تاثیر چهار نوع سمان روی استحکام گیر روکش‌های استیل زنگ نزن مولر دوم شیری

ساناز طهمورث پور*#، داوود قاسمی، مهرداد برکتین*****

* دستیار تخصصی گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان، ایران

** استادیار گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان، ایران

*** استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان اصفهان، ایران

تاریخ ارائه مقاله : ۹۳/۱/۳۱ - تاریخ پذیرش : ۹۳/۱۰/۱

Effect of Four Luting Cements on Retentive Strength of Stainless Steel Crowns of Primary Second Molars

Sanaz Tahmourespoor*#, Davood Ghasemi, Mehrdad Braktin*****

** Postgraduate, Dept of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Isfahan Azad University (Khorasgan), Iran*

*** Assistant Professor, Dept of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Isfahan Azad University (Khorasgan), Iran*

**** Assistant Professor, Dept of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Isfahan Azad University (Khorasgan), Iran*

Received: 20 April 2014 ; Accepted: 22 December 2014

Introduction: Stainless steel crowns are valuable materials for the restoration of primary second molars. Luting cements provide the connection between crowns and prepared tooth structure so the aim of this study was to evaluate and compare the retentive strength of stainless steel crowns to the teeth after using luting cements including poly carboxylate, zinc phosphate, glass ionomer and adhesive resin cements.

Materials & Methods: A total 48 primary second molars were randomly divided into 4 groups, the standard crown preparation (stainless steel crown) was done on each tooth and a crown with suitable size and retention were selected for each tooth before cementation. A U shape orthodontic wire was soldered to the crown and then the crowns of each group were cemented with one of the four cements. Next, the teeth were kept in artificial saliva and incubated for 24 hours at 37°c. After that using a specially designed Instron Universal Testing Machine, the teeth were pulled away with 2mm/min speed. The load was gradually increased so that the signs of dislodgement of the crown from tooth would be observed. The surface area of SSC was measured by a graphical method. The retentive strength was measured in terms of load/area (kg/cm2).

Results: The mean retentive strength (kg/cm2) of poly carboxylate cement was 17.2±3.3, 19.8±3.8, zinc phosphate 17.01±3.8 for glass ionomer and 19.27±3.7 for resin cement. Based on statistical analysis of One Way ANOVA, there was no significant statistical difference among 4 groups. (P=0.1)

Conclusion: The retentive strength of these four cements showed non-significant difference. Therefore, the selection of the cement could depend on the individual patient's needs and decision of practitioner.

Key words: Stainless steel crown, retentive strength, luting cement, primary molar.

 # Corresponding Author: Tahmourespoursanaz@gmail.com

J Mash Dent Sch 2015; 39(1): 51-60 .

چکیده

مقدمه: روکش‌های استیل زنگ نزن مواد ترمیمی ارزشمندی برای ترمیم مولرهای شیری محسوب می‌شوند. سمان‌های چسباننده ارتباط بین روکش و ساختار دندان آماده شده را فراهم می‌کنند. لذا هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه تاثیر استحکام گیر روکش‌های استیل زنگ نزن (SCC) دندان، هنگام استفاده از چهار نوع سمان مختلف برای چسباندن روکش‌های استیل زنگ نزن بود.

مولف مسؤول، نشانی: کرمانشاه، خیابان شریعتی، دانشکده دندانپزشکی، گروه دندانپزشکی پروتزهای دندانی، تلفن: ۰۹۱۳۳۱۹۱۸۳۷

E-mail: Tahmourespoursanaz@gmail.com

مواد و روش‌ها: ٤٨ دندان مولر دوم شیری به صورت تصادفی به چهار گروه تقسیم شده و تحت تراش استاندارد SCC قرار گرفته و برای هر دندان روکش با سایز و گیر مناسب انتخاب شد. قبل از سمان کردن سیم ۰/۹ ارتودنسی به صورت U شکل به کراون‌ها لحیم شد، سپس کراون‌های هر گروه با یکی از چهار سمان پلی‌کربوکسیلات، زینک‌فسفات، گلاس‌آینومر و سمان رزینی چسبانده شد. سپس دندان‌ها در بزاق مصنوعی قرار گرفته و برای ٢٤ ساعت در انکوباتور ۳۷°c قرار گرفتند. پس از آن دندان‌ها توسط دستگاه اینسترون با سرعت 2 mm/min تحت کشش قرار گرفتند. نیرو به آرامی افزایش پیدا کرد تا زمانی که علایم جدا شدن کراون دندان مشاهده شد. سطح SSC با استفاده از روش گرافیکی محاسبه شد و میزان استحکام گیر به صورت نیرو بر واحد سطح (kg/cm2) محاسبه شد. داده ها با آزمون آماری One-way ANOVA تجزیه و تحلیل گردیدند. (α=۰/۰۵).

