

ارزیابی استحکام باند برشی کامپوزیت به مینای دندان شیری درمان شده با CPP-ACP در دو

سیستم باندینگ توتال اچ و سلف اچ

دکتر مریم کرمی^۱ - دکتر فرزانه شیرانی^۲ - دکتر سارا کاوه^۳ - دکتر صنم طلایی^۴ - دکتر احسان صالحی^۴
 ۱- دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران
 ۲- دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
 ۳- دستیار گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
 ۴- دندانپزشک

چکیده

زمینه و هدف: ممکن است بتوان با کاربرد (Casein Phosphopeptide-Amor Phous Calcium Phosphate) CPP-ACP به عنوان عامل رمینرالیزیشن تراش حفرت را محدود به عاج پوسیده کرد تا ساختار بیشتری حفظ شود. هدف این مطالعه، بررسی اثر این ماده روی استحکام باند کامپوزیت به مینای سالم (S) و دمینرالیزه (D) شیری با سیستم سلف اچ (SE) و توتال اچ (TE) می باشد. روش بررسی: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، ۹۶ دندان شیری به هشت گروه ۱۲ تایی تقسیم شد. چهار گروه تحت دمینرالیزیشن قرار گرفته و بقیه دست نخورده باقی ماندند. همه نمونه ها تحت pH cycling قرار گرفتند، سپس نمونه ها تحت درمان با GC Tooth Mousse (Tokyo, Japan) واقع شدند. کامپوزیت با سیستم SE (Clearfil SE Bond) و TE (SingleBond) به مینا باند شد. استحکام باند توسط دستگاه اینسترون و الگوی شکست توسط استریومیروسکوپ بررسی گردید. آنالیز واریانس دو سویه، پس آزمون Tukey و Chi-Square انجام شد.

یافته ها: در سیستم TE، استحکام باند گروه های S و D اختلاف معنی داری وجود دارد ($p=0/009$) که در D افزایش یافته است. در سیستم SE اثر معنی دار نبود. ($p=0/928$)، در گروه TE عامل درمانی باعث کاهش و در SE باعث افزایش استحکام باند گردید. ($p=0/032$)، در سیستم TE و ($p=0/018$ در سیستم SE) بین عامل دمینرالیزه و درمانی اثر متقابل وجود ندارد ($p=0/473$). در هر دو سیستم اختلاف معنی داری بین چهار گروه در رابطه با الگوهای شکست مشاهده نشد.

نتیجه گیری: مصرف GC Tooth Mousse استحکام باند را در TE کاهش و در SE افزایش می دهد و ضایعات سفید استحکام باند بیشتری با سیستم TE ایجاد می کنند.

کلید واژه ها: مینای دندان شیری، رمینرالیزیشن، ضایعه سفید، توتال اچ، سلف اچ

پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۳/۷

اصلاح نهایی: ۱۳۹۴/۱/۲۸

وصول مقاله: ۱۳۹۳/۵/۲۲

نویسنده مسئول: دکتر فرزانه شیرانی، گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
 e.mail: farzaneh.shirani@mui.ac.ir

مقدمه

امروزه اهمیت مسئله پیشگیری از پوسیدگی، از درمان آن مهمتر است. یکی از ملاحظات دندانپزشکی کودکان، پوسیدگیهای سریع و پیشرونده (Rampant caries) و پوسیدگیهای زودرس زمان کودکی (Early childhood caries) می باشد که در کودکان خردسال ایجاد می شود و اکثراً در صورت عدم کنترل به درمان، تحت بی هوشی عمومی قرار می گیرند. یکی از اهداف پیشگیری در این رده سنی، متوقف کردن ضایعات در مراحل اولیه این بیماری و انجام درمانهای محافظه کارانه با مواد

همرنگ می باشد. (۱)، از آنجا که استفاده از ترکیبات حاوی فلوراید در کودکان با محدودیت همراه است اگر بتوان به وسیله دیگر ترکیبات رمینرالیزه کننده موجود در بازار این ضایعات را درمان کرد، می توان از برداشت نسج بیشتر دندان جلوگیری کرد. از جمله مواد موجود در بازار می توان GC Tooth Mousse را نام برد. (۲)
 محصول تجاری GC Tooth Mousse که به طور اختصار TM خوانده می شود، مخلوط نرم مرطوب بدون قند با پایه آب و به

اچ شدن مینا جلوگیری نمی‌کند ولی اچینگ مینا ممکن است به بهبود اثر بخشی ادهزیوهای سلف اچ پس از مصرف این ماده کمک کند. (۱۵)

مطالعه‌ای دیگر استحکام باند ادهزیوهای توتال اچ و سلف اچ را پس از بلیچینگ و درمان با CPP-ACP، ادهزیوهای سلف اچ بالاترین استحکام را نسبت به دیگر گروهها (بلیچ شده، درمان شده با CPP-ACP، هر دو) نشان داده است. (۱۶)، در تحقیقی بر روی دندانهای دائمی نشان داده شد که در ضایعات سفید درمان شده با CPP-ACP نسبت به ضایعات سفید درمان نشده استحکام اتصال افزایش پیدا کرده است و در کل نشان داد استفاده از ترکیب CPP-ACP باعث افزایش استحکام باند در دندانهای دائمی می‌شود. (۱۷)، مطالعه Bahari و همکاران هم بر روی اثر این ماده روی عاج پوسیده نشان داد که کاربرد CPP-ACP بر روی باند عاج به کامپوزیت (بدون در نظر گرفتن نوع سیستم باندینگ) اثر منفی ندارد. (۱۸)

