بررسی تأثیر پوشش‌های مختلف رزینی نانوفیلد در جذب آب و حلالیت مواد ترمیمی گوناگون با بیس گلاس آینومری

دکتر دانا جعفرپور[۱]- دکتر رفعت باقری[۲†]

۱- دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شیراز، شیراز، ایران

۲- دانشیار گروه آموزشی مواد دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شیراز، شیراز، ایران

Evaluation of the effect of nanofilled resin-based coatings on water sorption and solubility of glass ionomer restorations

Dana Jafarpur[1], Rafaat Bagheri[2†]

1- Dental Student, School of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

2†- Associate Professor, Department of Dental Materials, School of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran (bagherir@yahoo.com)

Background and Aims: Glass ionomer cements are among direct restorative materials which are used in an environment saturated with moisture. Therefore, having the ability to prevent water contamination is crucial. The aim of this study was to determine the water sorption and solubility of five glass ionomer restoratives with and without two nanofilled resin coating agents.

Materials and Methods: Five glass ionomer cements (Fuji BULK/GC, EQUIA Forte Fil/GC, Fuji II LC/GC, riva self cure/SDI, riva light cure/SDI) and two resin-based coating (G-COAT PLUS/GC and EQUIA Forte Coat/GC) were used in this study. Water sorption and solubility were measured in accordance with the ISO 4049's. For each material, 15 disc-shaped specimens were prepared using a polyethelyn mould. The specimens of each material were randomly divided into two groups: 10 coated and 5 uncoated. For the coated groups of each material, 5 specimens were coated with G-COAT PLUS, and 5 with EQUIA Forte Coat. Data were analyzed using SPSS software version 18 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Two-way ANOVA was applied to investigate if there were any interactions between materials and coatings. One-way ANOVA was used to compare different variables between the materials, and post-hoc Tukey's test was performed to show significant differences in subgroup comparisons.

Results: A significant interaction effect was obsevred between materials and coatings ($P<0.05$) using two-way ANOVA. The uncoated groups showed higher mean sorption and solubility values compared to the coated groups, and the groups coated by G-COAT PLUS showed less mean sorption and solubility values than that of EQUIA Forte Coat. In general, the lowest mean sorption and solubility values among glass ionomer cements belonged to Fuji BULK.

Conclusion: The water sorption and solubility values of glass ionomer cements could be reduced by the use of a protective coating.

Key Words: Resin coatings, Water sorption, Solubility, Glass ionomer

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2019;31(4):208-214

† مؤلف مسؤول: شیراز- دانشگاه علوم پزشکی شیراز- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی مواد دندانی

تلفن: ۳۶۲۸۰۱۱۹ نشانی الکترونیک: bagherir@yahoo.com

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-27]

چکیده

زمینه و هدف: سمان‌های گلاس آینومر از جمله مواد ترمیمی مستقیمی هستند که در محیطی اشباع از رطوبت به کار برده می‌شوند. بنابراین، داشتن توانایی جلوگیری از آلوده شدن به آب ضروری است. این مطالعه با هدف تعیین جذب آب و حلالیت پنج نوع گلاس آینومر با و بدون دو نوع پوشش رزینی نانوفیلد انجام شد.

روش بررسی: پنج نوع سمان گلاس آینومر (Fuji BULK/GC, EQUIA Forte Fil/GC, Fuji II LC/GC, Riva self cure/SDI, riva light cure/SDI) و دو پوشش رزینی (EQUIA Forte Coat/GC و G-COAT PLUS/ GC) در این مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفت. جذب و حلالیت آب طبق ۴۰۴۹ ISO اندازه گیری شد. برای هر ماده، ۱۵ نمونه دیسک شکل با استفاده از قالب پلی اتیلن تهیه شد. نمونه‌های هر ماده به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند: ۱۰ نمونه دارای پوشش و ۵ نمونه بدون پوشش. برای گروه‌های پوشش داده شده از هر ماده، ۵ نمونه با G-COAT PLUS و ۵ نمونه با EQUIA Forte Coat پوشیده شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. آنالیز واریانس دو طرفه برای بررسی هر گونه تعامل بین مواد و پوشش‌ها به کار گرفته شد. آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه متغیرهای مختلف بین مواد و آزمون Tukey برای نشان دادن تفاوت‌های قابل توجه در مقایسه زیر گروه‌ها انجام شد.

