

اثر فلوراید موضعی بر استحکام برشی باند گلاس آینومرنوری تقویت شده با رزین به مینای دندان کائین شیری بالا؛ یک بررسی آزمایشگاهی

شهین بناکار^{*}، نسرین کیانی منش^{**}، صفا رکابی^{***}

^{*} استادیار گروه آموزشی کودکان، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
^{**} استادیار گروه آموزشی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
^{***} متخصص دندانپزشکی کودکان

چکیده

بیان مساله: از اهداف مهم کاربرد موضعی فلوراید، پیشگیری از پوسیدگی دندان در کودکان است، که به نظر می‌رسد تاثیر منفی بر باند کامپوزیت و مواد چسبنده به دندان دارد. اگر خلاف آن ثابت شود می‌تواند در دندانپزشکی کودکان کاربردی باشد.

هدف: هدف از این پژوهش، بررسی تاثیر فلوراید موضعی بر استحکام باند برشی گلاس آینومر نوری مدیفاید شده با رزین به مینای دندان شیری در شرایط گوناگون و مقایسه‌ی آنها بود.

مواد و روش: در این بررسی آزمایشگاهی، 108 دندان کائین شیری سالم بی پوسیدگی و ترک به ترتیب در سه گروه اصلی (1) بی فاصله پس از کاربرد APF، (2) 24 ساعت پس از کاربرد APF و (3) بی کاربرد APF آماده‌سازی شدند. سپس، هر گروه اصلی به سه زیر گروه بخش گردیدند. در زیر گروه اول هر گروه اصلی، GCFuji LC2 + کاندیشنر، در زیر گروه دوم GCFuji LC2 + اسید فسفریک 35 درصد و در زیر گروه سوم کامپوزیت 3MZ100 + اسید فسفریک 35 درصد بر سطح دندان قرار داده شد. پس از ترموسیکل، استحکام برشی باند مواد به دندان توسط اینسترون اندازه‌گیری گردید. آزمون آماری توسط آنوا دو سویه (Two-way ANOVA) و آزمون بون فرونی (Post Hoc Bonferroni) انجام شد. **یافته‌ها:** میان میانگین برشی باند در گروه‌هایی که APF استفاده شده بود و گروه‌هایی که APF استفاده نشده بود، تفاوت معناداری از نظر آماری مشاهده نشد ($p > 0/05$). همچنین، میان میانگین استحکام برشی باند GCFuji LC2 با استفاده از کاندیشنر (اسید پلی آکرلیک 20 درصد) و همین ماده با اسید فسفریک 35 درصد تفاوت معناداری از نظر آماری وجود نداشت ($p > 0/05$). میان میانگین استحکام برشی باند این دو گروه و کامپوزیت 3MZ100 تفاوت معناداری وجود داشت ($p < 0/001$).

نتیجه‌گیری: 1- کاربرد APF 1/23 درصد اثر چندانی در کاهش استحکام باند برشی GCFuji LC2 و کامپوزیت 3MZ100 ندارد. 2- استفاده از اسید پلی آکرلیک 20 درصد و اسید فسفریک 35 درصد تاثیر همانندی بر استحکام باند برشی ماده‌ی یاد شده به مینای دندان شیری دارد.

واژگان کلیدی: فلوراید، موضعی، استحکام برشی، گلاس اینومر، مینا، دندان شیری

درآمد

پیشگیری از پوسیدگی دندان در کودکان یکی از اهداف مهم در دندانپزشکی کودکان به شمار می‌رود.

با وجود این که عوامل گوناگونی در برنامه‌های پیشگیری از پوسیدگی در کودکان وجود دارند، شاید هیچ یک از آن‌ها به اندازه‌ی کاربرد مناسب فلوراید در کاهش پوسیدگی موثر نباشد، فرآورده‌های گوناگونی از فلوراید به صورت دهان شویه‌ها، ژل‌ها، کف‌ها، محلول‌ها، خمیر دندان‌ها و وارنیش‌ها در دسترس هستند⁽¹⁾. اثرات اصلی پیشگیری از پوسیدگی فلوراید به وسیله‌ی تماس موضعی با مینا و از طریق اعمال اثر ضد باکتریایی آن انجام می‌شود، همچنین رمینرالیزاسیون آسیب‌های سفید نقطه‌ای را آسان می‌کند⁽²⁾. بنابراین، استفاده‌ی درمانی فلوراید برای کودکان باید بر روی برنامه‌هایی که دارای حداکثر تماس موضعی، ترجیحاً در دوزهای پایین‌تر و پیوستگی‌های پی‌پی باشند، تمرکز یابند.

