Original Article

10.18502/ijds.v17i1.5920

Crossref

Journal of Isfahan Dental School

2021; 17(1): 95-102

Evaluation of Shear Bond Strength a Composite Resin to I-CON Fissure Sealant with Different Surface Treatment

Farinaz Katiraeifar[1]
Mehrdad Barekatain[2]
Davood Ghasemi[3]
Kimia Sadeghpour[4]

1. Dentist, Isfahan, Iran.
2. **Corresponding Author:** Assosiate Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
Email: mehrbarekat@gmail.com
3. Assistance Professor, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
4. Postgraduate Student, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

Abstract

Introduction: Fissure sealants are one of the most proven ways to prevent tooth decay. These materials may remain on the tooth for a long time, and other areas of the tooth may decay. The purpose of this study was to present the best method for surface preparation a fissure sealant material (Icon) and composite restoration

Materials & Methods: In this experimental laboratory study, 40 samples of composite restorative material were prepared in 4 groups of 10 discs of 6 mm in diameter and 2 mm in height. Total etch bonding agent was used in the first, second and third groups without surface preparation, with the use of drills and 37% phosphoric acid, and after drilling, respectively. In the fourth group, self-etch bonding agent was used after drilling. After that, Icon resin material was placed on the surface of the composite in a disc of 4 mm with height of 2mm in diameter and was cured. When the samples were thermocycled and incubated, their bonding strength was evaluated with Instron testing machine. Data were analyzed by one-way variance statistical ANOVA tests, Tukey test (p value < 0.05).

Results: The mean value of bond strength of Icon to resin composite was significantly different among the 4 groups (p value < 0.05). The fourth group presented the greatest bond strength value while the third group had the lowest bond strength.

Conclusion: When repairing fissure sealant, particularly Icon using resin composite, the best results of bond strength are achieved through surface roughening with drills and the application of self-etch bonding agents with a mild pH. Acidic etching agents (37% Phosphoric acid), however, have probably destructive effects on bond strength.

Key words: Pit and fissure sealants, Dentistry, Phosphoric acid.

Received: 7.9.2020 **Revised**: 29.11.2020 **Accepted:** 29.12.2020

How to cite: Katiraeifar F, Barekatain M, Ghasemi D, Sadeghpour K. Evaluation of Shear Bond Strength a Composite Resin to I-CON Fissure Sealant with Different Surface Treatment. J Isfahan Dent Sch 2021; 17(1): 95-102.

مقاله اصیل پژوهشی

10.18502/ijds.v17i1.5920
Crossref

مجله دانشکده
دندان‌پزشکی اصفهان
۱۴۰۰؛ ۱۷(۱): ۹۵ تا ۱۰۲

بررسی میزان استحکام اتصال کامپوزیت رزین ترمیمی با ماده‌ی فیشورسیلانت I-CON در روش‌های آماده‌سازی سطحی متفاوت

فریناز کتیرایی‌فر [۱]
مهرداد برکتین [۲]
داوود قاسمی [۳]
کیمیا صادقپور [۴]

۱. دندان‌پزشک، اصفهان، ایران.
۲. **نویسنده مسؤول:** دانشیار، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
Email: mehrbarekat@gmail.com
۳. استادیار، گروه دندان‌پزشکی کودکان، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
۴. دستیار تخصصی، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

