بررسی میزان آزادسازی فلوراید سه نوع گلاس آیونومر سلف کیور در آب مقطر و بزاق مصنوعی

دکتر نسیم شفیع زاده [#۱] دکتر سپیده بانوا [۲] دکتر امین فروهری [۳] دکتر پیوند معینی[۱] دکتر سعیده مختاری [۴]

۱- استادیار گروه دندانپزشکی کودکان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران
۲- استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران
۳- دندانپزشک
۴- دانشجوی تخصصی دندانپزشکی کودکان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران

خلاصه:

سابقه و هدف: فلوراید آزاد شده در محیط دهان در جلوگیری از عود پوسیدگی در دیواره های حفرات ترمیمی و رمینرالیزاسیون ضایعات ابتدایی نقش عمده ای دارد. مواد ترمیمی از نظر میزان آزادسازی یون فلوراید تفاوتهای قابل توجهی دارند . هدف از انجام این تحقیق بررسی میزان آزادسازی فلوراید سه نوع گلاس آیونومر سلف کیور GC، SDI و SDS در آب مقطر و بزاق مصنوعی می‌باشد.

مواد و روش ها: این مطالعه به روش تجربی و آزمایشگاهی بر روی ۶ نمونه از سه نوع گلاس آیونومر Fuji II ساخت GC ژاپن ، SDI ساخت استرالیا و SDS از بازرگانی سلامی فرانجام شد. ۳ نمونه از هر ماده در آب مقطر و سه نمونه دیگر در بزاق مصنوعی فاقد فلوراید قرار گرفتند. میزان آزادسازی فلوراید در روزهای ۱، ۷، ۱۴، ۲۸، ۵۶، ۷۰و ۸۴ با استفاده از الکترود ویژه یون فلوراید اندازه گیری شد. نتایج بدست آمده توسط آزمون آماری Repeated Measurment ANOVA و LSD آنالیز شدند.

یافته ها: ا الگوی آزاد سازی فلوراید در هر سه ماده یکسان بود. میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومر SDS در هر دو محیط از دو نوع دیگر بالاتر بود ($p<۰/۰۰۱$). فلوراید آزاد شده از GC , SDI در آب مقطرتفاوتی نشان نداد.

نتیجه گیری: صرف نظر از نوع گلاس آیونومر مورد بررسی همواره میزان فلوراید آزاد شده در آب مقطر بیشتر از بزاق مصنوعی بود . گلاس آیونومر SDS بیشترین میزان فلوراید را در هر دو محیط مورد بررسی آزاد کرد.

کلید واژه‌ها: فلوراید، بزاق مصنوعی،آب، آزاد سازی، گلاس آینومر

وصول مقاله: ۹۰/۱۰/۱۹ اصلاح نهایی: ۹۰/۱۱/۱۴ پذیرش مقاله: ۹۰/۱۲/۲۳

مقدمه:

آزادسازی فلوراید از مواد ترمیمی مختلف از نکاتی است که می بایست مورد توجه قرار گیرد. [۱،۲] چرا که فلوراید آزاد شده در محیط دهان در جلوگیری از عود پوسیدگی در دیواره های حفرات ترمیمی و رمینرالیزاسیون ضایعات ابتدایی نقش عمده‌ای را ایفا می نماید. [۲-۵] افرادی چون Crank ، Crisp، Wilson و Lewis از اولین کسانی بودند که در مورد چگونگی آزاد سازی یون فلوراید از این مواد نظراتی دادند. [۲] بسیاری از مطالعات از سالهای ۱۹۷۲ تا کنون نشان دادند که یک حجم ناگهانی و اولیه آزاد شدن فلوراید از مواد ترمیمی که دارای این خاصیت می باشند طی یک تا دو روز اول بعد از ترمیم وجود دارد که با گذشت زمان کاهش می‌یابند[۲-۶] در مطالعات متعددی استحکام فشاری، میزان آزاد

