

## بررسی اثر کازئین فسفوپتید-آمورفوس کلسیم فسفات (CPP-ACP) بر استحکام باند ریز کششی ( $\mu$ TBS) فیشر سیلانت در مقایسه با فلوراید

فاطمه کبریایی<sup>۱</sup>، هاجر عطارزاده<sup>۲</sup>، عبدالرحیم داوری<sup>۳</sup>، صفیه مردانپور<sup>۴\*</sup>

۱-۲- استادیار گروه دندانپزشکی اطفال، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

۳- دانشیار گروه ترمیمی و زیبایی، عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت دهان و دندان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید

صدوقی، یزد، ایران

۴- دانشجوی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۸/۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۳/۶

### چکیده

**مقدمه:** کاربرد کازئین فسفوپتید-آمورفوس کلسیم فسفات (CPP-ACP) در کنار سایر روشهای پیشگیری مانند فلورایدتراپی و فیشرسیلانت، ریسک پوسیدگی دندانی را کاهش می دهد. هدف از این پژوهش، بررسی اثر CPP-ACP بر استحکام باند ریزکششی فیشرسیلانت در مقایسه با فلوراید می باشد.

**روش بررسی:** این مطالعه آزمایشگاهی روی ۱۲ دندان مولر سوم کشیده شده در دو گروه انجام شد. در گروه ۱ (کنترل)، مینا با APF ۱/۲۳٪ به مدت ۴ دقیقه پیش درمانی شد و در گروه ۲ GC Tooth Mousse به مدت ۳ دقیقه بکار رفت. مینا به مدت ۳۰ ثانیه با اسید فسفریک ۳۷٪ اچ شد. سپس ادهزیو 2 Single Bond طبق دستور کارخانه سازنده، بکار رفت و فیشرسیلانت Clinpro قرار داده شد. سپس نمونه های دمبلی شکل (1mm2) با برشهای متعدد دندان بدست آمد و توسط دستگاه Microtensile Test MTD-500 plus تحت نیروی کششی (1mm/min) قرار گرفت. داده ها پس از ثبت در نرم افزار آماری SPSS ۱۷ با استفاده از آزمونهای Shapiro-Wilks، T-test، Fisher Exact-Test و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

**نتایج:** میانگین و انحراف معیار  $\mu$ TBS در گروه ۱ و ۲ بترتیب،  $3/06 \pm 19/54$  و  $5/53 \pm 27/2$  مگاپاسکال بود. استحکام باند گروه ۲ بطور معنی داری بیشتر از گروه ۱ بود ( $P$ -value=۰/۰۰۱). بیشتر شکست ها بصورت کوهزیو بود و اختلاف معنی داری بین دو گروه مشاهده نشد ( $P$ -value=۰/۲۶۶).

**نتیجه گیری:** کاربرد GC tooth mousse در مقایسه با APF ۱/۲۳٪ سبب افزایش استحکام باند ریزکششی فیشرسیلانت شد. در نتیجه می توان CPP-ACP را بطور ایمن قبل از فیشرسیلانت بکار برد.

واژه های کلیدی: فیشرسیلانت، استحکام باند ریزکششی، CPP-ACP، فلوراید، دندانپزشکی پیشگیری

## مقدمه

پوسیدگی های دندانی علیرغم همه تلاش ها در جهت پیشگیری از آن، هنوز شایعترین بیماری مزمن دوران کودکی است که حتی از آسم و تب یونجه نیز شایعتر می باشد (۱). در سال های اخیر نیاز به ظهور یک ماده ضد پوسیدگی غیر سمی که بتواند مکمل اثرات مفید فلوراید در جهت کاهش بیشتر میزان پوسیدگی ها باشد، پررنگ تر شده است (۲). به همین جهت اخیراً نانوکمپلکس CPP-ACP که از پروتئین شیر مشتق می شود، با خاصیت رمینرالیزاسیون معرفی شده است. با توجه به خاصیت ضد پوسیدگی قوی CPP-ACP و غیر سمی بودن آن حتی در دوز های بالا بر خلاف فلوراید، استفاده از آن در دندانپزشکی کودکان محبوبیت زیادی بدست آورده است (۵-۳). همچنین در مقایسه با فلوراید خاصیت رمینرالیزه کننده بیشتری دارد. بنابراین می توان با کاربرد نانوکمپلکس CPP-ACP از رمینرالیزاسیون بیشتری سود برد (۶،۷).

با ادغام روشهای متنوع پیشگیری از پوسیدگی، می توان از اثر هم افزایی آنها بهره برد و کاهش بیشتری در تجربه پوسیدگی حاصل کرد. بدین منظور بطور مثال از ترکیب فلوراید تراپی و سیلانت تراپی استفاده می شود (۱). نشان داده شده است که کاربرد فلوراید قبل از اچینگ بر گیر و استحکام باند فیشور سیلانت به مینا اثر ندارد (۱، ۱۰-۸).