چکیده

مقدمه: کاربرد فیشور سیلانت‌ها یکی از ثابت‌شده‌ترین راه‌های پیشگیری از پوسیدگی می‌باشد. این مواد ممکن است برای مدت زمان طولانی بر روی دندان، ماندگاری داشته باشند و چه‌بسا سایر نواحی دندان دچار پوسیدگی شوند. هدف از این مطالعه، بررسی میزان استحکام اتصال کامپوزیت رزین با ماده‌ی فیشورسیلانت I-CON در روش‌های آماده‌سازی سطحی متفاوت بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی تجربی- آزمایشگاهی، ۴۰ نمونه از ماده‌ی ترمیمی کامپوزیت در دیسک‌های با قطر ۶ میلی‌متر و ارتفاع ۲ میلی‌متر در ۴ گروه ده‌تایی آماده‌سازی شد. گروه اول بدون آماده‌سازی سطحی، گروه دوم با کاربرد فرز و اسید فسفریک ۳۷ درصد، گروه سوم پس از کاربرد فرز، عامل اتصال دهنده‌ی توتال‌اچ و در گروه چهارم پس از کاربرد فرز، عامل اتصال دهنده‌ی سلف‌اچ استفاده شد. سپس ماده‌ی رزینی آیکون در دیسکی با قطر ۴ میلی‌متر و ارتفاع ۲ میلی‌متر روی سطح کامپوزیت قرار داده شد و کیور گردید. پس از انجام ترموسیکل و نگهداری در انکوباتور، استحکام اتصال نمونه‌ها توسط دستگاه اینسترون ارزیابی شد. داده‌ها با آزمون‌های آماری ANOVA و Tukey آنالیز شدند ($p\ value < ۰/۰۵$).

یافته‌ها: میانگین میزان استحکام اتصال آیکون به کامپوزیت رزین در بین ۴ گروه، تفاوت معنی‌دار داشت ($p\ value < ۰/۰۰۱$). بیشترین میزان استحکام باند، مربوط به گروه چهارم و کم‌ترین میزان، مربوط به گروه سوم بود.

نتیجه‌گیری: هنگام تعمیر فیشورسیلانت به خصوص آیکون با استفاده از کامپوزیت رزین، بهترین نتایج استحکام اتصال با ایجاد خشونت‌سازی توسط فرز و کاربرد عوامل اتصال‌دهنده‌ی خود اچ‌شونده با pH ملایم حاصل می‌گردد و احتمالاً عوامل اچ‌کننده‌ی اسیدی (اسید فسفریک ۳۷ درصد) تأثیرات مخربی بر روی آن دارد.

کلید واژه‌ها: فیشورسیلانت، دندان‌پزشکی، اسید فسفریک.

تاریخ ارسال: ۱۳۹۹/۶/۱۷ **تاریخ اصلاح:** ۱۳۹۹/۹/۹ **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۹/۱۰/۹

استناد به مقاله: کتیرایی‌فر فریناز، برکتین مهرداد، قاسمی داوود، صادقپور کیمیا. بررسی میزان استحکام اتصال کامپوزیت رزین ترمیمی با ماده‌ی فیشورسیلانت I-CON در روش‌های آماده‌سازی سطحی متفاوت. مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان. ۱۴۰۰؛ ۱۷(۱): ۹۵-۱۰۲.

مقدمه

پوسیدگی، بیماری عفونی مولتی فاکتوریال دندانی است که سالیان متمادی جهت کنترل و پیشگیری از آن تلاش شده است (۱).

درمان پوسیدگی‌های اولیه‌ی مینایی، تا به امروز بر پایه‌ی درمان‌های پیشگیرانه‌ی غیر تهاجمی همانند آموزش بهداشت و رژیم غذایی مناسب صورت می‌گرفت، اما به علت عدم پایبندی بیمار به این اصول، بسیاری از این ضایعات گسترش پیدا کرده و نیازمند به درمان‌های پیشگیرانه‌ی سطح دوم هستند که در اکثر موارد، درمان‌های ترمیمی همراه با برداشتن مقادیر زیاد مینا برای دسترسی به ضایعه‌ی پوسیدگی به کار می‌رود (۲).

کاربرد فیشورسیلانت‌ها، یکی از ثابت‌شده‌ترین راه‌های پیشگیری از پوسیدگی می‌باشد. این مواد ممکن است برای مدت زمان طولانی بر روی دندان ماندگاری داشته باشند. در صورت بروز پوسیدگی جدید در نواحی مجاور این مواد و انجام ترمیم آن توسط رزین کامپوزیت، استحکام اتصال مطمئن و بادوام این دو ماده، بسیار حایز اهمیت خواهد بود (۳) و میزان موفقیت سیلانت، ضمن تکنیک عمل‌کننده، متناسب با گیر آن‌ها است (۴).