[#] نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر نسیم شفیع زاده، تهران – خیابان پاسداران-نیستان دهم –پلاک ۴-واحد دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تلفن ۲۲۵۶۴۵۷۱داخلی ۱۳۳
Email: nshafizad@yahoo.com

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.1.1.7]

سازی فلوراید و الگوی بازجذب آن در مواد ترمیمی گوناگون بررسی شده است و مشخص شده که بین آزاد سازی فلوراید و استحکام فشاری رابطه عکس وجود دارد. [۲] تعیین میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومرهای مختلف همواره مورد توجه محققین بوده است.[۲،۶،۷] چرا که در صورت عود پوسیدگی تاثیر آن بر پالپ دندان از یک التهاب خفیف تا مرگ پالپ متغیر خواهد بود تا حدی که در صورت عدم درمان حتی می تواند منجر به خارج کردن دندان گردد. [۲،۳]

به همین دلیل فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومرهای مختلف اندازه گیری و مقایسه می گردد تا بتوان با آگاهی از این خصوصیت آنها در زمینه انتخاب گلاس آیونومر مصرفی اطلاع رسانی لازم را برای دندانپزشکان انجام داد. گزارشات مختلفی از میزان آزاد سازی فلوراید از مواد ترمیمی در مطالعات گذشته وجود دارد.[۶،۷] قبل از انجام این تحقیق هیچ اطلاعات دقیقی از میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومر SDS ساخت ایران در دسترس نبود و کاستی های تحقیقات قبلی نیز در زمینه عدم بررسی مواد بومی بوده است. لذا در این تحقیق میزان آزادسازی فلوراید سه نوع گلاس آیونومر سلف کیور Fuji II SDSو SDI درآزمایشگاه علوم پایه دانشکده دندانپزشکی آزاد اسلامی درسال۱۳۸۹ مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

طی یک مطالعه تجربی آزمایشگاهی از سه نوع گلاس آیونومر **Fuji II** ساخت **GC** ژاپن، **SDI** ساخت استرالیا و **SDS** از بازرگانی سلامی فر در تهران، با نسبت پودر- مایع و روش مخلوط کردن توصیه شده توسط کارخانه سازنده، ۶ نمونه دیسکی شکل (میلی متر۱۰×۳) تهیه شدند. نمونه ها توسط ترازو (**L-420 S sartorius** ساخت آلمان) وزن شده و وزن آنها یادداشت شد.

نمونه ها به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند به طوری که هر گروه شامل ۳ نمونه گردید. نمونه های گروه اول در یک ظرف پلاستیکی در بسته حاوی ۷ میلی لیتر آب دو بار تقطیر شده و نمونه های گروه دوم در ۷ میلی لیتر بزاق مصنوعی فاقد فلوراید قرار گرفتند. در هر دو گروه یک ظرف پلاستیکی در بسته حاوی ۷ میلی لیتر آب دوبار تقطیر شده و ۷ میلی لیتر بزاق مصنوعی فاقد نمونه جهت کنترل قرار داده شد. بنابراین در هر گروه ۱۰ ظرف حاوی محلول و مجموعا ۲۰ ظرف وجود داشت. [۸] در این مطالعه از ظروف پلاستیکی در بسته یک شکل و با حجم ۲۰ میلی لیتر استفاده شد چرا که ظروف شیشه ای باعث جذب و نشت فلوراید می شوند. [۹] ترکیب بزاق مصنوعی مورد استفاده در مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. [۱۰]

جدول ۱- ترکیب و میزان اجزای موجود در بزاق مصنوعی استفاده شده

ردیف	ترکیب	میزان
۱	کلرایدسدیم	۰/۴۰۰گرم برلیتر
۲	کلرایدکلسیم	۰/۷۹۵گرم برلیتر
۳	سولفات سدیم،۹آب	۰/۰۰۵گرم برلیتر
۴	کلراید پتاسیوم	۰/۴۰۰گرم برلیتر
۵	سولفات دی هیدروژن سدیم.آب	۰/۶۹۰گرم برلیتر
۶	آب مقطر	۱۰۰۰میلی لیتر