یافته‌ها: آنالیز واریانس دو طرفه اثر متقابل معنی‌داری را بین مواد و پوشش‌ها نشان داد ($P<۰/۰۵$). گروه‌های بدون پوشش جذب آب و حلالیت بالاتری در مقایسه با گروه‌های دارای پوشش نشان دادند و گروه‌های پوشیده شده توسط G-COAT PLUS نسبت به EQUIA Forte Coat میانگین جذب و حلالیت کمتری داشتند. به طور کلی، GC Fuji Bulk جذب آب و حلالیت کمتری نسبت به سایر گلاس آینومرها نشان داد.

نتیجه گیری: مقادیر جذب آب و حلالیت سمان‌های گلاس آینومر می‌تواند با استفاده از یک پوشش محافظتی کاهش یابد.

کلید واژه‌ها: پوشش رزینی، جذب آب، حلالیت، گلاس آینومر

وصول: ۹۷/۰۴/۰۹ اصلاح نهایی: ۹۷/۱۲/۰۱ تأیید چاپ: ۹۷/۱۲/۰۴

مقدمه

سمان‌های گلاس آینومر از جمله مواد ترمیمی مستقیمی هستند که قادر به اتصال به مینا و عاج بدون استفاده از مواد باندینگ می‌باشند. توانایی جلوگیری از پوسیدگی به واسطه آزادسازی فلوراید در مدت زمان طولانی، سازگاری زیستی و چسبندگی شیمیایی به ساختارهای دندانی از جمله ویژگی‌های مطلوب این مواد همرنگ دندان جایگزین آمالگام می‌باشد (۵-۱). با این حال، خواص مکانیکی ضعیفی مانند شکنندگی و سایش اکلوزالی بالا مانع از استفاده از این مواد در مناطق تحت استرس می‌شود (۱،۴،۶).

تمام مواد ترمیمی ایده آلی که جایگزین آمالگام هستند، در محیطی اشباع از رطوبت به کار برده می‌شوند. سمان‌های گلاس آینومر نیز از این قاعده مستثنا نیستند. بنابراین، داشتن توانایی جلوگیری از آلوده شدن به آب ضروری است. واکنش سخت شدن سمان‌های گلاس آینومر از دو مرحله تشکیل شده است. ۱۰ قیقه اول تشکیل ماتریکس پلی آکریلات است که منجر به جذب آب می‌شود و ۲۴ ساعت دوم ادامه واکنش اسید- باز است که منجر به از دست دادن آب می‌شود (۱۰-۷). بنابراین، این حساسیت زود هنگام به رطوبت بر استحکام مکانیکی اولیه سمان گلاس آینومر اثر منفی دارد و استفاده از این مواد را به حفرات کلاس III و کلاس V محدود می‌کند (۱۴-۱۱).

از سال ۱۹۹۰ با اضافه کردن یک مونومر آبدوست به سمان‌های کانونشنال گلاس آینومر (CGIC)، مواد سخت شونده با نور تحت عنوان سمان‌های رزین مدیفایدگلاس آینومر (RMGIC) معرفی شدند. این مواد دارای قدرت بیشتر و حساسیت کمتر نسبت به رطوبت اولیه می‌باشند (۱۵).

برای جلوگیری از آلودگی سمان گلاس آینومر به رطوبت، عوامل پوشش دهنده معرفی شدند. برای این منظور، مواد محافظتی نظیر وارنیش کوپال، باندینگ‌های رزینی سخت شونده با نور و لاک ناخن برای حفاظت از سطح گلاس آینومر در برابر آب و به منظور افزایش خواص فیزیکی و مکانیکی آن‌ها ارایه شده‌اند (۱۸-۱۶). به تازگی برخی از عوامل پوشش دهنده مانند (G-COAT PLUS/ GC Japan) و (EQUIA Forte Coat/ GC Japan) به بازار معرفی شده‌اند و ادعا می‌شود که حساسیت اولیه گلاس آینومر به آب را از بین می‌برند و بنابراین جذب آب و حلالیت آن‌ها را کاهش می‌دهند (۱۹،۲۰).