یافته‌ها: میانگین استحکام گیر در سمان پلی‌کربوکسیلات ۱۷/۲±۳/۳kg/cm2، زینک‌فسفات ۱۹/۸±۳/۸kg/cm2، گلاس‌آینومر ۱۷/۰۱±۳/۸kg/cm2 و سمان رزینی ۱۹/۲۷±۳/۷kg/cm2 بود. بر اساس آنالیز آماری One-Way ANOVA بین چهار گروه اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. (P=۰/۱)

نتیجه گیری: استحکام گیر چهار سمان پلی‌کربوکسیلات، زینک‌فسفات، گلاس‌آینومر و سمان رزینی تفاوت چندانی با هم ندارد. بنابراین انتخاب سمان می‌تواند بر اساس نیازهای فردی بیمار و با توجه به قضاوت دندان پزشک صورت گیرد.

کلمات کلیدی: روکش استیل زنگ نزن، استحکام گیر، سمان چسباننده، مولر شیری.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹٤ دوره ۳۹ / شماره ۱ : ٦۰-۵۱ .

مقدمه

ترمیم دندان‌های مولر شیری به شدت تخریب شده همیشه یک چالش بزرگ برای دندانپزشکان بوده است. مواد ترمیمی مختلفی برای ترمیم این دندان‌ها استفاده شده است که هر کدام مزایا و معایبی دارند.[۱]

روکش‌های فلزی از پیش شکل داده شده که به عنوان روکش‌های استیل زنگ نزن نیز خوانده می‌شوند برای اولین بار توسط هامفری در سال ۱۹۵۰ به دندانپزشکی کودکان معرفی گردید. مشخص شده است که این روکش‌ها، ترمیم‌های سودمندی برای کودکان و نوجوانان هستند و به عنوان ترمیم‌های باارزشی برای درمان دندان‌های شیری به شدت تخریب شده می‌باشند. در اکثر موارد برتر از ترمیم‌های بزرگ چند سطحی آمالگام هستند و طول عمر کلینیکی بیشتری از ترمیم‌های آمالگام دو یا سه سطحی دارند.[۲]

Messer و Levering[۳] دوام و طول عمر SSCها و ترمیم‌های آمالگام دو سطحی را ارزیابی کرده و دریافتند که روکش‌هایی که در کودکان ٤ ساله و کوچک‌تر قرار داده شده‌اند، نسبت به کودکان بزرگتر از ٤ سال، میزان موفقیت تقریباً ۲ برابر آمالگام را در هر سال به مدت ۱۰ سال کارکرد داشته اند. آنها پیشنهاد کردند وقتی اختیار انتخاب بین ترمیم آمالگام دوسطحی و SSC در کودک زیر ٤ سال وجود دارد، احتمال شکست آمالگام تقریباً ۲ برابر SSC است. در مواقعی که دوام مورد نظر باشد، SSC انتخاب واضح است.

Randall و همکاران[٤] در یک مرور سیستماتیک و متا آنالیز مطالعات بالینی در مورد مقایسه SSC با ترمیم‌های آمالگام، برتری و مؤثر بودن کلینیکی SSCها را، بر ترمیم‌های آمالگام، برای درمان ضایعات پوسیده وسیع در مولرهای شیری توصیف کردند.

گیر روکش به ساختار دندان برای موفقیت ترمیم یک عامل بحرانی است. عامل اصلی گیر تطابق نزدیک مارژین روکش فلزی به سطح دندان در نواحی آندرکات دندان آماده شده است.[۲]

سمان‌های دندانی اعمال بیشماری را در دندانپزشکی ترمیمی انجام می‌دهند. یکی از اعمالشان به عنوان ماده

چسباننده پر کردن فضای بین ماده ترمیمی که در خارج از دهان ساخته می‌شود با ساختمان دندان است.[۲]

انواع مختلفی از سمان‌ها می‌توانند به عنوان ماده چسباننده بکار روند که هر یک مزایا و معایب خاص خود را دارا هستند. بنابراین انتخاب نوع خاصی از سمان تحت شرایطی که بستگی به وضعیت بیمار دارد انجام می‌شود.[۵]

در مطالعه‌ای که Raghunath و همکارانش[۶] انجام دادند به این نتایج دست یافتند که استحکام گیر زینک‌فسفات و گلاس‌آینومر به طور معنی‌داری بیشتر از استحکام گیر سمان پلی‌کربوکسیلات می‌باشد. و اختلاف آماری معنی‌داری در استحکام گیر بین سمان گلاس‌آینومر و سمان زینک‌فسفات مشاهده نشد.