به دنبال کاربرد CPP-ACP کلسیم و فسفات بر سطح مینا رسوب کرده و متعاقباً سطح مینای رمینرالیزه شده به دیمینرالیزاسیون اسید مقاومتر می شود (۱۱). بنابراین ممکن است تصور شود کاربرد این ترکیب قبل از سیلانت تراپی ممکن است بر گیر و استحکام باند سیلانت تأثیرگذار باشد.

Borges و همکاران با هدف بررسی اثر MI paste (یک نوع CPP-ACP) و انواع سیستم های ادهزیو بر دوام باند و استحکام باند ریزکشی فیشورسیلانت دریافتند که کاربرد MI paste بر روی مینا قبل از گذاشتن ادهزیو روش مؤثری برای افزایش استحکام باند ریزکشی و دوام باند فیشورسیلانت می باشد (۱۲).

اما در مطالعه ای دیگر، پیش درمانی با خمیر MI استحکام باند برشی براکت هایی را که با ادهزیو Etch & Rinse

(Transbond XT) باند شده بودند به طور قابل توجهی کاهش داد (۱۳).

در تعدادی از مطالعاتی که اثر CPP-ACP را بر استحکام باند ادهزیو پیش از گذاشتن کامپوزیت بررسی کردند مشخص شد که کاربرد GC Tooth Mousse قبل از ادهزیو های Etch & Rinse نه تنها اثر منفی بر استحکام باند برشی به مینا نداشت (۱۴، ۱۵)، بلکه در مطالعه ی Adebayo و همکاران این عمل باعث افزایش استحکام باند ریز برشی به مینا شد (۱۵).

با توجه به نتایج متناقض مطالعات صورت پذیرفته در مورد استحکام باند رزین ها به دندان هایی که تحت اثر CPP-ACP قرار گرفته اند، بررسی تداخل مخرب اثر CPP-ACP بر استحکام باند فیشورسیلانت حائز اهمیت است.

اگر چه مقالاتی که اثر فلوراید تراپی بر استحکام باند سیلانت را بررسی کرده اند متعدد و متفن است، اما اطلاعاتی که اثر CPP-ACP را بر استحکام باند سیلانت ثابت کند، محدود است. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی اثر GC Tooth Mousse قبل از اچینگ بر استحکام باند ریزکشی فیشورسیلانتی که به روش etch & rinse باند شده، در مقایسه با APF ۱/۲۳٪ می باشد.

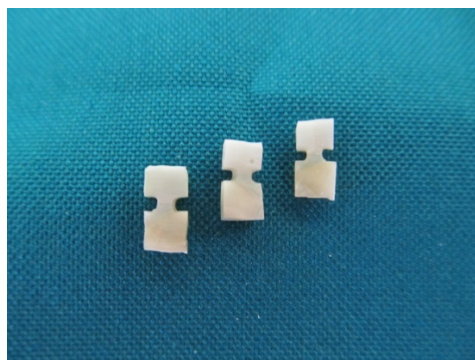
## روش بررسی

این مطالعه به روش تجربی (Experimental, invitro) و بدون جهت می باشد که بر روی ۱۲ دندان مولر سوم کشیده شده سالم که بدلیل کمبود فضای رویشی به روش جراحی خارج شده بودند، انجام شد. ابتدا بقایای انساج اطراف دندانها و هر گونه جرم روی آنها با قلم کورت استاندارد تمیز و سپس برساز با خمیر پروفیلاکسی بدون فلوراید Topex (Sultan, USA) با استفاده از رابراکپ با سرعت کم هندپیس به مدت ۱۰ ثانیه انجام شد. جهت ضد عفونی کردن دندان ها از محلول تیمول ۰/۲٪ به مدت ۴۸ ساعت استفاده شد. دندان ها قبل از زمان آزمایش در نرمال سالین و در دمای اتاق نگهداری شدند که این زمان بیشتر از ۳ ماه نبود.

معیار انتخاب دندان ها فقدان هر گونه آنومالی آناتومیک، پوسیدگی، شکستگی یا ترک در زیر استریومیکروسکوپ

(DEMI, USA) با شدت ۷۰۰ میلی وات بر سانتیمتر مربع از بالا و پیرامون نوردهی شد. در این مرحله مستطیل های پلاستیکی به آرامی با تیغ بیستوری بریده و برداشته شد. سپس دندان ها به مدت ۲۴ ساعت در نرمال سالین و در دمای اتاق نگه داری شدند.

در مرحله بعد دندان ها برای تهیه برش در مقاطع ۱ میلیمتری، در آکریل سبز خود سخت شونده (Acropars 2000- ساخت ایران) تا ارتفاع ۲ میلیمتر در اطراف سیلانت به گونه ای مانع شدند که راستای تراش عمود بر حدفاصل دندان-سیلانت باشد و هنگام برش مقطعی که بدست می آید شامل هر دو بخش دندان و سیلانت باشد. برش با دیسک الماسی (Diamond Discs-China) با سرعت کم برای تهیه ۲ مقطع ۱ میلیمتری از هر دندان انجام شد (n=۱۲). سپس هر کدام از مقاطع ۱ میلیمتری با استفاده از توربین تحت جریان آب و با فرز شماره ۰۰۸ (تیزکاوان- ایران) در حد فاصل دندان-سیلانت از دو طرف تا حدی تراشیده شد که در نهایت یک مقطع دمبلی شکل (1mm2) از نمونه بدست آمد (تصویر ۱).



