بررسی میزان آزادسازی فلوراید از سه نوع سمان گلاس آینومر لوتینگ در زمانهای مختلف

دکتر محمد حسن سالاری [۱] دکتر شیرین لواف[#۱] دکتر آرش عزیزی[۲] دکتر آزاده کاظمی صالحی[۳]

۱- استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی و عضو مرکز تحقیقات ایمپلنت های دندانی واحد دندانپزشکی دانشگاه آزاداسلامی تهران
۲- دانشیار گروه آموزشی بیماریهای دهان وفک وصورت وعضو مرکز تحقیقات ایمپلنت واحد دندانپزشکی دانشگاه آزاداسلامی تهران
۳-دندانپزشک

خلاصه:

سابقه و هدف: فلوراید آزاد شده در محیط دهان در جلوگیری از پوسیدگی در دیواره های جانبی حفرات ترمیمی ورمینرالیزاسیون ضایعات ابتدایی نقش موثری را ایفا می نماید. تفاوت قابل ملاحظه ای در میزان فلوراید آزاد شده از مواد دندانپزشکی وجود دارد. هدف از انجام این تحقیق تعیین میزان آزاد سازی فلوراید سه نوع سمان گلاس آینومر سلف کیور Fuji I، Fuji Plus و SDS در آب مقطر بود .

مواد و روش‌ها: مطالعه مزبور تجربی بود .هشت نمونه دیسکی شکل(۱۰×۳ میلیمتر) از سه نوع گلاس آینومر مذکور تهیه شد. گلاس آینومر Fuji I™ و Fuji Plus ساخت GC ژاپن و SDS ساخت ایران تهیه شدند. هشت نمونه از هر ماده در هفت میلی لیتر آب مقطر قرار گرفت . نمونه ها در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی گراد نگهداری شدند .

میزان آزادسازی فلوراید در روزهای ۱ ، ۳ ، ۷ ، ۱۴ ، ۲۸ و ۵۶ با استفاده از الکترود ویژه یون فلوراید (Ion Sensitive electrode metrohm) اندازه گیری شد. نتایج بدست آمده توسط آزمون آماری Repeated Measurment ANOVA و آزمون تکمیلی LSD آنالیز شدند .

یافته‌ها: الگوی آزاد شدن فلوراید در هر سه ماده یکسان بود . میزان فلوراید آزاد شده از نمونه ها در روز اول به طور مشخصی بیشتر از روزهای دیگر بود.

Fuji I=۲۸/۰۷±۰/۲۶, Fuji Plus= ۳۵/۹۷±۰/۱۹ , SDS= ۴۱/۰۸±۰/۳۶ که به تدریج میزان آزادسازی فلوراید نمونه ها کاهش یافت.کمترین میزان فلوراید ایجاد شده در روز ۵۶ بود. ازنظر آماری فلوراید آزاد شده از سه نوع گلاس آینومر تفاوت معنی داری را نشان می داد. (**P** =۰/۰۰۰۱)

نتیجه گیری: نتایج مطالعه نشان دادکه تفاوت معنی داری از نظر آماری در آزاد سازی یون فلوراید بین سه گلاس آینومر وجود دارد و در بیماران مستعد پوسیدگی ، استفاده از گلاس آینومر **SDS** پیشنهاد می شود.

کلید واژه‌ها: سمان گلاس آینومر، گلاس آینومر نسوجی، ماده پر کردنی، گلاس آینومر

وصول مقاله: ۹۳/۲/۶ اصلاح نهایی: ۹۳/۷/۲۰ پذیرش مقاله: ۹۳/۷/۲۸

مقدمه:

یکی از مشکلات استفاده از رستوریشن ها بخصوص در روکشها،پوسیدگی تاج دندانها می باشد.جهت کاهش این مشکل استفاده از روشهای مختلف مثل بهداشت مناسب،استفاده از نخ دندان و دهانشویه ها وتطابق کامل لبه های روکش با تاج دندانها پیشنهاد شده است.استفاده از دهانشویه های حاوی فلوراید یا سمانهای محتوی فلوراید مثل گلاس آینومر ها نتایج موفقی داشته است.[۱] تاثیر مصرف موضعی و یا سیستمیک فلوراید در جلوگیری از پوسیدگی دندانها یک مسئله ثابت شده است. فلوراید از دمینرالیزاسیون نسج دندان جلوگیری کرده و روند رمینرالیزاسیون را تسهیل می نماید.[۲] به منظور پیشگیری از پوسیدگی و به منظور افزایش زمان تماس دندان با فلوراید، مواد دندانی با قابلیت آزاد سازی فلوراید ساخته شده اند. [۱،۲]