همچنین در مطالعه Subramaniam[۷] که استحکام گیر ۳ نوع سمان شامل گلاس‌آینومر کانونشنال، گلاس‌آینومر رزین مدیفاید و سمان رزینی را در SSCها مورد بررسی و مقایسه قرار دادند به این نتیجه رسیدند که گیر حاصل از سمان رزینی و گلاس‌آینومر تقویت شده با رزین به طور معنی‌داری بیش از سمان گلاس‌آینومر کانونشنال می‌باشد. سمان رزینی بیشترین گیر و کمترین ریز نشت را نشان داد.

Veerabadhran و همکارانش[۸] اثر شیار گیر دار، سندبلاست کردن و نوع سمان را روی استحکام گیر SSCها مورد بررسی قرار دادند. نتایج به این صورت بود که متوسط استحکام گیر SSCهای سمان شده با گلاس‌آینومر رزین مدیفاید و گلاس‌آینومر کانونشنال به ترتیب ۱۹/۳۶ kg/cm^2، ۱۵/۹۶kg/cm^2 بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری را نشان داد.

با توجه به نتایج گوناگون به دست آمده از مطالعات فوق، هدف از مطالعه حاضر بررسی و مقایسه استحکام گیر چهار سمان رایج در دندانپزشکی شامل پلی‌کربوکسیلات، زینک‌فسفات، گلاس‌آینومر و سمان رزینی در روکش‌های فولادی زنگ نزن دندان‌های مولر دوم شیری بود.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع مداخله‌ای تجربی به صورت آزمایشگاهی و بدون جهت بود.

۴۸ دندان مولر دوم شیری سالم تازه کشیده شده، انتخاب شد. دندان‌ها توسط تیغ بیستوری، برس و پامیس تمیز شدند و تا شروع مطالعه در محلول تایمول ۰/۲٪ و درجه حرارت اتاق نگهداری شدند. هر دندان در آکریل سلف کیور مانت شد به گونه‌ای که تاج دندان کاملاً بیرون از آکریل باشد. پس از مانت دندان‌ها، روی هر دندان تراش استاندارد SSC انجام شد، به این صورت که سطح اکلوزال همه دندان‌ها حدود ۱/۵–۱ mm کوتاه شد. پس از آن تراش سطوح پروگزیمال به وسیله فرز الماسی تیپر باریک انجام شد. دیواره‌ها به صورت عمودی با فقط کمی تقارب به سمت اکلوزال حفظ شدند. با استفاده از کناره فرز الماسی کلیه زوایای خطی گرد شد. در زوایای خطی اکلوزوباکال و اکلوزولینگوال بول با زاویه ۳۰ تا ۴۵ درجه نسبت به سطح اکلوزالی ایجاد شد.

انتخاب روکش با روش آزمون و خطا انجام شد. هدف قرار دادن کوچک‌ترین روکش که بتواند روی دندان بنشیند، بود.

پس از انطباق کامل روکش روی دندان‌ها، به طوری که برای هر کراون صدای snap حاصل شود، نمونه‌ها جهت لحیم سیم به روکش‌ها، به لابراتوار منتقل شدند. در لابراتوار قطعات سیم ۰/۹ ارتودنسی به طول‌های مساوی تهیه شد و به فرم U شکل درآورده شد، به طوری که عرض قسمت میانی آن برابر با عرض مزیودیستالی روکش مورد نظر جهت لحیم به آن بود. دو انتهای سیم شکل داده

شده به مزیال و دیستال کراون لحیم شد، به طوری که سیم کاملاً در راستای محور طولی دندان قرار گرفت. لازم به ذکر است که قبلاً استحکام کششی سیم ۰/۹ ارتودنسی با دستگاه اینسترون برآورد شد و مشخص شد که نیروی بیش از ۱۰۰۰ نیوتن، که از حداکثر نیروی مورد انتظار ما بیشتر بود را، به خوبی تحمل می‌کند.