در پژوهشی، شیخ الاسلام (Sheykhoheslam) و همکاران، به بررسی اثر فلوراید بر باند رزین‌های اچ شده توسط اسید فسفریک به مینای دندان گاو پرداختند. در این بررسی دریافتند، که با این که تولیدات APF به طور محکم به سطح مینا متصل می‌شوند اما استحکام باند این گروه به میزان چشمگیری با گروهی که APF استفاده نشده بود از نظر آماری تفاوتی ندارد⁽³⁾. در دو بررسی گوینت (Gwinnett) و کیشاوی (Kichavi) و همکاران، به بررسی اثر فلوراید در ترکیبات گوناگون که یکی از آنها APF بود بر روی سطح مینای اچ شده پرداختند. از نظر آنها فلوراید می‌تواند علت کاهش استحکام باند رزین باشد، بنابراین پیشنهاد کرده‌اند، که کاربرد فلوراید موضعی پس از کاربرد رزین باشد و اضافه‌های فلوراید برای جلوگیری از ناهنجاری در باند رزین شست و شو داده شود^(4 و 5).

در پژوهشی دیگر چینگ لیانگ مانگ (Ching Liang Mang) و همکاران، به بررسی اثر APF پس از اسید اچ و استفاده از کامپوزیت رزین پرداختند. در این بررسی نیز دریافتند، که استفاده از APF اثر منفی بر باند ارتودنتیک داشت⁽⁶⁾.

در یکی از مقاله‌های ویترو کاکیاستا (Vittorio Cacciafesta) و همکاران، به بررسی اثر کاربرد فلوراید موضعی بر استحکام باند براکت‌هایی که به وسیله‌ی گلاس آینومر مدیفاید شده با رزین چسبانده شده بودند، پرداختند و نتیجه گرفتند، که کاربرد فلوراید تاثیر چشمگیری در استحکام باند گلاس آینومر نداشت⁽⁷⁾.

در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی بر روی استحکام پیوند میان مواد دندان‌ی و بافت دندان‌ی انجام گرفته است. عواملی همچون، عوامل درون دهانی مانند آلودگی با رطوبت و بزاق می‌تواند بر موفقیت سیستم چسبندگی اثر بگذارد.

مشکل آلودگی با بزاق از نظر بالینی به ویژه در کودکان در مواقعی که دندان کاملاً رویش نیافته و یا مهار بزاق مشکل است بیشتر مساله ساز است. بنابراین، باید به دنبال موادی بود که کمتر به رطوبت حساس باشند، از جمله این مواد، گلاس آینومرها هستند، که دارای خواص مطلوبی همچون اتصال شیمیایی به مینا و عاج حتی در محیط مرطوب، رها سازی یون فلوراید، قابلیت شارژ شدن و گرفتن فلوراید از منابع دیگر و کاهش عمل دکلسیفیکاسیون و آسیب‌های سفید نقطه‌ای هستند^(8 و 9). گونه‌ی تازه‌ی آنها که گلاس آینومرهای تقویت شده با رزین هستند، دارای استحکام و مقاومت بیشتری نسبت به انواع معمولی (Conventional) بوده و در عین حال مزایای گلاس آینومرهای قبلی و نیز shade رنگی دارند. با بررسی‌هایی که انجام شد، دریافتند، که استفاده از کاندیشینگ سطحی می‌تواند در افزایش استحکام باند این مواد به دندان موثر باشد اما اختلاف نظرهایی در این زمینه وجود دارد، از جمله آتین (Attin) و همکاران با بررسی اثر کاندیشینگ مینا بر روی استحکام باند گلاس آینومر و کامپومر تفاوت چشمگیری میان مینای کاندیشن شده با اسید پلی آکرلیک 25 درصد و گروه کاندیشن نشده (شاهد) از نظر استحکام باند نیافتند⁽⁹⁾. ولی والرایا (Valeraia) و همکار⁽¹⁰⁾ و بیشارا (Bishara) و همکاران، در دو بررسی^(11 و 12) به این نتیجه رسیدند، که استفاده از کاندیشن بر روی مینا استحکام باند را افزایش می‌دهد. در واقع با استفاده از کاندیشنر افزون بر گیر شیمیایی که میان گلاس آینومر و ماده از پیش وجود داشت کاندیشنر با ایجاد گیر میکرومکانیکال، استحکام باند را افزایش می‌دهد^(13، 14 و 15).

از آنجایی که درمان با فلوراید موضعی در دندان‌های کودکان برای پیشگیری از پوسیدگی دندان امری ضروری بوده، اما عقیده‌ی عمومی بر این است، که کاربرد مواد دارای فلوراید تاثیر منفی بر باند کامپوزیت و مواد چسبیده به دندان دارد، ولی چنانچه ثابت شود این تاثیرات چشمگیر نیست، می‌توان در همان جلسه کارهای ترمیمی را شروع کرد، که این به ویژه در کودکان با پوسیدگی شدید دارای اهمیت است. افزون بر این دانستن حداقل

زمان لزوم پس از گذشت کاربرد فلوراید موضعی که خدش‌های بر چسبندگی وارد نکند نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

هدف از این پژوهش، بررسی تاثیر فلوراید بر استحکام باند برشی گلاس آینومرهای مدیفاید شده و از سویی مقایسه‌ی میان اثر کاربرد کاندیشینینگ برپایه‌ی دستور کارخانه و اسید فسفریک

(3M) 35 درصد، بر استحکام باند برشی گلاس آینومرهای مدیفاید شده با رزین است.

