. نتایج حاصل از پژوهش کنونی بیان کننده‌ی بالاتر بودن میزان استحکام باند در دندان‌های دایمی در مقایسه با دندان‌های شیری بوده و این نتایج با یافته‌های به دست آمده از بررسی‌های پیشین همخوانی دارد [۱۴،۲۰ و ۲۱]. پژوهشگران دلایل متعددی را برای این تفاوت بیان می‌کنند، از جمله اینکه عاج دایمی مینرالیزه‌تر از عاج شیری است و ترکیب لایه‌ی اسمیر به طور مستقیم با لایه‌ی عاج زیرین مرتبط بوده و شمار و قطر توبول‌ها در دندان‌های دایمی بیشتر از دندان‌های شیری است [۱۴ و ۲۲]. در عین حال عمق عاج آماده شده در دندان‌های شیری نسبت به دندان‌های دایمی به پالپ نزدیک‌تر است که باعث تفاوت در دانسیته‌ی توبولی در این دو گروه دندانی می‌شود. افزون بر این، عاج شیری رطوبت سطحی کمتری دارد و بر اثر کاندیشنر عاجی در برداشت لایه‌ی اسمیر تاثیر می‌گذارد و کاندیشنر اسیدی به سادگی بر روی عاج دندان‌های شیری رقیق نمی‌شود [۲۲]. همچنین بیان شده است که دلیل اصلی کاهش استحکام باند در دندان‌های شیری، مقدار بیشتر آب در عاج نزدیک به پالپ است تا تفاوت‌های ساختاری در عاج اینترتوبولار [۱۴]. یاسین و همکاران [۱۴] گزارش کردند، که از دلایل استحکام باند کمتر در دندان‌های شیری در مقایسه با دندان‌های دایمی میزان بیشتر کلسیم و فسفات در هر دو عاج اینترتوبولار و پری توبولار در این دندان‌هاست که می‌تواند استحکام باند را متاثر کند. همچنین، این پژوهشگران بیان کردند که نفوذ پذیری عاجی در دندان‌های شیری کمتر است. از سویی دیگر، یوکوسا (Uekusa) و همکاران [۲۲] تاکید می‌کنند که شمار و قطر توبول‌ها در عاج شیری بیشتر از عاج دایمی است بنابراین، میزان سوبسترای عاجی در دسترس جهت باندینگ کاهش می‌یابد. از آنجا که عاج پری توبولار که به سرعت در هنگام کاربرد اسید دمینرالیزه می‌شود در دندان‌های شیری ضخیم تر از عاج دایمی است، کاهش بیشتری در سوبسترای در دسترس جهت باندینگ رخ می‌دهد. افزون بر این، عاج دندان‌های شیری دارای ساختار ویژه‌ای به نام میکروکانال است که توبول‌های عاجی بسیاری عریضی هستند و به نظر می‌رسد که این میکروکانال‌ها افزون بر کاهش عاج جامد به خیس شدگی بیشتر عاج و کاهش استحکام باند می‌انجامند [۲۳].

در پژوهش کنونی، اثر کاربرد اسید پیش از کاربرد ادهزیو سلف اچ با نبود اثر پرکاندیشنیگ اسیدی (Acid preconditioning) در هر یک از گروه‌ها بررسی شد. بر پایه‌ی نتایج حاصله در همه‌ی گروه‌ها با کاربرد اسید اچینگ، میزان استحکام باند افزایش معنادار یافت و تنها در گروه CSEB در عاج دندان‌های دایمی اسید اچینگ تفاوت چشمگیری در استحکام باند ایجاد نکرد (p=۰/۰۸). در کل نتایج نشان داد که در مورد ساختار ادهزیوهای جدید سلف اچ که بیشتر از نظر pH و میزان اسیدیتی از دسته ادهزیوهای ملایم هستند، روش پرکاندیشینگ (Preconditioning) می‌تواند نتایج استحکام باند را به گونه‌ی چشمگیری بهبود بخشد. تاثیر مثبت پرکاندیشینگ مینا در ادهزیوهای سلف اچ پیش از این در چند پژوهش گزارش شده است [۲۴ و ۲۵]. با این وجود در مورد دندان‌های شیری، بر تاثیر مثبت پری کاندیشنینگ اسیدی بر اسید فسفریک در زمان‌های کوتاه تاکید شده است [۱۷]. همچنین بررسی گونه‌ی شکست‌ها در مورد هر دو ادهزیو مورد بررسی در عاج شیری نشان داد که پس از اچینگ عاج، شمار شکست‌های مخلوط و کوهزیو عاج افزایش می یابد. این مورد با افزایش استحکام باند