شکست سیلانت‌ها به این دلیل است که آن‌ها پس از یک دوره‌ی زمانی، جدا می‌شوند و علت آن می‌تواند، پیوند ضعیف بین سیلانت و سطح دندان باشد (۵).

هدف رزین اینفیلتریشن در مقایسه با فیشورسیلانت، متوقف کردن ضایعات بدون حفره یا اشباع کردن ضایعات بدون تخلخل مینایی با رزین‌های لایت‌کیور با ویسکوزیته‌ی پایین است که به اصطلاح اینفیلترانت نامیده می‌شوند (۶).

ماده‌ی جدید رزین اینفیلتریشن آیکون، ماده‌ای است که با کاربرد اولیه‌ی یک عامل اسیدی و به دنبال آن یک ماده‌ی رزینی قابل پلیمریزه شدن، می‌تواند به عنوان فیشورسیلانت عمل کند. اثر رزین اینفیلتریشن در توقف ضایعات پوسیدگی در شرایط آزمایشگاهی بررسی شده‌اند (۷-۹).

پس از انجام درمان فیشورسیلانت با آیکون، این ماده ممکن است برای سالیان متمادی روی سطح جونده‌ی دندان باقی بماند و چه‌بسا سایر نواحی دندان دچار پوسیدگی شوند و ترمیم این نواحی حاوی رزین اینفیلترانت با مواد همرنگ ضرورت داشته باشد.

Al-Sabri و همکاران (۱۰)، در بررسی تأثیر فیشورسیلانت بر پیشگیری از پوسیدگی در کودکان به این نتیجه رسیدند که گیر ماده‌ی فیشورسیلانت در کودکان ۶-۱۱ سال بعد از ۲ ماه، ۱۰۰ درصد، بعد از ۴ ماه، ۹۵ درصد، بعد از ۶ ماه، ۹۴/۱۱ درصد و بعد از ۱۰ ماه، ۸۸ درصد است و در افراد ۱۲-۱۵ سال بعد از ۲ ماه، ۱۰۰ درصد، بعد از ۴ ماه، ۹۴/۴ درصد، بعد از ۶ ماه، ۹۰ درصد و بعد از ۱۰ ماه، ۹۱/۵۴ درصد است.

de Almendra Freitas و همکاران (۱۱)، در مطالعه‌ی خود به این نتیجه رسیدند که آیکون می‌تواند میزان سختی سطحی را بهبود بخشد و مانع کاهش بیشتر سختی سطحی در مینا پیش از دمینرالیزاسیون با استفاده از روش‌های چرخه‌ی رمینرالیزه/دمینرالیزه و محلول متیل‌اتیل دی‌فسفونات شود.

در مطالعه‌ی Schuldt و همکاران (۱۲) مشخص شد که استحکام باند برشی در نوع سلف‌اچ، به طور معنی‌داری از نوع معمولی آن کمتر است و همچنین میکرولیکیج، به طور معنی داری در نوع معمولی، بهتر بود.

از آن‌جایی که فیشورسیلانت، یکی از موفق‌ترین درمان‌ها در پیشگیری از بروز ضایعات دندان‌های دائمی تازه رویش‌یافته است و دوام طولانی‌مدت این درمان موجب ماندگاری آن شده، ولی پس از مدتی نیاز به ترمیم با روش‌های دائمی‌تر می‌باشد، بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی میزان استحکام اتصال کامپوزیت رزین با ماده‌ی فیشورسیلانت I-CON در روش‌های آماده‌سازی سطحی متفاوت بود. بر اساس فرضیه‌ی صفر، میزان استحکام اتصال کامپوزیت رزین با ماده‌ی فیشورسیلانت آیکون در روش‌های آماده‌سازی سطحی مختلف، یکسان است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعهی تجربی- آزمایشگاهی، تعداد ۴۰ نمونه واشرهای سیلیکونی دیسک شکل با ارتفاع ۲ میلی‌متر و دو قطر ۴ و ۶ میلی‌متر پس از شستشو و استفاده از مادهی ضد عفونی‌کنندهی دکونکس به صورت زیر تهیه شدند:

بر روی یک اسلب شیشه‌ای یک واشر با ارتفاع ۲ میلی‌متر و قطر ۶ میلی‌متر قرار گرفت و کامپوزیت رزین (3M, USA) به داخل آن تزریق شد و سپس با قرار دادن اسلب شیشه‌ای دیگر بر روی آن، ماده متراکم شد و با استفاده از دستگاه لایت‌کیور (Dentamerica, Iran) نمونه آماده گردید.