تمام نمونه‌ها در کل دوره تحقیق در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و در انکوباتور (شرکت تولیدی تجهیزات پزشکی بهداد، ساخت ایران) قرار گرفتند. محلول نمونه‌ها در تمامی روزها به منظور جلوگیری از اشباع محلول‌ها توسط یون فلوراید تعویض شد. اندازه گیری میزان یون فلوراید آزاد شده در روزهای ۱، ۷، ۱۴، ۲۸، ۵۶، ۷۰، ۸۴ انجام شد. قبل از هر اندازه‌گیری نمونه‌های مورد نظر از ظرف خارج شده و با ۱ میلی لیتر آبی که دو مرتبه تقطیر شده بود، شسته شدند. این آب به محلول قبلی اضافه گردید و نمونه‌ها به یک ظرف پلاستیکی جدید حاوی محلول تازه انتقال یافتند. ۷ میلی لیتر محلول مربوط به هر نمونه به همراه ۱ میلی‌لیتر 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]

اندازه‌گیری فلوراید محلول توسط دستگاه پتانسیومتر(**PH/ion** meter , Metrohm ,Switzerland

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.1.1.7]

781) و با استفاده از الکترود ویژه یون فلوراید (ion sensitive electrode Metrohm , Switzerland) انجام گرفت. قبل از شروع اندازه‌گیری، دستگاه پتانسیومتر توسط

محلول‌های استاندارد فلوراید کالیبره شد. جهت اندازه‌گیری ابتدا الکترود در داخل محلول فرو برده شد و همزمان ظرف حاوی محلول تکان داده شد تا انتشار یون فلوراید در محلول یکنواخت شود. سپس میزان فلوراید محلول بر حسب ppm یادداشت شد. به دنبال این عمل، الکترود از محلول خارج شده و کاملا توسط آب مقطر فراوان شسته شد و پس از خشک کردن، مجددا برای اندازه گیری نمونه بعدی بکار رفت. در این مطالعه جهت انجام آنالیز آماری از آزمون آماری ANOVA Repeated measurement و آزمون تکمیلی LSD استفاده شد.

یافته ها:

میزان فلوراید آزاد شده در ظروف حاوی آب مقطر از گلاس آیونومر SDS در تمامی روزهای پیگیری به طور معناداری بیشتر از میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومرهای SDIو GC بود (P<۰/۰۰۱). همچنین فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومر SDS بیشتر از GCو SDI بود (LSD, P</۰۰۱)؛ ولی بین دو گلاس آیونومر GCو SDI اختلاف آماری وجود نداشت. (جدول ۲)

میزان فلوراید آزاد شده در ظروف حاوی بزاق مصنوعی از گلاس آیونومر SDS در تمامی روزهای پیگیری به طور معناداری بیشتر از میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومرهای GC و SDI بود.(P<۰/۰۰۱).

Repeated Measurment ANOVA) به علاوه در ۲۴ ساعت اول، میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومر SDS بیشتر از دو نوع دیگر (LSD، P<۰/۰۰۱) و میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومر SDI کمتر از GC بود (P<۰/۰۰۱). اما در پیگیری‌های بعدی تفاوت معناداری بین گلاس آیونومرهای GCو SDI وجود نداشت ولی همچنان میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومر SDS از دو نوع دیگر بالاتر بود (P<۰/۰۰۱). (جدول ۳)