در حالی که مطالعات متعدد نشان می‌دهد که کاربرد G-COAT PLUS خواص مکانیکی مانند چقرمگی شکست، مقاومت خمشی و Fuji IX GP Extra push out را افزایش می‌دهد

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-27]

(۲۳-۷،۲۱)، مطالعه بر روی اثر پوشش بر خواص فیزیکی گلاس آینومر مانند جذب آب و حلالیت محدود است. اخیراً Hankins و همکاران (۲۴) G-COAT PLUS را بر روی پرمولرهای کشیده شده و ترمیم شده با GIC (Fuji IX GP Extra، GC America) به کار بردند. نتایج نشان داد که ترمیم‌های فاقد پوشش آب را جذب می‌کنند در حالی که مواد پوشش داده شده از جذب آب جلوگیری می‌کنند (۲۴).

مطالعه‌ای مبنی بر تأثیر پوشش‌های مختلف نانوفیلد بر جذب آب و حلالیت سمان گلاس آینومر انجام نشده است. بنابراین، این مطالعه با هدف تعیین جذب و حلالیت آب پنج نوع گلاس آینومر با و بدون دو نوع پوشش رزینی نانوفیلد انجام شده است.

روش بررسی

سه گلاس آینومر کانونشنال (CGICs)، دو گلاس آینومر رزین مدیفاید (RM-GICs) و دو پوشش رزینی نانوفیلد به کار رفته در این مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

مطابق دستورالعمل‌های ISO ۴۰۴۹ (۲۵)، برای هر ماده، ۱۵ نمونه به فرم دیسک به قطر (۱۰±۰/۱) میلی متر و ضخامت (۱±۰/۱) میلی‌متر تهیه شد. یک قالب پلی اتیلن بر روی نوار شفافی که بر روی یک صفحه شیشه‌ای قرار گرفته بود گذاشته شد. قالب مطابق با دستورالعمل کارخانه سازنده با مواد پر شد. سپس یک قطعه نوار شفاف دیگر بر روی ماده‌ای که در قالب قرار داده شده بود، گذاشته شده و یک صفحه شیشه‌ای دیگر تحت فشار دست به منظور حذف مواد اضافی بر روی مجموعه قرار داده شد. سپس نمونه‌ها با استفاده از دستگاه لایت کیور با طول موج ۴۸۰-۴۴۰ نانومتر و با شدت نور دهی ۱۵۰۰ mW/cm2 (Radii plus LED; SDI, Victoria, Australia) از ورای نوار شفاف و به مدت زمان توصیه شده توسط سازنده نور دهی شدند. سپس مجموعه بلافاصله به انکوباتور منتقل شده و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. پس از ۶۰ دقیقه، نمونه‌ها از قالب خارج شدند و محیط آن‌ها با استفاده از کاغذ سیلیکون کارباید ۱۰۰۰ grit برش داده شد.

نمونه‌های هر ماده به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند: ۱۰ نمونه دارای پوشش و ۵ نمونه بدون پوشش. برای گروه پوشش داده شده از هر ماده، پنج نمونه با G-COAT PLUS و پنج نمونه با EQUIA Forte Coat پوشش داده شد.

جدول ۱- خصوصیات کارخانه، نوع و ترکیبات مواد به کار رفته در آزمایش

گلاس آینومر	کارخانه	نوع	ترکیبات
riva self cure	SDI, Victoria, Australia	گلاس آینومر کانونشنال	Fluoro-aluminosilicate glass Polyacrylic acid/Tartaric acid/Polyacrylic acid
riva light cure	SDI, Victoria, Australia	گلاس آینومر رزین مدیفاید	Fluoro-aluminosilicate glass Polyacrylic acid/Polyacrylic acid
Fuji II LC	GC Japan	گلاس آینومر رزین مدیفاید	Aluminium-fluoro-silicateglass/Poly-HEMA
Fuji BULK	GC Australia	گلاس آینومر کانونشنال	Ultrafine highly reactive glass particles/ Higher molecular weight polyacrylic acid
EQUIA Forte Fil	GC Europe	گلاس آینومر کانونشنال	Fluoro-alumino-silicate glass/ Polybasic carboxylic acid/ Polyacrylic acid/Distilled water
G-COAT PLUS	GC Europe	پوشش رزینی نانوفیلد	Urethane methacrylate/ Methyl methacrylate/ Camphorquinone/Silicon dioxide/ Phosphoric ester monomer
EQUIA Forte Coat	GC Europe	پوشش رزینی نانوفیلد	Urethane methacrylate/ Methyl methacrylate/ Colloidal silica/Camphorquinone/ Phosphoric ester monomer