بعد از آن، واشر دوم را با قطر ۴ میلی‌متر به دلیل حجم کم مادهی آیکون بر روی واشر اول قرار گرفت و آیکون به داخل واشر دوم با قطر کمتر، تزریق و ۴۰ ثانیه کیور شد.

گروه اول: دیسک رزین کامپوزیت، بدون هیچ آماده‌سازی سطحی، به وسیله‌ی مادهی رزینی آیکون پوشاند.

گروه دوم: سطوح دیسک‌های رزین کامپوزیت با کاربرد فرز فیشور، خشن‌سازی انجام گرفت. سپس ۱۵ ثانیه اسیداچ (Ultradent, USA) بر روی آن قرار گرفت و ۳۰ ثانیه شستشو انجام شد. پس از آماده‌سازی سطحی، روی کامپوریت رزین با کاربرد واشر دوم، مادهی رزین آیکون تزریق و ۴۰ ثانیه کیور گردید.

گروه سوم: سطوح دیسک‌های رزین کامپوزیت با کاربرد فرز فیشور، خشن‌سازی شد و بعد از ۱۵ ثانیه اسید اچ بر روی دیسک کامپوزیت و ۳۰ ثانیه شستشو، بر اساس دستورالعمل کارخانهی سینگل باند (3M, USA) بر روی دیسک کامپوزیت قرار گرفت و ۲۰ ثانیه کیور شد و سپس همانند گروه‌های قبلی، مادهی رزینی آیکون بر روی کامپوزیت قرار داده شد و کیور گردید.

گروه چهارم: سطوح دیسک‌های رزین کامپوزیت با کاربرد فرز فیشور، خشن‌سازی شد و SE Bond (Kurary, Japan) را پس از خشک نمودن سطح دیسک کامپوزیت، طبق دستورالعمل کارخانه، ابتدا پرایمر بر روی سطح کامپوزیت زده شد و بعد از یک پوآر ملایم، باند روی آن قرار گرفت و کیور گردید. بعد از آماده‌سازی سطحی، رزین آیکون بر روی آن تزریق و کیور شد.

همهی نمونه‌ها در شرایط یکسان از نظر دما و محصول یک کارخانهی سازنده استفاده شدند و نمونه‌های دارای حباب هوا یا سوراخ‌شدگی از مطالعه خارج گردیدند.

پس از آماده‌سازی نمونه‌های مذکور جهت مشابه‌سازی با شرایط کلینیکی، در دستگاه ترموسایکل (Nemo, Iran) تحت تأثیر ۲۰۰۰ سیکل حرارتی بین دمای ۵-۵۵ درجهی سانتی‌گراد معادل حدود ۶ ماه قرار گرفتند و مدت استقرار در هر دما، ۲۰ ثانیه بود. همهی نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر در دمای ۳۷ درجه در انکوباتور نگهداری شد. پس از اینکه نمونه‌ها در آکریل مانت شدند، با استفاده از دستگاه یونیورسال اینسترون (Instron Universal, TC-3000, Iran) برش داده شد.