صرف نظر از نوع گلاس آیونومر مورد بررسی و صرف نظر از زمان‌های پیگیری همیشه میزان فلوراید آزاده شده در ظروف حاوی آب مقطر بیشتر از فلوراید آزاد شده در ظروف حاوی بزاق مصنوعی بود و در تمامی دوره‌های پیگیری و در مورد هر سه نوع گلاس آیونومر مورد بررسی نیز این اختلاف به لحاظ آماری معنادار بود (P<۰/۰۱). از نظر الگوی آزاد سازی فلوراید، در ۲۴ ساعت ابتدایی یک آزادسازی سریع و با میزان بالای فلوراید در تمامی نمونه‌های مورد بررسی در هر دو گروه آب مقطر و بزاق مصنوعی وجود داشت و سپس با یک افت ناگهانی در میزان فلوراید آزاد شده، یک آزادسازی تدریجی و با میزان کمتر ادامه پیدا کرد، بطوریکه تمامی نمونه های مورد بررسی در هر دو گروه آب مقطر و بزاق مصنوعی تا آخرین روز پیگیری فلوراید آزاد کردند.

جدول شماره ۲- میزان فلوراید آزاد شده بر حسب روزهای پیگیری و به تفکیک نوع گلاس آیونومر مصرفی در ظروف حاوی آب مقطر؛ تعداد نمونه در هر پیگیری = ۳، واحد = ppm

زمان پیگیری بر حسب روز / نوع گلاس آیونومر	۱	۷	۱۴	۲۸	۵۶	۷۰	۸۴
GC	۲۶/۵۳±۴/۸۳	۴/۱۷±۰/۷	۳/۵۷±۰/۷۹	۲/۳۳±۱/۳	۲/۰۸±۱/۳۶	۱/۶۴±۱/۰۹	۱/۳±۰/۷۳
SDI	۲۱/۹۶±۳/۶۵	۴/۳۷±۰/۶۳	۳/۸۳±۰/۵۳	۲/۱۴±۰/۴۲	۱/۹۴±۰/۴۱	۱/۷۱±۰/۵۲	۱/۵۹±۰/۴۹
SDS	۱۴۱±۱۹/۴۶	۶۷/۴۶±۳/۹۹	۵۷/۲۳±۲/۰۵	۳۳/۳۳±۱/۹۵	۲۷/۹۲±۰/۲۵	۲۵/۰۷±۰/۲۸	۲۴/۰۲±۰/۵۸
نتیجه آزمون	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.1.1.7]

جدول شماره ۳- میزان فلوراید آزاد شده بر حسب روزهای پیگیری و به تفکیک نوع گلاس آیونومر مصرفی در ظروف حاوی بزاق مصنوعی؛ تعداد نمونه در هر پیگیری = ۳، واحد = ppm

زمان پیگیری بر حسب روز / نوع گلاس آیونومر	۱	۷	۱۴	۲۸	۵۶	۷۰	۸۴
GC	۱۴/۲۱±۳/۲۲	۱/۹۶±۰/۱۱	۱/۸۲±۰/۰۸	۱/۲۱±۰/۲۴	۰/۷۴±۰/۳۶	۰/۶۴±۰/۳۴	۰/۵۶±۰/۳۱
SDI	۶/۹۶±۰/۱۳	۱/۳±۰/۰۳	۱/۱۸±۰/۱	۰/۶۱±۰/۱	۰/۴۵±۰/۰۷	۰/۳۵±۰/۰۹	۰/۲۸±۰/۰۷
SDS	۶۰/۳۵±۲/۷	۱۴/۱۵±۱/۵	۷/۷۲±۰/۷۷	۳/۲۲±۰/۲۸	۲/۶۶±۰/۶	۲/۳±۰/۴۷	۱/۹۸±۰/۳۶
نتیجه آزمون	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱

در ابتدای شروع تحقیق به جهت اطمینان از عدم وجود حباب در داخل نمونه ها تمام انها وزن شدند.یافته ها نشان داد میانگین وزن آنها برای گلاس اینومرGC ۰/۰۲±۰/۴۸گرم ،SDI۰/۰۳±۰/۴۸. گرم وبرای SDS۰/۰۱±۰/۵۰گرم بود و اختلاف وزن بین نمونه ها معنا دار نبود. (P›۰/۰۵)