مواد و روش

موادی که در این بررسی استفاده شد در جدول 1 خلاصه گردیده است:

جدول 1: مواد استفاده شده در بررسی کنونی

ماده	ترکیبات	شرکت سازنده و کشور
کامپوزیت 3M ₁₀₀ A3	TEGDMA*, Bis-GMA**, synthetic Mineral Filler silica and zircon	3 M ESPE St. Paul, MN آمریکا
رزین باندینگ Adper™ Single bond	Ethyl alcohol Bisphenol A diglycidylether dimethacrylate silane- treated silica.	3 M ESPE St. Paul, MN آمریکا
اسید فسفریک 3M Scotch bond 3 درصد	2Hydroxyethyl methacrylate Glycerol 1, 3 Dimethacrylate, Copolymer of acrylic, itaconic acids	3 M ESPE St. Paul, MN آمریکا
گلاس آینومر نوری مدیفاید شده با رزین GC Fuji LC رنگ A2	فل اسید فسفریک 35 درصد	GC. Tokyo. Japan
کاندیشنر GC Cavity	Fluoroaluminosilicate glass, Pigment Methacrylate polyacid Hydroxyhyl methacry late (HEMA) water, Tartaric acid .Activators/ initiators / stabilizers.	GC. Tokyo. Japan
واریش GC	Polyacrylic Acid Cavity 20%	GC. Tokyo. Japan
فلوراید موضعی APF 1/23 درصد	سلف کیور (10/4 میلی‌لیتر) 10 گرم اسید فسفریک محتوی 1/23 درصد فلوراید در دسترس از 2/55 درصد سدیم فلوراید و اسید هیدروفلوریک 0/08 درصد PH = 3/5	شرکت سلطان (Sultan) - آمریکا

* TEGDMA: Triethylen glycol dimethacrylate.

** BIS-GMA: Bisphenol A glycidyl methacrylate.

مواد و روش

1. گروه اصلی (A) بی‌درنگ پس از کاربرد فلوراید موضعی APF 1/23 درصد به مدت 4 دقیقه برای ایجاد شرایطی همانند دهان، فلوراید بر روی نمونه‌ها به وسیله‌ی رول پنبه پاک شده به مدت 30 دقیقه در بزاق مصنوعی قرار داده سپس، نمونه‌ها به مدت 1 دقیقه با آب شهری شست و شو شده و به مدت 20 ثانیه خشک شد.

2. گروه اصلی (B) که پس از کاربرد فلوراید موضعی APF 1/23 درصد به مدت 4 دقیقه همانند با شرایط گروه اول، تنها با رول پنبه پاک کرده و به مدت 24 ساعت در بزاق مصنوعی قرار داده، در روز بعد نمونه‌ها به مدت یک دقیقه با آب شهری شست و شو و به مدت 20 ثانیه خشک کرده و ادامه‌ی مراحل انجام شد.

3. گروه اصلی (C) که آماده‌سازی نمونه‌ها بی کاربرد فلوراید موضعی APF 1/23 درصد انجام شد.

سپس، هر گروه اصلی به سه زیر گروه بخش گردید. مولد تلفونی برای جلوگیری از وارد شدن فشار به ماده در هنگام برداشتن، به صورت دو تکه که توسط دو پین در هم قفل می‌شوند ساخته شد. به این ترتیب دو تکه کاملاً بی حرکت و در عین حال می‌توانند به آرامی از هم جدا گردند. پس از قفل شدن دو تکه در

این بررسی آزمایشگاهی و بیرون دهانی در زمستان 1386 در دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز بر روی 108 دندان کانین شیری که برای مهار فضا و برطرف نمودن به هم ریختگی اینسیزورهای دائمی و در میانگین سنی 6 تا 8 سال کشیده شده بودند انجام گرفت. دندان‌ها بی هر گونه پوسیدگی، ترک یا نقایص دیگر بودند، که تا زمان انجام بررسی در سرم فیزیولوژی در دمای اتاق نگهداری شدند، بقایای بافت نگهدارنده تمیز شده و سپس در محلول تیمول 0/1 درصد برای گندزدایی کردن قرار داده شد. ریشه‌ی دندان‌ها از 2 میلی‌متر در زیر CEJ قطع شده و تاج آن‌ها در آکريل سلف کیور به صورتی قرار داده شد، که سطح باکال آن‌ها به سمت خارج و موازی با جهت وارد کردن نیروی برشی توسط دستگاه باشد. پس از سخت شدن آکريل نمونه‌ها دوباره وارد سرم فیزیولوژی شد. در مرحله بعد سطح دندان‌ها در ناحیه‌ی Hight of Contour سطح باکال با کاغذ 600 گریت (grit) پالیش گردید تا لایه‌ی اسمیر استاندارد ایجاد شود، ضخامتی که از مینا برداشته شد خیلی ناچیز و در حد دهم میلی‌متر بود. دندان‌ها به سه گروه اصلی 36 تایی به صورت زیر بخش شدند:



نگاره‌ی 1 الف: مولد تفلونی نگاره‌ی 1 ب: طرز جداسازی مولد تفلونی نگاره‌ی 1 پ: نمونه‌ی آماده شده پیش از قرار دادن در سرم فیزیولوژی

مرحله‌ی بعد مولد تفلونی را در محل قرار داده و ثابت گردید و کامپوزیت را در ناحیه‌ی مرکزی مولد متراکم کرده سپس، به مدت 40 ثانیه نور تابانده شد، در مرحله‌ی بعد به آرامی با کمک سوند دو تکه مولد را از هم جدا کرده، 10 ثانیه از هر طرف نور تابانده شد و نمونه‌ها تا انجام آزمایش در سرم فیزیولوژی نگهداری گردید (نگاره‌ی 1 پ).