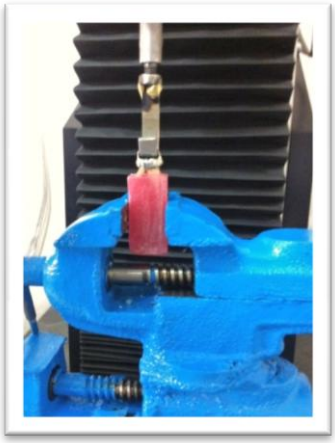
پس از انجام همه این مراحل دندان‌ها به ٤ گروه ۱۲تایی تقسیم شدند و دندان‌های هر گروه توسط یکی از ٤ سمان مورد نظر طبق دستور کارخانه سازنده سمان شدند: گروه اول با سمان پلی‌کربوکسیلات (Poly–F^{R} plus–Germany)، چسبانده شد. به این ترتیب که، ۲ پیمانه پودر و ۲ قطره آب مقطر روی اسلب شیشه‌ای ریخته شد. پودر به دو قسمت تقسیم شد و ابتدا یک قسمت با مایع با کمک اسپاتول همزن مخلوط شد و سپس قسمت دوم وارد مخلوط شد و با اسپاتول همزن فلزی به سرعت مخلوط شد تا قوام کرم مانند حاصل شود. زمان مخلوط کردن ۱۵ ثانیه و زمان کارکردن حدود ۲ دقیقه بود. گروه دوم با سمان زینک‌فسفات (Harvard Cement- Germany)، چسبانده شد. به این ترتیب که ۱/۵ گرم پودر و ۱ گرم مایع را روی اسلوب شیشه‌ای ریخته، پودر به ٤ قسمت تقسیم شد و به تدریج وارد مایع شد و با اسپاتول همزن فلزی مخلوط شد. قوام مناسب برای سمان کردن زمانی حاصل شد که حدود ۱ اینچ از اسپاتول کشش بیاید. زمان مخلوط کردن در این سمان ۹۰ ثانیه و زمان کارکرد ۳ دقیقه بود. گروه سوم با سمان گلاس‌آینومر کانونشنال (Meroncombipack-voco-Germany)، چسبانده شد. به این ترتیب که یک پیمانه پودر و یک قطره مایع روی اسلب شیشه‌ای ریخته شد، پودر به ۳ قسمت تقسیم و قسمت به قسمت وارد مایع شد و با اسپاتول پلاستیکی مخلوط شد. زمان مخلوط کردن برای این سمان ۳۰ ثانیه بود. پس از مخلوط کردن سمان، ۲/۳ کراون با سمان پر شد و روی دندان نشانده شد. زمان کارکرد این سمان ۳ دقیقه و زمان ستینگ آن ۷-۵ دقیقه بود. گروه چهارم با سمان رزینی (Panavia F2o-Kurary-Japan) چسبانده شد. ابتدا قسمت‌های مساوی از پرایمرهای A وB مخلوط شد و با استفاده از اپلیکاتور روی همه سطوح دندان زده شد و سپس به مدت ۳۰ ثانیه صبر شد (پرایمرهای A و B، (ED primer II) ستینگ سمان را شروع می‌کنند). پس از ۳۰ ثانیه، دندان با آرامی با فشار ملایم هوا، خشک شد. سپس مقادیر مساوی از خمیرهای تیوب‌های A وB روی اسلب گذاشته شد و با اسپاتول پلاستیکی مخصوص برای ۲۰ ثانیه مخلوط شد. مخلوط خمیری را داخل کراون گذاشته و کراون روی دندان نشانده شد. برای حذف راحت اضافات سمان، ابتدا سمان اضافی بیرون زده از روکش برای ۳-۲ ثانیه کیور شد، اضافات حذف گردید و سپس با استفاده از دستگاه لایت، مارژین‌های هر سطح روکش برای ۲۰ ثانیه کیور شد. پس از سمان کردن همه کراون‌ها و حذف اضافات هر سمان، نمونه‌ها در بزاق مصنوعی قرار داده شد و به مدت ٢٤ ساعت، در انکوباتور ۳۷ درجه سانتیگراد (Memmert-Germany) نگهداری شد. پس از ٢٤ ساعت نمونه‌ها از انکوباتور خارج شده و بزاق مصنوعی شسته شد. نمونه‌ها توسط دستگاه تست یونیورسال اینسترون (K-21046, Walter bai, Switzerland) با طراحی خاص تحت کشش قرار گرفت (تصویر ۱). جهت اطمینان از وارد شدن نیرو در راستای محور طولی دندان از طریق سیم لحیم شده به روکش، چند بازوی وارد کننده نیرو طراحی و تهیه شد به طوری که پهنای هر کدام برابر قسمت میانی سیم لحیم شده به روکش باشد. پس از قرار دادن نمونه در دستگاه و فیکس کردن آن، دستگاه با سرعت ۲ mm بر دقیقه شروع به وارد

آوردن نیروی کششی به روکش کرد. [۶] نیرو از صفر شروع شده و به تدریج افزایش یافت تا زمانی که علائم جدا شدن روکش از دندان مشاهده شود. پس از مشاهده این علائم دستگاه متوقف شده و نیروی محاسبه شده توسط دستگاه، ثبت گردید. این مرحله برای همه نمونه‌ها انجام گردید.

استحکام گیر (Retentive Strength) نمونه‌ها با استفاده از فرمول $\frac{\text{نیرو (kg)}}{\text{سطح (cm}^2\text{)}}$ محاسبه شد.

جهت محاسبه مساحت روکش‌ها، هر SSC بریده شد و کاملاً روی کاغذ شطرنجی میلیمتری صاف شد و مساحت آن از طریق شمارش مربع‌های اشغال شده توسط SSC روی کاغذ شطرنجی، محاسبه شد.

اعداد حاصله با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون آماری One-way ANOVA مورد ارزیابی قرار گرفتند.