بحث:

تحقیق نشان داد که در هر دو گروه آب مقطر و بزاق مصنوعی میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومر SDS از دو نوع دیگر چندین برابر بالاتر می‌باشد. همچنین صرف نظر از نوع گلاس آیونومر، میزان آزاد سازی فلوراید‌در ظروف حاوی آب مقطر نسبت به بزاق مصنوعی بالاتر بود. الگوی آزادسازی فلوراید در مورد هر سه ماده و در هر دو گروه آب مقطر و بزاق مصنوعی مشابه و طی دو مرحله آزادسازی سریع و ناگهانی و بدنبال آن یک آزادسازی تدریجی و طولانی مدت انجام شد.

مطالعات بسیار زیادی مشابه مطالعه حاضر صورت گرفته و گلاس آیونومرهای مختلف از نظر میزان و الگوی آزادسازی فلوراید با یکدیگر مقایسه شده اند. نتایج بدست آمده در تمامی این مطالعات نشان داد که الگوی آزاد شدن فلوراید در همه موارد یکسان بود و آزادسازی فلوراید در طی دو مرحله انجام شد. ابتدا یک آزادسازی سریع و کوتاه مدت که عمدتا در ۲۴ ساعت ابتدایی صورت می گیرد و سپس یک آزادسازی تدریجی و طولانی مدت رخ می دهد [۴،۷،۸، ۱۰-۱۳]. مطالعه حاضر نیز این یافته را تایید می کند. Yap AUJ و همکارانش، میزان و الگوی آزادسازی فلوراید از یک کامپومر، giomer،و گلاس آیونومر Fuji را با یکدیگر مقایسه کردند. آنها گزارش دادند که تنها گلاس آیونومر، آزادسازی سریع و با میزان بالای فلوراید را در ۲۴ ساعت ابتدایی نشان می‌دهد، در حالیکه کامپومر و giomer از این الگو پیروی نمی کنند.[۱۱] مطالعات دیگری نیز وجود دارند که این یافته را تایید می کنند.[۱۴-۱۶] در مطالعه حاضر نیز هر سه نوع گلاس آیونومر مورد بررسی از الگوی فوق تبعیت می‌کردند.

Preston AJ و همکارانش، دو نوع گلاس آیونومر، یک نوع گلاس آیونومر تقویت شده با رزین، کامپومر و کامپوزیت را از نظر میزان آزادسازی فلوراید در دو محیط آب مقطر و بزاق مصنوعی با یکدیگر مقایسه نمودند. آنها گزارش کردند که میزان فلوراید آزاد شده در محیط بزاق مصنوعی کمتر از فلوراید آزاد شده در آب مقطر است. [۹] در مطالعه حاضر نیز در مورد هر سه نوع گلاس آیونومر مورد بررسی و در همه زمانهای پیگیری میزان فلوراید آزاد شده در محیط حاوی آب مقطر نسبت به بزاق مصنوعی بیشتر بود.

Williams JA و همکارانش سه نوع گلاس آیونومر HiDense (HD), KetacSilver (KS) , Fuji II GC را از نظر میزان آزادسازی فلوراید طی یک مطالعه طولانی مدت

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.1.1.7]