نمونه‌ها به مدت 2 روز زیر ترموسیکل حرارتی میان 5 و 55 درجه‌ی سانتی‌گراد، 1000 سیکل (دستگاه ترموسیکل ساخت شرکت صنعتی وفائی - ایران) قرار داده و استحکام باند برشی در روز سوم پس از انجام مراحل باندینگ توسط دستگاه اینسترون یونیورسال زوئیس رویال z20 ساخت کشور آلمان اندازه‌گیری و ثبت شد. به این ترتیب که نمونه در فک دستگاه قرار می‌گرفت و تیغه‌ی دستگاه، درست در ناحیه‌ی اتصال ماده‌ی چسبیده و دندان قرار گرفته، سپس دستگاه شروع به وارد کردن نیرو با سرعت 0/5 میلی‌متر در دقیقه می‌کرد تا زمانی که ماده‌ی چسبیده از دندان جدا گردد. پس از اندازه‌گیری اندازه‌های استحکام برشی باند، نمونه‌ها با استفاده از آزمون واریانس آنوای دو سویه و همچنین، مقایسه‌ی دو به دو با استفاده از آزمون بون فرونی (Post Hoc Bonferroni) انجام شد.

یافته‌ها

از نظر آماری تفاوت معنادار میان گروه‌های اصلی از نظر میانگین استحکام برش باند در گروه‌هایی که فلوراید موضعی 1/23APF درصد استفاده شده بود و در گروه‌هایی که فلوراید موضعی استفاده نشده بود وجود نداشت ($p > 0/05$) (جدول 2). با استفاده از آزمون واریانس آنوای دو سویه و همچنین مقایسه‌ی دو به دو مواد در گروه‌های اصلی با استفاده از آزمون بون فرونی، در سه گروه اصلی مواد نسبت به هم رفتار یکسانی داشتند؛ در هر یک از زیر گروه‌های اصلی میانگین استحکام برشی

هم یک استوانه‌ی مرکزی با قطر دایره و ارتفاع 3 میلی‌متر ایجاد می‌شود (نگاره‌ی 1).

در زیر گروه اول در هر گروه اصلی (زیر گروه‌های 1، 4 و 7) ابتدا بر سطح آماده شده‌ی دندان‌ها کاندیشنر GC (اسید پلی‌اکریلیک 20 درصد) به مدت 30 ثانیه قرار داده سپس، ناحیه را به مدت 20 ثانیه شست و شو داده و 10 ثانیه خشک گردید. در مرحله‌ی بعد مولد تفلونی در ناحیه‌ی آماده شده قرار داده و توسط همکار ثابت گردید و گلاس آینومر نوری مدیفاید شده با رزین GCFuji LC2 در سوراخ مرکزی مولد تفلونی قرار داده شد و سپس به مدت 40 ثانیه نور تابانده شد. پس از آن به آرامی دو تکه مولد تفلونی را با سوند جدا کرده (نگاره‌ی 1 ب) و پس از برداشتن مولد تفلونی دوباره به مدت 10 ثانیه در جهات گوناگون نور تابانده شد.

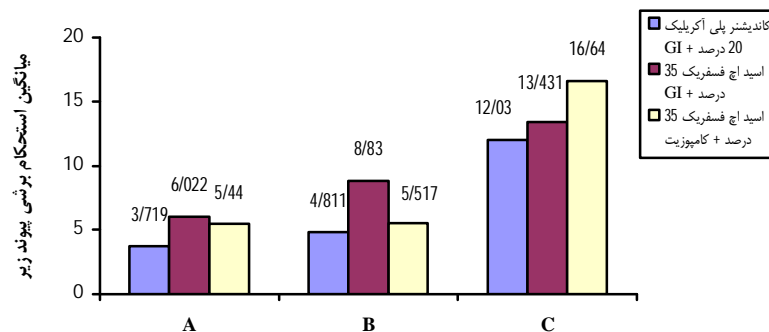
در زیر گروه‌های دوم (زیر گروه‌های 2، 5 و 8) از هر گروه اصلی نیز به جای کاندیشنر GC (اسید پلی‌اکریلیک 20 درصد)، از اسید فسفریک 35 درصد 3M Scotch bond به مدت 30 ثانیه استفاده شد. پس از این مدت ناحیه را به مدت 20 ثانیه شسته و سپس به مدت 10 ثانیه خشک کرده و در مرحله‌ی بعد مولد تفلونی در ناحیه ثابت شده و گلاس آینومر نوری مدیفاید شده با رزین را در سوراخ مرکزی مولد تفلونی قرار داده و دیگر مراحل همانند زیر گروه اول انجام شد. سپس، نمونه‌ها در سرم فیزیولوژی وارد گردید. در زیر گروه‌های سوم از هر گروه اصلی (زیر گروه‌های 3، 6 و 9) پس از خشک شدن نمونه‌ها در ناحیه‌ی آماده شده اسید فسفریک 35 درصد 3M Scotch bond به مدت 30 ثانیه قرار داده سپس، به مدت 20 ثانیه شست و شو و 10 ثانیه خشک شد. در مرحله‌ی بعد 2 لایه‌ی رزین باندینگ Adper 3M Single bond قرار داده به مدت 15 ثانیه صبر کرده تا رزین باندینگ به درون تخلخل‌ها نفوذ کند. سپس، به وسیله‌ی افشانه‌ی هوا رزین باندینگ را نازک کرده و به مدت 10 ثانیه نور تابانده شد و در