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-27]

ابتدا نمونه‌ها به یک دسیکاتور که در دمای ۱±۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شد، منتقل شدند. پس از ۲۲ ساعت نمونه‌ها خارج شده و به مدت ۲ ساعت در دمای ۱±۲۳ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. سپس نمونه‌ها با دقت ۰/۱ میلی گرم وزن شدند. این چرخه تا رسیدن به وزن ثابت m_0 ادامه یافت. سپس نمونه‌ها به مدت ۷ روز در آب با دمای ۱±۳۷ درجه سانتی‌گراد غوطه‌ور شدند، به نحوی که نمونه‌ها عمودی قرار داده شدند و بین آن‌ها ۳ میلی‌متر فاصله بود. پس از ۷ روز، نمونه‌ها از آب خارج شدند، با آب شسته شده، و سپس با پوآر هوا به مدت ۱۵ ثانیه خشک شدند. سپس ۱ دقیقه پس از خروج از آب با ترازوی دیجیتال (GR-3000, A & D CL Toshiba توشیبا، توکیو، ژاپن) با دقت ۰/۱ میلی گرم وزن شدند. این جرم به عنوان m_1 ثبت شد.

نمونه‌ها در یک دسیکاتور (Labx Company/ Ontario, Canada) حاوی ژل سیلیکا خشک شده (SIGMA-ALDRICH/ Taufkirchen, Germany) در دمای ۱±۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند تا وزن ثابت m_2 حاصل شود، بدین معنی که تا زمانی که وزن از دست داده هر نمونه در هر دوره ۲۴ ساعته بیش از ۰/۱ میلی گرم نباشد. پس از خشک شدن نهایی، با اندازه گیری ضخامت نمونه در مرکز و در چهار نقطه با فاصله مساوی در محیط، حجم بر حسب میلی متر مکعب به کمک فرمول زیر محاسبه شد:

$$V = \pi \times (d/2)^2 \times h$$

که در آن π= 3.14، d میانگین قطر و h ضخامت متوسط نمونه است. مقادیر جذب آب (W_{sp}) و حلالیت (W_{sl})، بر حسب $\mu g/mm^3$ و با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه شد:

$$W_{sp}= (m_1-m_2)/V$$
$$W_{sl}= (M_0-m_2)/V$$

که در آن m_0 وزن ثابت نمونه‌ها پیش از غوطه وری در آب، m_1 جرم نمونه‌ها بلافاصله پس از غوطه‌وری در آب به مدت ۷ روز، m_2 جرم نمونه‌ها پس از رسیدن به مقادیر ثابت (همه بر حسب میکرو گرم) و V حجم نمونه بر حسب میلی متر مکعب می‌باشد.

تحلیل داده‌ها

داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ (SPSS Inc.، Chicago، IL، USA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. آنالیز واریانس دو طرفه برای بررسی هر گونه تعامل بین مواد و پوشش‌ها به کار برده شد. آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه متغیرهای مختلف بین مواد مورد استفاده قرار گرفت و سپس آزمون Tukey برای نشان دادن تفاوت‌های قابل توجه در مقایسه زیر گروه‌ها انجام شد. در همه تست‌ها سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد (P=۰/۰۵).

یافته‌ها

آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که بین مواد و پوشش‌ها برای مقادیر جذب آب و حلالیت تداخل قابل توجهی وجود دارد. مقادیر جذب آب و حلالیت مواد در جداول ۲ و ۳ نشان داده شده است.

