

بررسی اثر آلودگی با بزاق بر روی استحکام باند برشی دو نوع گلاس آینومر به عاج دندان‌های شیری

دکتر زهرا بحرالعلومی^{۱+} - دکتر علی اصغر سلیمانی^۲ - دکتر پریسا نمیرانیان^۳

۱- دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی یزد
 ۲- استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی یزد
 ۳- دندانپزشک

Effect of saliva contamination on the shear bond strength of two types of glass- ionomer cements to dentin in primary teeth

Bahrololoomi Z¹, Soleymani AA², Namiranian P³

1- Associate Professor, Department of Pedodontics, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd
 2- Assistant Professor, Department of Pedodontics, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd
 3- Dentist

Background and Aims: Use of glass ionomer cements in pediatric dentistry is increasing and limited information exists with regard to the effect of salivary contamination on the shear bond strength of glass-ionomer to dentin in primary teeth. The aim of this study was to evaluate the effect of salivary contamination on the shear bond strength of two types of glass ionomer cements to dentin in primary teeth.

Materials and Methods: A total of 36 human extracted primary molars were used in this study. The specimens were divided into two groups for each material and then further subdivided into three groups: group 1: uncontaminated, group 2: contaminated with saliva, group 3: contaminated, washed and air dried. The specimens in groups I, II, III were bonded to glass-ionomer and in groups IV, V, VI to resin modified glass-ionomer. Shear bond strength was measured using an Instron machine at 1 mm/min cross head speed. Data were analyzed with ANOVA and T-test.

Results: There were significant differences in the mean shear bond strength among groups I (7.09±0.8) & II (5.17±1.88) (P=0.04), Groups IV (7.17±1.52) & V (4.85±1.03) (P=0.01), and groups V & VI (6.62±1.43) (P=0.04). On the other hand, there were no significant difference among groups II & III (6.38±1.01) (P=0.19) and groups I & IV (P=0.91).

Conclusion: Results showed that salivary contamination can decrease the mean shear bond strength of glass-ionomer and light-cured glass-ionomer to dentin in primary teeth.

Key Words: Glass ionomer; Saliva; Primary teeth

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2011;24(2):102-107

چکیده

زمینه و هدف: استفاده از سمان‌های گلاس آینومر در دندانپزشکی کودکان در حال افزایش است و اطلاعات محدودی در مورد اثر آلودگی با بزاق بر روی استحکام پیوند گلاس آینومر به عاج دندان‌های شیری وجود دارد. هدف از این مطالعه بررسی اثر آلودگی با بزاق بر روی استحکام باند برشی ۲ نوع گلاس آینومر (معمولی و نوری) به عاج مولرهای شیری بود.

روش بررسی: در این مطالعه ۳۶ دندان مولر شیری انسانی مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌ها بر حسب نوع ماده به ۲ گروه اصلی و هر گروه به ۳ زیر گروه

+ مؤلف مسؤول: نشانی: یزد- ابتدای بلوار دهه فجر - دانشکده دندانپزشکی - گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان
 تلفن: ۰۹۱۳۳۵۳۴۴۱۷ نشانی الکترونیک: Zbahrololoom@yahoo.com

تقسیم شدند، گروه ۱: عاج غیر آلوده، گروه ۲: عاج به بزاق آلوده شده، گروه ۳: عاج به بزاق آلوده شده، شسته و خشک شده در زیر گروه ۱ و ۲ و ۳ نمونه‌ها به گلاس آینومر معمولی و در گروه ۴ و ۵ و ۶ به گلاس آینومر نوری باند شدند. سپس استحکام باند برشی نمونه‌های فوق، توسط دستگاه اینسترون با سرعت ۱ میلی‌متر در دقیقه اندازه‌گیری شد. از آنالیزهای آماری ANOVA و T-test جهت تحلیل و تجزیه داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون آماری نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میانگین استحکام باند برشی گروه‌های ۱ ($7/09 \pm 0/8$) و ۲ ($5/17 \pm 1/88$) ($P=0/04$)، گروه‌های ۴ ($7/17 \pm 1/52$) و ۵ ($4/85 \pm 1/03$) ($P=0/01$) و گروه‌های ۵ و ۶ ($6/62 \pm 1/43$) ($P=0/04$) وجود دارد ولی بین گروه‌های ۲ و ۳ ($6/38 \pm 1/01$) ($P=0/19$) و همچنین گروه‌های ۱ و ۵ ($P=0/91$) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه نشان داد که آلودگی با بزاق می‌تواند بر روی استحکام باند برشی گلاس آینومر نوری و معمولی در عاج مولرهای شیری اثر گذاشته و آن را کاهش دهد.