تصویر ۱: نمونه های دمبلی شده با سطح مقطع  $1 \text{ mm}^2$

لازم به ذکر است که در حین برش برای تهیه نمونه های دمبلی شکل هیچ کدام از نمونه ها از دست نرفت. نمونه ها توسط سیم های ارتودنسی و پیچ جهت ثابت ماندن بین دو بازوی ثابت و متحرک با استفاده از چسب مخصوص (Interbond, Turkey) به دستگاه Microtensile Test MTD-500 plus (ساخت کشور آلمان) متصل شدند (تصویر ۲).

نمونه ها طوری تنظیم شدند که نیرو دقیقاً در محل اتصال سیلانت-دندان وارد شود. سپس نیروی کششی با سرعت کراس

(ZTX-3E, Zhejiang, China) با بزرگنمایی  $10 \times$  و همچنین یافتن یک سطح صاف مناسب برای باندینگ بود.

به منظور ایجاد یک سطح صاف، مینای سطح باکال نمونه ها با استفاده از دیسک های الماسی (Diamond Discs-China) به اندازه  $0.5$  میلیمتر برداشته و با استفاده از لاستیک پرداخت (Soflex, USA)  $600$  گریت یکنواخت شد. در مرحله بعد برای مشخص بودن مساحت سطح مورد نظر یک ناحیه مستطیل شکل به عرض  $3$  میلیمتر و طول  $4$  میلیمتر با لاک ناخن پوشانده و سپس مستطیل های پلاستیکی شفاف در همین ابعاد و با ارتفاع  $3$  میلیمتر بر روی آن چسبانده شد.

دندان ها با استفاده از جدول اعداد تصادفی به دو گروه ۶ تایی تقسیم شدند:

گروه ۱ (کنترل): در این گروه ژل APF  $1/23$ ٪ (Sultan-Brazil) با استفاده از سوآپ پنبه ای به مدت  $4$  دقیقه طبق دستور کارخانه ی سازنده بر روی مینا قرار داده شد و سپس با پوار آب و هوا به مدت  $20$  ثانیه شسته و خشک گردید.

گروه ۲: خمیر GC Tooth Mousse (GC Corporation, Japan) با استفاده از سوآپ پنبه ای به مدت  $3$  دقیقه طبق دستور کارخانه ی سازنده بر روی مینا قرار داده شد و پس از آن با پوار آب و هوا  $20$  ثانیه شستشو داده شد و خشک گردید.

در ادامه سطح مینا با اسید فسفریک  $37$ ٪ (ESPE, USA) (Scotchbond Etchant, 3M) به مدت  $30$  ثانیه اچ شده، سپس به مدت  $20$  ثانیه شسته و خشک گردید. سپس دو لایه باندینگ (Adper Single Bond 2, 3M ESPE, USA) طبق دستور کارخانه

ی سازنده بوسیله ی میکروبراش به صورت مالشی بر روی مینا قرار گرفت و بعد از  $5$  ثانیه خشک کردن ملایم با استفاده از پوار هوا، توسط دستگاه لایت کیور هالوژنی (DEMI, USA) با شدت  $700$  میلی وات بر سانتیمتر مربع به مدت  $10$  ثانیه نوردهی شد. خروجی دستگاه لایت کیور با استفاده از لایت متر (Litex, USA) بعد از هر  $4$  دندان چک شد. سپس فیشورسیلانت (Clinpro, 3M ESPE, USA) به ارتفاع  $3$  میلیمتر بصورت عمود بر روی سطح اچ شده در دو مرحله قرار گرفت و در هر بار به مدت  $20$  ثانیه با دستگاه لایت کیور هالوژنی

هد ۱ میلیمتر بر دقیقه بر حد فاصل سیلانت- مینا تا زمان شکست وارد شد (تصویر ۲).



تصویر ۲: دستگاه در حال کشیدن نمونه های دمبلی شده با سرعت ۱mm/min

حداکثر نیروی شکست در هر نمونه بر حسب مگاپاسکال (MPa) محاسبه گردید. (1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>)

بعد از اتمام تست کشش، سطوح دبانده شده هر نمونه به طور مجزا جهت آنالیز نوع شکست (طرح شکست) زیر استریومیکروسکوپ (ZTX-3E, Zhejiang, China) با بزرگنمایی x ۱۵ مورد مشاهده قرار گرفت و بر حسب نوع شکست در یکی از ۳ گروه زیر قرار گرفت:

۱) شکست بین سطحی بین مینا و فیشرسیلانت (ادهزیو)

۲) شکست کوهزیو در سیلانت یا دندان

۳) شکست مخلوط به صورت ترکیبی از شکست بین سطحی و شکست کوهزیو

نیروی شکست برای هر دو گروه ثبت و پس از دسته بندی با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۷ و با در نظر گرفتن ضریب اطمینان ۹۵٪ داده ها با استفاده از آزمون های T-test و Fisher Exact-Test مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. ضمناً از آزمون Shapiro-Wilks جهت تعیین نرمال بودن داده ها استفاده شد.