جدول 2: مقایسه‌ی سه گروه اصلی با در نظر گرفتن متغیر فلوراید

گروه اصلی	شیوه‌ی درمان سطح مینا	میانگین استحکام برشی پیوند بر پایه‌ی (مگاپاسکال)	فاصله‌ی اطمینان 95 درصد حد بالایی پیوند (مگاپاسکال) حد پایینی پیوند (مگاپاسکال)
A	کاربرد ماده 30 دقیقه پس از 1/23 درصد	6/854±3/614	8/855
B	کاربرد ماده 24 ساعت پس از 1/23 درصد	9/428±3/638	11/429
C	بی کاربرد APF	9/199±3/560	11/200

جدول 3: مقایسه‌ی میانگین استحکام برشی باند زیر گروه‌ها با در نظر گیری متغیر کاندیشینگ

زیر گروه‌ها	شیوه‌ی درمان سطح مینا	میانگین استحکام برشی پیوند بر پایه‌ی (مگاپاسکال)	فاصله‌ی اطمینان 95 درصد حد بالایی پیوند (مگاپاسکال) حد پایینی پیوند (مگاپاسکال)
1، 4 و 7	کاربرد کاندیشینگ پیش از GC Fuji LC2	5/061	7/062
2، 5 و 8	کاربرد اسید فسفریک 35 درصد پیش از GC Fuji LC2	6/386	8/387
3، 6 و 9	کاربرد اسید فسفریک 35 درصد پیش از کامپوزیت Z100	14/034	16/035



نمودار 1: مقایسه‌ی میانگین استحکام برشی باند همه‌ی گروه‌ها

بونوکور (Bounocore) بررسی گردید (16).

هدف از اچنینگ مینا، تمیز کردن آن، از میان بردن لایه‌ی اسمیر، افزایش خشونت سطحی از طریق برداشتن کریستال‌های معدنی درون منشورها، میان منشورها و افزایش انرژی سطحی میناست. به گونه‌ای که انتشار و نفوذ منومرهای رزینی به درون تخلخل‌های مینایی باعث تشکیل لایه‌ی هیبرید شود (17).

برای بررسی میزان چسبندگی ماده به دندان، استحکام باند توسط دستگاه اندازه‌گیری می‌شود. استفاده از دستگاه اندازه‌گیری استحکام برشی پیوند که طرح آن برای نخستین بار توسط نایاشی (Nayashi) ارائه شده و در روش ISO از آن بهره گرفته شده باعث می‌شود، که توزی نیروهای وارده به حد فاصل باند در همه حال حفظ شود و از ایجاد نیروهای پیچیده که سبب انحراف و یا جابه‌جایی دندان یا جای اعمال نیرو می‌گردند، پیشگیری شود. در بررسی‌های زیادی مشاهده شده که با کاربرد فلوراید موضعی استحکام باند کاهش می‌یابد (6 و 7). از سوی، استفاده از فلوراید

پیوند گلاس آینومر مدیفاید شده با رزین GC Fuji LC2 با استفاده از کاندیشنر اسید پلی اکریلیک 20 درصد و همین ماده با استفاده از اسید فسفریک 35 درصد 3MSCotch bond با هم از نظر آماری تفاوت معنادار نداشتند ($p > 0/05$)، که این به معنای آن است که، میان زیر گروه‌های 1 و 2، 4 و 5، 7 و 8 تفاوت معنادار از نظر آماری وجود ندارد. ولی میان این دو گروه و کامپوزیت 3MZ100 تفاوتی معنادار از نظر آماری وجود داشت ($p < 0/001$) به این معنا که، میان زیر گروه 3 و زیر گروه‌های 1 و 2، 6، 4 و 5، 9، 7 و 8 تفاوتی معنادار از نظر آماری وجود دارد (جدول 3 و نمودار 1).