دادههای به دست آمده با استفاده از آزمون آماری ANOVA و Tukey در نرم‌افزار SPSS نسخهی ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) تجزیه و تحلیل شدند و سطح معنی‌داری، ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین استحکام اتصال آیکون و کامپوزیت رزین 3M بین چهار گروه، اختلاف معنی‌دار داشت (p value < ۰/۰۰۱) (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین میزان استحکام اتصال آیکون کامپوزیت رزین در چهار گروه

گروه	میانگین ± انحراف معیار	p value
شاهد	۱۲۷/۱ ± ۱۶/۶	< ۰/۰۰۱
فرز و اسید اچ	۱۰۸/۴ ± ۱۳/۵	
سینگل باند	۹۳/۴ ± ۵/۷	
اس‌ای باند	۱۴۷/۱ ± ۳۰/۳	

در مقایسهی دوبه‌دویی گروه‌ها، میانگین استحکام اتصال آیکون و کامپوزیت رزین در گروه SE Bond به طور معنی

داری بیشتر از سه گروه دیگر بود (p value < ۰/۰۵). میانگین میزان استحکام اتصال آیکون و کامپوزیت رزین در گروه شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از دو گروه فرز و اسیداچ و Single Bond بود (p value < ۰/۰۵)، اما بین دو گروه فرز و اسیداچ و Single Bond اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (p value = ۰/۰۸) (جدول ۲).

جدول ۲: مقایسه‌ی میانگین استحکام اتصال آیکون کامپوزیت رزین 3M بین هر دو گروه

گروه	p value
شاهد و فرز و اسید اچ	۰/۰۳
شاهد و سینگل باند	< ۰/۰۰۱
شاهد و اس‌ای باند	۰/۰۲
فرز، اسید اچ و سینگل باند	۰/۰۸
فرز، اسید اچ و اس‌ای باند	< ۰/۰۰۱
سینگل باند و اس‌ای باند	< ۰/۰۰۱

بحث

بر اساس نتایج مطالعه‌ی حاضر، فرضیه‌ی صفر تأیید نشد. فیشورسیلانت، یکی از موفق‌ترین درمان‌ها در پیشگیری از بروز ضایعات دندان‌های دائمی تازه رویش‌یافته است. در مطالعه‌ی حاضر، از مادهی رزینی آیکون برای فیشورسیلانت استفاده شد که به علت خصوصیات مطلوب آن، میزان نفوذ مادهی رزینی آیکون، به طور معنی‌داری بیشتر از مادهی فیشورسیلانت معمولی بود (۱۳).

در مطالعه‌ی برکتین و همکاران (۱۴) نیز نشان داده شد، می‌توان از مادهی رزینی آیکون، جهت فیشورسیلانت استفاده کرد.

گیر فیشورسیلانت به طور مداوم باید کنترل شود و نیاز به چک کردن‌های دوره‌ای برای بررسی احتمال ریسک پوسیدگی آن و جایگزینی سیلانت از دست رفته دارد، ولی مادهی رزینی آیکون به علت نفوذ بالای آن، جای نگرانی برای این مسائل را ندارد و باعث کاهش ریسک پوسیدگی ثانویه تا حد زیادی می‌شود (۱۵).

در بررسی استحکام اتصال مادهی رزینی آیکون به عنوان فیشورسیلانت با کامپوزیت ترمیمی متداول در مطالعه‌ی حاضر، بالاتر بودن استحکام اتصال در گروه شاهد نسبت به دو گروه با کاربرد عامل اچ‌کننده بود و بهترین نتیجه از نظر آماده‌سازی سطحی، حاصل عامل اتصال‌دهنده‌ی خوداچ‌شونده Se Bond پس از ایجاد خشونت سطحی توسط فرز بر روی سطح یکی از مواد بود.

Clearfill SE Bond، حاوی یک مخلوط آبی از یک منومر استر اسید فسفریک است که pH بالاتری نسبت به اسید فسفریک دارد و این باندینگ‌های خوداچ‌شونده دارای ۳ گروه Mild، Moderate و Aggressive می‌باشد که pH اسیدی این مادهی خود اچ‌شونده در گروه Mild (ملایم) قرار داده شد و هنگام آماده‌سازی سطحی، اثر سوء چندانی بر فیلرهای موجود در مادهی رزینی نخواهد داشت. در حالی‌که pH شدیداً اسیدی عوامل جداگانه‌ی آماده‌سازی سطحی، اثر ناخوشایندی بر فیلرها دارد. اسیدیته‌ی شدید می‌تواند باعث جدا شدن (Leach out) عوامل معدنی مواد رزینی گردد.