## نتایج

اعداد به دست آمده حاصل از تست  $\mu$ TBS بیانگر حداکثر نیروی جداکننده سیلانت از دندان بر حسب نیوتن بود که این اعداد به مگاپاسکال تبدیل شدند. ابتدا با استفاده از آزمون Shapiro-Wilks مشخص شد داده های هر دو گروه دارای توزیع نرمال هستند ( $P\text{-value} > 0.05$ ). با توجه به جدول ۱، میانگین استحکام باند ریزکشی گروه GC Tooth Mousse حدود ۸ مگاپاسکال بیشتر از گروه APF ۱/۲۳٪ می باشد. این تفاوت با استفاده از آزمون T-test بررسی شد و مشخص گردید از نظر آماری تفاوت معنی دار است ( $P\text{-value} = 0.001$ ). یعنی میانگین استحکام باند ریزکشی گروه GC Tooth Mousse بطور معنی داری بیشتر از APF ۱/۲۳٪ (گروه کنترل) می باشد ( $P\text{-value} < 0.05$ ) (جدول ۱)

جدول ۱: مقایسه میانگین استحکام باند ریزکشی (MPa) در گروه های مورد مطالعه

گروه	N	انحراف معیار $\pm$ میانگین	P-value
APF ۱/۲۳٪	۱۲	۱۹/۵۴ $\pm$ ۳/۰۶	۰/۰۰۱
GC Tooth Mousse	۱۲	۲۷/۲۰ $\pm$ ۵/۵۳	

## آزمون T-test

آنالیز وضعیت شکست (جدول ۲) نشان داد شکست کوهزیو بیشتر در گروه GC Tooth Mousse (۶۶/۷٪) و شکست ادهزیو و مخلوط بیشتر در گروه APF ۱/۲۳٪ (۳۳/۳٪) رخ داده است. این تفاوت با استفاده از آزمون Fisher Exact-Test بررسی شد. از نظر آماری وضعیت شکست دو گروه تفاوت معنی داری نداشت ( $P\text{-value} > 0.05$ ). یعنی در این مطالعه و با این حجم نمونه نمی توان گفت که وضعیت شکست در دو گروه مورد بررسی تفاوت دارد.

جدول ۲: وضعیت شکست سیلانت- دندان در گروه های مورد مطالعه

وضعیت شکست	شکست ادهزیو میانی		شکست کوهزیو سیلانت/مینا		شکست مخلوط		P-value
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
APF ۱/۲۳٪	۴	۳۳/۳٪	۴	۳۳/۳٪	۴	۳۳/۳٪	۰/۲۶۶
GC Tooth Mousse	۲	۱۶/۷٪	۸	۶۶/۷٪	۲	۱۶/۷٪	

## آزمون Fisher Exact-Test

## بحث و نتیجه گیری

کازئین فسفوپتید-آمورفوس کلسیم فسفات (CPP-ACP) یک نانوکمپلکس مشتق از پروتئین شیر (کازئین) و حاوی فسفات و کلسیم است که دارای خاصیت remineralize کننده و ضد پوسیدگی می باشد. CPP باعث تجمع و تثبیت ACP به صورت آمورف و غیر کریستالین بر سطح دندان می شود که این ماده با مکانیسم بافری کردن توسط فعالیت یون های کلسیم و فسفات به حفظ وضعیت فوق اشباع مواد معدنی در مینا کمک کرده، میزان دیمینرالیزاسیون را کاهش و remineralizاسیون را بهبود می بخشد (۳). همچنین این ماده اثرات مضر فلوراید (فلوروزیس در دوزهای متوسط و سمیت در دوز های بالا) را ندارد (۴،۱۶).

در مطالعه حاضر کاربرد CPP-ACP در مقایسه با فلوراید سبب افزایش استحکام باند ریزکشی سیلانت شد که می تواند به دلیل ایجاد یک سطح اچ شده مینایی خشن تر پس از پیش درمانی با این ماده باشد که این سطح خشن باعث افزایش سطح اتصال و تولید رزین تگ های بیشتر برای باند می شود (۱۷). در واقع کاربرد CPP-ACP می تواند الگوی اچینگ را بهبود ببخشد در نتیجه به ماده کمک می کند تا اتصال بهتری با ادهزیو داشته باشد (۱۸).

از آنجایی که معمولاً سیلانت تراپی بر روی دندان های دائمی انجام می شود (۱) در این پژوهش از دندان های مولر سوم انسان که به روش جراحی خارج شده بودند استفاده شد. همچنین در مطالعه حاضر مشابه مطالعات قبلی (۱۹،۲۰) از نمونه های مینایی تراش خورده ی یکسان در جهت استاندارد سازی نمونه ها برای انجام تست استحکام باند ریز کشی و حذف اختلافات طبیعی در سطح مینا بین دندان های گوناگون و همچنین بین مناطق مختلف یک دندان که ممکن است باعث تفاوت در حلالیت اسید شوند، استفاده شد (۲۱-۲۳).

