In-Vitro Comparison of Microleakage of Two Types of Restorative Glass Ionomer in Class V Cavities in Primary Teeth

Somayeh Hekmatfar[1], Karim Jafari[2], Kazem Alipour[3], Shokofeh Banaei[4]

1. Associate professor, Department of pedodontics, dental faculty, Ardabil university of medical science, Ardabil, Iran. (Corresponding Author)Tel: 04533510054. Email: hekmatfar24@gmail.com
ORCID: 0000-0002-5253-9484

2.Assistant professor, Department of prosthodontics, dental faculty, Ardabil University of medical science, Ardabil, Iran.
ORCID: 0000-0002-7025-145X

3.Dental student, dental faculty, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.
ORCID: 0000-0002-9915-6624

4.Assistant professor, Department of Physiology, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran. (Corresponding Author)Tel: 04533245526. Email: s.banaei75@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8742-3895

ABSTRACT

Background and Aim: Glass ionomer cements (GICs) are the most common restorative material in pediatric dentistry. GlCs have the ability to chemically bond to enamel and dentine and can release fluoride. In clinical situations, microleakage is a major challenge when using glass ionomer cement. Therefore, this study was designed to compare the microleakage of two types of glass ionomer in primary teeth restorations.

Materials and Methods: This experimental study included 80 maxillary anterior deciduous teeth. Class V cavities measuring 1.5 × 2 × 3 mm were prepared on the teeth. The specimens were randomly divided into two groups as follows: 1) Fuji II LC, 2) Equia Forte. The teeth were subjected to 500 thermocycles between 5 °C and 55°C by immersion in hot and cold water for 25 seconds. The samples were immersed in the fuchsia solution for 24 hours to test dye penetration. Then, the center of the restorations was cut buccolingually and the amount of microleakage was evaluated and scored under a stereomicroscope. Data were analyzed by chi-square test.

Results: Based on the results of this study Fuji II LC GIC showed higher microleakage scores than Equia Forte GIC and a statistically significant difference was observed between the groups. ($P < 0.05$)

Conclusion: Equia Forte GIC may be a useful restorative material in the primary teeth restoration for young children due to the low microleakage score and the relatively quick placement.

Keywords: Microleakage, Glass ionomer, Class V cavity, Primary teeth

Received: Oct 7, 2020 **Accepted:** Nov 3, 2021

How to cite the article: Somayeh Hekmatfar, Karim Jafari, Kazem Alipour[3],Shokofeh Banaei. In-Vitro Comparison of Microleakage of Two Types of Restorative Glass Ionomer in Class V Cavities in Primary Teeth .ŞJKU 2023;28(3):78-86.

Copyright © 2018 the Author (s). Published by Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial License 4.0 (CCBYNC), where it is permissible to download, share, remix, transform, and buildup the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.61186/sjku.28.3.78]

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان / دوره بیست و هشت / مرداد و شهریور ۱۴۰۲-۸۶/۷۸

مقایسه ریزنشت دو نوع گلاس آینومر ترمیمی در حفرات کلاس ۵ دندان شیری در شرایط آزمایشگاهی

سمیه حکمت فر[۱]، کریم جعفری[۲]، کاظم علی پور[۳]، شکوفه بنائی[۴]

۱. دانشیار، گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.(نویسنده مسئول)،کد ارکید:۹۴۸۴-۵۲۵۳-۰۰۰۲-۰۰۰۰. تلفن:۰۴۵۳۳۵۱۰۰۵۴. پست الکترونیک:hekmatfar24@gmail.com

۲.استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران. کد ارکید:۱۴۵X- ۷۰۲۵- ۰۰۰۲- ۰۰۰۰

۳.دکترای حرفه‌ای، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران. کد ارکید:۶۶۲۴- ۹۹۱۵- ۰۰۰۲- ۰۰۰۰

۴. استادیار، گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران. (نویسنده مسئول)، کد ارکید:۳۸۹۵- ۸۷۴۲- ۰۰۰۲- ۰۰۰۰. تلفن. ۰۴۵۳۳۲۴۵۵۲۶. پست الکترونیک: s.banaei75@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: سمان های گلاس آینومر رایج‌ترین ماده ترمیمی در دندانپزشکی کودکان هستند. گلاس آینومرها قابلیت اتصال شیمیایی به مینا، عاج و آزادسازی فلوراید را دارند. در شرایط بالینی ریزنشت یکی از مشکلات کاربرد گلاس آینومر محسوب می‌شود؛ بنابراین این مطالعه با هدف مقایسه میزان ریزنشت دو نوع گلاس آینومر در ترمیم دندان شیری طراحی گردید.