بحث

نخستین تلاش‌ها برای برقراری اتصال مواد با بافت دندان با کاربرد اسید فسفریک بر سطح مینا آغاز شد. تاثیر شیمیایی اسیدها بر سطح مینا برای افزایش چسبندگی نخستین بار توسط

موضعی در سطح مینا 7 روز پیش از اچ و باند انجام شود اثر مضرى بر باند نخواهد داشت.

سمان‌های گلاس آینومر یک انتخاب خوب در دندانپزشکی کودکان است. زمانی که زیبایی و استفاده از مواد ترمیمی بی‌جیوه مورد نیاز است، بررسی‌های دیگر نیز بر فواید این مواد از جمله توانایی اتصالشان به بافت سخت دندان تأکید دارند. اتصال به دیواره‌های حفره گپ‌های مارجینال را کاهش می‌دهند، بنابراین، استفاده از اندرکات‌ها یا دیگر روش‌های مکانیکی را از میان می‌برند⁽²⁰⁾.

از سویی، برپایه‌ی آزمون واریانس نتایج این بررسی با استفاده از آزمون آنوا دو سویه و مقایسه‌ی دو به دو گروه‌ها با استفاده از آزمون بون فرونی مشاهده گردید، که در هر سه گروه اصلی مواد نسبت به هم رفتار یکسانی داشتند یعنی، در هر سه گروه میانگین استحکام برشی پیوند گلاس آینومر نوری مدیفاید شده با رزین GC Fuji LC2 با استفاده از کاندیشنر اسید پلی آکرلیک 20 درصد و همین ماده با استفاده از اسید فسفریک 35 درصد 3M Scotch bond (گروه 1 و 2 مواد) از نظر آماری تفاوت معناداری ندارند ($p < 0/05$)، که این به آن معناست، که هر دو اسید پلی آکرلیک 20 درصد و اسید فسفریک 35 درصد 3M Scotch bond به میزان همانندی در ایجاد گیر میکرومکانیکال و اتصال گلاس آینومر نوری مدیفاید شده با رزین GC Fuji LC2 نقش داشته‌اند. به همین دلیل می‌توان در صورت در دسترس نبودن اسید پلی آکرلیک از اسید فسفریک 35 درصد 3M Scotch bond به جای آن استفاده نمود.

بیشارا و همکاران^(11 و 12) در دو بررسی جداگانه به بررسی تأثیر گونه‌ی کاندیشنر بر روی استحکام برشی باند گلاس آینومر مدیفاید شده با رزین بر روی دندان‌های دائمی پرداختند. نکته‌ی مشترک در این دو بررسی اثر اسید پلی آکرلیک 10 و 20 درصد بود، که مشاهده گردید اسید پلی آکرلیک 20 درصد به میزان چشمگیری استحکام باند بالاتری از اسید پلی آکرلیک 10 درصد نشان می‌دهد. در پژوهش دوم افزون بر این موضوع، این دو کاندیشنر را با اسید فسفریک 37 درصد مقایسه نمود و مشاهده کرد، که هنگام کاربرد اسید فسفریک 37 درصد استحکام باند برشی به میزان چشمگیری بالاتر از زمانی است، که اسید پلی آکرلیک 10 و 20 درصد استفاده می‌شود و این مورد بر خلاف نتیجه‌ای است، که در بررسی کنونی به دست آمد، که علت آن

اهمیت حیاتی در مهار و پیشگیری از پوسیدگی دندان در کودکان و بزرگسالان دارد. مکانیسم اثر فلوراید در کاهش پوسیدگی و دکلسیفیکاسیون، افزایش مقاومت مینا به اسید و افزایش میزان بلوغ مینا و تداخل با متابولیسم ریزجانداران است و شواهد اخیر نیز نشان می‌دهد، که فلوراید ممکن است رمینرالیزاسیون آسیب‌های سفید نقطه‌ای را تسهیل بخشد⁽⁴⁾.

در بررسی کنونی از فلوراید موضعی 1/23 APF درصد بر روی استحکام برشی باند گلاس آینومر مدیفاید شده با رزین GC Fuji LC2 تحت دو شرایط آماده سازی یکی با کاندیشنر GC (اسید پلی آکرلیک 20 درصد) و دیگری با اسید فسفریک 35 درصد 3M Scotch bond استفاده شد و نیز به عنوان شاهد با کامپوزیت 3MZ₁₀₀ مقایسه گردید و با آزمون داده‌ها با استفاده از آنوا دو سویه و آزمون Post Hoc Bonferroni مشاهده شد، که میانگین استحکام برشی باند از نظر آماری میان سه گروه اصلی چه آنهایی که 30 دقیقه پس از کاربرد فلوراید موضعی 1/23 APF درصد و چه گروهی که 24 ساعت پس از کاربرد فلوراید موضعی 1/23 APF درصد و چه گروه سوم که اصلاً فلوراید موضعی استفاده نشده بود، تفاوت معنادار وجود ندارد ($p > 0/05$)، یعنی، کاربرد فلوراید موضعی اثر منفی بر روی استحکام باند برشی این مواد ندارد. این نکته به خصوص در دندانپزشکی کودکان و به ویژه در کودکان با پوسیدگی شدید می‌تواند دارای اهمیت باشد. به دلیل این که افزون بر استفاده از فلوراید می‌توان در همان جلسه برای کودک ترمیم انجام داد و میزان ریزجانداران دهان را کاهش داد. نتیجه‌ی این بررسی با بررسی‌های شیخ الاسلام و همکاران⁽³⁾، بیشارا و همکاران⁽¹⁸⁾ و وی نان ونگ (Wei Nan Wang)⁽⁶⁾ موافق بود. در این بررسی‌ها نیز، کاربرد فلوراید موضعی اثر چندانی بر استحکام باند نداشت همچنین، اثر فلوراید بر استحکام باند کامپوزیت‌ها مورد بررسی قرار گرفت. تنها بررسی که بر روی استحکام باند برشی گلاس آینومرهای مدیفاید شده با رزین انجام شد، بررسی ویترو کاکیسفتا و همکاران است، که در این بررسی نیز کاربرد فلوراید در مرحله‌ی تمیز کردن تأثیر چشمگیری بر استحکام باند نداشت⁽⁷⁾.