تأثیر این مادهی مخرب، هم در گروهی که ماده، پس از ایجاد خشونت سطحی با فرز توسط اسید اچ تمیز شده، آماده‌سازی گردید و هم در گروهی که پس از این مراحل Single Bond استفاده شد، مشاهده گردید که این دلیلی است بر استحکام اتصال پایین‌تر این دو گروه نسبت به گروه شاهد و گروهی که در آن از SE Bond استفاده شد.

از بین دو گروه فوق، کاربرد عامل اتصال‌دهنده‌ی توتال‌اچ متعاقب کاربرد اسید اچ، نتایج ضعیف‌تری داشت و این به دلیل طبیعت هیدروفیل عامل اتصال‌دهنده‌ی فوق است.

در سینگل باند، در یک بطری هم پرایمر وجود دارد که حاوی منومرهای واکنشی هیدروفیل در اتانول، استون و آب است و هم عامل باندینگ که حاوی منومرهای هیدروفوب از قبیل BIS-GMA (Bisphenol A-glycidyl methacrylate) است. پس در واقع در یک بطری، هم عامل هیدروفوب و هم عامل هیدروفیل وجود دارد ولی در سیستم SE باند فقط عامل هیدروفوب موجود است که در Clearfil

SE Bond، باند شیمیایی تشکیل شده به واسطهی (10-Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate) 10-MDP در مقایسه با باند منومرهای دیگر موجود در سیستم ادهزیوهای سلف‌اچ در آب، ثبات بیشتری دارد. احتمالاً کاربرد این عامل پرایمری هیدروفیل سینگل باند بر سوبسترای هیدروفوب، می تواند باعث افت استحکام اتصال در ماده گردد.

در سینگل باند، حلال غالب، اتانول است و همان‌طور که گفته شد، این عامل هیدروفیل می‌باشد و حذف آب نواحی اچ‌شده سریع‌تر صورت می گیرد، در نتیجه نفوذ BIS-GMA دچار مشکل می‌شود و باعث کاهش استحکام باند می گردد. همچنین این ادهزیو، دارای ویسکوزیتهی بالایی است که این موضوع هم در استحکام باند بی‌تأثیر نبوده است.

در سیستم ادهزیو خوداچ‌شوندهی ۲ مرحله‌ای، عامل پرایمر و عامل باندینگ جدا بوده و ضخامت رزینی به اندازه ی کافی نیز وجود داشته است.

در گروه شاهد، همچنین آیکون به علت ویسکوزیتهی پایینی که دارد به راحتی به داخل خلل و فرج نفوذ می کند و باعث افزایش استحکام باند می‌شود.

بنابراین ضعیف‌ترین نتایج در بین این ۴ گروه که مربوط به تأثیر توأم اثر تخریبی عامل اچ‌کننده و به دنبال آن کاربرد عامل هیدروفیل است، مرتبط با دلایل فوق می‌باشد. وجود آب در ترکیب اجزای سینگل باند، به عنوان حلال و رقیق‌کننده عامل رزینی با طبیعت آب‌گریز سطح سوبسترای دوم، تعامل مطلوبی ندارد.