GC Fuji Bulk و Riva self-cure جذب آب کمتری نسبت به سایر گلاس آینومرها نشان دادند. GC Fuji Bulk همچنین حلالیت کمتری نسبت به سایر گلاس آینومرها نشان داد. به جز گروه پوشش داده شده توسط G-COAT PLUS که در آن Riva light cure کمترین میزان حلالیت را نشان داد (۰/۰۰±۰/۰۱). پوشش دادن نمونه‌ها با استفاده از مواد رزینی نانوفیلد منجر به کاهش قابل توجهی در حلالیت تمام مواد مورد آزمایش شد (P<۰/۰۵) (به استثنا Riva self-cure که کاهش معنی‌داری نشان نداد). علاوه بر این، پوشش دادن نمونه‌ها سبب کاهش جذب آب تقریبا تمام گلاس آینومرهای مورد آزمایش شد که این کاهش در گروه EQUIA Forte Fil قابل توجه بود (P<۰/۰۵). هم چنین گروه‌های پوشیده شده توسط G-COAT PLUS نسبت به EQUIA Forte Coat میانگین جذب و حلالیت کمتری داشتند.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-27]

جدول ۲- متوسط ± انحراف معیار ($\mu g/mm^3$) جذب آب ۵ نوع ماده ترمیمی گلاس آینومر با و بدون پوشش رزینی نانوفیلد (ISO:۴۰۴۹)

گلاس آینومر	نوع پوشش		
	بدون پوشش	G-COAT PLUS	EQUIA Forte Coat
Riva light cure	۹۸/۲۸ ± ۴۰۴^{A,a}	۷۷/۶۷ ± ۵/۸۷^{A,b}	۱۰۰/۳۱ ± ۳/۳۵^{AB,a}
Riva self cure	۶۹/۴۲ ± ۸/۹۷^{B,a}	۵۹/۰۷ ± ۸/۷۵^{B,a}	۶۰/۹۸ ± ۴/۷۶^{C,a}
Fuji II LC	۸۰/۰۵ ± ۶/۵۹^{AB,ab}	۷۲/۱۸ ± ۷/۴۳^{AB,b}	۹۱۲/۲ ± ۵/۵۶^{B,a}
Fuji BULK	۳۶/۸۰ ± ۶/۰۲^{C,b}	۵۵/۶۹ ± ۱۲/۰۸^{B,a}	۶۱/۳۶ ± ۹/۸۱^{C,a}
EQUIA Forte Fil	۷۷/۸۴ ± ۱۲/۷۸^{B,b}	۷۰/۴۵ ± ۱۱/۲۶^{AB,b}	۱۱۸/۵ ± ۱۵/۰۷^{A,a}

- حروف بزرگ مختلف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین جذب آب مواد در هر پوشش است (در هر ستون).
- حروف کوچک مختلف، تفاوت معنی‌داری بین جذب آب پوشش‌ها در هر ماده را نشان می‌دهند (در هر ردیف).

جدول ۳- متوسط ± انحراف معیار ($\mu g/mm3$) حلالیت ۵ نوع ماده ترمیمی گلاس آینومر با و بدون پوشش رزینی نانوفیلد (ISO: ۴۰۴۹)

گلاس آینومر	نوع پوشش		
	بدون پوشش	G-COAT PLUS	EQUIA Forte Coat
Riva light cure	۰/۲۰ ± ۰/۰۰^{B,b}	۰/۰۱ ± ۰/۰۰^{C,c}	۰/۵۲ ± ۰/۰۲^{B,a}
Riva self cure	۰/۴۵ ± ۰/۰۲^{A,a}	۰/۱۵ ± ۰/۰۱^{AB,b}	۰/۴۶ ± ۰/۰۴^{B,a}
Fuji II LC	۰/۱۸ ± ۰/۰۱^{BC,b}	۰/۱۹ ± ۰/۰۲^{A,b}	۰/۳۰ ± ۰/۰۹^{C,a}
Fuji BULK	۰/۰۷ ± ۰/۰۰^{C,b}	۰/۰۳ ± ۰/۰۰^{BC,c}	۰/۱۹ ± ۰/۰۱^{D,a}
EQUIA Forte Fil	۰/۲۸ ± ۰/۰۳^{B,b}	۰/۱۳ ± ۰/۰۳^{AB,c}	۰/۵۸ ± ۰/۰۶^{A,a}

- حروف بزرگ مختلف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین حلالیت مواد در هر پوشش است (در هر ستون).
- حروف کوچک مختلف، تفاوت معنی‌داری بین حلالیت پوشش‌ها در هر ماده را نشان می‌دهند (در هر ردیف).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این تحقیق، تعیین جذب آب و حلالیت سه نوع سمان کانونشنال گلاس آینومر و دو نوع سمان رزین مدیفاید گلاس آینومر و ارزیابی اثر دو نوع پوشش رزینی نانوفیلد بر این خواص بود.