با توجه به عدم محدودیت استفاده از ترکیبات CPP-ACP بر روی دندانهای شیری، هدف از این مطالعه تعیین استحکام اتصال کامپوزیت به ضایعات سفید درمان شده با CPP-ACP در دندانهای شیری با دو سیستم باندینگ سلف اچ و توتال اچ بوده است.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی ۹۶ دندان شیری خارج شده انسانی که حداکثر سه ماه از خارج شدن آنها گذشته باشد و فاقد هر گونه ترک، سایش، شکستگی، پوسیدگی، پرکردگی، فلوروزیس، دکلسیفیکاسیون و هرگونه نقص تکاملی در تاج بودند انتخاب گردیده و تا زمان آزمایش در محلول تایمول ۰/۲٪ نگهداری شدند. پس از پاک کردن دبری‌ها توسط کورت و شستن با نرمال سالین سطح دندانها با هندپیس و کپ مخصوص برساز شد. نمونه‌ها توسط آکريل خود سخت شونده مانع شدند، به صورتی که فقط تاج دندان از CEJ به طور کامل از مانع بیرون ماند. سپس دندانها به طور تصادفی در هشت گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند. برای هر گروه یک رنگ لاک ناخن مجزا انتخاب شد تا گروههای آنها از هم قابل تشخیص باشد. تاج دندانها با لاک ناخن پوشانیده شد به صورتی که در سطح باکال یا لینگوال آن یک پنجره به اندازه پنج در پنج میلی‌متر بیرون بماند. چهار گروه از نمونه‌ها به مدت سه هفته در محلول دمنرالیزیشن قرار گرفت تا مینای

شکل کرم موضعی با بیس یک نانو کمپلکس از پروتئین شیر، به نام کازئین فسفوپپتید آمورفوس کلسیم فسفات می‌باشد. CPP-ACP از دو بخش کازئین فسفوپپتید (CPP) و کلسیم فسفات آمورفوس (ACP) تشکیل شده است. (۳)

CPP نه تنها کلسیم فسفات آمورف را در سطح دندان لوکالیزه می‌کند بلکه به ماکرومولکول‌های بیو فیلم سطح دندان نیز باند می‌شود و به عنوان یک منبع ذخیره یون‌های کلسیم فسفات عمل می‌کند. (۴)، کلسیم فسفات آمورف از لحاظ بیولوژیک فعال است و توانایی آزاد کردن یون‌های کلسیم و فسفات به منظور حفظ سطح فوق اشباع را دارد. یون‌های کلسیم فسفات از مرحله مایع به آسانی از طریق ضایعه متخلخل انتشار می‌یابند و در کریستال‌های مینایی نسبتاً معدنی‌زدایی شده، رسوب می‌کنند و کریستال‌های آپاتیت را مجدداً شکل می‌دهند (۵) و به این شکل باعث کاهش فرآیند دمنرالیزاسیون و افزایش فرآیند رمینرالیزاسیون می‌شوند. (۵-۶)، اثرات مثبت این ماده در افزایش pH بزاق در مطالعات بالینی نشان داده شده است. (۷)، هر کدام از پتانسیل‌های عملکردی CPP-ACP (مهار دمنرالیزاسیون، افزایش رمینرالیزاسیون، کاهش چسبندگی (۸) و اثر باکتری استاتیک باکتریوسیدال) مشابه اثرات مفیدترین ماده ضدپوسیدگی، یعنی فلوراید است. (۹ و ۱۱)، در مقایسه با فلوراید، کفایت بالاتر (۴) و خاصیت رمینرالیزه کننده بیشتر CPP-ACP در مطالعات نشان داده شده است.

CPP-ACP هیچ یک از اثرات ناخوشایند استفاده بیش از حد فلوراید مانند فلوروزیس در مقادیر متوسط و سمیت در مقادیر بالاتر را نشان نمی‌دهد، البته مطالعات متعددی فواید مصرف ترکیبی CPP-ACP و فلوراید را ثابت کرده‌اند. (۱۳)، در یک مطالعه آزمایشگاهی وقتی خمیر حاوی CPP-ACP متعاقب خمیر دندان فلورایددار، در یک چرخه اروزو به کار رفت، میزان از دست رفتن مینا کمتر از زمانی بود که فلوراید (۲۵۰-۵۰ ppm) و CPP-ACP به تنهایی به کار رفتند.