کلید واژه‌ها: گلاس آینومر؛ بزاق؛ دندان‌های شیری

وصول: ۸۹/۱۲/۱۷ اصلاح نهایی: ۹۰/۰۴/۱۱ تأیید چاپ: ۹۰/۰۴/۱۵

مقدمه

استفاده قرار گرفته‌اند (۹-۱۳).

هدف از این مطالعه آزمایشگاهی، بررسی استحکام باند برشی دو نوع گلاس آینومر معمولی و نوری بر روی عاج (در شرایط آلودگی با بزاق و بدون آلودگی) در دندان‌های شیری بود.

روش بررسی

در این مطالعه از ۳۶ دندان مولر شیری با سطح باکال یا سطح لینگوال سالم و بدون پوسیدگی استفاده شد. جمع‌آوری دندان‌ها حدود ۳ ماه به طول انجامید. در این مدت دندان‌ها در محلول نرمال سالین نگهداری شدند. هر دندان در آکريل به طوری که سطح باکال دندان عمود بر محور طولی آکريل قرار گیرد مانت شد. در سطح باکال یا لینگوال ابتدا عاج توسط دیسک و هندپیس اکسپوز گردید و سپس عاج به دست آمده توسط کاغذ سیلیکون کاربرد ۱۵۰ grit صاف گردید، سپس دندان‌ها کاملاً به طور تصادفی به ۶ گروه ۶ تایی تقسیم شدند.

گروه ۱: پودر و مایع گلاس آینومر معمولی Fuji II LC (GC Corporation Tokyo, Japan) طبق دستور کارخانه سازنده به نسبت ۱ به ۱ مخلوط شد و مخلوط در مولدهای پلاستیکی استوانه‌ای به ابعاد ۴×۳ میلی‌متر قرار داده شد و بر روی سطح عاج صاف شده گذاشته شد.

گروه ۲: هر یک از نمونه‌ها به مدت ۲۰ ثانیه با ۰/۵ میلی لیتر بزاق تازه و غیر تحریکی انسان سالم آلوده شد (حجم کافی برای این که کل سطح عاج پوشانده شود). بزاق بلافاصله قبل از قراردگی گلاس آینومر و از فردی که به مدت ۲ ساعت از خوردن، آشامیدن و مسواک زدنش گذشته بود تهیه شد، سپس گلاس آینومر معمولی در مولدهای ۴×۳

اولین بار در سال ۱۹۷۲، سمان گلاس آینومر در مقالات دندانپزشکی معرفی شد (۱). سمان‌های گلاس آینومر از بیس گلاس و پلیمر اسیدی تشکیل شده است و به وسیله واکنش اسید- باز سخت می‌شوند (۱). همانند سایر مواد، این مواد نیز تکامل یافته و یکی از این موارد، ساخته شدن گلاس آینومرهای اصلاح شده با رزین در اواخر دهه ۱۹۸۰ می‌باشد (۲).

این سمان‌ها در بسیاری از موارد کلینیکی مانند بیس و لاینر، سمان چسباننده و به عنوان ماده ترمیمی قابل استفاده هستند. این مواد گیر خوبی دارند و پوسیدگی‌های ثانویه و حساسیت بعد از کار از مشکلات استفاده از این مواد نمی‌باشد (۲). به طوری که در یک مطالعه بیشتر از ۵ سال، میزان گیر برای این مواد ۹۳٪ گزارش شده است (۳). طولانی‌ترین مطالعه در این رابطه یک بررسی ۱۳ ساله بر روی سیستم‌های ادهزیو مختلف بوده که نشان داد که گلاس آینومرهای اصلاح شده با رزین بیشترین گیر و کمترین میزان شکست سالانه را داشته‌اند (۴).