تصویر ۱ : نمونه در دستگاه اینسترون تحت کشش قرار گرفته

یافته‌ها

آزمون آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA نشان داد که میانگین استحکام گیر در چهار نوع سمان تفاوت معنی‌داری نداشت (P=۰/۱). و همانطور که در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد میزان گیر به ترتیب از بیشترین به کمترین زینک‌فسفات، سمان رزینی، پلی‌کربوکسیلات و گلاس‌آینومر بود.

جدول ۱ : میانگین استحکام گیر ٤ نوع سمان

نوع سمان	استحکام گیر سمان (kg/cm^2)			
	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
پلی‌کربوکسیلات	۱۷/۲	۳/۳	۱۱/۸٦	۲۲/٤۳
زنیک فسفات	۱۹/۸	۳/۸	۱۵/٤۳	۲۷/۳۱
گلاس‌آینومر	۱۷/۰۱	۳/۸	۱۰/۵۹	۲۱/۸۳
سمان رزینی	۱۹/۲۷	۳/۷	۱۳/۱٤	۲۵/٤۵

P=۰/۱

بحث

این مطالعه با هدف مقایسه استحکام گیر ٤ نوع سمان متداول رایج در دندانپزشکی شامل پلی‌کربوکسیلات، زینک‌فسفات، گلاس‌آینومر و سمان رزینی در روکش‌های استیل زنگ نزن انجام شد. براساس نتایج حاصله از این مطالعه، بین میانگین استحکام گیر چهار نوع سمان مختلف اختلاف آماری معناداری مشاهده نشد. ولی با این وجود میانگین استحکام گیر به ترتیب از بیشترین به کمترین شامل زینک‌فسفات، سمان رزینی، پلی‌کربوکسیلات و سمان گلاس‌آینومر بود.

در مطالعه‌ای که Yilmaz[٩] روی استحکام کششی و ریز نشت ۳ نوع سمان مختلف انجام داد، گزارش کرد که بین استحکام کششی و ریز نشت سمان گلاس‌آینومر Aqua meron و سمان رزینی پاناویا اختلاف آماری معنی‌داری وجود ندارد که این نتایج با نتایج مطالعه حاضر حتی از لحاظ مارک تجاری سمان نیز تطابق دارد. این مطالعه نشان داد که هرچه کروان نیروی گیر بیشتری داشته باشد، احتمال ریز نشت در آن کمتر است.

در مطالعاتی که Goday[١٠] و Myers[١١] انجام دادند، گزارش کردند که بین سمان‌های زینک‌فسفات و پلی‌کربوکسیلات از نظر توانایی گیر تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. و این با نتیجه مطالعه حاضر هم خوانی دارد.

Raghuanath و همکارانش[٦]، استحکام گیر روکش‌های استیل زنگ نزن را با استفاده از سه نوع سمان پلی‌کربوکسیلات، زینک‌فسفات و گلاس‌آینومر مورد مقایسه قرار دادند. طبق نتایج این مطالعه، میانگین استحکام گیر در گروه زینک‌فسفات بیشترین و در گروه پلی‌کربوکسیلات کمترین بود. میانگین استحکام گیر زینک‌فسفات و گلاس‌آینومر به طور معنی‌داری بیشتر از پلی‌کربوکسیلات بود و زینک‌فسفات و گلاس‌آینومر با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند. در مطالعه حاضر میانگین استحکام گیر پلی‌کربوکسیلات kg/cm2 ۱۷/۲، زینک‌فسفات kg/cm2 ۱۹/۸ و گلاس‌آینومر kg/cm2 ۱۷/۰۱ بود، که هیچ کدام تفاوت آماری معنی‌داری نشان ندادند. نتایج این مطالعه از لحاظ معنی‌دار نبودن استحکام گیر سمان زینک‌فسفات و گلاس‌آینومر با مطالعه Raghuanath همخوانی داشت ولی از لحاظ معنی‌دار نبودن استحکام گیر سایر سمان‌ها با مطالعه مذکور مغایرت داشت. شاید بتوان علت مغایرت نتایج را روش متفاوت انجام تحقیق مطالعه مذکور برای کشش نمونه‌ها از Begg's bracket لحیم شده به کراون‌ها استفاده شد. همچنین از دندان‌های مولر اول و دوم شیری استفاده شده بود، در حالی که در مطالعه حاضر فقط مولرهای دوم شیری استفاده شد، به‌علاوه مارک تجاری سمان‌های مورد استفاده در دو مطالعه هم با هم تفاوت داشت. Raghuanath سمان گلاس‌آینومر را به علت کاربرد ساده‌تر و آزادسازی فلوراید، برای سمان کردن کراون‌های استیل زنگ نزن در کودکان پیشنهاد کرد.