میزان آزاد سازی یون فلوراید مواد دندانی مختلف ازجمله ویژگی هایی است که می بایست مورد توجه قرار گیرد چرا که

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر شیرین لواف، استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، خیابان پاسداران-نیستان دهم پلاک ۴ تلفن:۲۲۵۶۴۵۷۱
پست الکترونیک: drshlawaf@yahoo.com

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1393.11.4.5.1]

یون فلوراید یکی از اصلی ترین فاکتورهای کاهش دهنده ی شیوع و شدت پوسیدگی های دندانی است. [۱] مارجین های ترمیم یک مسیر بالقوه برای نفوذ میکروارگانیسم های پوسیدگی زای موجود در فلور نرمال دهان انسان می باشند. [۲] تعیین میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آینومرهای مختلف همواره مورد توجه محققین بوده است. [۳] چرا که در اکثر موارد،علت شکست درمان در پروتزهای پارسیل ثابت، پوسیدگی زیر ترمیم دردندان های پایه است.[۱]

گزارشات مختلفی از میزان آزاد سازی فلوراید از مواد مختلف در مطالعات گذشته وجوددارد. [۳] سمان های مختلف خصوصیات فیزیکی و نحوه مصرف متفاوتی دارند . در حال حاضر ده نوع سمان مختلف در دسترس است . سه نوع از پر کاربردترین سمان هایی که در پروتز و برای چسباندن روکش ها و بریج ها استفاده می شود سمان های زینک فسفات، زینک پلی کربوکسیلات و گلاس آینومر است. [۴] ارتباط مستقیمی میان میزان آزادسازی فلوراید و اثر بر روی رشد باکتریائی گزارش شده است. [۴-۱] مطالعات In vitro نشان می دهند که سمان گلاس آینومر توانائی فراهم آوردن و تهیه فلوراید برای مینای در تماس با خود را داراست و در بسیاری موارد در لبه های تراش بخصوص در تراش فول متال همچنان مینای سالم مشاهده می شودو این روند در یک دوره زمانی طولانی مدت ادامه پیدا می کند.[۴] علاوه بر این دیده شده است فلوراید جذب شده به مرور زمان به لایه تحت سطحی نیز پخش شده و در این نواحی نیز مقاومت دندان را فراتراز ناحیه تماس افزایش می دهد.[۵]

غلظت های بسیار پائین فلوراید حتی در حد ppm ۰/۱ رسوب آپاتیت بزاق را تسهیل کرده و مینرالیزاسیون پیشرفت می کند.[۶]

در محیط دهان وجود پلاک و پلیکل بر روی سطح گلاس آینومر با خشونت های میکروسکوپی و بزاق را نیز باید در نظر داشت که ممکن است بر روی جذب و آزادسازی موثر باشد.[۷]

از آنجائیکه یکی از خصوصیات مفید گلاس آینومر توانایی آن در آزاد سازی فلوراید می باشد وبا توجه به اینکه در مورد میزان یون فلوراید در گلاس آینومرهای Fuji I، Fuji Plus و SDS اطلاعات دقیقی وجود نداشت. هدف از این تحقیق مقایسه میزان آزاد سازی فلوراید از این سه نوع گلاس اینومر در واحد دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران در سال ۱۳۹۱بود.

مواد و روش ها:

این مطالعه از نوع تجربی بود.با توجه به نتایج مطالعات انجام شده قبلی حداقل نمونه مورد نیاز در هر گروه ۸ نمونه یعنی در مجموع ۲۴ نمونه بود.[۱۰-۸]

آماده سازی نمونه ها:

جهت تهیه نمونه ها از یک مولد فلزی اختصاصی از جنس Stainless steel به قطر داخلی ۱۰ میلی متر و ضخامت ۳ میلی متر استفاده شد این مولد با ابعاد ۵×۸ سانتی متر از دو صفحه فلزی دارای نر و مادگی تشکیل شده که ضخامت آن ۳ میلی متر بود. و در مرکز آن یک سوراخ به قطر داخلی ۱۰ میلی متر تعبیه شد. دو قسمت این مولد بر روی اسلب شیشه ای قرار گرفت و پس از جفت شدن دو قطعه، توسط ماده مورد بررسی پر شدند سپس یک اسلب دیگر با فشار روی آن قرار گرفت تا علاوه بر پس زدن ماده اضافی از عدم وجود حباب در داخل نمونه ی ساخته شده اطمینان حاصل شود. از هر ماده به نسبت پودر – مایع و روش مخلوط کردن توصیه شده توسط کارخانه سازنده ۸ نمونه تهیه شد.[۸]

محل انجام این تحقیق در آزمایشگاه علوم پایه دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی بود. تمامی نمونه‌های ساخته شده بلافاصله پس از خارج شدن از مولد در داخل محلول مربوطه(آب مقطر) قرار گرفتند و در طی دورهٔ تحقیق در دمای ۳۷ درجه سلسیوس و در انکوباتور (شرکت تولیدی تجهیزات پزشکی بهداد، ساخت ایران) قرار داده شدند. محلول نمونه ها در تمامی روزها به منظور جلوگیری از اشباع محلول‌ها توسط یون فلوراید تعویض شد. اندازه‌گیری میزان فلوراید آزاد شده درروزهای ۱ ، ۳ ، ۷ ، ۱۴ ، ۲۸ و ۵۶ انجام شد. قبل از هر

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1393.11.4.5.1]

اندازه گیری، نمونه های مورد نظر از ظرف خارج شده و با یک میلی لیتر آبی که دو مرتبه تقطیر شده بود، شسته شدند. این آب به محلول قبلی اضافه گردید و نمونه ها روی یک ظرف پلاستیکی جدید حاوی محلول تازه انتقال یافتند. ۷ میلی لیتر محلول مربوط به هر نمونه به همراه یک میلی لیتر آب استفاده شده جهت شستشوی آن با ۴ میلی لیتر محلول بافر TISAB II مخلوط شده و جهت اندازه گیری میزان فلوراید آزاد شده مورد بررسی قرار گرفت. [۸] اندازه گیری فلوراید محلول توسط دستگاه پتانسیومتر با مشخصات زیر:

(PH/ion meter,metrohm,Switzerland) انجام گرفت. قبل از کاربرد الکترود ویژه یون فلوراید، الکترود چندین بار شدیداً تکان داده شد تا اگر احتمالاً حبابی در آن موجود بود، برطرف شود. جهت اندازه گیری، ابتدا الکترود در داخل محلول فرو برده شد و همزمان ظرف حاوی محلول تکان داده شد تا انتشار یون فلوراید در محلول یکنواخت شود. پس از تثبیت عدد روی صفحه نمایشگر دستگاه پتانسیومتر، عدد بدست آمده که بیانگر میزان فلوراید محلول بر حسب ppm بود یادداشت شد.

به دنبال این عملکرد الکترود از محلول خارج شده و بطور کامل توسط آب مقطر فراوان شسته شد و پس از خشک کردن و کالیبره کردن ، مجدداً برای اندازه گیری نمونه بعدی بکار رفت.

در این مطالعه جهت انجام آنالیز آماری از آزمون آماری Repeated Measurement ANOVAو آزمون تعقیبی LSDونرم افزار SPSS نوع ۱۸ استفاده شد.

یافته ها:

در تحقیق حاضر میزان آزاد سازی فلوراید از سه نوع سمان گلاس آینومر سلف کیور Fuji I ، Fuji plus و SDS طی یک دوره مطالعه ۵۶ روزه و در فواصل زمانی معین ۶ مرتبه اندازه گیری شد. از هر نوع گلاس آیونومر ۸ نمونه و یک ظرف حاوی آب مقطر فاقد هر گونه گلاس آیونومر ، بعنوان نمونه شاهد در نظر گرفته شد. میزان فلوراید موجود در این ظرف شاهد در تمامی روزهای پیگیری صفر بود.