اندازه‌گیری استحکام باند یک وسیله معمول جهت بررسی چسبندگی مواد به ساختمان دندان است. یکی از فاکتورهای کلینیکی که بر روی چسبندگی تأثیر گذار است، مخصوصاً زمانی که همکاری کودک محدود می‌باشد، آلودگی محیط ترمیم با بزاق است (۱). در تعدادی از مطالعات اثر آلودگی با بزاق بر روی استحکام پیوند کامپوزیت‌ها، کامپومرها و فیشر سیلنت‌ها بررسی شده است (۵-۸). عمده تحقیقات در مورد تأثیر آلودگی بزاق بر روی گلاس آینومرها در دندان‌های دایمی بوده و انواع گلاس آینومرها در این تحقیقات مورد

میلی‌متر بر روی سطح عاج صاف شده قرار داده شد. گروه ۳: نمونه‌ها مانند گروه ۲ با بزاق آلوده شدند و به مدت ۵ ثانیه با آب شسته شده و به آرامی با هوا خشک شدند. بقیه مراحل مانند گروه ۱ و ۲ انجام پذیرفت.

در گروه ۴: از گلاس آینومر نوری Fuji II LC (GC Corporation Tokyo, Japan) که فاقد پرایمر است استفاده گردید. پودر و مایع طبق دستور کارخانه سازنده (۲ به ۱) مخلوط و در مولدهای ۳×۴ میلی‌متر قرار داده شد و بر روی سطح عاج صاف شده به مدت ۴۰ ثانیه توسط دستگاه لایت کیور ARIALUX (Apadana Tak/IRAN) نوردی شد.

گروه ۵: نمونه‌ها مانند گروه ۲ به مدت ۲۰ ثانیه با ۰/۵ میلی لیتر بزاق آلوده شدند و سپس گلاس آینومر نوری در مولدهای ۳×۴ میلی‌متر قرار داده شدند و بعد از قراردعی بر روی عاج به مدت ۴۰ ثانیه نوردی شدند.

گروه ۶: بعد از آلودگی نمونه‌ها با بزاق، ۵ ثانیه با آب شسته شدند و به آرامی با هوا خشک گردیدند (۱۰ ثانیه) و بقیه مراحل مانند گروه ۵ انجام پذیرفت.

سپس ماتریکس پلاستیکی برداشته شد و در گروه ۱، ۲، ۳ نمونه‌ها بعد از وارنیش زدن و در گروه ۴، ۵، ۶ بدون احتیاج به وارنیش در آب مقطر و درجه حرارت اتاق به مدت ۷۲ ساعت نگهداری شدند.

نمونه‌های هر ۶ گروه در دستگاه DARTEC Universal testing machine مدل HC 10 ساخت کشور انگلستان در حد فاصل ۱ میلی‌متر بین ماده ترمیمی و دندان با سرعت کراس هد ۱ میلی‌متر/دقیقه تحت تأثیر نیروی برشی قرار گرفتند تا شکست ایجاد شود.

نیروی شکست (بر حسب نیوتن) برای هر ۶ گروه، بر واحد سطح تقسیم و برای هر گروه بر حسب مگاپاسکال محاسبه شد و سپس در

جداول خاص ثبت گردید. لازم به ذکر است که یکی از نمونه‌های گروه ۶ قبل از وارد شدن نیرو شکسته شد. داده‌ها پس از دسته بندی و کدگذاری توسط رایانه و با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و آنالیزهای آماری ANOVA و T-test مورد تحلیل و تجزیه قرار گرفتند. سطح معنی‌داری ۵٪ جهت تحلیل و گزارش نتایج در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این تحقیق جمعاً ۳۶ نمونه مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱):

نتایج به دست آمده از این تحقیق به شرح زیر خلاصه می‌شود:

۱- مقایسه استحکام باند گلاس آینومر معمولی در نمونه‌های آلوده نشده و نمونه‌های آلوده شده معنی‌دار بود ($P=0/04$).