تمامی نمونه‌های گلاس آینومر آب را جذب کرده و میزانی از حلالیت از خود نشان دادند. به طور کلی، RMGICهای مورد استفاده در این آزمایش مقدار بیشتری جذب آب را نسبت به GICهای معمولی نشان دادند (به جز گروه گلاس آینومرهای بدون پوشش که در آن Equia Forte Fil دارای جذب آب بالاتری بود). این امر می‌تواند به دلیل ماهیت آبدوست (HEMA)، که یک جزء رزینی قابل توجه در RMGICهاست، باشد که آب را را جذب کرده و متورم می‌شود (۲۶،۲۷). نتایج تحقیقات فعلی مطالعات قبلی را تأیید می‌کند که نشان داده‌اند که جذب آب رزین مدیفاید گلاس آینومرها بالاتر از کانونشنال گلاس آینومرها بوده است (۲۸،۲۹).

GC Fuji Bulk و Riva self-cure جذب آب کمتری نسبت به سایر گلاس آینومرها نشان دادند. علت کمتر بودن جذب آب در Riva self-cure می‌تواند حضور تارتاریک اسید موجود در ترکیب آن‌ها، که یک دی کربوکسیلیک اسید با دو رادیکال کربوکسیل است، باشد. این ترکیب با ایجاد تعداد زیادی از اتصالات متقابل بین زنجیرهای پلیمری، فضاهای خالی و در نتیجه ورود آب به ماده را کاهش می‌دهد (۱۴).

GC Fuji Bulk همچنین حلالیت کمتری نسبت به سایر گلاس آینومرها نشان داد (به جز گروه پوشش داده شده توسط G-COAT PLUS که در آن Riva light cure کمترین میزان حلالیت را نشان داد). میزان پایین‌تر جذب آب توسط GC Fuji Bulk احتمالاً به دلیل تغییرات در ساختار مواد سخت شده است. تفاوت‌های گسترده‌ای در فرمولاسیون فیلر و رزین بین مارک‌های مختلف ممکن است علت این یافته باشد (۳۰). علاوه بر این، از آنجا که مقدار مواد

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-27]

محلول خارج شده از گلاس آینومر میزان حلالیت را تعیین می‌کند، مقدار حلالیت پایین‌تر GC Fuji Bulk ممکن است نشان دهنده درجه بالاتر پلیمریزاسیون این ماده باشد (۲۶).

به نظر می‌رسد استفاده از مواد محافظتی روی سطح گلاس آینومر به حفظ تعادل آب و بهبود خواص فیزیکی این مواد کمک می‌کند (۳۱)، چرا که که جذب و حلالیت مواد ترمیمی گلاس آینومر می‌تواند این خواص را تضعیف کند (۱۱). پیش از این، تعداد زیادی از مطالعات برای ارزیابی توانایی حفاظتی عوامل پوشش سطح انجام شده است (۳۳-۳۱). نتایج تحقیق حاضر از یافته‌های قبلی که به کاربرد پوشش‌های سطحی بر ترمیم‌های GIC و RMGIC توصیه کرده‌اند، حمایت می‌کند (۳۱،۳۲،۳۴). پوشش دادن نمونه‌ها با استفاده از مواد رزینی نانوفیلد منجر به کاهش در جذب آب و حلالیت تقریباً تمام مواد مورد آزمایش شد. این پدیده می‌تواند به دلیل این واقعیت باشد که مواد پوشش دهنده واکنش سخت شدن گلاس آینومر را کنترل می‌کنند و اثر تخلخل سطح و انتشار ترک را کاهش می‌دهند.