مواد و روش‌ها: این مطالعه آزمایشگاهی بر روی ۸۰ عدد دندان شیری قدامی ماگزیلا انجام پذیرفت. یک حفره کلاس ۵ به ابعاد ۳×۲ ×۱/۵ میلی‌متر بر روی دندان‌ها آماده شد. دندان‌ها به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند:۱) گلاس آینومرFuji II LC و ۲) گلاس آینومرEquia Forte . دندان ها در ۵۰۰ سیکل حرارتی با دمای بین ۵ تا ۵۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۵ ثانیه در آب سرد و گرم قرار گرفتند. نمونه‌ها برای تست نفوذ رنگ به مدت ۲۴ ساعت در محلول فوشین غوطه‌ور شدند. سپس از مرکز ترمیم‌ها به صورت باکولینگوالی برش داده شد و میزان ریزنشت در زیر استریومیکروسکوپ ارزیابی و نمره‌گذاری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون کای دو مورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته‌ها :بر اساس نتایج این مطالعه گلاس آینومر Fuji II LC میزان ریزنشت بیشتری نسبت به گلاس آینومرEquia Forte نشان داد و از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده شد.($P<۰/۰۵$)

نتیجه‌گیری :گلاس آینومرEquia Forte ممکن است یک ماده مناسب در ترمیم دندان‌های شیری با توجه به میزان ریزنشت کمتر و سهولت کاربرد در هنگام درمان کودکان باشد.

کلمات کلیدی :میکرولیکیج، گلاس آینومر، حفرات کلاس ۵، دندان شیری

وصول مقاله:۱۳۹۹/۷/۱۶ اصلاحیه نهایی:۱۴۰۰/۷/۲۱ پذیرش:۱۴۰۰/۸/۱۲

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.61186/sjku.28.3.78]

مقدمه

احتمالاً بزرگترین مانع در دستیابی به ماده ترمیمی ایده آل ریزنشتی است که در محل اتصال دندان و ترمیم بروز می‌کند. شواهد معتبر نشان می‌دهد که همه مواد ترمیمی اجازه ورود مواد مضر مثل اسید، ذرات غذا و میکرو ارگانیسم‌ها را به دیواره حفره تراش خورده و ترمیم می دهند(۱). پدیده عبور باکتری‌ها، مایعات، مولکول‌ها و یون‌ها از حدفاصل ترمیم و دندان را ریزنشت می‌نامند که فرایندی دینامیک بوده و ازنظر بالینی غیرقابل تشخیص است(۲،۳). ریزنشت می‌تواند به دلیل فاکتورهای مختلفی مانند میزان شکاف مارجینال، انقباض پلیمریزاسیون، ریزنشت مواد استفاده شده، تخریب باند ترمیم یا تخریب خود ماده ترمیمی، حل شدن لاینر یا لایه اسمیر، تفاوت در ضریب انبساط حرارتی مواد ترمیمی و ساختار دندان و میزان استحکام مواد تحت نیروهای مکانیکی باشد. ریز نشت از طریق تغییر شکل ترمیم دندان می‌تواند منجر به تغییر رنگ و تخریب نواحی مارژینال، حساسیت پس از درمان، تخریب باند و کاهش دوام ترمیم‌های چسبنده، عود پوسیدگی و مشکلات پالپی احتمالی شود؛ بنابراین کاربرد مواد ترمیمی با ریزنشت کمتر حائز اهمیت خواهد بود(۴-۷).

گلاس آینومرها (glass ionomer cements, GIC) گروهی از مواد ترمیمی با زیبایی قابل قبول و دوام کلینیکی هستند که قابلیت چسبندگی به ساختمان دندان، آزادسازی فلوراید، پیشگیری از عود پوسیدگی را بدون نیاز به گسترش حفره حین آماده‌سازی ساختار دندان دارند. انواعی از گلاس آینومرها با تغییر و اضافه نمودن مواد مختلف به منظور افزایش ویژگی‌های مکانیکی و زیبایی تهیه شده است(۸). با وجود مزایای زیاد گلاس آینومرها هنوز مشکل ریزنشت در آن‌ها باقی مانده است. درگلاس آینومر اصلاح شده با رزین (Resin-modified glass ionomer, RMGI) واکنش پلیمریزاسیون رزین علاوه بر واکنش بنیادی اسید- باز روی می دهد. مواد RMGI به روش‌های بالینی آسان‌تری در حفره قرار گرفته و قدرت مکانیکی و زیبایی بهتر دارند(۹).