۹۷۳ روزه در آب مقطر و بزاق مصنوعی بررسی کردند. آنها گزارش کردند که آزادسازی فلوراید در محیط بزاق مصنوعی ۱۷ تا ۲۵ درصد کمتر از فلوراید آزاد شده در آب مقطر بوده است. ضمنا GC بیشترین میزان فلوراید آزاد شده را در هر دو محیط آب مقطر و بزاق مصنوعی نشان داد. [۱۰] در مطالعه ما نیز صرف نظر از نوع گلاس آیونومر مورد بررسی همواره میزان فلوراید آزاد شده در محیط آب مقطر بیشتر از فلوراید آزاد شده در محیط بزاق مصنوعی بود. این در حالی است که میزان آزاد سازی فلوراید از گلاس آیونومر GC در محیط آب مقطر و بزاق مصنوعی از SDS کمتر بود ولی بین گلاس آیونومرهای GC و SDI در محیط آب مقطر تفاوتی وجود نداشت. البته در ظروف حاوی بزاق مصنوعی و در ۲۴ ساعت ابتدایی میزان آزادسازی فلوراید از گلاس آیونومر GC نسبت به SDI بیشتر بود اما در بقیه روزهای پیگیری اختلافی بین این دو نوع گلاس آیونومر وجود نداشت. اما همچنان میزان فلوراید آزاد شده از گلاس آیونومر SDS از دو نوع دیگر بیشتر بود.

در تحقیقی که توسط صدقیانی و همکاران انجام شد، میزان آزادسازی فلوراید از دو نوع گلاس آیونومر GC و SDI در محیط آب مقطر مورد بررسی قرار گرفت، ولی از نظر میزان آزادسازی فلوراید تفاوت معناداری بین این دو نوع گلاس آیونومر دیده نشد. [۱۷] در تحقیق حاضر نیز مقایسه گلاس آیونومرهای GC , SDI از نظر میزان آزادسازی فلوراید در محیط آب مقطر تفاوتی را نشان نداد ولی در ظروف حاوی بزاق مصنوعی و در ۲۴ ساعت ابتدایی، GC نسبت به SDI فلوراید بیشتری آزاد کرد. این در حالی است که SDS همواره بیشترین میزان فلوراید را نسبت به دو نوع دیگر آزاد کرده است.

در سال ۲۰۰۹ Mosavinasab و همکارانش، میزان آزادسازی و بازجذب فلوراید را از چهار نوع سمان گلاس آیونومر (Fuji IX , Fuji VII , Fuji IX Extra , Fuji II LC) ، یک کامپومر (Dyract Extra) و یک giomer(Beautifil) مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که Fuji VII بیشترین میزان فلوراید را آزاد کرد و سپس به ترتیب Beautifil , Dyract Extra , Fuji IX , Fuji II LC ,Fuji IX Extra در جایگاههای بعدی قرار داشتند. [۱۸] Karantakis P در تحقیق خود نشان داد که PH محیط تاثیر بسزایی بر میزان آزادسازی فلوراید دارد. بطوریکه میزان فلوراید آزاد شده صرف نظر از نوع ماده مورد بررسی، در محیط اسید لاکتیک به شکل معناداری بالاتر از فلوراید آزاد شده در محیط های آب مقطر و بزاق مصنوعی بود. ولی آزادسازی فلوراید در محیط‌های آب مقطر و بزاق مصنوعی اختلاف معناداری را نشان نداد. این مسئله می تواند با توجه به PH بزاق مصنوعی مصرفی در این مطالعه که معادل ۷ بوده توضیح داده شود. [۸] در تحقیق حاضر بر خلاف تحقیق فوق میزان آزادسازی فلوراید در محیط آب مقطر نسبت به بزاق مصنوعی بیشتر بود.

غلظت بالای یونی بزاق مصنوعی و در نتیجه ویسکوزیته بالاتر آن نسبت به آب مقطر سبب نفوذ کمتر بزاق به داخل ماده ترمیمی و در نتیجه خروج کمتر یون فلوراید به خارج می شود. از طرفی وجود درصدی از کلسیم در ترکیب بزاق مصنوعی باعث می‌شود که بزاق بصورت حائلی بر روی ماده ترمیمی عمل کند و از آزاد شدن بیشتر فلوراید جلوگیری نماید.[۱۰] این مسئله می تواند یکی از دلایل آزادسازی کمتر فلوراید در محیط بزاق مصنوعی نسبت به آب مقطر در مطالعه ما باشد.