Subramaniam و همکارانش[٧] استحکام گیر سه نوع سمان شامل گلاس‌آینومر معمولی، گلاس‌آینومر مدیفیه با رزین و سمان رزینی را در روکش‌های استیل زنگ نزن مورد مقایسه قرار دادند.

طبق نتایج این مطالعه میانگین استحکام گیر در گروه گلاس‌آینومر kg/cm2 ۱۲/۳٤، گلاس‌آینومر مدیفیه با رزین kg/cm2 ۱۸/۱۲ و گروه سمان رزینی kg/cm2 ۱۹/۰۷ بود، که میانگین استحکام گیر بین گلاس‌آینومر معمولی و گلاس‌آینومر تغییر یافته با رزین، و همچنین بین گلاس‌آینومر معمولی و سمان رزینی تفاوت معنی‌داری داشت، اما بین سمان رزینی و گلاس‌آینومر تغییر یافته با

رزین تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد.

در مطالعه حاضر علیرغم این که میانگین استحکام گیر در گروه سمان رزینی بیشتر از گروه سمان گلاس‌آینومر بود ولی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد که این با نتایج مطالعه Subramaniam مطابقت نداشت. شاید بتوان دلیل عدم تطابق نتایج در مطالعه Subramaniam را، استفاده از دندان‌های D و E و نوع متفاوت مارک تجاری سمان‌های مورد استفاده و روش متفاوت انجام تحقیق داشت.

یکی از علل بالاتر بودن استحکام گیر زینک‌فسفات نسبت به پلی‌کربوکسیلات، احتمالاً اثرات Inter locking مکانیکی آن و تطابق فیزیکی بیشتر نزدیک برای سیل مارژین رستوریشن می‌باشد.[۱۰و۱۱] علاوه بر این سمان زینک‌فسفات به علت دارا بودن کمترین Film thickness بین سایر سمان‌ها، باعث نشستن صحیح و تطابق نزدیک‌تر کراون با دندان شده[۵و۱۲] واین می‌تواند دلیلی برای بیشتر بودن استحکام گیر این سمان باشد. همچنین pH پایین‌تر سمان زینک‌فسفات ممکن است اثر اچ‌کنندگی روی نسج دندان داشته باشد که این باعث باند بهتر سمان به دندان می‌شود.[۱۳] در این مطالعه میانگین استحکام گیر سمان گلاس‌آینومر با پلی‌کربوکسیلات معنی‌دار نبود. اما به هر حال سمان گلاس‌آینومر نسبت به پلی‌کربوکسیلات مزایایی دارد که شامل سیالیت و ویسکوزیته کمتر این سمان و آزاد سازی فلوراید می‌باشد.[۶]

سمان پلی‌کربوکسیلات با مینا و عاج باند یونی برقرار می‌کند. واکنش شیمیایی سمان پلی‌کربوکسیلات به این صورت است که یون‌های روی متصل شده به مولکول‌های اسید پلی‌اکریلیک، یک ساختار Cross link بزرگ ایجاد می‌کند که این مولکول‌ها توانایی واکنش با یون‌های کلسیم موجود در ساختار مینا و استیل زنگ نزن را دارد. این موضوع نشان می‌دهد که سمان پلی‌کربوکسیلات می‌تواند سمان مناسبی برای چسباندن روکش‌های استیل زنگ نزن باشد.[۱۴و۱۵]

در مورد میزان استحکام گیر گلاس‌آینومر تنوع زیادی در مطالعات وجود دارد که این تنوع می‌تواند به عللی مثل حساسیت سمان‌های گلاس‌آینومر به Manipulation وهمچنین نسبت پودر به مایع باشد.[۱۶]

با وجود این که سمان‌های گلاس‌آینومر معمولی با ساختار دندان واکنش می‌دهند و یک باند کووالانسی ایجاد می‌کنند، ولی این باند نقشی در افزایش گیر ندارد. گلاس‌آینومرها علیرغم خصوصیات ادهزیوی که دارند، به عدم قابلیت اعتماد[1] معروف اند، چون تعدادی از کراون‌ها در نیروی خیلی کم از دست میروند که ممکن است در کلینیک هم با این مسأله مواجه شویم.[۱۷] گیر کمتر گلاس‌آینومر می‌تواند به علت شکست کوهزیو خود به خود سمانباشد که این شکست به علت استرس زیاد در اثر انقباض Setting حاصله، همراه با فشار چسبندگی سمان به دیواره‌های کراون و عاج دندان می‌باشد.[۱۸]