EQUIA Forte گلاس آینومری است که اخیراً بر اساس موفقیت نوع قبلی از این گروه مواد معرفی شده است و طبق ادعای تولید کننده برای حفره‌های تحت استرس class I, II بدون محدودیت می‌توان استفاده کرد(۱۰). این مواد به شکل کپسولی قابل تزریق به بازار عرضه شده اند. Equia Forte از یک گلاس آینومر معمولی (Equia fil) با ویسکوزیته بالا که قبلا بنام Fuji IX GP extra شناخته می‌شد و یک ماده پوششی نانوفیل جدید (Equia coat) با نام قبلی G-coat plus ترکیب شده است. این پوشش رزینی حاوی نانوفیلر و یک ترکیب آبدوست با ویسکوزیته خیلی پایین است و موجب سیل کامل سطح GIC می‌گردد. این گلاس آینومر نیازی به انجام مراحلی مانند اچینگ و باندینگ ندارد و با سرعت مناسبی ست می‌شوند. این خصوصیات می‌تواند برای ترمیم دندان‌های شیری در کودکان به ویژه کودکان غیر همکار کمک کننده باشد(۱۱،۱۲).

Ebaya به مقایسه میزان ریزنشت سه نوع گلاس آینومر (Equia Fil, RMGI, ACTIVA Bioactive Restorative) پرداخت. یافته ها نشان داد میزان ریزنشت سه نوع گلاس آینومر تفاوت چشمگیری با هم ندارد. در این مطالعه تفاوت در ریزنشت ترمیم ها به ناحیه ترمیم ارتباط داده شد به طوری که در ناحیه عاج ریزنشت بیشتری نسبت به مینا مشاهده شد(۱۳). امیدی به بررسی میزان ریزنشت مواد ترمیمی مختلف از جمله گلاس آینومر اصلاح شده با رزین در ترمیم دندان شیری پرداخت. یافته ها نشان داد کهRMGI با یا بدون کاندیشنر بیشترین میزان ریز نشت را در مقایسه با گلاس آینومر تقویت شده وکامپوزیت دارد(۱۴).

مطالعات زیادی برای ارائه مواد و روش‌هایی جهت حذف شکاف بین ترمیم و دندان صورت گرفته؛ ولی متأسفانه نیل به این هدف ایده ال تاکنون عملی نشده است و ریزنشت همچنان

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.61186/sjku.28.3.78]

یکی از مشکلات ترمیم های دندانی محسوب می‌شود؛ بنابراین این مطالعه با هدف مقایسه میزان میکرولیکیج دو نوع گلاس آینومر در ترمیم حفرات کلاس ۵ دندان شیری انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه آزمایشگاهی با کد 1398.177. IR.ARUMS.REC توسط کمیته اخلاق و تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی اردبیل پذیرفته شده است. جامعه آماری این مطالعه شامل ۸۰ عدد دندان شیری قدامی ماگزیلا که به دلیل ارتودنسی کشیده شده است. دندان‌های انتخاب شده فاقد هرگونه ترمیم قبلی، ترک‌های مشهود، پوسیدگی، شکستگی، سائیدگی یا تغییر شکل ساختاری (هیپوپلازی و تحلیل داخلی)بودند. دندان‌ها یک هفته قبل از انجام تراش با استفاده از رابرکپ و مایع پامیس تمیز شده و در محلول تیمول ۰/۲ درصد به مدت ۴۸ ساعت ضدعفونی شدند. حفرات کلاس ۵ با ابعاد ۳×۲×۱/۵ میلی‌متر و با استفاده از توربین (Bien-Air Dental, Switzerland) و فرز الماسی 008 (Diatech, Coltene, Swiss) بر روی سطح باکالی دندان‌ها در یک سوم سرویکال بدون هیچ گیر مکانیکی تراشیده شد به طوری که مارجین سرویکالی در عاج و مارجین اکلوزالی در مینا قرار گیرد. ابعاد حفره‌های ایجاد شده بر روی دندان‌ها با استفاده از پروب اندازه‌گیری گردید. هر فرز بعد از تهیه ۴ حفره تعویض گردید و همه مراحل آزمایش مربوط به آماده‌سازی حفره‌ها و ترمیم دندان‌ها توسط یک اپراتور انجام گرفت تا احتمال بروز اختلاف سلیقه کاری حذف گردد. پس از آماده سازی حفره ها، دندان‌ها به طور تصادفی در دو گروه۴۰ دندانی با مواد زیر ترمیم شدند:

۱. Equia Forte (bulk fill hybrid GIC): GC Corporation Tokyo, Japan

۲. Fuji II LC (Resin-modified GIC): GC Corporation,Tokyo, Japan

پس از پرداخت، نمونه های ترمیم شده به صورت متناوب در دمای ۵ و۵۵ درجه سلیسوس تحت۵۰۰ سیکل حرارتی به مدت ۲۵ ثانیه قرار گرفتند. پس از سیل اپکس دندان‌ها با موم چسب (شرکت نوآوران آذر موم) تمام سطوح دندان‌ها تا یک میلی‌متری لبه ترمیم با دو لایه لاک ناخن پوشانده شد. سپس نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت در محلول فوشین درون محفظه‌های کاملاً تاریک غوطه‌ور شدند. دندان‌ها پس از خارج ساختن از فوشین جهت حذف رنگ اضافی باقیمانده به مدت ۱۰ دقیقه زیر آب شسته شده و به مدت ۶ ساعت برای تثبیت رنگ در محیط خشک نگهداری شدند. پس از برش باکولینگوالی از مرکز ترمیم، نمونه‌ها زیر استریومیکروسکوپ (EZ4D; Leica Microsystems GmbH, Wetzlar, Germany) با بزرگنمایی ۲۰ بررسی شده و میزان ریزنشت آن‌ها در لبه‌های مینایی و عاجی به صورت مجزا ثبت گردید. درجه ریزنشت با توجه به میزان نفوذ رنگ در لبه‌های ترمیم به شرح زیر ارزیابی گردید:

درجه صفر: بدون نفوذ رنگ، درجه ۱: نفوذ رنگ برابر ۱/۲ عمق حفره تهیه شده یا کمتر از دیواره اکلوزالی یا ژنژیوالی، درجه ۲: نفوذ رنگ تا ورای ۱/۲عمق حفره تهیه شده از دیواره اکلوزالی یا ژنژیوالی بدون درگیری دیواره اگزیال، درجه۳ : نفوذ رنگ در تمام دیواره ترمیم با درگیری دیواره اگزیال.

اطلاعات به دست آمده از مطالعه به وسیله نرم افزار SPSS 22 با استفاده از آزمون کای دو تجزیه وتحلیل گردید. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

توزیع فراوانی و درصد میزان ریز نشت در دو گروه گلاس آینومر بر اساس درجه بندی ۳ تایی در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است. ریزنشت در اکثریت نمونه های گلاس آینومر Equia Forte (۷۵٪) در حد صفر بوده؛ اما ریزنشت در ۵۵

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.61186/sjku.28.3.78]

درصد نمونه ها در گروه Fuji II LC تا ورای ۱/۲عمق حفره تهیه شده بدون درگیری دیواره اگزیال گسترش پیدا کرده است. هیچ یک از نمونه‌های گلاس آینومر Equia Forte ریزنشت در حد تمام دیواره ترمیم با درگیری دیواره اگزیالی نداشت. در حالی که در گلاس آینومر Fuji II LC ۱۰٪ نمونه‌ها تا این حد از ریزنشت را نشان داد. ۱۷/۵٪ نمونه‌های گلاس آینومرEquia Forte ریزنشت درجه ۱ و ۷/۵٪ ریزنشت درجه ۲ نشان دادند. در گلاس آینومر Fuji II LC ریزنشت درجه ۱ و درجه صفر به طور مساوی در ۳۵٪ از نمونه ها مشاهده شد.

جدول ۱ - درصد فراوانی میزان ریزنشت گلاس آینومر Equia Forte در ترمیم حفرات کلاس ۵ دندان شیری

درجه ریزنشت	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
درجه صفر	۳۰	۷۵	۷۵
درجه ۱	۷	۱۷/۵	۹۲/۵
درجه ۲	۳	۷/۵	۱۰۰
کل	۴۰	۱۰۰	

جدول ۲ -درصد فراوانی میزان ریزنشت گلاس آینومر Fuji II LC در ترمیم حفرات کلاس ۵ دندان شیری

درجه ریزنشت	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
درجه صفر	۷	۱۷/۵	۱۷/۵
درجه ۱	۷	۱۷/۵	۳۵
درجه ۲	۲۲	۵۵	۹۰
درجه ۳	۴	۱۰	۱۰۰
کل	۴۰	۱۰۰	

نتایج آزمون کای دو نشان داد که میزان ریزنشت در گلاس آینومر Fuji II LC نسبت به گلاس آینومر Equia Forte به صورت معنی‌داری بیشتر است. P< ۰/۰۵ (جدول۳) .