در میان پوشش‌ها، G-COAT PLUS باعث کاهش بیشتر جذب و حلالیت آب شد. مشاهده شد که G-COAT PLUS در صورت استفاده با تمام گلاس آینومرهای تست شده به جز Fuji Bulk عملکرد بهتری نسبت به Equia Forte Coat داشته است. نتایج این مطالعه هم سو با تحقیق Hankins و همکاران (۲۴) می‌باشد که در آن اثر یک پوشش رزینی نانوفیلد بر جذب آب دندان‌های ترمیم شده با گلاس آینومر از طریق اندازه گیری انعطاف پذیری کاسپ‌ها بررسی شد. نویسندگان پیشنهاد کردند که استفاده از G-COAT PLUS موجب کاهش تبادل آب در داخل و خارج از ماده گلاس آینومر می‌شود. با وجود محدودیت‌های این مطالعه، می‌توان نتیجه گرفت که پوشش‌های رزینی به طور قابل توجهی جذب آب و حلالیت مواد ترمیمی گلاس آینومر را کاهش می‌دهد. بنابراین می‌تواند به طور بالقوه خواص فیزیکی و مکانیکی این مواد را افزایش دهد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر مستخرج از طرح تحقیقاتی با شماره ۱۲۲۹۴ در دانشگاه علوم پزشکی شیراز می باشد. مراحل آماری آن توسط دکتر مهرداد وثوقی در مرکز توسعه پژوهش دانشکده دندانپزشکی انجام گرفته که بدین وسیله قدردانی می‌گردد. نویسندگان همچنین مایلند از کارشناس بخش مواد دندانی خانم مرجان باقری به خاطر یاری با ارزش ایشان در مراحل انجام این پژوهش تشکر کنند.

منابع:

1- Zoergiebel J, Ilie N. Evaluation of a conventional glass ionomer cement with new zinc formulation: effect of coating, aging and storage agents. Clin Oral Investig. 2013;17(2): 619-26.

2- Francci C, Deaton T, Arnold R, Swift E, Perdigao J, Bawden J. Fluoride release from restorative materials and its effects on dentin demineralization. J Dent Res. 1999;78(10):1647-54.

3- Marquezan M, Raggio D, Kaminski H, Dupois E. Dental materials in daily pedodontics clinical practice. Dental materials research New York: Nova Science Publisher. 2009:71-88.

4- Naasan M, Watson T. Conventional glass ionomers as posterior restorations. A status report for the American Journal of Dentistry. Am J Dent. 1998;11(1):36-45.

5- Hunt P. Glass ionomers: The next generation a summary of the current situation. J Esthet Restor Dent. 1994;6(5):192-4.

6- Ilie N, Hickel R, Valceanu AS, Huth KC. Fracture toughness of dental restorative materials. Clin Oral Investig. 2012;16(2):489-98.

7- Bonifácio CC, Werner A, Kleverlaan CJ. Coating glass-ionomer cements with a nanofilled resin. Acta Odontol Scand. 2012;70(6):471-7.

8- McLean J, Wilson A. The clinical development of the glass-ionomer cement. II. Some clinical applications. Aust Dent J. 1977;22(2):120-7.

9- Crisp S, Wilson AD. Reactions in Glass Ionomer Cements I. Decomposition of the Powder. J Dent Res. 1974;53(6):1408-13.

10- Nicholson JW, Czarnecka B. Kinetic studies of water uptake and loss in glass-ionomer cements. J Mater Sci Mater Med. 2008;19(4):1723-7.

11- Cattani-Lorente MA, Dupuis V, Payan J, Moya F, Meyer JM. Effect of water on the physical properties of resin-modified glass ionomer cements. Dent Mater J. 1999;15(1):71-8.

12- De Gee A, Van Duinen R, Werner A, Davidson C. Early and long-term wear of conventional and resin-modified glass ionomers. J Dent Res. 1996;75(8):1613-9.

13- Van Duinen RNB, Kleverlaan CJ, De Gee AJ, Werner A, Feilzer AJ. Early and long-term Wear of 'Fast-set' conventional glass–ionomer cements. Dent Mater J. 2005;21(8):716-20.