آنها همچنین نشان دادند که مقاومت مینای اکسپوز شده به CPP-ACP در برابر اسید، زمانی که فلوراید نیز اضافه می‌شود، بیشتر است. (۱۴)

با توجه به این مسئله که در طرح درمانهای پیشگیرانه، کاربرد موادی از قبیل CPP-ACP با ترمیمهای محافظه کارانه جهت ضایعات پوسیدگی اولیه توأم می‌شود، بحث اثر این مواد بر استحکام باند ترمیمهای کامپوزیتی مطرح می‌گردد. نشان داده شده که مصرف GC Tooth Mousse با یا بدون بلیچینگ از

و بلافاصله با جریان هوای ملایم نازک و بیست ثانیه با دستگاه لایت کیور (Demetron LC, Kerr. Serial No. 66010590, USA) نوردهی گردید. در سیستم سلف اچ، ابتدا سطح دندان خشک به مدت بیست ثانیه اچ و سپس ۱۵ ثانیه با جریان آب شسته و بعد از آن پنج ثانیه با هوا خشک شد. در ادامه جزء پرایمر سلف اچ توسط میکروبراش به مدت بیست ثانیه و روش مالش روی سطح به کار برده و پرایمر اضافی به کمک جریان هوای خشک و ملایم نازک گردید. بعد از آن عامل باندینگ توسط میکروبراش دیگری روی سطح قرار داده و پس از نازک کردن توسط اسپری هوای ملایم، به مدت ده ثانیه نوردهی شد.

بعد از به کار بردن عوامل اتصال دهنده بر روی سطح مینا استوانه‌های پلاستیکی به قطر داخلی ۲/۶ و ارتفاع پنج میلی‌متر از لوله‌های سرم بُرش داده و با کامپوزیت (Dental 3M ESPE Valux™ Plus) (Products St. poul, MN 551444-1000 USA) پر گردید. استوانه‌های پر شده از کامپوزیت روی مینای درمان شده قرار گرفت و به مدت چهل ثانیه از بالا چهل ثانیه از سمت راست و چهل ثانیه از سمت چپ کیور گردیدند.

در مرحله بعد استوانه‌های پلاستیکی از دور کامپوزیت با تیغ بیستوری بُرش داده و جدا گردیدند. پس از فرآیند باندینگ تمامی نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر و در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد و بعد برای سنجش استحکام اتصال کامپوزیت به سطح به وسیله دستگاه تست یونیورسال (دستگاه Dartek، Series HC10, UK) مورد آزمایش قرار گرفتند. نیروی برشی توسط تیغه‌ای به ضخامت انتهایی ۰/۵ میلی‌متر که درون دستگاه ثابت شده بود به طور عمودی و با سرعت ۰/۵ میلی‌متر در دقیقه در نزدیکترین فاصله ممکن به محل اتصال کامپوزیت به دندان اعمال گردید. نیروی نهایی شکست توسط مانیتر دستگاه ثبت شد. عدد ثبت شده در دستگاه بر حسب نیوتن بود که با تقسیم این نیرو به مساحت سطح اتصال کامپوزیت بر حسب میلی‌مترمربع میزان استحکام اتصال بُرشی بر حسب مگاپاسکال (Mpa) محاسبه گردید.

الگوی شکست به سه صورت ادهزیو، کوهزیو (Cohesive) و میکس تقسیم شد. ادهزیو به صورتی که کامل کامپوزیت از روی مینا جدا شده باشد تعریف شد. حالتی که مینا از روی سطح دندان جدا شده و حالتی که کامپوزیت بر روی سطح دندان باقیمانده به صورت کوهزیو تعریف شد و میکس حالتی

دندان در آنها دچار دکلسیفیکاسیون شده، نمای بالینی ضایعات سفید را پس از خشک شدن کامل از خود نشان دهد. محلول دمینرالیزیشن طبق فرمول ساخته شد (Ph=۴/۴) (۱۸) پس از ایجاد ضایعات سفید مصنوعی در چهار گروه از نمونه‌ها، دو گروه از دندانهای دمینرالیزه و یک گروه از دندانهای غیر دمینرالیزه وارد pH cycling گردیدند به این صورت که نمونه‌ها در هر سیکل روزانه دو بار در محلول دمینرالیزیشن هر بار به مدت سه ساعت روی دستگاه شیکر قرار می‌گرفتند. نمونه‌های قبل از هر دوره دمینرالیزیشن اول و قبل و بعد از دمینرالیزیشن دوم توسط GC Tooth Mousse (76-1 Hasunuma-cho. Itabashi-Ku, Tokyo174-8585, Japan) تحت درمان قرار گرفتند. به این صورت که خمیر مورد نظر را روی مینا مالیده و پس از ۱۵ دقیقه با سرم فیزیولوژی و مسواک شسته می‌شد. همچنین بین هر دو دوره دمینرالیزیشن نمونه‌ها روی دستگاه شیکر در محلول رمینرالیزیشن به مدت دو ساعت قرار می‌گرفتند.

نمونه‌های تحت درمان در هر روز بعد از اتمام سیکل در بزاق مصنوعی قرار گرفته و چهار گروه دمینرالیزه و غیر دمینرالیزه‌ای که تحت درمان قرار نگرفته بودند در تمامی مدت آزمایش در بزاق مصنوعی نگهداری شدند.