۲- مقایسه استحکام باند گلاس آینومر معمولی در نمونه‌های آلوده نشده و نمونه‌های آلوده شده و مجدد شسته شده معنی‌دار نبود ($P=0/2$).

۳- مقایسه استحکام باند گلاس آینومر معمولی در نمونه‌های آلوده شده و نمونه‌های آلوده شده و مجدد شسته شده معنی‌دار نبود ($P=0/19$).

۴- مقایسه استحکام باند گلاس آینومر نوری در نمونه‌های غیر آلوده و نمونه‌های آلوده شده معنی‌دار بود ($P=0/01$).

۵- مقایسه استحکام باند گلاس آینومر نوری در نمونه‌های آلوده نشده و نمونه‌های آلوده شده و مجدد شسته شده معنی‌دار نبود ($P=0/55$).

۶- مقایسه استحکام باند گلاس آینومر نوری در نمونه‌های آلوده شده و آلوده شده و مجدد شسته شده معنی‌دار بود ($P=0/04$).

جدول ۱- میانگین استحکام باند برشی دو نوع گلاس آینومر ± انحراف معیار (مگاپاسکال)

| نوع ماده | گروه ۱ (عاج غیر آلوده) | گروه ۲ (عاج آلوده شده) | گروه ۳ (عاج آلوده شده و شسته شده) |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| گلاس آینومر معمولی | $7/09 \pm 0/8$ | $5/17 \pm 1/88$ | $6/38 \pm 1/01$ |
| گلاس آینومر نوری | $7/17 \pm 1/52$ | $4/85 \pm 1/03$ | $6/62 \pm 1/43$ |

بحث و نتیجه‌گیری

استفاده از سمان‌های گلاس آینومر به علت خواص ویژه آنها در دندانپزشکی در حال افزایش است. به طور مثال چسبندگی فیزیکی-شیمیایی آنها به مینا حتی در محیط مرطوب بدون کاندیشن کردن با اسید نیز انجام می‌شود که این مسئله در دندانپزشکی کودکان به خصوص در کودکانی با همکاری کم که کنترل رطوبت مشکل است، می‌تواند بسیار مفید باشد. علاوه بر این، این مواد می‌توانند در دوره طولانی فلوراید آزاد کنند و حتی فلوراید را از سایر منابع مثل خمیر دندان‌ها و دهان‌شویه‌ها جذب کنند و به عنوان ماده‌ای با خاصیت آزاد سازی آهسته فلوراید عمل کنند. بنابراین باعث کاهش شیوع پوسیدگی می‌شوند (۱۴).

اگر چه استحکام باند این مواد کمتر از کامپوزیت‌ها است اما دوام پیوند آنها بیشتر می‌باشد (۱۵)، به همین دلیل گلاس آینومر به عنوان ماده انتخابی جهت این مطالعه استفاده شد.

مطالعات اولیه در مقایسه استحکام باند مواد رزینی به دندان‌های دایمی و شیری در ناحیه عاج همگی در این نکته مشترکند که میزان استحکام باند مواد رزینی در شرایط یکسان با عاج دندان‌های شیری کمتر از عاج دندان‌های دایمی است (۱۶، ۱۷) که این مسئله می‌تواند به علت تفاوت‌های ساختاری دندان‌های شیری و دایمی از جمله، مینرالیزاسیون بیشتر عاج دندان‌های دایمی نسبت به دندان‌های شیری، غلظت کمتر کلسیم و فسفر در عاج داخل توبولی و بین توبولی در دندان‌های شیری نسبت به دندان‌های دایمی، کمتر بودن تعداد و قطر توبول‌های شیری نسبت به دندان‌های دایمی و در نتیجه کمتر بودن سطح عاجی و ضخامت عاج اولیه در دندان‌های شیری در مقایسه با دندان‌های دایمی باشد، که همین مسئله در مورد استحکام باند گلاس آینومر به دندان‌های شیری نیز می‌تواند صادق باشد (۲۰-۱۸).