در گروه‌های متناظر همخوانی داشت. افزون بر این، در عاج دندان دایمی نسبت شکست های کوهزیو عاج در ادهزیو CSEB نشانگر تضعیف بیشتر با بافت عاج پس از اچینگ است و افزایش نداشتن استحکام باند در این حالت نشان می‌دهد که برای عاج، ادهزیو سلف اچ دو مرحله‌ای بدون اچینگ اضافی استحکام باند کافی را فراهم می‌نماید.

در زمینه‌ی کاربرد اسید اچینگ پیش از اسیدهای سلف اچ در عاج نتایج ضد و نقیضی ارایه شده است. ارهاردت (Erhardt) و همکاران [۲۶]، سوارس (Soares) و همکاران [۲۷] و کوسونکی (Kusunoki) و همکاران [۲۸]، اثر انواع روش‌های کاندیشنینگ را بر استحکام باند حاصل از ادهزیوهای سلف اچ به عاج مقایسه نمودند. این پژوهشگران بیان کردند، که با چشم پوشی از روش کاندیشنینگ و برداشت لایه‌ی اسمیر، استحکام باند به عاج افزایش می‌یابد، که این نتیجه که با پژوهش کنونی همخوانی دارد. از سویی شینکای (Shinkai) و همکاران [۲۹] نیز، در بررسی اثر پری کاندیشنینگ با اسید فسفریک ۳۷ درصد پیش از کاربرد ادهزیو سلف اچ CSEB در عاج دریافتند که استحکام باند به میزان معنادار افزایش یافته است که این بررسی نیز با نتایج به دست آمده از پژوهش کنونی همخوانی دارد. این پژوهشگران گزارش کردند که کاربرد اسید فسفریک برای مدت زمان کمتر (۱۰ ثانیه) می‌تواند دلیلی بر افزایش استحکام باند به دست آمده باشد. با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش و نیز بررسی سوارس (Soares) [۲۷] شاید بتوان گفت که کاربرد اسیدی ضعیف‌تر و یا با مدت زمان کمتر می‌تواند در بهتر باند شدن ادهزیوهای سلف اچ به عاج کمک کننده باشد. همچنین، ادهزیوهای مورد کاربرد در این پژوهش همچون بررسی ایکدا (Ikeda) و همکاران [۳۰]، دارای آب و مونومرهای با وزن مولکولی پایین هستند و همان‌گونه که پژوهشگران بیان می‌نمایند، امکان بازشدن الیاف کلاژن بر روی هم خوابیده و نفوذ بهتر رزین در این ادهزیوها وجود دارد. این مونومرهای فانکشنال با کلسیم حاصل از کریستال‌های آپاتیت در لایه‌ی هیبرید ناقص دمینرالیزه شده واکنش داشته و در باند بهتر این سیستم‌ها به عاج موثر هستند. همچنین بر پایه‌ی بررسی بولانوس- کارمونا (Bolanos-Carmona) و همکاران [۳۱]، استحکام باند ادهزیوهای سلف اچ به عاج دندان‌های شیری با کاربرد اسید فسفریک ۳۷ درصد برای مدت ۱۵ ثانیه بهبود می‌یابد. بنابراین به نظر می‌رسد با انتخاب دقیق سیستم ادهزیو و تنظیم زمان پری کاندیشنینگ اسیدی [۲۷] می‌توان استحکام باند سیستم‌های ادهزیو به عاج را افزایش داد، که جزییات آن نیاز به پژوهش‌های تکمیلی دارد.