اما در بررسی‌های دیگر گوینت و همکاران⁽⁴⁾ و کیشاری (Kichari) و همکاران⁽⁵⁾ مشاهده نمودند، که کاربرد فلوراید موضعی اثر منفی بر روی استحکام باند مواد چسبنده دارند و بریانت (Bryant) و همکاران⁽¹⁹⁾ پیشنهاد نمودند، چنانچه فلوراید

می‌تواند تفاوت ساختاری مینای دندان شیری و دایمی باشد. اتین و همکاران، به اثر کاندیشینگ مینا بر روی استحکام باند گلاس آینومر مدیفاید شده با رزین و کامپومر پرداختند و تفاوت چشمگیری میان اسید پلی آکرلیک 25 و گروه کاندیشن نشده (شاهد) نیافتند.⁽⁹⁾

در حالی که هتز (Hotz) و همکاران، با کاربرد اسید سیتریک 50 درصد بر روی مینا⁽²¹⁾، پوسی (Powski) و همکاران⁽²²⁾ با استفاده از اسید پلی آکرلیک 25 درصد، کرتز (Cortes) و همکاران⁽²³⁾ با کاربرد اسید پلی آکرلیک 10 درصد و والریا و همکاران⁽¹⁰⁾، با کاربرد اسید پلی آکرلیک 20 درصد بر مینا، افزایش استحکام باند را مشاهده نمودند، که در واقع با استفاده از کاندیشنر یا اسید افزون بر گیر شیمیایی، میکروپورزیتی‌هایی ایجاد می‌شود، که با ایجاد گیر میکرومکانیکال باعث افزایش استحکام باند می‌شود^(13, 14, 15).

نتیجه‌گیری

1. کاربرد فلوراید موضعی APF 1/23 درصد اثر چندانی در کاهش استحکام باند برشی گلاس آینومر نوری مدیفاید شده با رزین GC Fuji LC2 و کامپوزیت 3MZ₁₀₀ به مینای دندان شیری ندارد.
2. استفاده از کاندیشنر اسید پلی آکرلیک 20 درصد و اسید فسفریک 35 درصد 3M Scotch bond تاثیر همانندی بر استحکام باند برشی گلاس آینومر نوری مدیفاید شده با رزین GC Fuji LC2 به مینای دندان شیری دارد.

پیشنهادها

- افزون بر استحکام برشی باند بر روی مینای شیری، بر روی عاج شیری نیز با همین کاربرد مواد انجام شود.
- انواع فلوراید موضعی (SnF₂, NaF, APF) بر استحکام باند برشی مینای شیری مقایسه شود.
- آزمایش‌های درون دهانی برای درک بهتر کارکرد مواد ترمیم کننده مورد بررسی به جای آزمایش‌های بیرون دهانی انجام شود.

سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز و مسوولان دانشکده‌ی دندانپزشکی شاهد تهران که امکانات این پژوهش را فراهم نمودند، سپاسگزاری می‌گردد.

یادآوری

این مقاله از پایان نامه دوره دکترای تخصصی، که به راهنمایی دکتر شهین بناکار و نگارش دکتر صفا رکابی به شماره 1077 ثبت شده، استخراج گردیده است.

میزان استحکام برشی باند که بر روی مینای کاندیشن و اچ شده‌ی دندان شیری در بررسی کنونی به دست آمده پایین‌تر از حد گزارش شده دندان‌های دایمی است؛ مقاله‌های معدودی برای بررسی استحکام برشی باند بر روی دندان شیری و مقایسه‌ی آن با دندان دایمی وجود دارد. در پژوهشی کیلباسا (Kielbassa) و همکاران، مشاهده گردید، که باند عاج دندان شیری پایین‌تر از استاندارد استحکام باند عاج به دندان دایمی است که از جمله دلایلی که مطرح بود تفاوت آناتومیکی دندان شیری و دایمی و به گونه‌ی کلی قابلیت نفوذ پذیری خیلی کمتر دندان‌های شیری در مقایسه با دندان‌های دایمی است⁽²⁰⁾. در تحقیق دیگر توسط یومیکو هسیا (Yumiko Hosoya) و همکاران، تفاوت چشمگیری میان استحکام باند برشی مینای شیری و دایمی و عاج شیری و دایمی مشاهده نگردیده⁽²⁴⁾ که به نظر می‌رسد با توجه به نتایج متفاوت به دست آمده در بررسی کنونی بررسی‌های بیشتری در این زمینه مورد نیاز است. همچنین بهتر است، که بررسی‌های