در این تحقیق با انجام آزمون Repeated Measurement ANOVA بین گروه های تعیین شده مشخص شد که میانگین آزاد سازی فلوراید در بین سه گروه در روزهای ۱ ، ۳ ، ۷ ، ۱۴ ، ۲۸ و ۵۶ دارای اختلاف معنی داری می باشند. (P = ۰/۰۰۰۱) در بین نمونه ها در روزهای ۱ و ۳ اندازه گیری گروه SDS , Fuji plus و Fuji I به ترتیب بیشترین تا کمترین میزان آزاد سازی فلوراید را از خود نشان دادند . اما در روز ۷ در بین سه ماده کمترین میزان در نمونه SDS نشان داده شد که نشان دهندهٔ کاهش سریع تر فلوراید در این ماده بود در حالی که Fuji Plus هم چنان بیشترین میزان آزاد سازی فلوراید را به خود اختصاص داد.

از روز هفتم به بعد نیز به ترتیب Fuji plus ، SDS و Fuji I بیشترین تا کمترین میزان آزاد سازی فلوراید را از خود نشان دادند ، از طرفی میزان آزاد سازی فلوراید در گروههای مختلف در طول روزهای اندازه گیری بتدریج کاهش یافت.

بیشترین میزان آزاد سازی فلوراید برای هر سه گروه در روز اول مشاهده گردید و بیشترین میزان در روز اول مربوط به SDS و کمترین میزان مربوط به Fuji I بود. (جدول ۱)

جدول ۱- میزان میانگین فلوراید آزاد شده(ppm) در نمونه های مورد مطالعه در زمانهای مختلف

زمان پیگیری برحسب روز / نوع گلاس آینومر	۱	۳	۷	۱۴	۲۸	۵۶	P-Value
SDS	۴۱/۰۸±۰/۳۶	۲۰/۸۳±۰/۵۴	۵/۰۷±۰/۳۰	۳± ۰/۲۱	۱/۹۹±۰/۲۱	۱/۲۶±۰/۱۷	۰/۰۱
Fuji I	۲۸/۰۷±۰/۲۶	۱۱/۰۰± ۰/۱۹	۵/۹۵±۰/۱۶	۲/۲۰± ۰/۲۰	۱/۱۱±۰/۱۲	۰/۹۲±۰/۱۰	
Fuji Plus	۳۵/۹۷±۰/۱۹	۱۶/۹۸±۰/۲۲	۱۱/۱۰±۰/۲۰	۵/۲۲± ۰/۳۰	۳/۱۸±۰/۱۸	۲/۸۱±۰/۱۵	
P-Value نتیجه آزمون	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1393.11.4.5.1]

با توجه به آزمون تعقیبیLSD و نتایج جدول (۲) می توان مطرح نمود که در تمامی روزهای ۱ ، ۳ ، ۷ ، ۱۴ ، ۲۸ و ۵۶ مقایسات زوجی بین گروههای SDS ، Fuji I و Fuji plus بین میانگین آزاد سازی فلوراید از لحاظ آماری اختلاف معناداری وجود داشت. (جدول ۲)

همچنین از نظر الگوی آزاد سازی فلوراید در ۲۴ ساعت ابتدایی یک آزاد سازی سریع و با میزان بالای فلوراید در تمامی نمونه های مورد بررسی وجود داشت و سپس با یک افت ناگهانی در میزان فلوراید آزاد شده، یک آزاد سازی تدریجی و با میزان کمتر ادامه پیدا کرد ، بطوریکه تمامی نمونه های مورد بررسی تا آخرین روز پیگیری فلوراید آزاد کردند.

جدول ۲- مقایسات زوجی سه گروه گلاس آینومر FujiI , Fuji plus , SDS از نظر فلوراید آزاد شده

گروههای / گلاس آینومر	p-value روز اول	p-value روز سوم	p-value روز هفتم	p-value روز چهاردهم	p-value روز بیست و هشتم	p-value روز پنجاه و ششم
SDS Fuji Plus-	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
Fuji I -SDS	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۷
FujiI- Fuji Plus	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	

بحث :

درا ین تحقیق آزاد سازی فلوراید از سه نوع گلاس آینومر Fuji plus ، SDS و Fuji I در آب مقطر در یک دوره زمانی ۵۶ روزه مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق با انجام آنالیز واریانس بین گروه های تعیین شده مشخص شد که میزان آزاد سازی فلوراید در بین سه گروه در روزهای ۱ ، ۳ ، ۷ ، ۱۴ ، ۲۸ و ۵۶ دارای اختلاف معنی داری می باشند. (P = ۰/۰۰۰۱) . در بین نمونه ها در روزهای ۱ و ۳ اندازه گیری گروه Fuji plus , SDS و Fuji I به ترتیب بیشترین تا کمترین میزان آزاد سازی فلوراید را از خود نشان دادند . اما در روز هفتم کمترین میزان در نمونه SDS نشان داده شد که نشان دهندۀ کاهش سریع تر فلوراید در این ماده بود در حالی که Fuji Plus بیشترین میزان آزاد سازی فلوراید را به خود اختصاص داد.