در زمینه استحکام باند گلاس آینومر به عاج دندان‌های شیری مطالعات زیادی صورت نگرفته است، تنها مطالعه‌ای که در رابطه با استحکام باند گلاس آینومر و عاج دندان‌های شیری انجام گرفته است، مطالعه DiNicolo و همکاران در سال ۲۰۰۷ می‌باشد که در آن اثر کاندیشن کردن عاج و تراش با فرزهای مختلف بررسی شده است. البته گلاس آینومر مورد استفاده، Vitremer بود که با این مطالعه تفاوت داشته و استحکام باند به دست آمده حدوداً بین ۱۲-۳ مگاپاسکال

بود (۲۱).

یکی از عوامل کلینیکی مضر در چسبندگی، گیر و بروز ریزش در مواد ترمیمی، آلودگی با بزاق است (۲۲). بهتر است در هنگام استفاده از این مواد محیط تا حد امکان خشک باشد. بزاق می‌تواند به عنوان یک لایه حد واسط با رسوب پروتئین‌های آن مانع رسیدن مطلوب گلاس آینومر به ساختمان عاج شود و از ایجاد باند شیمیایی به عاج جلوگیری نماید (۲۲).

بزاق تازه محیط قابل قبولی برای آلودگی در تحقیقات است اما ممکن است اختلافاتی از نظر ترکیب شیمیایی و تأثیر نمونه‌های بزاق وجود داشته باشد (۹).

در این مطالعه مشخص شد که متوسط استحکام باند برشی نمونه‌های گلاس آینومر نوری و معمولی در نمونه‌های آلوده نشده به طور معنی‌داری بیشتر از متوسط استحکام باند برشی در نمونه‌های آلوده شده بود. این نتیجه با نتایج تحقیقات Safar و همکاران (۱۱) و Suliman و همکاران (۲۳) مطابقت دارد. همچنین در تحقیق Evancusky و Meiers مشاهده شد که آلودگی با بزاق باعث افزایش ریزش مارژین لته‌ای ترمیم‌های کلاس ۵ با Dyract AP/prime and bond 2-1 و Compoglass F/Syntac SC می‌شود (۵). در مطالعه‌ای مشابه توسط Iovan و همکاران همین اثر در رابطه با مواد گلاس آینومر معمولی، کامپوزیت و کامپومر مشاهده شد (۶). البته تمام این مطالعات بر روی دندان‌های دایمی انجام شده است. در مطالعه‌ای که توسط Borsatto و همکاران انجام شد مشاهده شد که آلودگی با بزاق باعث افزایش معنی‌داری در ریزش لته‌ای پیت و فیشر سیلنت‌ها با مواد Fluro shield، Single Bond+Flurosheidl و Ketac fil می‌شود (۷).

اما در مطالعه Kulczyk و همکاران (۹) مشاهده شد که آلودگی با بزاق نمی‌تواند بر روی میانگین استحکام باند برشی دو سمان گلاس آینومر به عاج اثر بگذارد، که نتیجه این مطالعه با مطالعه کنونی همخوانی ندارد. شاید دلیل این تفاوت نوع گلاس آینومری بوده که در این مطالعه استفاده شده است. در مطالعه حاضر از Fuji II LC استفاده شده که نیاز به کاندیشن کردن ندارد. در حالی که در مطالعه Kulczyk و همکاران از دو نوع گلاس Fuji IX GP و Ketac-Molar استفاده گردیده که قبل از آن عاج با اسید پلی آکرلیک ۲۵٪

زمان‌های دیگری نیز بررسی شده اند (۱۰ ثانیه)، شاید زمان‌های کمتر از ۲۰ ثانیه به شرایط کلینیکی نزدیک‌تر باشد.

باید توجه داشت که اگر چه در این مطالعه دندان‌ها به صورت تصادفی بین گروه‌ها تقسیم شدند ولی متغیرهای غیر قابل کنترلی نظیر عمق عاج و زمان نگهداری دندان بعد از کشیده شدن وجود داشت که ممکن است بر روی نتیجه اثر داشته باشند (۹). زیرا در تحقیقات مختلف مشخص شده که استحکام باند به عاج نزدیک پالپ کمتر از استحکام باند به عاج نزدیک میناست که علتش می‌تواند میزان آب بیشتر در عاج نزدیک پالپ باشد (۱۵).