مطالعات قبلی نشان دادند که پیش درمانی با CPP-ACP و فلوراید قبل از باندینگ برکت های ارتودنسی اثر مخربی بر استحکام باند برشی (SBS) نداشته است (۲۴-۲۶،۱۷). حتی در برخی مطالعات پیش درمانی با CPP-ACP در مقایسه با فلوراید،

سبب افزایش استحکام باند برشی شد (۲۴،۲۵). نتایج مطالعه حاضر نیز در تایید مطالعات قبلی است با این تفاوت که همه مطالعات مذکور بر روی براکت های ارتودنسی صورت پذیرفته است.

در مطالعه Kecik و همکارانش آشکار شد پیش درمانی با APF ۱/۲۳٪، GC Tooth Mousse و ترکیب هر دو اثر زیانباری بر استحکام باند برشی براکت های ارتودنسی ندارد (۲۴). نتایج مطالعه حاضر با این یافته ها همخوانی دارد با این تفاوت که ایشان در مطالعه خود از دندان های انسیزور گاوی و تست برشی استفاده کردند. نشان داده شده است دندان گاوی جانشین مناسبی برای دندان انسان در آزمایشات استحکام باند دندان شیری می باشد (۲۷). البته مقادیر  $\mu$ TBS بدست آمده در مطالعه حاضر بیشتر از مقادیر استحکام باند برشی است که در مطالعه Kecik گزارش شده است. این تفاوت احتمالاً به علت کریستال های مینایی بزرگتر و نقص های شبکه ای بیشتر دندان گاوی نسبت به مینای دندان انسان (۲۸) و نیز عدم تراش مینا در مطالعه Kecik می باشد. چرا که تراش باعث افزایش استحکام باند می شود (۲۹،۳۰).

همچنین نتایج مطالعه حاضر همسو با نتایج مطالعه Xiaojun و همکاران می باشد که نشان دادند پیش درمانی با CPP-ACP قبل از ادهزیو های لایت کیور و Etch & Rins باعث افزایش استحکام باند می شود (۱۷). با این تفاوت که در مطالعه Xiaojun اثر CPP-ACP و کاربرد دو نوع باندینگ (Blugloo (لایت کیور) و unit bonding (سلف کیور) بر استحکام باند برشی براکت های ارتودنسی بررسی شد. همچنین روش کاربرد GC Tooth Mousse در دو مطالعه متفاوت است. اگرچه شرکت سازنده توصیه می کند که بزاق اثر GC Tooth Mousse را افزایش می دهد اما با توجه به آزمایشگاهی بودن مطالعه حاضر از خمیر GC Tooth Mousse به مدت ۳ دقیقه و بدون رقیق سازی با بزاق استفاده شد. البته شرایط برای هر دو گروه کنترل و آزمایش یکسان بود و در هر دو گروه از بزاق مصنوعی استفاده نشد. ضمناً روش کاربرد CPP-ACP در مطالعه حاضر مشابه مطالعات قبلی انجام شده (۱۲،۲۴،۳۱) در همین زمینه می

مزایای این آزمون دقت در تعیین استحکام باند بین مواد و دندان است که این به دلیل وارد شدن نیرو به ناحیه باند کوچک نمونه (۱mm<sup>۲</sup>) می باشد (۳۲). علاوه بر این cardoso نشان داد که استحکام باند محاسبه شده بین سه تست کششی، ریز کششی و برشی با هم فرق می کند. اما با ثبات ترین نتایج در تست ریز کششی بدست می آید (۳۳).

البته ترکیب CPP-ACP با مواد دیگر نتایج خوبی به همراه نداشته است. بررسی ها نشان داده که افزودن مقادیر کمی آمورفوس کلسیم فسفات (ACP) به فیشور سیلانت و سمان های موقتی سبب کاهش استحکام باند کششی این مواد خواهد شد (۱۹،۳۴). احتمالاً ترکیب CPP-ACP در مواد دیگر خصوصیات فیزیکی این مواد را تحت تاثیر قرار می دهد. البته به نظر می رسد نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه باشد.

نتایج وضعیت شکست در مطالعه حاضر نشان داد که شکست کوهزویو بیشتر در گروه GC Tooth Mousse و شکست ادهزیو و مخلوط بیشتر در گروه APF ۱/۲۳٪ رخ داده که مشابه با یافته های Borges و همکارانش است که دریافتند شکست ادهزیو بیشتر در گروه پیش درمانی نشده و شکست کوهزویو سیلانت/مینا بیشتر در گروه پیش درمانی شده با MI Paste رخ داده است (۱۲). البته ایشان در مطالعه شان از میکروسکوپ الکترونی (SEM) جهت بررسی نوع شکست استفاده کردند که بسیار دقیقتر از استریو میکروسکوپ است. کاهش شکست ادهزیو در گروه پیش درمانی شده با MI Paste، می تواند نمایانگر اتصال قویتر بین مینا و ادهزیو/سیلانت باشد. در واقع شکست کوهزویو ادهزیو/سیلانت بیانگر یکپارچگی لایه ادهزیو زیرینی است که سوبسترای دندانی را حمایت می کند (۱۲). اما در مطالعه حاضر شکست کوهزویو در مینا رخ نداد که می تواند به علت سختی شکستن مینا باشد.