عوامل مختلفی بر میزان آزاد سازی یون فلوراید از مواد دندانی مؤثرند؛ نظیر: دما، PH، نسبت پودر و مایع، مخلوط کردن ماده، زمان setting و تخلخل.[۱۹] در این تحقیق سعی شد عواملی مثل PH و دما، برای تمامی مواد مورد بررسی یکسان سازی شود و نسبت پودر و مایع و نحوه اختلاط با توجه به دستور کارخانه سازنده برای هر ماده انجام گرفت. بنظر می‌رسد یکی از دلایل آزادسازی بیشتر فلوراید از گلاس آیونومر SDS میزان تخلخل این ماده باشد. Yan Z در تحقیق خود نشان داد که میزان بالای تخلخل باعث افزایش ورود محلول به ماتریکس گلاس آیونومر شده و در نتیجه فلوراید بیشتری را جذب و آزاد می کند. [۲۰]

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.1.1.7]

Summit و همکارانش در مطالعه‌ای استحکام فشاری، میزان آزاد سازی فلوراید و الگوی بازجذب آنرا در مواد ترمیمی گوناگون بررسی کردند و نشان دادند که بین آزاد سازی فلوراید و استحکام فشاری رابطه عکس وجود دارد. [۲]

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 YAP AUJ و همکارانش انجام شد از سیستم الکتروفورز کاپیلری و FASI برای بررسی میزان آزادسازی یون فلوراید استفاده شد که روش متفاوتی است. [۱۱]

در پایان توصیه می شود برای مقایسه بهتر قابلیت‌های این سه نوع گلاس آیونومر، قدرت جذب فلوراید آنها توسط دندان اندازه گیری شود. همچنین اثر مواد حاوی فلوراید مانند خمیردندانها، دهانشویه ها و انواع ژل‌های حاوی فلوراید بر قدرت recharge این مواد بررسی شود. همچنین پیشنهاد می شود با توجه به نتایج بدست آمده ترکیب شیمیایی و خواص فیزیکی از جمله تخلخل و استحکام فشاری و... در این مواد مورد ارزیابی قرار گیرد.

نتیجه گیری :

در مطالعه حاضر، نتایج زیر حاصل شد:

۱) مقایسه آزاد سازی فلوراید بین سه گلاس آینومر SDS , SDI , GC در طی ۸۴ روز نشان داد که SDS در هر دو محیط آب مقطر و بزاق مصنوعی چندین برابر بیشترمیزان فلوراید را آزاد کرده است.

۲) مقایسه آزادسازی فلوراید بین GC , SDI در محیط آب مقطر اختلاف معناداری را نشان نداد.

۳) در محیط بزاق مصنوعی و در ۲۴ ساعت ابتدایی GC فلوراید بیشتری نسبت به SDI آزاد کرد.

۴) صرف نظر از نوع گلاس آیونومر مورد بررسی همواره میزان فلوراید آزاد شده در محیط آب مقطر از فلوراید آزاد شده در محیط بزاق مصنوعی بالاتر بود.

۵) بطور مشخص بیشترین میزان فلوراید در ۲۴ ساعت ابتدایی آزاد شد و این الگو در مورد هر سه ماده یکسان بود.

۶) میزان آزاد سازی فلوراید از روز هفتم به بعد کاهش چشمگیری داشت هر چند تمامی مواد مورد بررسی تا آخرین روز مطالعه همچنان فلوراید آزاد کردند.