جدول ۳. مقایسه میزان ریزنشت گلاس آینومر Equia Forte و Fuji II LC در ترمیم حفرات کلاس ۵ دندان شیری

گلاس آینومر	ریزنشت				سطح
	درجه صفر	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۳	معنی‌داری
Equia Forte	۳۰(٪۷۵)	۷(٪۱۷/۵)	۳(٪۷/۵)	۰(٪۰)	۰/۰۰۰
Fuji II LC	۷(٪۱۷/۵)	۷(٪۱۷/۵)	۲۲(٪۵۵)	۴(٪۱۰)	
کل	۳۷(٪۴۶/۳)	۱۴(٪۱۷/۵)	۲۵(٪۳۱/۳)	۴(٪۵)	

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.61186/sjku.28.3.78]

بحث

ترمیم دندان‌های شیری در کودکان نیاز به ماده‌ای دارد که سریع ست شده و حساسیت تکنیکی کمتری داشته باشد. گلاس آینومر به دلیل امکان قرار دادن نسبتاً سریع و مزایایی چون انتشار فلوراید و چسبندگی شیمیایی برای استفاده در ترمیم دندان شیری مناسب است (۶،۸). ریزنشت یکی از فاکتورهای مهم بالینی تأثیرگذار در موفقیت ترمیم های دندانی است. ریزنشت ناشی از آداپتاسیون ناکافی بین ماده ترمیمی و حاشیه دندان و سیل نامناسب می‌تواند سبب پوسیدگی‌های عودکننده و تحریک پالپ شود (۵،۶). روش‌های آزمایشگاهی تشخیص ریزنشت می‌توانند در دست یابی به اطلاعات مهم در این زمینه کمک نمایند. تکنیک‌های متفاوتی برای ارزیابی ریزنشت ترمیم‌های کرونال مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مطالعه مقایسه آزمایشگاهی میزان ریزنشت گلاس آینومر Equia Forte و Fuji II LC در ترمیم حفرات کلاس ۵ دندان شیری با استفاده از روش نفوذ رنگ انجام شد. روش نفوذ رنگ از روش‌های پرکاربرد و قابل تکرار در این زمینه محسوب می‌شود. در این روش نمونه‌ها در یک محلول رنگی مثل نیترات نقره، فوشین بازی یا متیلن بلو غوطه ور می‌شوند. در صورت وجود شکاف، رنگ به حد فاصل دندان و ترمیم نفوذ می‌کند و پس از برش دادن نمونه‌ها، عمق نفوذ رنگ اندازه‌گیری می‌شود (۱۵،۱۶). البته در این روش به دلیل کوچک‌تر بودن مولکول‌های رنگ در مقایسه با باکتری های حفره دهان و احتمال بزرگنمایی نتایج آن کاملاً مشابه شرایط کلینیکی نیست (۱۷).

در مطالعه حاضر از ۴۰ ترمیم گلاس آینومرEquia Forte مورد بررسی۷۵٪ بدون نفوذ رنگ (درجه صفر) بودند. در مطالعه Ali و همکاران میکرولیکیج در تمام نمونه های مورد بررسی(۱۰۰٪) در گلاس آینومرEquia Forte بدون نفوذ رنگ (درجه صفر) بود. در مطالعه آن‌ها نیز همراستا با این مطالعه میزان میکرولیکیج در گلاس آینومر Fuji II نسبت به گلاس آینومر Equia Forte بیشتر گزارش شده است) (۱۰). در مطالعه Gopinath نیز ریزنشت کمتری در گلاس آینومر Equia Forte نسبت به کامپوزیت بالک فیل مشاهده شد(۱۸). این امر ممکن است به دلیل تشابه ضریب انبساط حرارتیEquia Forte با ساختار دندان باشد(۱۹). استرس حرارتی در محیط دهان می تواند باعث ایجاد دوره‌های انبساط و انقباض در ماده ترمیمی و دندان شود. هنگامی که ضرایب انبساط حرارتی دندان و ماده ترمیمی متفاوت باشد، تنش‌ها منجر به تشکیل شکاف در ناحیه و افزایش ریزنشت می‌شوند(۲۰). برای شبیه‌سازی محیط دهان در مطالعه حاضر، نمونه‌های مورد بررسی تحت پروتکل استاندارد در سیکل حرارتی قرار گرفتند(۲۱).

مطالعه سراج و همکاران در مقایسه ریزنشت ترمیم کامپوزیت، گلاس آینومرو آمالگام پس از پالپوتومی دندان شیری با حفرات کلاس ۲ انجام شد. نتایج نشان داد که در تمامی نمونه‌های گلاس آینومر ریزنشت سرویکالی وجود دارد و نفوذ رنگ فراتر از حد مینا بود. در ۶۶/۷٪ نمونه ها نفوذ رنگ در حد عاج و در۳۳/۳٪ نمونه ها نفوذ رنگ در کف پالپ بود(۱۷). سیل مارجینالی مواد ترمیمی با دیواره های حفره به دو متغیر مربوط است. اولین مورد ویژگی‌های خود ماده مانند نوع باند، انقباض حین پلیمریزاسیون، ویسکوالاستیک بودن و سختی آن است. دومین مورد به شرایط درمان اشاره دارد که شامل اندازه و شکل حفره، نحوه قرار دادن ماده و روش کیورکردن است(۲۲). برخی مطالعات بیان می‌کنند که اهمیت فاکتور دوم از جمله قرار گرفتن ماده ترمیم بر روی مینا یا عاج بیشتر از نوع ماده ترمیمی است(۲۳). با توجه به این مطلب دلیل متفاوت بودن نتایج مطالعه حاضر با مطالعه سراج را می‌توان به متفاوت بودن طرح تحقیق نسبت داد.