پس از ده روز از سیکل درمانی هر کدام از نمونه‌ها قبل از چسباندن کامپوزیت زیر استریومیکروسکوپ بررسی شدند و مشاهده شد که ضایعات سفید ایجاد شده در اثر درمان با GC Tooth Mousse تغییر رنگ یافته است. در نمونه‌های هر کدام از گروه‌های کنترل و درمانی، کامپوزیت با دو سیستم باندینگ ادهزیو به سطح مینا چسبانیده شد: سیستم توتال اچ :

Single Bond (3M ESPE Dental products St. poul, MN 551444-1000) و سیستم سلف اچ :

Clearfil SE bond (Kuraray Medical Inc 1621) (Sakazu, Kurashiki, Okayama 710-0801 Japan) در سیستم توتال اچ، ابتدا سطح مینای مورد نظر خشک و توسط اسید فسفریک ۳۷٪ به مدت یک دقیقه اچ شد و بعد به مدت ۱۵ ثانیه با جریان آب شسته و پنج ثانیه با هوا خشک گردید. پس از آن ادهزیو توسط میکروبراش و روش مالش به مدت ۱۵ ثانیه روی سطح مالیده و اضافات آن توسط جریان هوای ملایم به مدت پنج ثانیه نازک گردید. سپس لایه دیگری از عامل اتصال دهنده بر روی سطح مورد استفاده قرار گرفته

دمینرالیزه و غیر دمینرالیزه اختلاف آماری معنی داری در استحکام باند وجود داشت ($p=0/009$). استحکام باند در گروه دمینرالیزه افزایش یافت، یعنی ضایعه ایجاد شده در مینا بر استحکام باند اثر گذاشته بود. اما در سیستم باندینگ سلف اچ اثر دمینرالیزیشن معنی دار نبود ($p=0/928$).

همچنین در سیستم باندینگ توتال اچ و سلف اچ، بین گروههای درمان شده و درمان نشده اختلاف آماری معنی داری در استحکام باند وجود دارد ($p=0/032$) در سیستم توتال اچ و استحکام باند وجود دارد ($p=0/018$ در سیستم سلف اچ). در گروه توتال اچ عامل درمانی باعث کاهش استحکام باند شده بود، حال آنکه در گروه سلف اچ درمان باعث افزایش استحکام باند کامپوزیت گردید. این آنالیز نشان داد که هم در سیستم باندینگ سلف اچ و هم توتال اچ بین عامل دمینرالیزه و عامل درمانی اثر متقابلی

است که هم کوهزیو و هم ادهزیو روی سطح دندان دیده می‌شد. پس از شکست اتصال کامپوزیت‌ها از سطوح مینا، سطح آن جهت بررسی الگوی شکست توسط استریو میکروسکوپ مشاهده گردید. تجزیه و تحلیل داده توسط آنالیز واریانس دو سویه جهت بررسی اثر دو متغیر به صورت همزمان در صورت لزوم پس آزمون Tukey انجام شد. همچنین آزمون Chi-square جهت بررسی الگوی شکست انجام گردید.

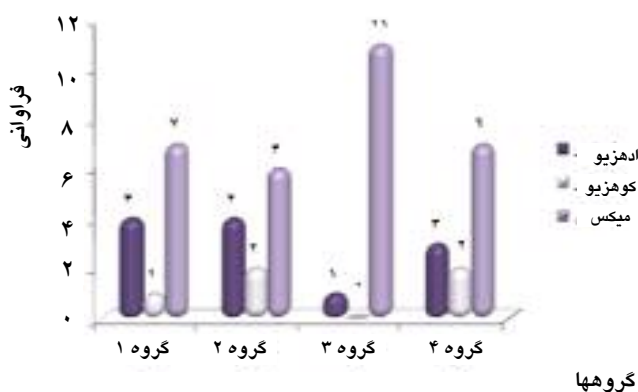
یافته‌ها

جدول ۱ میانگین و انحراف معیار استحکام نمونه‌ها را به تفکیک گروههای درمان نشان می‌دهد. نتایج مربوط به کلیه گروهها با آنالیز واریانس دو سویه مورد بررسی قرار گرفتند. در سیستم باندینگ توتال اچ، بین گروههای

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار استحکام بانک داده‌ها به تفکیک گروههای درمان و سیستم باندینگ

سیستم باندینگ	درمان شده	درمان نشده	مجموع
دمینرالیزه	Clearfil SE Bond (Self-Etch)	۲۷/۹۷±۸/۴۶ ^{aA}	۲۵/۸۹±۸/۵۳ ^b
	SingleBond (Total Etch)	۲۵/۶۲±۶/۹۹ ^{bB}	۲۷/۹۰±۶/۴۰ ^a
غیردمینرالیزه	Clearfil SE Bond (Self-Etch)	۲۹/۸۲±۸/۱۷ ^{aA}	۲۶/۱۹±۷/۵۱ ^b
	SingleBond (Total Etch)	۲۱/۹۶±۶/۰۹ ^{bB}	۲۳/۳۶±۵/۷۶ ^b

تفاوت در حروف کوچک نشانگر اختلاف معنی دار در ستونها و حروف بزرگ در ردیفهاست. ($p < 0.05$ به لحاظ آماری معنی دار در نظر گرفته شد)



نمودار ۱: توزیع فراوانی الگوی شکست در سیستم توتال اچ

وجود ندارد. به این معنی که اثر این دو عامل مستقل از هم می‌باشد. ($p=0/473$ در سیستم سلف اچ).