از روز هفتم به بعد نیز به ترتیب Fuji plus ، SDS و Fuji I بیشترین تا کمترین میزان آزاد سازی فلوراید را از خود نشان دادند، از طرفی میزان آزاد سازی فلوراید در گروههای مختلف در طول روزهای اندازه گیری بتدریج کاهش یافت. بیشترین میزان آزادسازی فلوراید برای هر سه گروه در روز اول مشاهده گردید و بیشترین میزان در روز اول مربوط به SDS (ppm ۴۱/۰۸) و کمترین میزان مربوط به Fuji I (ppm ۲۸/۰۷) بود.

مطالعات مختلفی از جمله مطالعه ای که توسط Chan WD و همکاران در سال ۲۰۰۶ انجام شد، نشان داد که تفاوت نسبت پودر به مایع نیز می تواند حلالیت و آزاد سازی فلوراید ترکیبات را تحت تأثیر قرار دهد. به عبارتی نسبت پایین تر منجر به حلالیت افزایش یافته و آزاد سازی بیشتر فلوراید می‌گردد. [۹] درا ین مطالعه نسبت پودر به مایع بر اساس دستور کارخانه تعیین گردید.

نکته قابل توجه این است که نرم شدگی مینا مستقیماً با میزان آزاد سازی فلوراید از سمان گلاس آینومر تازه مخلوط شده ارتباطی ندارد.[۹] درواقع بعد از یک حد غلظت فلوراید که احتمالا در فاز اولیه آزاد سازی فلوراید بسیار بالا می باشد مقادیر اضافی نمی توانند مینا را محافظت نمایند و بطور کلی آزاد سازی طولانی مدت فلوراید احتمالا با اهمیت تر از میزان آزاد سازی عملی می باشد.[۱۰] نتایج مطالعه حاضر با نتایج تحقیق شفیع زاده و همکاران یکسان بود به نحوی که ایشان در تحقیق خود نشان دادند که میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آینومر SDS بیشتر از گلاس آینومر SDIوGC است.[۱۱]

همچنین طبیعت پوسیدگی دندانی چند عاملی (مولتی فاکتوریال) است و کمترین حد لازم فلوراید برای هر فرد بسته به ویژگی های محیط دهان او دارد و عواملی نظیر محلی که فلوراید در دهان منتشر می شود، همچنین میزان رقیق شدن فلوراید توسط بزاق روی خاصیت ضد پوسیدگی فلوراید تأثیر می گذارد.[۹] با این حال نتایج نشان می‌دهد که استفاده از مواد

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1393.11.4.5.1]

دندانی با آزاد سازی طولانی مدت و زیاد فلوراید بخصوص در افراد با میزان وقوع متوسط تا بالای پوسیدگی های دندانی بسیار مفید است و توصیه می گردد. [۱۲-۱۴]

در تحقیقات متعدد گلاس آینومرهای مختلف ازلحاظ میزان و مدل آزاد سازی فلوراید مقایسه شدند. در تمامی این تحقیقات مشخص شد که روندآزاد سازی فلوراید در همه موارد یکسان بوده و در دو مرحله انجام می شود. ابتدا یک آزادسازی سریع و کوتاه مدت در ۲۴ ساعت اول و سپس یک آزاد سازی تدریجی و طولانی مدت. [۱۱،۱۵،۱۶] مطالعه حاضر نیز این یافته را تائید می کند.