استحکام کششی و Fracture toughness پایین سمان گلاس‌آینومر معمولی هم علت دیگر شکست در نیروهای پایین است.[۱۸] همچنین گزارش شده است که انقباض حجمی سمان‌های گلاس‌آینومر معمولی، حتی تحت شرایط رطوبت ۱۰۰٪ و بدتر از آن در شرایط دهیدراسیون، در محدوده ۳/٤ تا ۲/۱٪ می‌باشد.[۱۹] همه انواع سمان‌های گلاس‌آینومر هم در رطوبت و هم در خشکی و دهیدره شدن به سرعت منقبض می‌شوند.[۲۰] البته با وجود این معایب، گلاس‌آینومرها مزایای متعددی دارند که باعث شده است یکی از محبوب‌ترین مواد برای سمان کردن دائمی در کلینیک باشند. گلاس‌آینومرها علاوه بر خواص فیزیکی خوب، به ساختار دندان و فلزات

1. Unreliability

می‌چسبند و مهمتر از همه، مقدار قابل توجهی فلوراید آزاد می‌کنند، که مقاومت مینا و عاج را به انحلال اسیدی افزایش داده و به عنوان یک عامل باکتریوستاتیک عمل می‌کند.[۲۱] با توجه به این ویژگی‌ها و با توجه به اینکه استحکام گیر این سمان نسبت به سایر سمان‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت، سمان گلاس‌آینومر می‌تواند در برخی شرایط کلینیکی با توجه به قضاوت حرفه‌ای کلینیسین انتخاب مناسبی باشد.

سمان‌های رزینی باند بسیار محکم‌تری نسبت به گلاس‌آینومر با فلزات بیس متال برقرار می‌کند.[۲۲] همچنین مشخص شده است که استحکام فشاری، استحکام خمشی و ضریب الاستیسیتی سمان‌های رزینی بسیار بیشتر از سمان‌های گلاس‌آینومر معمولی و رزین مدیفاید است.[۲۳]

Cohen گزارش کرد که ذرات ریز کامپوزیتی موجود در سمان رزینی باعث ضریب الاستیسیته بیشتر و انرژی شکست بسیار بالاتر در مقایسه با سمان‌های گلاس‌آینومر می‌شود.[۲۴] همچنین استحکام کششی سمان‌های گلاس‌آینومر مشخصاً کمتر از سمان‌های رزینی است.[۲۵]

با توجه به نتایج این مطالعه این طور استنباط می‌شود که بین استحکام گیر روکش‌های مختلف تفاوت چندانی وجود ندارد. از آنجا که سمان رزینی نیاز به مراحل متعدد و وقت گیر دارد و در طول مراحل، کنترل رطوبت بسیار حساس است، کاربرد آن برای روکش‌های استیل زنگ در کودکان کوچک و غیرهمکار مشکل به نظر می‌رسد و پیشنهاد نمی‌شود. از آنجا که کار با سمان گلاس‌آینومر راحت است و این سمان فلوراید آزاد می‌کند، قیمت کمتری نسبت به سمان‌های رزینی دارد و حلالیت کمتری نسبت به سمان‌های زینک‌فسفات و پلی‌کربوکسیلات دارد، می‌تواند برای سمان کردن روکش‌های استیل انتخاب مناسبی باشد. همچنان که سمان‌های زنیک فسفات و پلی‌کربوکسیلات هم به دلیل قیمت کمتر نسبت به سمان‌های رزینی و گلاس‌آینومر در شرایط خاص قابل کاربرد بوده و هر کدام مزایا و معایب خاص خود را دارا هستند. ولی به نظر می‌رسد مسأله مهم گیر و تطابق مکانیکی اولیه روکش روی دندان از اهمیت اساسی برخوردار است، لذا حتماً باید به لزوم کریمپ نمودن SSC و انتخاب سایز مناسب دقت کافی مبذول داشت.

با توجه به اینکه گیر روکش دندان شیری علاوه بر سمان به عوامل دیگری مثل نوع تراش، Crimp نمودن لبه‌ها و ... نیز وابسته است، عدم محاسبه گیر روکش قبل از سمان کردن نمونه‌ها از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌باشد، لذا پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی گیر روکش‌ها هم قبل و هم بعد از سمان کردن با دستگاه اینسترون اندازه گیری شود و استحکام گیر روکش‌ها با و بدون سمان مقایسه شود. همچنین پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتر در شرایط کلینیکی و به صورت فالوآپ انجام شود.

نتیجه گیری

بر اساس نتایج این مطالعه میانگین استحکام گیر بین ٤ نوع سمان پلی‌کربوکسیلات، زینک‌فسفات، گلاس‌آینومر و سمان رزینی در روکش‌های استیل زنگ نزن تفاوت معنی‌داری نداشت. بر این اساس انتخاب نوع سمان برای روکش‌های استیل زنگ نزن بر اساس قضاوت کلینیکی دندانپزشک و شرایط بالینی بیمار می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق از پایان نامه دوره تخصصی دندانپزشکی کودکان به شماره ثبت ۳۳ استخراج گردیده است. بدینوسیله از همکاری و مساعدت مسئولین محترم دانشکده شیمی دانشگاه آزاد اصفهان واحد خوراسگان و

مرکز تحقیقات ترابی نژاد دانشکده دندانپزشکی دانشگاه اصفهان تقدیر و تشکر می‌شود.