در ترمیم‌های گلاس آینومر در دندان‌های شیری، در صورتی که همکاری مناسب باشد باید ایزولاسیون کامل صورت گیرد زیرا مشاهده شد آلودگی با بزاق می‌تواند استحکام باند را کاهش دهد و باعث کاهش عمر مفید ترمیم شود و در صورتی که به علت عدم همکاری یا هر دلیل دیگر در حین کار ترمیم به بزاق آلوده شد بهتر است مراحل را متوقف کرده و محل آلودگی را با آب شسته و خشک کرد و سپس ادامه ترمیم را انجام داد. پیشنهاد می‌شود که مطالعات دیگری در رابطه با انواع مختلف گلاس آینومرهای معمولی و نوری و زمان‌های مختلف آلودگی با بزاق صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

در پایان از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یزد که هزینه مربوط به این تحقیق را (پایان نامه دانشجویی) پرداخت نموده‌اند سپاسگزاری می‌شود.

کاندیشن شده بود. البته در این مطالعه دلایل احتمالی که آلودگی با بزاق تأثیر قابل توجهی بر استحکام باند برشی نداشته است را، وجود پروتئین‌های چسبنده در بزاق ذکر کرده یا این که بزاق سطح را مرطوب نکرده و یا بلافاصله کنده شده است (۹).

همچنین در مطالعات Cacciafesta و همکاران (۱۰) و Itoh و همکاران (۱۲) که بر روی استحکام باند گلاس آینومر به مینا صورت گرفت، مشاهده شد که آلودگی با بزاق و رطوبت تأثیری در کاهش استحکام پیوند گلاس آینومر به مینا ندارد و در توجیه آن به وجود HEMA در جزء رزینی گلاس آینومر اصلاح شده با رزین به عنوان یک منومر هیدروفیل با قدرت Wetting بالا اشاره می‌کند، البته در این مطالعه، مدت زمان اکسپوزر با بزاق نیز مشخص نبوده است (۱۰، ۱۲).

از دیگر نتایج به دست آمده در این مطالعه این بود که در گروه گلاس آینومر نوری آلودگی با بزاق و بعد شستشو و خشک کردن نمونه‌ها اثر معنی‌داری در افزایش استحکام باند دارد. بر خلاف آن در گروه گلاس آینومر معمولی این اثر معنی‌دار وجود ندارد و این نتیجه با تحقیقات Kulczyk و همکاران که بیان کردند آلودگی مینا با بزاق به مدت ۱ ثانیه یا بیشتر منجر به تشکیل پوششی در سطح شده که با شستشوی با آب برداشته نمی‌شود همخوانی دارد (۹). ایشان همچنین به این نتیجه رسیدند که باقی‌مانده‌های بزاق بر روی سطح عاج بعد از شستشو و خشک کردن باقی می‌ماند و فقط با پامیس، اسید سیتریک یا اسید پلی آکریلیک ۲۵٪ برداشته می‌شود (۹). نکته دیگری که در این مطالعه زمان ۲۰ ثانیه آلودگی با بزاق می‌باشد. در مطالعات دیگر،

منابع:

- McLean JW, Nicholson JW, Wilson AD. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. *Quintessence Int.* 1994;25(9):587-9.
- Sidhu SK. Clinical evaluations of resin-modified glass-ionomer restorations. *Dent Mater.* 2010;26(1):7-12.
- Loguercio AD, Reis A, Barbosa AN, Roulet JF. Five-year double-blind randomized clinical evaluation of a resin-modified glass ionomer and a polyacid-modified resin in noncarious cervical lesions. *J Adhes Dent.* 2003;5(4):323-32.
- Van Dijken JW, Pallesen U. Long-term dentin retention of etch-and-rinse and self-etch adhesives and a resin-modified glass ionomer cement in non-carious cervical lesions. *Dent Mater.* 2008;24(7):915-22.
- Evancusky JW, Meiers JC. Microleakage of Compoglass-F and Dyract-AP compomers in Class V preparations after salivary contamination. *Pediatr Dent.* 2000;22(1):39-42.
- Iovan G, Stoleriu S, Andrian S, Dia V, Căruntu ID. Effect of saliva contamination on microleakage around class-5 cavities restored with three different types of adhesive materials. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 2004;108(4):894-8.
- Borsatto MC, Corona SA, Alves AG, Chimello DT, Catirse AB, Palma-Dibb RG. Influence of salivary contamination on marginal microleakage of pit and fissure sealants. *Am J Dent.* 2004;17(5):365-7.
- Almuammar MF, Schulman A, Salama FS. Shear bond strength of six restorative materials. *J Clin Pediatr Dent.* 2001;25(3):221-5.
- Kulczyk KE, Sidhu SK, McCabe JF. Salivary contamination and bond strength of glass-ionomers to dentin. *Oper Dent.* 2005;30(6):676-83.

- 10- Cacciafesta V, Jost-Brinkmann PG, Süssenberger U, Miethke RR. Effects of saliva and water contamination on the enamel shear bond strength of a light-cured glass ionomer cement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(4):402-7.
- 11- Safar JA, Davis RD, Overton JD. Effect of saliva contamination on the bond of dentin to resin-modified glass-ionomer cement. *Oper Dent.* 1999;24(6):351-7.
- 12- Itoh T, Matsuo N, Fukushima T, Inoue Y, Oniki Y, Matsumoto M, et al. Effect of contamination and etching on enamel bond strength of new light-cured glass ionomer cements. *Angle Orthod.* 1999;69(5):450-6.
- 13- Cacciafesta V, Sfondrini MF, Baluga L, Scribante A, Klersy C. Use of a self-etching primer in combination with a resin-modified glass ionomer: effect of water and saliva contamination on shear bond strength. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(4):420-6.
- 14- 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(3):470-4.
- 15- Czarnecka B, Deregowska-Nosowicz P, Limanowska-Shaw H, Nicholson JW. Shear bond strengths of glass-ionomer cements to sound and to prepared carious dentine. *J Mater Sci Mater Med.* 2007;18(5):845-9.
- 16- Bordin-Aykroyd S, Sefton J, Davies EH. In vitro bond strengths of three current dentin adhesives to primary and permanent teeth. *Dent Mater.* 1992;8(2):74-8.
- 17- Salama FS, Tao L. Comparison of Gluma bond strength to primary vs. permanent teeth. *Pediatr Dent.* 1991;13(3):163-6.
- 18- Johnsen DC. Comparison of primary and permanent teeth in oral development and histology. 2nd ed. New York, Thieme Medical Publishers 1994; 180-190.
- 19- Sumikawa DA, Marshall GW, Gee L, Marshall SJ. Microstructure of primary tooth dentin. *Pediatr Dent.* 1999;21(7):439-44.
- 20- Gjorgievska E, Nicholson JW, Iljovska S, Slipper IJ. Marginal adaptation and performance of bioactive dental restorative materials in deciduous and young permanent teeth. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(1):1-6.
- 21- Di Nicoló R, Shintome LK, Myaki SI, Nagayasu MP. Bond strength of resin modified glass ionomer cement to primary dentin after cutting with different bur types and dentin conditioning. *J Appl Oral Sci.* 2007;15(5):459-64.
- ۲۲- شفیعی فرشته، مرتضوی مهران، معصوم طاهره. اثر پرایمر self-etching بر میزان ریزش یک نوع گلاس آینومر تقویت شده با رزین در شرایط آلودگی بزاق در *In vitro*. مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. سال ۱۳۸۴؛ دوره ۲۳ (شماره ۴): ۸-۵۹۱.
- 23- Suliman AA, Schulein TM, Boyer DB, Kohout FJ. Effects of etching and rinsing times and salivary contamination on etched glass-ionomer cement bonded to resin composites. *Dent Mater.* 1989;5(3):171-5.