در سیستم توتال اچ آنالیز واریانس یک سویه نشان داد اختلاف معناداری بین گروهها وجود دارد ($p=0/012$) که با پس آزمون Tukey نشان داده شد که بین گروه دمینرالیزه درمان نشده و گروه سالم درمان شده اختلاف آماری معنی داری وجود دارد ($p=0/007$).

برای بررسی الگوی شکست از آزمون Chi-square استفاده شد. در هر دو سیستم باندینگ، آزمون Chi-square اختلاف معناداری را بین چهار گروه مختلف در رابطه با الگوهای شکست نشان نداد. (نمودار ۱ و ۲)

است. لایه بی منشور بیشتر در دندانهای شیری دیده می‌شود و این لایه در دندانهای شیری از ضخامت بیشتری برخوردار است. بر طبق بررسیهای انجام شده، بیش از ۶۰٪ دندانهای شیری دارای لایه بی منشور به ضخامت ۱۶-۴۵ میکرومتر می‌باشند، در حالی که نیمی از دندانهای دائمی لایه بی منشوری با ضخامتی کمتر از پنج میکرومتر دارند. (۲۱)

در سیستم باندینگ سلف اچ، مشاهده شد که دمنیرالیزاسیون هیچ تفاوت معنی‌داری در استحکام باند کامپوزیت به مینای دندان شیری در میان گروههای مورد مطالعه ایجاد نکرد، به این مفهوم که استحکام باند کامپوزیت به مینای دندان شیری در حالت سالم و دمنیرالیزه (دارای White spot) در حد قابل ملاحظه و معنی‌داری متفاوت نمی‌باشد.

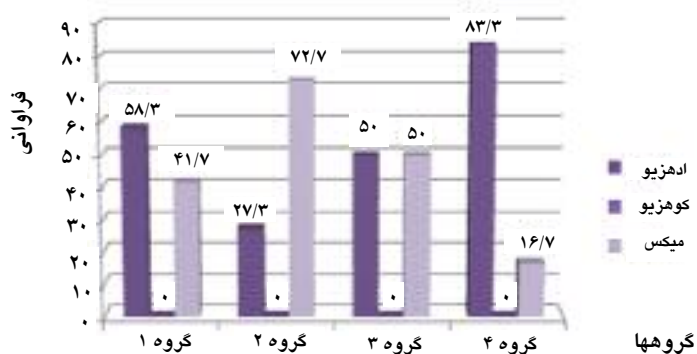
دمنیرالیزاسیون پدیده‌ای نسبی می‌باشد که از میزان بسیار کم تا میزان بسیار زیاد، حتی تا سر حد تخریب دندان در این بازه قرار می‌گیرد و همگی این حالات تحت عنوان دمنیرالیزاسیون تعریف می‌شوند، لذا صرف اینکه طبق نتایج، تفاوت معنی‌داری در استحکام باند کامپوزیت به مینای سالم و دمنیرالیزه دندان شیری مشاهده نشد، نمی‌توان به طور قاطع عدم تأثیرگذاری دمنیرالیزاسیون را تأیید کرد، چرا که دمنیرالیزاسیون ایجاد شده در نمونه‌های مورد نظر به حدی بود که در حالت مرطوب قابل تشخیص نبوده و تنها در صورت خشک شدن دندان، نمای گچی White spot قابل مشاهده می‌گردد. به نظر می‌رسد که این میزان از دمنیرالیزاسیون آنقدر پروزیت و تخلخل ایجاد نمی‌نماید که قادر به تأثیرگذاری بر استحکام اتصال باشد.

این در حالی است که مقادیر بیشتر دمنیرالیزاسیون می‌تواند با تأثیر بر انسجام و سختی مینا، بر روی استحکام اتصال کامپوزیت به آن تأثیرگذار باشد، که در این زمینه مطالعات بیشتر با درجات متفاوت دمنیرالیزاسیون مینا پیشنهاد می‌گردد.

فرضیه دوم این مطالعه از این قرار بود :

«ترکیبات CPP-ACP بر روی میانگین استحکام اتصال کامپوزیت به مینای دمنیرالیزه و سالم دندان شیری تأثیر ندارد.»

در مطالعه Ding و همکارانش مینای درمان شده با CPP-ACP را با مینای درمان نشده پس از اچینگ تحت بررسی میکروسکوپی قراردادند و مشاهده کردند که در مینای تحت درمان قرار گرفته، مینای اچ شده سطح خشنتری نسبت به مینای درمان نشده دارد. یک سطح مینای خشن سطح بزرگتری را برای ادهزیو و تگ‌های بیشتری را برای رزین جهت



نمودار ۲: توزیع فراوانی الگوی شکست در سیستم سلف اچ

بحث

فرضیه اول این مطالعه بدین صورت بود «به کارگیری ترکیب ACP-CPP تأثیری بر استحکام اتصال کامپوزیت به مینای دندان شیری سالم و دمنیرالیزه توسط سیستم اتصال دهنده سلف اچ و توتال اچ ندارد.»