در گلاس Equia Forte میزان پودر و مایع توسط تولیدکننده داخل کپسول به میزان مشخص و ایده آل قرار

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.61186/sjku.28.3.78]

داده می‌شود؛ ولی در گلاس آینومر Fuji II LC میزان پودر و مایع به صورت دستی و توسط کلینیسین مشخص می شود که می‌تواند بر روی ویژگی‌های گلاس تأثیرگذار باشد. طی فرایند اختلاط دستی حباب هوا ایجاد شده و تخلخل گلاس آینومر را افزایش می دهد. این در حالی است که گلاس آینومرEquia Forte پس از قرارگیری در حفره نیز قابل کندانس کردن و حذف حباب هوا است(۲۴). علاوه بر این علت ریزنشت کمتر در گلاس Equia Forte را می‌توان به رزین Coating آن نسبت داد؛ مطالعات نشان داده‌اند که Coating پیوند محکمی به مینای دندان، عاج، کامپوزیت و گلاس آینومر اصلاح شده با رزین دارد و می‌تواند سیل مارجینال بین دندان و مواد ترمیمی را بهبود بخشیده و ریزنشت را کاهش دهد(۲۵،۲۶). این پوشش رزینی با خاصیت هیدروفیل بالا و ویسکوزیته پایین علاوه بر سیل کنندگی می تواند بر کاهش سایش ابرژیوتحمل فشارهای داخل دهانی که در مراحل اولیه قرار دادن گلاس آینومراهمیت دارد تأثیر داشته باشد(۲۷،۲۸).

Equia Forte به دلیل افزایش ترانسلوسنسی، وجود ذرات کوچک و ماده نانوفیلر پوشش دهنده مبتنی بر رزین سازگاری رنگی بسیار عالی با ساختارهای دندان مجاور ایجاد می‌کند و زیبایی قابل قبولی فراهم می‌کند(۲۹،۳۰). مطالعات بالینی نتایج قابل قبولی از کاربرد Equia Forte بر روی دندان‌های شیری و دائمی نشان داده است هر چند که در مقایسه با کامپوزیت‌ها تغییرات ایجاد شده در این ماده بیشتر گزارش شده است (۳۰،۳۱).

ریزنشت بیشتر Fuji II LC را می‌توان به مکانیسمی که از طریق آن این ماده به ساختارهای دندانی متصل می‌شود نسبت داد. ست شدن این ماده اساساً با واکنش اسید باز حاصل می‌شود. یک واکنش پلیمریزاسیون با مونومرهای ۲-هیدروکسی اتیل متاکریلات و اورتان-دی ماتاکریلات ماتریس رزینی ایجاد و انقباض را افزایش می دهد. استحکام باند ضعیف تر به مینا و عاج می‌تواند سطح بالای ریزنشت را سبب شود (۲۴،۳۲). میترا گزارش داد که از آنجا که استحکام اتصال بین این گلاس آینومر و ساختار دندان ضعیف است، تنش ناشی از انقباض پلیمریزاسیون و تغییرات ابعادی می‌تواند این باند را به خطر بیندازد و ریزنشت را افزایش دهد(۳۳). با این حال در مطالعه Siddiqui و همکاران نتایج نشان داد که ریزنشت گلاس آینومر Fuji II LC مشابه گلاس آینومر رزین مدیفاید دیگر بود. این تفاوت ممکن است به این دلیل باشد که در مطالعه ذکر شده گلاس آینومر Fuji II LC با دو گلاس آینومر Ketac Molar وVitremer مقایسه گردیده است(۳۴).

Perdigae در مطالعه بالینی انطباق حاشیه‌ای خوبی از نانویونومر نسبت به رزین مدیفاید پس از یک سال پیگیری در ضایعات غیر پوسیده سرویکالی مشاهده کرد (۳۵). درترمیم گلاس آینومر عدم حذف لایه اسمیر می‌تواند به عنوان یک نقطه ضعیف عمل کرده و منجر به شکست در ناحیه باند حین انقباض پلیمریزاسیون شود(۳۴).