******

References:

1- Hicks J, Garcia-Godoy F, Donly K, Flaitz C. Fluoride Releasing Restorative Materials And Secondary Caries.Dent Clin North Am. 2002 Apr;46(2):247-76

2- Summit BY. Robbins WJ , Schwartz SR .Fundamentals Of Operative Dentistry A Contemporary Approach. 3rd ed , china , Quintessence books , 2006 ; chapter 5,13

3- Mc Donald RE , Avery DR , Dean JA . Dentistry For the Child And Adolescent . 8th ed , USA , Mosby , 2010; chapter 10,16

4-Mitra SB,Oxman JD,Falsafi A,Ton TT .Fluoride Release And Recharge Behavior Of a Nano-filled Resin-Modified Glass Ionomer Compared With That of Other Fluoride Releasing Materials. Am J Dent. 2011 Dec;24(6):372-8

5- Pinkham JR , Casamassimo PS , Fields HW , Mctigue DJ , Nowak A .Pediatric Dentistry Infancy Through Adolescent . 3rd ed , USA , Saunders Co. , 2005 ; chapter 14

6- Neelakantan P,John S,Anand S,Sureshbabu N,Subbarao C.Fluoride Release From A New Glass-Ionomer cement.Oper Dent.2011 jan-Feb:36(1):80-5

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.1.1.7]

7- Can-Karabulut DC, Batmaz I, Solak H, Taştekin M. Linear Regression Modeling To Compare Fluoride Release Profiles Of Various Restorative Materials. Dent Mater. 2007 Sep; 23(9):1057-65

8- Karantakis P, Helvatjoglou-Antoniades M, Theodoridou-Pahini S, Papadogiannis Y.Fluoride Release From Three glass Ionomers A Compomer And A Composit Resin In Water , Artificial Saliva And Lactic Acid. Oper Dent. 2000 Jan-Feb;25(1):20-5.

9- Paschoal MA, Gurgel CV, Rios D, Magalhães AC, Buzalaf MA, Machado MA. Fluoride Release Profile Of a Nanofilled Resin-Modified Glass Ionomer Cement.Braz Dent j,2011;22(4):275-9

10- Williams JA , Billington RW, Pearson GJ . A long Term Study Of Fluoride Release From Metal –Containing Conventional And Resin –Modified Glass Ionomer Cements. J Oral Rehabil. 2001 Jan;28(1):41-7.

11- Yap AUJ , Tham SY , Zhu LY , Lee HK. Short Term Fluoride Release From Various Aesthetic Restorative Materials. Oper Dent. 2002 May-Jun;27(3):259-65.

12- Gao W , Smales RJ . Fluoride Release/Uptake of Conventional And Resin-Modified Glass Ionomers And Compomers. J Dent .2001 May; 29(4):301-306

13- Hattab FN , Amin WM . Fluoride Release From Glass ionomer Restorative Materials And The Effect Of surface coating. Biomaterials .2001Jun; 22(12):1449-1458

14- Yap AV , Khor E , Foo Sh . Fluoride Release And Antibacterial Properties of New-Generation Tooth –Colored Restoratives .Oper Dent. 1999 SepOct;24(5):297-305.

15- Verbeeck RM , De Maeyer EA , Marks LA , De moor RJ, De Witte AM , Trimpeneers LM .Fluoride Release Process of Glass Ionomer Cements Versus Composite Resin. Biomaterials . 1998Mar ; 19(6) : 509-519

16- shaw AJ , carrick T , Mc Cabe JF . Fluoride Release From Glass Ionomer And Compomer Restorative Materials . J Dent. 1998 May;26(4):355-9.

17- Sadaghiani M, Safaee H. Fluoride Release From Two Selfcured Glassinomers : Fuji II and SDI (in vitro). Faculty of Dentistry, Islamic Azad University. Tehran,Iran; 1386.[persian]

18- Mousavinasab SM , Meyers I . Fluoride Release And Uptake By Glassioniomer Cements , Compomers and Giomers. Dent Res J (Isfahan). 2009 Fall;6(2):75-81.

19- Craig GR , Powers MJ . Restorative Dental Materials . 11th ed , USA :Mosby ; 2006 , 199-222

20- Yan Z , Sidhu SK , Mc Cabe J . Effect of Porosity on Fluoride Release And Recharge of Glass Ionomer .BSDR Annual Scientific Meeting 2005 ; April 5-7 (abstract)

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.1.1.7]