14- Kleverlaan CJ, Van Duinen RN, Feilzer AJ. Mechanical properties of glass ionomer cements affected by curing methods Dent Mater J. 2004;20(1):45-50.

15- Kanchanavasita W, Anstice H, Pearson GJ. Water sorption characteristics of resin-modified glass-ionomer cements. Biomaterials. 1997;18(4):343-9.

16- Nicholson JW, Czarnecka B. Kinetic studies of the effect of

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-27]

varnish on water loss by glass–ionomer cements. Dent Mater J. 2007;23(12):1549-52.

17- Williams J, Billington R, Pearson G. Effect of moisture protective coatings on the strength of a modern metal-reinforced glass–ionomer cement. J Oral Rehabil. 1998;25(7):535-40.

18- Valera V, Navarro M, Taga E, Pascotto R. Effect of nail varnishes and petroleum jelly combinations on glass ionomer dye uptake. Am J Dent. 1997;10(5):251-3.

19- GC Europe. G-Coat Plus. Nanofilled self-adhesive light-cured protective coating. G-coat Plus Brochure; 2017 June [cited 2017 June 5]. Available from: http//www.gceurope.com/products/gcoatplus/

20- GC Europe. Equia Coat. Highly-filled resin coating material. Equia Brochure. 2017 June [cited 2017 June 5]. Available from: http//www.gceurope.com/products/equia/

21- Lohbauer U, Kramer N, Siedschlag G, Schubert EW, Lauerer B, Müller FA, et al. Strength and wear resistance of a dental glass-ionomer cement with a novel nanofilled resin coating. Am J Dent. 2011;24(2):124-8.

22- Bagheri R, Azar MR, Tyas MJ, Burrow MF. The effect of aging on the fracture toughness of esthetic restorative materials. Am J Dent. 2010;23(3):142-6.

23- Bagheri R, Taha N, Azar M, Burrow M. Effect of G-Coat Plus on the mechanical properties of glass-ionomer cements. Aust Dent J. 2013;58(4):448-53.

24- Hankins AD, Hatch RH, Benson JH, Blen BJ, Tantbirojn D, Versluis A. The effect of a nanofilled resin-based coating on water absorption by teeth restored with glass ionomer. J Am Dent Assoc. 2014;145(4):363-70.

25- ISO 4049: 2000 (E). Dentistry-polymer-based filling, restorative and luting materials; 7.12 Water sorption and solubility. International Organization for Standardization; 2000.

26- Kanchanavasita W, Anstice HM, Pearson GJ. Water sorption characteristics of resin-modified glass-ionomer cements. Biomaterials. 1997;18(4):343-9.

27- Yap AU. Resin-modified glass ionomer cements: a comparison of water sorption characteristics. Biomaterials. 1996;17(19):1897-900.

28- Small IC, Watson TF, Chadwick AV, Sidhu SK. Water sorption in resin-modified glass-ionomer cements: an in vitro comparison with other materials. Biomaterials. 1998;19(6): 545-50.

29- Knobloch LA, Kerby RE, McMillen K, Clelland N. Solubility and sorption of resin-based luting cements. Oper Dent. 2000;25(5):434-40.

30- Toledano M, Osorio R, Osorio E, Fuentes V, Prati C, Garcıa-Godoy F. Sorption and solubility of resin-based restorative dental materials. J Dent. 2003;31(1):43-50.

31- Earl MS, Mount GJ, Humet WR. The effect of varnishes and other surface treatments on water movement across the glass ionomer cement surface. II. Aust Dent J. 1989;34(4): 326-9.

32- Ribeiro AP, Serra MC, Paulillo LA, Rodrigues AL. Effectiveness of surface protection for resin-modified glass-ionomer materials. Quintessence Int. 1999;30(6).

33- Hotta M, Hirukawa H, Yamamoto K. Effect of coating materials on restorative glass-ionomer cement surface. Oper Dent. 1992;17(2):57-61.

34- Jevnikar P, Serša I, Sepe A, Jarh O, Funduk N. Effect of surface coating on water migration into resin-modified glass ionomer cements: A magnetic resonance micro-imaging study. Magn Reson Med. 2000;44(5):686-91.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-27]