نتیجه‌گیری

بر پایه‌ی نتایج این پژوهش می توان گفت: ۱. ادهزیو سلف اچ دو مرحله‌ای CSEB، استحکام اتصال آغازین بالاتری نسبت به ادهزیو سلف اچ یک مرحله‌ای ABSE ایجاد می‌کند. ۲. ادهزیوهای مورد بررسی در دندان‌های دایمی در مقایسه با دندان‌های شیری استحکام اتصال بیشتری را ایجاد می‌نمایند. ۳. پری کاندیشنینگ اسیدی میزان استحکام باند ادهزیو ABSE را در هر دو عاج شیری و دایمی و برای ادهزیو CSEB، تنها در عاج شیری افزایش می‌دهد.

سپاسگزاری

این پژوهش حاصل بخشی از پایان نامه‌ی تحقیقاتی گروه دندانپزشکی کودکان به شماره‌ی ۳۸۹۰۸۲ بوده و هزینه‌های آن از سوی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان پرداخت شده است، که به این وسیله از ایشان سپاسگزاری می‌شود.

References

1. Köhler B, Rasmusson CG, Odman P. A five-year clinical evaluation of Class II composite resin restorations. J Dent 2000; 28: 111-116.
2. Erickson RL, Barkmeier WW, Kimmes NS. Bond strength of self-etch adhesives to pre-etched enamel. Dent Mater 2009; 25: 1187-1194.
3. Margvelashvili M, Goracci C, Beloica M, Papacchini F, Ferrari M. In vitro evaluation of bonding effectiveness to dentin of all-in-one adhesives. J Dent 2010; 38: 106-112.
4. Atash R, Vanden Abbeele A. Sealing ability of new generation adhesive systems in primary teeth: an in vitro study. Pediatr Dent 2004; 26: 322-328.
5. Nör JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin bonding: SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. J Dent Res 1996; 75: 1396-1403.
6. Kaaden C, Schmalz G, Powers JM. Morphological characterization of the resin-dentin interface in primary teeth. Clin Oral Investig 2003; 7: 235-240.
7. Van Meerbeek B, Swift EJ. Dentin/enamel bonding. J Esth Res Dent 2010; 22: 157.
8. Abdalla AI, El Zohairy AA, Abdel Mohsen MM, Feilzer AJ. Bond efficacy and interface morphology of self-etching adhesives to ground enamel. J Adhes Dent 2010; 12: 19-25.
9. Sarr M, Kane AW, Vreven J, Mine A, Van Landuyt KL, Peumans M, et al. Microtensile bond strength and interfacial characterization of 11 contemporary adhesives bonded to bur-cut dentin. Oper Dent 2010; 35: 94-104.
10. Strydom C. Self-etching adhesives: review of adhesion to tooth structure part II. SADJ 2005; 60: 8, 10, 12-3.
11. Stalin A, Varma BR; Jayanthi. Comparative evaluation of tensile-bond strength, fracture mode and microleakage of fifth, and sixth generation adhesive systems in primary dentition. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2005; 23: 83-88.
12. Frankenberger R, Lohbauer U, Roggendorf MJ, Naumann M, Taschner M. Selective enamel etching reconsidered: better than etch-and-rinse and self-etch? J Adhes Dent 2008; 10: 339-344.
13. Marquezan M, da Silveira BL, Burnett LH Jr, Rodrigues CR, Kramer PF. Microtensile bond strength of contemporary adhesives to primary enamel and dentin. J Clin Pediatr Dent 2008; 32: 127-132.
14. Yaseen SM, Subba Reddy VV. Comparative evaluation of shear bond strength of two self-etching adhesives (sixth and seventh generation) on dentin of primary and permanent teeth: an in vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2009; 27: 33-38.
15. Van Landuyt KL, Mine A, De Munck J, Jaecques S, Peumans M, Lambrechts P, et al. Are one-step adhesives easier to use and better performing? Multifactorial assessment of contemporary one-step self-etching adhesives. J Adhes Dent 2009; 11: 175-190.
16. Miranda C, Prates LH, Vieira Rde S, Calvo MC. Shear bond strength of different adhesive systems to primary dentin and enamel. J Clin Pediatr Dent 2006; 31: 35-40.
17. Osorio R, Aguilera FS, Otero PR, Romero M, Osorio E, García-Godoy F, et al. Primary dentin etching time, bond strength and ultra-structure characterization of dentin surfaces. J Dent 2010; 38: 222-231.