در مورد سیستم باندینگ توتال اچ، این مطالعه نشان داد که عامل دمنیرالیزه باعث افزایش استحکام باند شده است. در صورتی که در مطالعه که توسط Shirani و Azari بر روی دندانهای دائمی انجام شد نشان داد که بین گروههای دمنیرالیزه‌ای که با GC Tooth Mousse درمان شده بودند و گروه کنترل اختلاف آماری معنی‌داری دیده نشد و گروه دمنیرالیزه درمان شده استحکام باندی معادل مینای سالم را نشان داد و بین میانگین استحکام اتصال گروههای دمنیرالیزه شده و غیر دمنیرالیزه اختلاف آماری معنی‌داری دیده شده که ارقام بیان می‌داشت استحکام اتصال به نواحی دمنیرالیزه کم بوده است. (۱۷)، همچنین در مطالعه‌ای که توسط Ding و همکارانش انجام گرفت نشان داده شد که CPP-ACP روی استحکام باند کامپوزیت در دندانهای دائمی اثر داشته و آن را افزایش داده است. (۱۴)

این تفاوت بین این مطالعه و تحقیقات انجام شده بر دندانهای دائمی احتمالاً به تفاوت بین مینای ساختمان دندان شیری و دائمی بر می‌گردد. ساختار مینا تقریباً از ۹۶٪ مواد معدنی شامل کریستال‌های بیولوژیک هیدروکسی آپاتیت تشکیل شده است. بقایای پروتئین‌های دوران تکامل و آب نیز در مینا یافت می‌شود. (۱۹)، مینا یک بافت بین سلولی دارد به ضخامت تقریباً یک تا دو میلی‌متر در دندانهای دائمی و نیم تا یک میلی‌متر در دندانهای شیری (۲۰) در بررسیهای مورفولوژیک، خارجیترین منطقه سطح مینا ساختاری بدون منشور (Aprismatic layer)

کاربرد اچانت باعث معدنی زدایی ۱۰٪ مینا می‌شود، می‌توان این طور فرض کرد که کاربرد عامل درمانی با مکانیسم بالا با تثبیت هیدروکسی آپاتیت در عملکرد اچانت تداخل ایجاد می‌کند. از سوی دیگر، در سیستم سلف اچ، باندینگ به کار رفته (Clearfil SE-bond) حاوی 10-MDP می‌باشد.

این مولکول قدرت اتصال به یون کلسیم هیدروکسی آپاتیت‌های باقیمانده در اطراف کلاژن ناشی از معدنی‌زدایی ناکامل را دارد. سیستم سلف اچ با معدنی‌زدایی نسبی ساختار دندان امکان این امر را فراهم می‌آورد.

با توجه به نقش CPP-ACP در تأمین هیدروکسی آپاتیت در اطراف کلاژن و استحکام بخشیدن به باند موجود، منطقی است که در مورد سیستم باندینگ سلف اچ این عامل باعث افزایش استحکام باند شود.

از آنجایی که بین استحکام اتصال کامپوزیت به گروه‌های دمنیرالیزه درمان شده و سالم درمان شده و سالم درمان نشده اختلاف معنی‌داری وجود ندارد می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از مواد پیشگیرانه مثل CPP-ACP برای رمینرالیزاسیون ضایعات سفید مینایی در دندان شیری تداخلی را در استحکام اتصال کامپوزیت به مینای دندان شیری سالم و دمنیرالیزه به وجود نمی‌آورد.

در مورد هر دو سیستم باندینگ الگوی شکست بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری نداشت ولی بیشترین الگوی شکست میکس در گروه دمنیرالیزه درمان نشده بود که بیانگر نفوذ بیشتر اسید و رزین در مینا نسبت به گروه‌های دیگر بود یعنی عامل دمنیرالیزه باعث افزایش اثر اچینگ شده است. همچنین، شکست‌های کوهزیو در گروه دمنیرالیزه بیشتر از گروه غیر دمنیرالیزه بود که به دلیل ساختار سست و دمنیرالیزه مینا پس از ایجاد ضایعه بود.

در مطالعه‌ای که توسط Shirani و همکاران بر روی دندانهای دائمی انجام شد نشان داد شکست‌های کوهزیو در گروه دمنیرالیزه بیشتر از گروه غیردمنیرالیزه بود که به دلیل ساختار سست و دمنیرالیزه مینا پس از ایجاد ضایعه بوده است. (۱۷)، در حالی که در مطالعه حاضر دمنیرالیزاسیون در حد ایجاد ضایعه سفید پس از خشک شدن صورت گرفته است و بدیهی است دمنیرالیزاسیون بیشتر مینا منجر به سست شدن سطح اتصال گردیده و ممکن است مانند دندانهای دائمی منجر به کاهش اتصال گردد. از آنجا که بین استحکام باند کامپوزیت به مینای دندان شیری دمنیرالیزه درمان شده با