گلاس آینومر ها در طی پروسه ست شدن نیاز به آب دارند که آن را از مایع توبولی دنتین به دست می‌آورند. جذب آب یکی از فاکتورهای مهم تأثیرگذار بر میزان ریز نشت گلاس آینومر است که در شرایط آزمایشگاهی تأمین نمی‌شود. علاوه بر این در روش بررسی ریزنشت به صورت آزمایشگاهی مراحلی مانند لاک و موم زدن نمونه ها، ممکن است بر دهیدراتاسیون نمونه‌های گلاس آینومر و نهایتاً میزان ریزنشت تأثیر بگذارد(۳۶). در هر حال این مطالعه یک تحقیق آزمایشگاهی بوده و شبیه‌سازی دقیق محیط دهان و دندان به صورت کامل امکان‌پذیر نبود.

نتیجه گیری

طبق نتایج این مطالعه در شرایط آزمایشگاهی مقایسه ریزنشت، گلاس آیونومرهای تقویت شدهEquia Forte

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.61186/sjku.28.3.78]

برتری نسبت به گلاس آینومرFuji II LC نشان داد و به نظر می رسد که بهتر است در ترمیم حفرات کلاس ۵ دندان شیری از آن به عنوان یک ماده ترمیمی مناسب به ویژه در کودکان با همکاری کم استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با کد IR.ARUMS.REC .1398.177 توسط کمیته اخلاق و تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی اردبیل پذیرفته شده است. از حمایت‌های معاونت تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی اردبیل برای انجام این طرح قدرانی می‌شود. هیچ‌کدام از نویسندگان این مطالعه، افراد و دستگاه‌ها تعارض منافعی برای انتشار این مقاله ندارند.

منابع

1.Ajami B, Abachizadeh H, Shafieyan R, Aminifar S. Evaluation of Microleakage in Pulpotomized Primary Molars Restored with Core max II: An In Vitro Study. J Mashhad Dent School. 2012;36(3):231-8.
2.Toledano M, Osorio R, Ceballos L, Fuentes MV, Fernandes C, Tay FR, et al. Microtensile bond strength of several adhesive systems to different dentin depths. Am J Dent. 2003;16(5):292-8.
3.Sidhu S. Glass-ionomer cement restorative materials: a sticky subject? Aust Dent J. 2011;56:23-30.
4.Prentice LH, Tyas MJ, Burrow MF. The effect of mixing time on the handling and compressive strength of an encapsulated glass-ionomer cement. Dent Mater. 2005;21(8):704-8.
5.Asselin M-E, Fortin D, Sitbon Y, Rompre PH. Marginal microleakage of a sealant applied to permanent enamel: evaluation of 3 application protocols. Pediatr Dent. 2008;30(1):29-33.
6.Mali P, Deshpande S, Singh A. Microleakage of restorative materials: an in vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2006;24(1):15.
7.Panahandeh N, Khalilzadeh S, Hoseini Tabatabaei S, SHarifi Shoshtari S. Efficacy of curing flowable composite lining on microleakage in class II composite restorations: An in vitro study. Res Dent Sci. 2015;12(2):54-8.
8.Alrahlah A. Diametral tensile strength, flexural strength, and surface microhardness of bioactive bulk fill restorative. J Contemp Dent Pract. 2018;19(1):13-9.
9.De Caluwé T, Vercruysse C, Ladik I, Convents R, Declercq H, Martens L, et al. Addition of bioactive glass to glass ionomer cements: Effect on the physico-chemical properties and biocompatibility. Dent Mater. 2017;33(4):e186-e203.
10.Ali AS, EL-Malt MA, Mohamed EA-R. A Comparative Evaluation of EQUIA Forte Microleakage Versus Resin-Modified Glass Ionomer. Al-Azhar Dent J Girl. 2019;6(3):249-54.
11.Basso M, Brambilla E, Benites M, Giovannardi M, Ionescu A. Glassionomer cement for permanent dental restorations: a 48-months, multi-centre, prospective clinical trial. Stoma Edu J. 2015;2(1):25-35.
12.Gurgan S, Kutuk Z, Ergin E, Oztas S, Cakir F. Four-year randomized clinical trial to evaluate the clinical performance of a glass ionomer restorative system. Oper Dent. 2015;40(2):134-43.
13.Ebaya MM, Ali AI, Mahmoud SH. Evaluation of Marginal Adaptation and Microleakage of Three Glass Ionomer-Based Class V Restorations: In Vitro Study. Eur J Dent. 2019;13(4):599-606.
14.Omidi BR, Naeini FF, Dehghan H, Tamiz P, Savadroodbari MM, Jabbarian R. Microleakage of an Enhanced Resin-Modified Glass Ionomer Restorative Material in Primary Molars. J Dent (Tehran). 2018;15(4):205-13.
15.Chuang S-F, Chang C-H, Yaman P, Chang L-T. Influence of enamel wetness on resin composite restorations using various dentine bonding agents: Part I—effects on marginal quality and enamel microcrack formation. J Dent. 2006;34(5):343-51.
16.Grande RHM, Reis A, Loguercio AD, Singer JdM, Shellard E, Christino Neto P. Adhesive systems used for sealing contaminated surfaces: a microleakage evaluation. Braz Oral Res. 2005;19(1):17-22.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.61186/sjku.28.3.78]