در مطالعهی Irmak و همکاران (۱۶) در ارزیابی اثرات سیستم سلف اچ ۲ مرحله Clearfil SE و توتال اچ ۲ مرحله‌ای XP باند و سلف‌اچ تک مرحله‌ای I Bond بر روی استحکام باند کامپوزیت رزین تعمیر شده به این نتیجه رسیدند که سیستم سلف‌اچ ۲ مرحله‌ای و توتال‌اچ ۲ مرحله‌ای نتایجی یکسان ولی بهتر از سلف‌اچ تک مرحله‌ای دارند. همانند مطالعهی حاضر Clearfil SE باند، دارای استحکام بالاتری است به علت همان منومر 10-MDP که باعث ثبات بیشتری در شرایط رطوبت می‌شود، ولی در مطالعهی Irmak و همکاران (۱۶)، ادهزیو توتال اچ نیز به همین میزان دارای استحکام باند است که علت آن را وجود اسید اچینگ بیان می کند که به حذف دبری‌های موجود در سطح کامپوزیت قدیمی کمک کرده و باعث افزایش سطح و رطوبت‌رسانی می‌شود ولی در مطالعهی حاضر در سیستم ادهزیو توتال‌اچ استحکام باند کمتری داشت به علت pH اسیدی شدید و اینکه در این مطالعه اتصال کامپوزیت به کامپوزیت وجود دارد که کامپوزیت جدید مقدار زیادی هیدروفوب است و باعث جذب آب در طول این روند می‌شود. علت کم‌ترین بودن استحکام باند سلف‌اچ تک مرحله‌ای، هیدروفیل بودن بیشتر از ۲ گروه دیگر و داشتن منومر با اسیدیته شدید است.

در بررسی استحکام باند برشی در کامپوزیت تعمیر شده با استفاده از درمان‌های سطحی توسط Hemadri و همکاران (۱۷)، همانند مطالعهی حاضر، در گروهی که از ادهزیو سلف‌اچ استفاده شد، استحکام باند بالاتری نسبت به سیستم توتال‌اچ مشاهده گردید. ولی در این مطالعه برخلاف مطالعه ی حاضر، کم‌ترین استحکام باند مربوط به گروه بدون آماده‌سازی سطحی است و علت آن این است که در صورت عدم وجود لایهی Oxygen-inhibition، واکنش باند بین کامپوزیت جدید و قدیم کم است و پتانسیل باند شیمیایی بین این دو کامپوزیت در طول زمان کاهش می‌یابد. در این مطالعه کاربرد فرز الماسی، باعث افزایش خشونت سطحی شد و پوشیده شدن با ادهزیو برای بهبود رطوبت و افزایش باند شیمیایی استفاده گردید.

دهقانی (۱۸) در بررسی استحکام باند گلاس آینومر تغییر یافته با رزین به کامپوزیت با کاربرد عوامل باندینگ نسل ششم و هفتم به این نتیجه رسید که استفاده از Clearfil SE Bond همانند مطالعهی حاضر، بیشترین استحکام باند را دارد و بعد از آن، سیستم ادهزیو توتال اچ سینگل باند و در آخر گروهی که بدون آماده‌سازی سطحی است، که برخلاف مطالعهی حاضر بود. به علت اینکه کامپوزیتی که بر روی گلاس آینومر استفاده شد، دارای قوام بالایی بود و براحتی

وارد خلل و فورج نمی‌شد، ولی در مطالعه‌ی حاضر، مادهی رزینی آیکون ویسکوزیته‌ی پایینی داشت و به راحتی در خلل و فرج نفوذ می‌یافت.

از محدودیت‌های مطالعه می‌توان به عملکرد دشوار با آیکون به علت ویسکوزیته‌ی پایین آن و بالا بودن هزینه‌ی استفاده از آیکون اشاره نمود. در انتها پیشنهاد می‌شود از عوامل اتصال‌دهنده‌ی خوداچ‌شونده با pHهای اسیدی مختلف یا استفاده از عوامل اتصال‌دهنده‌ی جدید یونیورسال استفاده شود. همچنین می‌توان ریزنشت دو سوبسترا با کاربرد عوامل گوناگون اتصال‌دهنده بررسی گردد و این عوامل در محیط‌های کلینیکی و تحقیقات in-vivo مشاهده و مورد تحقیق قرار بگیرد.

نتیجه‌گیری

هنگام تعمیر و اصلاح فیشور سیلانت‌ها به خصوص مادهی رزینی آیکون با رزین کامپوزیت‌های ترمیمی، بهترین نتایج حاصل از نظر استحکام اتصال با ایجاد خشونت سطحی توسط فرز و کاربرد عوامل خوداچ‌شونده با pH ملایم حاصل می‌شود و احتمالاً عوامل اچ‌کننده اسیدی (اسید فسفریک ۳۷ درصد)، تأثیرات مخربی زیادی بر این استحکام دارند.