باندینگ فراهم می‌آورد در نتیجه استحکام باند بیشتر خواهد شد. (۱۴، ۲۲)

در مطالعه Moezizadeh و Motamedi دیده شد که کاربرد خمیر CPP-ACP روی سطح عاج، باند گلاس آینومر نوری را کاهش می‌دهد مگر اینکه قبل از کاربرد گلاس آینومر از اسید پلی‌اکریلیک استفاده شود، که با نتایج مطالعه حاضر در رابطه با سیستم توتال اچ مطابقت دارد. اعمال کاندیشنر اسید پلی‌اکریلیک روی سطح عاجی در نمونه‌هایی که از CPP-ACP استفاده نشده است، اثری بر افزایش استحکام باند ندارد. (۲۳)، همچنین الگوی شکست در اکثر نمونه‌ها به صورت ادهزیو بود و اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها وجود نداشت. در این زمینه مطالعه حاضر نیز نتایج مشابهی به همراه داشت. در این مطالعه در مورد سیستم باندینگ توتال اچ، عامل درمان CPP-ACP از اثر اچینگ می‌کاهد و باعث کاهش استحکام باند در دندانهای شیری می‌شود. حال آنکه در سیستم سلف اچ، استفاده از خمیر جی‌سی منجر به افزایش استحکام باند کامپوزیت به مینای دندان شیری می‌شود.

همان طور که قبلاً توضیح داده شد مکانیسم عمل CPP-ACP به صورت زیر است، CPP از طریق فسفوسرین‌های موجود در ترکیب خود به کلسیم و فسفات باند شده و اجازه تشکیل خوشه‌های کوچکی از کلسیم فسفات آمورف (ACP) را می‌دهد، بدون آنکه این خوشه‌ها به اندازه بحرانی مورد نیاز برای رشد کریستالی و متعاقباً رسوب کلسیم فسفات برسند. به این صورت کلسیم فسفاتی که به طور نرمال قویاً غیر محلول هستند، در حضور این پیپتید (CPP) به صورت محلول در دسترس قرار می‌گیرد. (۲۴-۲۵)، CPP نه تنها کلسیم فسفات آمورف را در سطح دندان لوکالیزه می‌کند، بلکه به ماکرو مولکول‌های بیوفیلم سطح دندان نیز باند می‌شود و به عنوان یک منبع ذخیره یون‌های کلسیم فسفات عمل می‌کند. (۲۴-۲۵)، کلسیم فسفات آمورف از لحاظ بیولوژیک فعال است و توانایی آزاد کردن یون‌های کلسیم و فسفات به منظور حفظ سطح فوق اشباع را دارد. یون‌های کلسیم فسفات از مرحله مایع به آسانی از طریق ضایعه متخلخل انتشار می‌یابند و در کریستال‌های مینایی نسبتاً معدنی زدایی شده رسوب می‌کنند و کریستال‌های آپاتیت را مجدداً شکل می‌دهند. (۲۶)، به این شکل باعث کاهش فرآیند دمنیرالیزاسیون و افزایش فرآیند رمینرالیزاسیون می‌شوند. (۱۴، ۲۲)

همان طور که مشخص است در سیستم باندینگ توتال اچ،

۲- با مصرف GC Tooth Mousse استحکام باند کامپوزیت به مینای دندان شیری در سیستم توتال اچ کاهش و در سیستم سلف اچ افزایش می‌یابد.

۳- در دندانهای شیری ضایعات سفید استحکام باند کامپوزیت محکمتری را با سیستم‌های توتال اچ ایجاد می‌کنند اما در سیستم سلف اچ استحکام باند تفاوت معنی‌داری نداشت.

مینای سالم درمان نشده اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید مطالعات بیشتری در این زمینه لازم است تا در مورد وجود برداشت مینای دمینرالیزه شیری در هنگام تراش حفره در مارژین‌ها در صورت امکان تجدید نظر صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این مطالعه می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد:

۱- استحکام باند کامپوزیت به مینای دمینرالیزه درمان شده با GC Tooth Mousse قابل قبول و به اندازه مینای سالم می‌باشد.