17.Seraj B, Paryab M. Comparing the microleakage of Equia Fort Glass ionomer, Amalgam and composite resin in class II restorations of Pulpotomized Primary molars. Iran J Ped Dent. 2018;14(1):11-24.
18.Gopinath VK. Comparative evaluation of microleakage between bulk esthetic materials versus resin-modified glass ionomer to restore Class II cavities in primary molars. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2017;35(3):238.
19.Amaral I, Gameiro A, Lopes L, Ventura I. In vitro study of microleakage and microhardness of high viscosity glass ionomer cement and resin modified glass ionomer cement. J Dent Oral Hyg. 2017;1:283-9.
20.Sharafeddin F, Feizi N. Evaluation of the effect of adding micro-hydroxyapatite and nano-hydroxyapatite on the microleakage of conventional and resin-modified Glass-ionomer Cl V restorations. J Clin Exp Dent. 2017;9(2):e242.
21.Bollu IP, Hari A, Thumu J, Velagula LD, Bolla N, Varri S, et al. Comparative evaluation of microleakage between nano-ionomer, giomer and resin modified glass ionomer cement in class V cavities-CLSM study. J Clin Diagn Res: JCDR. 2016;10(5):ZC66.
22.Ferracane JL. Developing a more complete understanding of stresses produced in dental composites during polymerization. Dent Mater. 2005;21(1):36-42.
23.Ebaya MM, Ali AI, Mahmoud SH. Evaluation of marginal adaptation and microleakage of three glass ionomer-based Class V restorations: in vitro study. Eur J Dent. 2019;13(4):599.
24.Eronat N, Yilmaz E, Kara N, Topaloglu AA. Comparative evaluation of microleakage of nano-filled resin-modified glass ionomer: An in vitro study. Eur J Dent. 2014;8(4):450.
25.Masih S, Koshy G, Joshi J. Comparative evaluation of the microleakage of two modified glass ionomer cements on primary molars. An in vivo study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2011;29(2):135.
26.Yu H, Li Q, Attin T, Wang Y. Protective effect of resin coating on the microleakage of Class V restorations following treatment with carbamide peroxide in vitro. Oper Dent. 2010;35(6):634-40.
27.Bonifácio CC, Werner A, Kleverlaan CJ. Coating glass-ionomer cements with a nanofilled resin. Acta Odontol Scand. 2012;70(6):471-7.
28.Diem VT, Tyas MJ, Ngo HC, Phuong LH, Khanh ND. The effect of a nano-filled resin coating on the 3-year clinical performance of a conventional high-viscosity glass-ionomer cement. Clin Oral Investig. 2014;18(3):753-9.
29.Türkün LS, Kanik Ö. A Prospective Six-Year Clinical Study Evaluating Reinforced Glass Ionomer Cements with Resin Coating on Posterior Teeth: Quo Vadis? Oper Dent. 2016;41(6):587-98.
30.Akman H, Tosun G. Clinical evaluation of bulk-fill resins and glass ionomer restorative materials: A 1-year follow-up randomized clinical trial in children. Niger J Clin Pract. 2020;23(4):489-97.
31.Balkaya H, Arslan S, Pala K. A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. J Appl Oral Sci: revista FOB. 2019;27:e20180678.
32.Omidi BR, Naeini FF, Dehghan H, Tamiz P, Savadroodbari MM, Jabbarian R. Microleakage of an enhanced resin-modified glass ionomer restorative material in primary molars. J Dent (Tehran, Iran). 2018;15(4):205.
33.Mitra SB, Lee C-Y, Bui HT, Tantbirojn D, Rusin RP. Long-term adhesion and mechanism of bonding of a paste-liquid resin-modified glass-ionomer. Dent Mater. 2009;25(4):459-66.
34.Siddiqui F, Karkare S. Sealing Ability of Nano-ionomer in Primary Teeth: An ex vivo Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2016;9(3):209.
35.Perdigão J, Dutra-Corrêa M, Saraceni S, Ciaramicoli M, Kiyan V. Randomized clinical trial of two resin-modified glass ionomer materials: 1-year results. Oper Dent. 2012;37(6):591-601.
36.AL-Shimmary AF, Hassan AM. Evaluation of The Microleakage of Polyacid Modified Composite Compared to Hybrid Composite and Resin Modified Glass Ionomer Cement in Primary and Permanent Teeth Restoration (An in vitro study). J Baghdad College Dent. 2019;31(2):36-43.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-06-10]

[DOI: 10.61186/sjku.28.3.78]