منابع

1. Mojon P, Howbolt EB, MacEntee ME, Ma PH. Early bond strength of luting cements to precious alloy. J Dent Res. 1992; 71: 1633-9.
2. MC Donald RE, Avery DR. Dentistry for the Child and Adolescent. 9th ed. Indiana: Patricia Tannian: 2011. P. 403-42.
3. Messer LB, Levering NJ. The durability of primary molar restorations: II. Observations and predictions of success of stainless steel crowns. Pediatr Dent 1988; 10(2): 81-5.
4. Randall RC. Preformed metal crowns for primary and permanent molar teeth: Review of the literature. Pediatr Dent 2002; 24(5): 489-500.
5. Sakaguchi RL, Powers JM. Craig's Restorative Dental Material. 13th ed. St. Louis: Mosby Co: 2012. P. 202-64.
6. Raghunath Reddy MH, Subba Reddy VV, Basappa N. A comparative study of retentive strengths of zinc phosphate, polycarboxylate and glass ionomer cements with stainless steel crowns-an *in vitro* study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2010; 28(4): 245-50.
7. Subramaniam P, Kondae S, Gupta KK. Retentive strength of luting cements for stainless steel crowns: An *in vitro* study. J Clin Pediatr Dent 2010; 34(4): 309-12.
8. Veerabadhran MM, Reddy V, Nayak UA, Rao AP, Sundaram MA. The effect of retentive groove, sandblasting and cement type on the retentive strength of stainless steel crowns in primary second molars--an *in vitro* comparative study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2012; 30(1): 19-26.
9. Yilmaz Y, Dalmis A, Gurbuz T, Simsek S. Retentive force and microleakage of stainless steel crowns cemented with three different luting agents. Dent Mater J 2004; 23(4): 577-84.
10. Garcia Godoy F. Clinical evaluation of the retention of preformed crowns using two dental cements. J Pedod 1984; 8: 278-81.
11. Myers DR, Bell RA, Barenie JT. The effect of cement type and tooth preparation on the retention of stainless steel crowns. J Pedod 1981; 5: 275-80.
12. Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ, Nowak AJ. Pediatric Dentistry: Infancy through Adolescence. 5th ed. St. Louis: Saundres Co; 2013.
13. Mathewson RJ, Lu Kh, Talebi R. Dental cement retentive force comparison on stainless steel crowns. J Calif Dent Assoc 1974; 2: 42-5.
14. Mizrahi E. The recementation of orthodontic bands using different cements. Angle Orthod 1979; 49: 239-46.
15. Rich JM, Leinfelder KF, Hershay HG. An *in vitro* study of cement retention as related to orthodontics. Angle Orthod 1975; 45: 219-22.
16. Sahmali S, Demiral F, Saygili G. Comparison of invitro tensile bond strength of luting cements to metallic and tooth colored posts. Int J Periodont Restor Dent 2004; 24: 256-63.
17. Ergin S, Gemalmaz D. Retentive properties of five different luting cements on base and noble metal copings. J Prosthet Dent 2002; 88: 491-7.
18. Mitchel CA, Douglas WH, Cheng YS. Fracture toughness of conventional resin modified glass ionomer and composite luting cements. Dent Mater 1999; 15: 713.
19. Kanchanavasita W, Pearson GJ, Anstice HM. Influence of humidity on dimentional stability of a range of ion leachable cements. Biomater 1995; 19: 921-9.
20. Jokstad A. A split mouth randomized clinical trial of single crowns retained with resin modified glass ionomer and zinc phosphate luting cements. Int Prosthodont 2004; 17: 411-6.

21. Harold OH, Heyman ES, Swift JR, Sturdevant CM. Art and Science of Operative Dentistry. 6th ed. St. Louis: Mosby Co; 2012.
22. McCabe JF, Wals AWG. Applied Dental Materials. 8th ed. Oxford, Blackwell Science 1996; P. 189-217.
23. Leevailoj C, Plati JA, Cochran MA, Moore BK. *In vitro* study of fracture incidence and compressive fracture load of all ceramic crowns cemented with resin modified glass ionomer and other luting agents. J Prosthet Dent 1998; 80: 699-707.
24. Cohen Bl, Condos S, Deutsch AS, Musikant BL. Retentive properties of a threaded split post with attachment sleevs cemented with various luting agents. J Prosthet Dent, 1993; 63: 149-54.
25. Proussaefs P. Crown cemented on crown preparations lacking geometric resistance form part II: Effect of cement. J Prosthodont 2004; 13(?): 36-41.