References

1. McDonald DR, Avery D. Dental caries in the child and adolescent McDonald pediatric Dentistry. 8th ed. Mosby Co. St.Louis; 2004. p. 203-235.
2. Wang WN, Sheen DH. The effect of pretreatment with fluoride on the tensile strength of orthodontic bonding. *Angle Orthod* 1991; 61: 31-34.
3. Sheykholeslam Z, Buonocore MG, Gwinnett AJ. Effect of fluorides on the bonding of resins to phosphoric acid-etched bovine enamel. *Arch Oral Biol* 1972; 17: 1037-1045.
4. Gwinnett AJ, Buonocore MG, Sheykholeslam Z. Effect of fluoride on etched human and bovine tooth enamel surfaces as demonstrated by scanning electron microscopy. *Arch Oral Biol* 1972; 17: 271-278.
5. Kochavi D, Gedalia I, Anaise J. Effect of conditioning with fluoride and phosphoric acid on enamel surfaces as evaluated by scanning electron microscopy and fluoride incorporation. *J Dent Res* 1975; 54: 304-309.
6. Meng CL, Li CH, Wang WN. Bond strength with APF applied after acid etching. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 510-513.
7. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Calvi D, Scribante A. Effect of fluoride application on shear bond strength of brackets bonded with a resin-modified glass-ionomer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 580-583.
8. Godoy-Bezerra J, Vieira S, Oliveira JH, Lara F. Shear bond strength of resin-modified glass ionomer cement with saliva present and different enamel pretreatments. *Angle Orthod* 2006; 76: 470-474.
9. Attin T, Buchalla W, Hellwig E. Influence of enamel conditioning on bond strength of resin-modified glass ionomer restorative materials and polyacid-modified composites. *J Prosthet Dent* 1996; 76: 29-33.
10. Gordan VV. Effect of conditioning times on resin-modified glass-ionomer bonding. *Am J Dent* 2000; 13: 13-16.
11. Bishara SE, Vonwald L, Laffoon JF, Jakobsen JR. Effect of Changing enamel conditioner concentration on the shear bond strength of a resin-reinforced glass ionomer adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 311-316.
12. Bishara SE, Vonwald L, Laffoon JF, Jakobsen JR. Effect of altering the type of enamel conditioner on the shear bond strength of a resin-reinforced glass ionomer adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 288-294.
13. Glasspoole EA, Erickson RL, Davidson CL. Effect of surface treatments on the bond strength of glass ionomers to enamel. *Dent Mater* 2002; 18: 454-462.
14. Glasspoole EA, Erickson RL, Davidson CL. Effect of enamel pretreatments on bond strength of compomer. *Dent Mater* 2001; 17: 402-408.
15. Inoue S, Abe Y, Yoshida Y, De Munck J, Sano H, Suzuki K, et al. Effect of conditioner on bond strength of glass-ionomer adhesive to dentin/enamel with and without smear layer interposition. *Oper Dent* 2004; 29: 685-692.
16. BUONOCORE MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955; 34: 849-853.
17. Roberson TM, Heymann HO, Swift jr EJ. Art and science of operative dentistry. 5th ed. Mosby Co. St.Louis: 2006. p. 245-248.
18. Bishara SE, Chan D, Abadir EA. The effect on the bonding strength of orthodontic brackets of fluoride application after etching. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 95: 259-260.

19. Bryant S, Retief DH, Bradley EL Jr, Denys FR. The effect of topical fluoride treatment on enamel fluoride uptake and the tensile bond strength of an orthodontic bonding resin. *Am J Orthod* 1985; 87: 294-302.
20. Kielbassa AM, Wrbas KT, Hellwig E. Initial tensile bond strength of resin-modified glass ionomers and polyacid-modified resins on perfused primary dentin. *ASDC J Dent Child* 1997; 64: 183-187.
21. Hotz P, McLean JW, Sced I, Wilson AD. The bonding of glass ionomer cements to metal and tooth substrates. *Br Dent J* 1977; 142: 41-47.
22. Powis DR, Follerås T, Merson SA, Wilson AD. Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel. *J Dent Res* 1982; 61: 1416-1422.
23. Cortes O, Garcia-Godoy F, Boj JR. Bond strength of resin-reinforced glass ionomer cements after enamel etching. *Am J Dent* 1993; 6: 299-301.
24. Hosoya Y, Kawashita Y, Yoshida M, Suefuji C, Marshall GW Jr. Fluoridated light-activated bonding resin adhesion to enamel and dentin: primary vs. permanent. *Pediatr Dent* 2000; 22: 101-106.