Bahadureو همکاران و Zalizniak و همکاران توضیح دادند که در طی مرحلهٔ اول به علت واکنش بین ذرات گلاس و اسید پلی آلکائونیک که درطی ستینگ اولیه دیده می شود فلوراید با سرعت و به میزان بالا آزاد می گردد. مرحله دوم نتیجه تعادل بین ذرات گلاس در ساختمان ماده و انتشار فلوراید موجود در ماتریکس است که باعث می شود فلوراید با سرعت و میزان کمتر آزاد شود. [۱۷،۱۸]

Yapو همکارانش، میزان و الگوی آزاد سازی فلوراید از یک کامپومر و گلاس آینومر Fuji I را با یکدیگر مقایسه کردند. آنها گزارش دادند که تنها گلاس آینومر، آزاد سازی سریع و با میزان بالای فلوراید را در ۲۴ ساعت ابتدایی نشان می دهد. در حالی که کامپومر از این الگو پیروی نمی کند.[۱۹] مطالعات دیگری نیز وجود دارند که این یافته را تائید می کنند.[۲۰،۲۱]

در مطالعهٔ حاضر نیز هر سه نوع گلاس آینومر مورد بررسی از الگوی فوق تبعیت می کردند.

در تحقیق حاضر مقایسه گلاس آینومر Fuji plus ، SDS و Fuji I تفاوت معنا داری را نشان داد.

عوامل مختلفی بر میزان آزاد سازی یون فلوراید از مواد دندانی مؤثرند، نظیر دما، نسبت پودر و مایع، نحوه مخلوط کردن ماده، زمان ستینگ و تخلخل.[۲۲] در این تحقیق نسبت پودر مایع و نحوه اختلاط با توجه به دستور کارخانه سازنده برای هر ماده انجام گرفت و همچنین سعی شد که دما برای تمامی مواد مورد بررسی یکسان سازی شود و تمام نمونه‌ها در طول مدت آزمایش در داخل انکوباتور در دمای ۳۷ درجه نگهداری شدند. شاید یکی از دلایل آزاد سازی بیشتر فلوراید از گلاس آینومر SDS میزان تخلخل این ماده باشد. Sidhuدر تحقیق خود نشان داد که میزان بالای تخلخل باعث افزایش ورود محلول به ماتریس گلاس اینومر شده و در نتیجه فلوراید بیشتری را جذب و آزاد می کند. [۲۳]

Dhullو همکارانش استحکام فشاری ،میزان آزاد سازی فلوراید والگوی بازجذب آن را در مواد ترمیمی گوناگون بررسی کردند ، آنها نشان دادند که بین آزاد سازی فلوراید و استحکام فشاری رابطه عکس وجود دارد. [۲۴]

در مطالعه حاضر مشابه تمامی مطالعات ذکر شده آزاد سازی یون فلوراید با استفاده از روش پتانسیومتری و الکترود ویژه یون فلوراید اندازه گیری شد . تنها در تحقیقی که توسط Yapو همکارانش انجام شد از سیستم الکترو فورز کاپیلری و FASI برای بررسی میزان آزاد سازی یون فلوراید استفاده شد که روش متفاوتی است. [۱۹]

نتیجه گیری

نتایج مطالعه نشان دادکه تفاوت معنی داری از نظر آماری در آزاد سازی یون فلوراید بین سه گلاس آینومر وجود دارد و در بیماران مستعد پوسیدگی ، استفاده از گلاس آینومر SDS پیشنهاد می شود.

References:

1-Li S,Hobson RS,Bai Y,Yan Z,Carrick TE,McCabe JF.A method for producing controlled fluoride release from an orthodontic bracket .Eur J Orthod 2007;29(6):550-4.

2-Billington RW,Williams JA,Pearson GJ.Ion processes in glass ionomer cements.J Dent 2006;34(8):544-55.

3-Shahid S,Hassan U,Billington RW,Hill RG,Anderson P.Glass ionomer cements:effect of strontium substitution on esthetics,radiopacity and fluoride release. Dent Mater2014;30(3):308-13.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1393.11.4.5.1]