18. Hannig 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.
19. Agostini FG, Kaaden C, Powers JM. Bond strength of self-etching primers to enamel and dentin of primary teeth. Pediatr Dent 2001; 23: 481-486.
20. Shimada Y, Senawongse P, Harnirattisai C, Burrow MF, Nakaoki Y, Tagami J. Bond strength of two adhesive systems to primary and permanent enamel. Oper Dent 2002; 27: 403-409.
21. Courson F, Bouter D, Ruse ND, Degrange M. Bond strengths of nine current dentine adhesive systems to primary and permanent teeth. J Oral Rehabil 2005; 32: 296-303.
22. Uekusa S, Yamaguchi K, Miyazaki M, Tsubota K, Kurokawa H, Hosoya Y. Bonding efficacy of single-step self-etch systems to sound primary and permanent tooth dentin. Oper Dent 2006; 31: 569-576.
23. Koutsi V, Noonan RG, Horner JA, Simpson MD, Matthews WG, Pashley DH. The effect of dentin depth on the permeability and ultrastructure of primary molars. Pediatr Dent 1994; 16: 29-35.
24. Strydom C. Self-etching adhesives: review of adhesion to tooth structure part I. SADJ 2004; 59: 413, 415-7, 419.
25. 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.
26. Erhardt MC, Osorio E, Aguilera FS, Proença JP, Osorio R, Toledano M. Influence of dentin acid-etching and NaOCl-treatment on bond strengths of self-etch adhesives. Am J Dent 2008; 21: 44-48.
27. Soares CJ, Castro CG, Santos Filho PC, da Mota AS. Effect of previous treatments on bond strength of two self-etching adhesive systems to dental substrate. J Adhes Dent 2007; 9: 291-296.
28. Kusunoki M, Itoh K, Oikawa M, Hisamitsu H. Measurement of shear bond strength to intact dentin. Dent Mater J 2010; 29: 199-205.
29. Shinkai K, Ebihara T, Shirono M, Seki H, Wakaki S, Suzuki M, et al. Effects of attrition, prior acid-etching, and cyclic loading on the bond strength of a self-etching adhesive system to dentin. Dent Mater J 2009; 28: 197-203.
30. Ikeda M, Kurokawa H, Sunada N, Tamura Y, Takimoto M, Murayama R, et al. Influence of previous acid etching on dentin bond strength of self-etch adhesives. J Oral Sci 2009; 51: 527-534.
31. Ikeda M, Kurokawa H, Sunada N, Tamura Y, Takimoto M, Murayama R, Ando S, Miyazaki M. Influence of previous acid etching on dentin bond strength of self-etch adhesives. J Oral Sci 2009; 51: 527-534.
32. Bolaños-Carmona V, González-López S, De Haro-Muñoz C, Briones-Luján MT. Interfacial morphology and bond strength of self-etching adhesives to primary dentin with or without acid etching. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2008; 87: 499-507.