References

1. Cury JA, Tenyta LMA. Enamel remineralization: controlling the caries disease or treating early caries lesions? Braz Oral Res 2009; 23(Suppl 1): 23-30.
2. Paris S, Schwendicke F, Seddig S, Muller W-D, Dorfer C, Meyer-Lueckel H. Micro-hardness and mineral loss of enamel lesions after infiltration with various resins: influence of infiltrant composition and application frequency in vitro. J Dent 2013; 41(6): 543-8.
3. Szoke J. Fissure sealing. A review. Fogorv Sz 2008; 101(4): 137-46.
4. Ritter AV, Boushell LW, Walter R, Sturdevant CM. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2019.
5. Bidarkar A. supervising teacher: Wefel J. In vitro prevention of secondary demineralization by icon (infiltration concept). [Thesis]. Iowa City, IA: University of Iowa; 2011.
6. Paris S, Bitter K, Naumann M, Dorfer CE, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes. Eur J Oral Sci 2011; 119(2): 182-6.
7. Paris S, Meyer-Lueckel H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin 'infiltration--a clinical report. Quintessence Int 2009; 40(9): 713-8.
8. Kielbassa AM, Muller J, Gernhardt CR. Closing the gap between oral hygiene and minimally invasive dentistry: a review on the resin infiltration technique of incipient (proximal) enamel lesions. Quintessence Int 2009; 40(8): 663-81.
9. Phark JH, Duarte S Jr, Meyer-Lueckel H, Paris S. Caries infiltration with resins: a novel treatment option for interproximal caries. Compend Contin Educ Dent 2009; 30 Spec No 3: 13-7.
10. Al-Sabri FA, El-Marakby AM, Mourshed BD, Palakurthy S, Salah N, Qaed NA. Efficiency of fissure sealants in dental caries prevention among young school children. A Comparative Evaluation. Int J Med Dent 2017; 21(4): 271-8.
11. de Almendra Freitas MCC, Nunes LV, Comar LP, Comar LP, Rios D, Magalhães AC, et al. In vitro effect of a resin infiltrant on different artificial caries-like enamel lesions. Arch Oral Biol 2018; 95: 118-24.
12. Schuldt C, Birlbauer S, Pitchika V, Crispin A, Hickel R, Ilie N, et al. Shear bond strength and microleakage of a new self-etching/self-adhesive pit and fissure sealant. J Adhes Dent 2015; 17(6): 491-7.
13. Paris S, Bitter K, Naumann M, Dorfer CE, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes. Eur J Oral Sci 2011; 119(2): 182-6.
14. Barekatain M, Ghasemi Toudeshkchui D, Safari M, Omidi SH. In vitro comparison microleakage of convectional fissure sealant and icon resin infiltration. J Mashhad Dent Sch 2018; 42(1): 11-8. [In Persian].
15. Riziwaguli A, Liu JY, Ma YR, Zou J. [Pit and fissure sealant for caries prevention in 457 children in Uygur city: results of 2-year follow-up]. Shanghai Kou Qiang Yi Xue 2014; 23(2): 201-3. [In Chinese].
16. Irmak O, Celiksoz O, Yilmaz B, Yaman BC. Adhesive system affects repair bond strength of resin composite. J Istanb Univ Fac Dent 2017; 51(3): 25-31.

17. Hemadri M, Saritha G, Rajasekhar V, Amit Pachlag M, Purushotham R, Reddy VKK. Shear bond strength of repaired composites using surface treatments and repair materials: an *in vitro* study. J Int Oral Health 2014; 6(6): 22-5.
18. Dehghani S. Comparison of shear bond strength of composite and resin modified glass ionomer (RMGI) using 6th&7th generation of bonding agent. [DDS Thesis]. Isfahan, Iran: School of Dentistry, Islamic Azad University, Khorasgan (Isfahan) Branch; 2013. [In Persian].