4- Lee SY, Dong DR, Huang HM, Shih YH, "Flouride ion diffusion from a glass ionomer cements". J Oral Rehabil 2000;27(7):576-86
5-Kamatham R,Reddy SJ.Surface coating on glass ionomer restorations in pediatric dentistry-Worthy or not?J Indian Soc Predod Prev Dent 2013;31(4):229-33
6-Selimovic-Dragas M,Hasic-Brankovi L,Korac F,Dapo N,Huseinbergovic A,Kobaslija S, et al.In Vitro Fluoride release from a different kond of conventional and resin modified Glass-ionomer cements.Bosn J Basic Med Sci2013;13(3):197-202
7-Sharma P,Valiathan A,Arora A,Agarwal S.A comparative evaluation of the retention of metallic brackets bonded with resin-modified glass ionomer cement under different enamel preparations:a pilot study.Contemp Clin Dent 2013;4(2):140-6
8- Yip HK, Smales RJ.Fluoride release from a poly acid – modified resin composite and 3 resin – modified glass – ionomer materials. Quintessence Int 2000;31(4):261-6.
9-Chan WD, Yang L, Wan W, Rizkalla AS .Flouride release from dental cements and composits. Dent Mater 2006;22(4):366-73
10-Shiozawa M, Takahashi H,Iwasaki N.Fluoride release and mechanical properties after 1-year water storage of recent restorative glass ionomer cements. Clin Oral Investig 2014;18(4):1053-60
11-Shafiezadeh N,Banava S,Forohari A,Moeini P,Mokhtari S.Fluoride release from three self –cured glass-ionomer indistilled water and artificial saliva.J Res Dent Sci 2012;9(1):29-35
12- Helvatjoglu-Antoniades M, Karantakis P, Papadogiannis Y, Kapetanios H. Flouride release from restorative materials and a luting cement. J Prosthet Dent 2001;86(2):156-64.
13- Karantakis P1, Helvatjoglou-Antoniades M, Theodoridou-Pahini S, Papadogiannis Y.Fluoride release from Three glass ionomers a compomer and a composite resin in water, artificial saliva and lactic acid. Oper Dent 2000;25(1):20-5
14-Apostolovic M,Kalicanin B,Igic M,Trickovic-Janjic O,Surdilovic D,Kotadinovic L ,et al.Migration of fluoride ions from the permanent teeth into saliva in children with glass ionomer cement restorations: an in vitro study. Vojnosanit Pregl2013;70(3):279-83.
15-Dionysopoulos D, Koliniotou-Koumpia E, Helvatzoglou-Antoniades M, Kotsanos N.
Fluoride release and recharge abilities of contemporary fluoride-containing restorative materials and dental adhesives.Dent Mater J. 2013;32(2):296-304.
16- Tiwari S, Nandlal B. Comparative evaluation of fluoride release from hydroxyapatite incorporated and conventional glass ionomer cement: an in vitro study.
J Indian Soc Pedod Prev Dent 2012;30(4):284-7.
17- Bahadure RN, Pandey RK, Kumar R, Gopal K, Singh RK.An estimation of fluoride release from various dental restorative materials at different pH: In vitro study.J Indian Soc Pedod Prev Dent 2012;30(2):122-6.
18- Zalizniak I, Palamara JE, Wong RH, Cochrane NJ, Burrow MF, Reynolds EC.Ion release and physical properties of CPP-ACP modified GIC in acid solutions.J Dent 2013;41(5):449-54.
19- Yap Aug, Tham SY, Zhu LY, Lee HK.Short term fluoride release from various aesthetic restorative materials. Oper Dent 2002;27(3):259-65.
20- Zhou SL, Zhou J, Watanabe S, Watanabe K, Wen LY, Xuan K.In vitro study of the effects of fluoride-releasing dental materials on remineralization in an enamel erosion model.J Dent 2012;40(3):255-63.
21- Mousavinasab SM, Khoroushi M, Keshani F, Hashemi S.Flexural strength and morphological characteristics of resin-modified glass-ionomer containing bioactive glass.J Contemp Dent Pract 2011;12(1):41-6.
22- Elsaka SE, Hamouda IM, Swain MV.Titanium dioxide nanoparticles addition to a conventional glass-ionomer restorative: influence on physical and antibacterial properties.
J Dent 2011;39(9):589-98.
23-Sidhu SK.Glass-ionomer cement restorative materials: a sticky subject?Aust Dent J 2011;56 (1):23-30.
24- Dhull KS, Nandlal B.Effect of low-concentration daily topical fluoride application on fluoride release of giomer and compomer: an in vitro study.J Indian Soc Pedod Prev Dent 2011;29(1):39-45

[Downloaded from jrds.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1393.11.4.5.1]