REFERENCES

- Rahiotis C, Vougiouklakis G. Effect of a CPP-ACP agent on the demineralization and remineralization of dentine in vitro. *J Dent*. 2007 Aug;35(8):695-8.
- Azarpazhooh A, Limeback H. Clinical efficacy of casein derivatives: a systematic review of the literature. *J Am Dent Ass*(1939). 2008 Jul;139(7):915-24; quiz 94-5.
- Reynolds EC, Cain CJ, Webber FL, Black CL, Riley PF, Johnson IH, et al. Anticariogenicity of calcium phosphate complexes of tryptic casein phosphopeptides in the rat. *J Dent Res*. 1995 Jun; 74(6):1272-9.
- Rose RK. Binding characteristics of *Streptococcus mutans* for calcium and casein phosphopeptide. *Caries Res*. 2000 Sep-Oct;34(5):427-31.
- Cai F, Manton DJ, Shen P, Walker GD, Cross KJ, Yuan Y, et al. Effect of addition of citric acid and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate to a sugar-free chewing gum on enamel remineralization in situ. *Caries Res*. 2007;41(5):377-83.
- Adebayo OA, Burrow MF, Tyas MJ. An SEM evaluation of conditioned and bonded enamel following carbamide peroxide bleaching and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) treatment. *J Dent*. 2009 Apr; 37(4):297-306.
- Ozdas DO, Tuna EB, Yilmaz EY, Aytepe Z. Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) May Be an Alternative Preventive Therapy in Children with Cerebral Palsy. *Oral Health & Prev Dent*. 2014 Nov 27.
- Grychtol S, Basche S, Hannig M, Hannig C. Effect of CPP/ACP on Initial Bioadhesion to Enamel and Dentin In Situ. *The Sci World J*. 2014; 2014:512682.
- Massler M, Schour I. Growth of the child and the calcification pattern of the teeth. *Am J Orthod&Oral Surg*. 1946 Sept;32:495-517.
- Thaveesangpanich P, Itthagarun A, King NM, Wefel JS, Tay FR. In vitro model for evaluating the effect of child formula toothpastes on artificial caries in primary dentition enamel. *Am J Dent*. 2005 Jun; 18(3):212-6.
- Moule CA, Angelis F, Kim GH, Le S, Malipatil S, Foo MS, et al. Resin bonding using an all-etch or self-etch adhesive to enamel after carbamide peroxide and/or CPP-ACP treatment. *Aust Dent J*. 2007 Jun; 52(2):133-7.
- Jayarajan J, Janardhanam P, Jayakumar P. Efficacy of CPP-ACP and CPP-ACPF on enamel remineralization - an in vitro study using scanning electron microscope and DIAGNOdent. *Indian Journal of Dental Research: Official publication of Indian Soc Dent Res*. 2011 Jan-Feb; 22(1): 77-82.
- Oliveira GM, Ritter AV, Heymann HO, Swift E, Jr, Donovan T, Brock G, et al. Remineralization effect of CPP-ACP and fluoride for white spot lesions in vitro. *J Dent*. 2014 Dec;42(12):1592-602.
- Xiaojun D, Jing L, Xuehua G, Hong R, Youcheng Y, Zhangyu G, et al. Effects of CPP-ACP paste on the shear bond strength of orthodontic brackets. *The Angle Orthod*. 2009 Sept;79(5):945-50.
- TCAR. *Oral Histology: Development, Structure, and Function*. 7th ed: Mosby; 2007.
- Whittaker DK. Structural variations in the surface zone of human tooth enamel observed by scanning electron microscopy. *Arch Oral Biol*. 1982; 27(5):383-92.
- MA. The comparison of composite bond strength to enamel treated with two composition of CPP-ACP using two bonding system: Isfahan Dent School; 2009.
- Bahari M, Savadi Oskoe S, Kimyai S, Pouralibaba F, Farhadi F, Norouzi M. Effect of Casein Phosphopeptide-amorphous Calcium Phosphate Treatment on Microtensile Bond Strength to Carious Affected Dentin Using Two Adhesive Strategies. *J Dent Res, Dental clinics, dental prospects*. 2014 Summer;8(3):141-7.
- Nikiforuk G, Fraser D. The etiology of enamel hypoplasia: a unifying concept: *J Pediatr*. 1981 Jun; 98(6):888-93.
- Ann Bröchner CC, Bjarne Kristensen, Sofia Tranæus, Lena Karlsson, Liselotte Sonnesen, Svante Twetman. Treatment of post-orthodontic white spot lesions with casein

- pHospHopeptide-stabilised amorp Hous calcium pHospHate. Clin Oral Invest. 2011;15:369-73.
21. de Vasconcelos AA, Cunha AG, Borges BC, Vitoriano Jde O, Alves-Junior C, Machado CT, et al. Enamel properties after tooth bleaching with hydrogen/carbamide peroxides in association with a CPP-ACP paste. Acta Odontol Scand. 2012 Jul; 70(4):337-43.
22. LeSage BP. Minimally invasive dentistry: paradigm shifts in preparation design. Practical Procedures & Aesthetic Dent: PPAD. 2009 Mar-Apr;21(2):97-101; quiz 2, 16.
23. Moezizadeh M, Alimi A. The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate paste and sodium fluoride mouthwash on the prevention of dentine erosion: An in vitro study. J Conservative Dent: JCD. 2014 May-Jun;17(3):244-9.
24. Vashisht R, Kumar A, Indira R, Srinivasan M, Ramachandran S. Remineralization of early enamel lesions using casein phosphopeptide amorphous calcium Phosphate: An ex-vivo study. Contemporary Clinical Dent. 2010 Oct-Dec; 1(4):210-3.
25. Reynolds EC. Calcium phosphate-based remineralization systems: scientific evidence. Aust Dent J. 2008 Sept; 53(3): 268-73.
26. Hilgenberg SP, Pinto SC, Farago PV, Santos FA, Wambier DS. Physical-chemical characteristics of whitening toothpaste and evaluation of its effects on enamel roughness. Braz Oral Res. 2011 Jul-Aug; 25(4):288-94.

Archive of SID