در نتیجه بررسی وضعیت شکست انواع مختلف فیشورسیلانت در مطالعه Tunc و همکارانش که با استفاده از استریومیکروسکوپ انجام شد، شکست کوهزویو بیشتر در سیلانت حاوی ACP رخ داد. با این تفاوت که در این مطالعه کمترین میانگین استحکام باند کششی مربوط به همین نوع سیلانت بود (۱۹). اما در مطالعه ما بیشترین میانگین استحکام

باشد. اما در مطالعه فوق، از محلول ۱۰٪ GC Tooth Mousse رقیق شده با بزاق مصنوعی ۱ ساعت در روز به مدت ۵ روز متوالی استفاده شده است. با این حال نتایج دو مطالعه یکسان می باشد.

Cakirer و Tabrizi به این نتیجه رسیدند که CPP-ACP را می توان با اطمینان بعنوان یک ماده ی پروفیلاکتیک قبل از باند کردن براکت های ارتودنسی به کار برد که نتایج مطالعه حاضر با این یافته مطابقت دارد (۳۱).

اما Cehreli و همکاران در پژوهش خود دریافتند که پیش درمانی با خمیر MI در مقایسه با گروه کنترل (بدون پیش درمانی) استحکام باند برشی براکت هایی را که با ادهزیو Etch & Rinse (Transbond XT) باند شدند به طور قابل توجهی کاهش می دهد (۱۳) که این یافته برخلاف نتیجه مطالعه حاضر می باشد که می تواند دلایلی از جمله تفاوت آزمون استحکام باند که در مطالعه ما از استحکام باند ریزکششی استفاده شد، همچنین نوع باندینگ مورد استفاده و نیز روش اجرای متفاوت داشته باشد. البته در این مطالعه گروهی که هیچ پیش درمانی دریافت نکرده بود، به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد. اما در مطالعه حاضر با توجه به اینکه نشان داده شده است که استفاده از فلوراید قبل از اچینگ بر گیر و استحکام باند فیشور سیلانت به مینا اثر ندارد (۱۰-۸)، گروه پیش درمانی شده با فلوراید، بعنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد.

Borges و همکاران در بررسی اثر خمیر MI (یک نوع CPP-ACP) و انواع سیستم های ادهزیو بر دوام باند (مقایسه استحکام باند ریز کششی ۲۴ ساعته و ۶ ماهه) فیشورسیلانت گزارش کردند که پیش درمانی با خمیر مذکور قبل از اچینگ و سپس استفاده از ادهزیو ۲ Single Band، سبب افزایش استحکام باند ریزکششی فیشورسیلانت Fluroshield می شود و نیز پیش درمانی با MI Paste قبل از قرار دادن ادهزیو بر روی مینا روش مؤثری برای افزایش دوام باند فیشورسیلانت می باشد (۱۲). یافته های مطالعه حاضر نیز در تایید مطالعه مذکور می باشد. لازم به ذکر است در مطالعه ایشان نیز از آزمون استحکام باند ریزکششی جهت اندازه گیری استحکام باند استفاده شد که از

های دیگری بصورت بالینی انجام شده و گیر و دوام سیلانت در فواصل منظم بررسی شود.

۲) با توجه به اینکه بزاق اثر GC Tooth Mousse را افزایش می دهد، در مطالعه دیگری اثر ترکیب GC Tooth Mousse رقیق شده با بزاق مصنوعی بر استحکام باند فیشورسیلانت بررسی شود.

### سپاسگزاری

این مقاله منتج از پایان نامه دانشجویی نویسنده مسئول به شماره ۲۵۳۲ مصوب دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می باشد. بدین وسیله از پرسنل محترم لابراتوار پژوهشی، بخش اطفال و ترمیمی دانشکده دندانپزشکی یزد که در انجام این تحقیق مساعدت نمودند، تشکر و قدردانی می گردد.

باند ریزکشیی مربوط به گروه پیش درمانی شده با GC Tooth Mousse بود و در این گروه شکست کوهزیو بیشتر رخ داد.

از جمله محدودیتهای مطالعه حاضر، عدم استفاده از چرخه ترموسایکلینگ بود که البته به دلیل یکسانی شرایط برای تمام نمونه ها تأثیر منفی بر نتایج مطالعه انجام شده ندارد، همچنین از استریومیکروسکوپ جهت بررسی وضعیت شکست نمونه ها به جای میکروسکوپ الکترونی استفاده شد.

در مطالعه حاضر کاربرد CPP-ACP در مقایسه با فلوراید سبب افزایش استحکام باند ریز کشتی فیشورسیلانت شد. در نتیجه می توان این ماده را با محدوده اطمینان بیشتری به عنوان یک ماده پیشگیری کننده از پوسیدگی قبل از جایگذاری فیشورسیلانت بکار برد.

۱) به علت محدودیت شرایط آزمایشگاهی در شبیه سازی شرایط دهانی و برای اطمینان از نتایج مطالعه حاضر پژوهش

### References

- 1- Wells MH. *Pit and Fissure Sealants: Scientific and Clinical Rationale*. In: Casamassimo PS, Fields Jr HW, McTigue DJ, Nowak A. *Pediatric dentistry: infancy through adolescence*. St.Louis: Elsevier Health Sciences, 2013. p.467-89.
- 2- Reynolds EC. *Calcium phosphate-based remineralization systems: scientific evidence?* Aust Dent J 2008; 53(3): 268-73.
- 3- Reynolds EC. *Anticariogenic complex of amorphous calcium phosphate stabilized by casein phosphopeptides; a review*. Spec Care Dentist 1998; 18(1): 8-16.
- 4- Rose RK. *Effects of an anticariogenic casein phosphopeptide on calcium diffusion in streptococcal model dental plaques*. Arch Oral Biol 2000; 45(7): 569-75.
- 5-Yengopal V, Mickenautsch S. *Caries preventive effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP): a meta-analysis*. Acta Odontologica Scandinavica 2009; 67(6): 321-32.
- 6- Piekarcz C, Ranjitkar S, Hunt D, McIntyre J. *An in vitro assessment of the role of Tooth Mousse in preventing wine erosion*. Aust Dent J 2008; 53(1): 22-5.
- 7- Gupta R, Prakash V. *CPP-ACP complex as a new adjunctive agent for remineralisation: A review*. Oral Health Prev Dent 2011; 9(2): 151-65.
- 8-Peng J, Han J, Partida MN. *The effect of placing sealants after fluoride treatment on bond strength*. Tex Dent J 2012;129(1):10.

- 9- El-Housseiny AA, Sharaf AA. *Evaluation of fissure sealant applied to topical fluoride treated teeth*. J Clin Pediatr Dent 2005; 29(3): 215-19.
- 10- Bahrololoumi Z, Yassaei S, Poorsaeid S. *Effect of Topical Application of Fluoride on the Shear Bond Strength of Fissure Sealant*. Shiraz Univ Dent J 2010; 11(1): 63-7. (Persian)
- 11- Iijima Y, Cai F, Shen P, Walker G, Reynolds C, Reynolds EC. *Acid resistance of enamel subsurface lesions remineralized by a sugar-free chewing gum containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate*. Caries Res 2004; 38(6): 551-6.
- 12- Borges BC, Catelan A, Sasaki RT, Ambrosano GM, Reis AF, Aguiar FH. *Effect of the application of a casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) paste and adhesive systems on bond durability of a fissure sealant*. Odontology 2013;101(1):52-9.
- 13- Cehreli SB, Sar C, Polat-Özsoy O, Unver B, Ozsoy S. *Effects of a fluoride-containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate complex on the shear bond strength of orthodontic brackets*. Eur J Orthod. 2012;34(2):193-7.
- 14- Sattari h. *evaluation of the effect of Casein Phosphopeptide–Amorphous Calcium Phosphate complex on shear bond strength of adhesive systemes on the enamel*. Undergraduate thesis, Dental school, Kerman medical sciences, 1391.(persian)
- 15- Adebayo OA, Burrow MF, Tyas MJ. *Effects of conditioners on microshear bond strength to enamel after carbamide peroxide bleaching and/or casein phosphopeptide–amorphous calcium phosphate (CPP–ACP) treatment*. J Dent 2007;35(11):862–70.
- 16- Rose RK. *Binding characteristics of Streptococcus mutans for calcium and casein phosphopeptide*. Caries Res 2000; 34(5): 427-31.
- 17- 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*. Angle Orthod 2009; 79(5): 945-50.
- 18- Adebayo OA, Burrow MF, Tyas MJ. *A SEM evaluation of conditioned and bonded enamel following carbamide peroxide bleaching and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) treatment*. J Dent 2009; 37(4):297-306.
- 19- Sen Tunc E, Bayrak S, Tuloglu N, Ertas E. *Evaluation of microtensile bond strength of different fissure sealants to bovine enamel*. Aust Dent J 2012;57(1):79-84.
- 20- Papacchini F, Goracci C, Sadek FT, Monticelli F, Garcia-Godoy F, Ferrari M. *Microtensile bond strength to ground enamel by glass-ionomers, resin-modified glass-ionomers, and resin composites used as pit and fissure sealants*. J Dent 2005 Jul;33(6):459-67. Epub 2004 Dec 20.
- 21- Ganss C, Klimek J, Schwarz N. *A comparative profilometric in vitro study of the susceptibility of polished and natural human enamel and dentine surfaces to erosive demineralization*. Arch Oral Biol 2000;45(10):897-902.



- 22- Hobson RS, Rugg-Gunn AJ, Booth TA. *Acid-etch patterns on the buccal surface of human permanent teeth*. Arch Oral Biol 2002 ;47(5):407-12.
- 23- Hobson RS, McCabe JF. *Relationship between enamel etch characteristics and resin–enamel bond strength*. Br Dent J 2002 27;192(8):463-8.
- 24- Kecik D, Cehreli SB, Sar C, Unver B. *Effect of Acidulated Phosphate Fluoride and Casein Phosphopeptide–Amorphous Calcium Phosphate Application on Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets*. Angle Orthod. 2008 Jan;78(1):129-33.
- 25- Uysal T, Baysal A, Uysal B, Aydinbelge M, Al-Qunaian T. *Do fluoride and casein phosphopeptide–amorphous calcium phosphate affect shear bond strength of orthodontic brackets bonded to a demineralized enamel surface?* Angle Orthod 2011;81(3):490-5.
- 26- Baysal A, Uysal T. *Do enamel microabrasion and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate affect shear bond strength of orthodontic brackets bonded to a demineralized enamel surface?* Angle Orthod 2012;82(1):36-41.
- 27- Krifka S, Börzsönyi A, Koch A, Hiller KA, Schmalz G, Friedl KH. *Bond strength of adhesive systems to dentin and enamel-human vs. bovine primary teeth in vitro*. Dent Mater. 2008;24(7):888-94. Epub 2007 Dec 26.
- 28- Moriwaki Y, Kani T, Kozatani T, Tsutsumi S, Shimode N, Yamaga R. *The crystallinity change of bovine enamel during maturation*. Jpn J Dent Mat. 1968; 9:78–85.
- 29- Pashley DH, Tay FR. *Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel*. Dent Mater 2001; 17(5):430–444.
- 30- Perdigão J, Geraldeli S. *Bonding characteristics of self-etching adhesives to intact versus prepared enamel*. J Esthet Restor Dent 2003; 15(1):32–41.
- 31- Tabrizi A, Cakirer B. *A comparative evaluation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate and fluoride on the shear bond strength of orthodontic brackets*. Eur J Orthod. 2011 Jun;33(3):282-7.
- 32- Phrukkanon S, Burrow MF, Tyas MJ. *The influence of cross-sectional shape and surface area on the microtensile bond test*. Dent Mater 1998; 14(3):212-21.
- 33- Cardoso PE, Braga RR, Carrilho MR. *Evaluation of micro-tensile, shear and tensile tests determining the bond strength of three adhesive systems*. Dent Mater 1998; 14(6):394-8.
- 34- Wong RH, Palamara JE, Wilson PR, Reynolds EC, Burrow MF. *Effect of CPP–ACP addition on physical properties of zinc oxide non-eugenol temporary cements*. Dent Mater. 2011;27(4):329-38.

## ***Phosphopeptide – Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) on Micotensile Bond Strength ( $\mu$ TBS) of Pit and Fissure Sealant in comparison with Fluoride***

*Kebriai F<sup>1</sup>, Attarzadeh H<sup>2</sup>, Davari AR<sup>3</sup>, Mardanpour S<sup>4\*</sup>*

1,2- assistant professor, department of pediatric dentistry, dental school, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

3- Associate professor, Department of Operative Dentistry, Member of Social Determinants of Oral Health Research Center, Dental school, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

4- dental student, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

*Received: 27 May 2013*

*Accepted: 27 October 2013*

### **Abstract**

**Introduction:** casein phosphopeptide–amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) application decreases the risk of dental carries besides other prophylactic methods such as fluoride therapy and fissure sealant. The aim of this study was to compare the effect of CPP-ACP on Microtensile bond strength of fissure sealant compared with fluoride.

**Materials and Methods:** This experimental study was done on 12 extracted third molars in two groups. In group 1 (control), enamel was pretreated with 1.23% APF for 4 minutes; and in group 2 CPP-ACP for 3 minutes was applied. Enamel was etched by 37% phosphoric acid for 30 minutes. Then Single Bond 2 was applied according to the manufacturer's instructions and Clinpro fissure sealant was placed. Then, by serially cutting tooth, multiple dumbbell-shaped specimens (1mm<sup>2</sup>) were obtained, and were loaded in tensile (1 mm/min) by Microtensile Test MTD-500 plus device. The study data were analyzed using Shapiro-Wilks' T-test and Fisher Exact-Test by statistical software SPSS (version 17).

**Result:** Mean of  $\mu$ TBS in group 1 and 2 were  $19/54 \pm 3/06$  and  $27/20 \pm 5/53$  MPa, respectively. The bond strength of group 2 was statistically greater than group 1 (P-value = 0/001). Most of failures were cohesive and there were no significant differences among groups in mode of failure (P-value = 0/266).

**Conclusion:** GC tooth mousse application made higher Microtensile bond strength of fissure sealant in comparison with APF 1/23%. So CPP-ACP may safely be used before pit and fissure sealants.

**Key Words:** CPP-ACP; Fissure sealant; Fluoride; Microtensile bond strength; Preventive dentistry

#### ***This Paper Shoud be cited as:***

Kebriai F, Attarzadeh H, Davari AR, Mardanpour S. **Phosphopeptide – Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) on Micotensile Bond Strength ( $\mu$ TBS) of Pit and Fissure Sealant in comparison with Fluoride.** Yazd Journal of dental research. 2014,2(1),82-91.

Corresponding Author: Tel: 09173920645 Email: s.mardanpour87@gmail.com