

# Radiographic Comparison Quality of Obturation Three Sealers Endoseal MTA, MTA Fillapex and Adseal in the Root Canal of Human Teeth

Ghazaleh Sarayloo<sup>1</sup>

Salma Omid<sup>2,3</sup>

Mona Alimohammadi<sup>4</sup>

Abolfazl Hossein Nataj<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Dentistry Student, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Endodontics, Dental Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>5</sup> Assistant Professor, Department of Biostatistics, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received January 7, 2024 ; Accepted August 19, 2024)

## Abstract

**Background and purpose:** To achieve a successful root canal treatment, it is necessary to have a sealer with ideal characteristics that seal the permanent filling of the tooth canal. Over time, various sealers with different compositions have been introduced to increase the obturation quality of tooth root canals, and many studies are still ongoing to find the ideal sealer. This study aims to evaluate the obturation quality of Endoseal MTA sealer based on the void and spreader track in the root canal using intraoral digital radiography (PSP) and compare it with Adseal and MTA Fillapex.

**Materials and methods:** This laboratory study was conducted on 36 central maxillary single-canal permanent human teeth with the same shape and in the pre-clinic of the dental school of Mazandaran University of Medical Sciences. Root canal preparation was done with the Denco rotary system up to size F3 according to the manufacturer's instructions. During preparation, sodium hypochlorite 5.25% was used for washing, and finally EDTA 17% and sodium chlorite 5.25% were used to remove the smear layer. The teeth were dried with a paper cone. The samples were randomly divided into 3 groups and were filled with gutta-percha and sealers; MTA Fillapex, Endoseal MTA, and Adseal by lateral compaction method using Master Cone 35 and cone 20. After the sealers were set completely for 24 hours, PSP imaging was done with a parallel technique, buccolingually and mesiodistally, from the root canal of the teeth, and the presence of void and gaps in the form of spreader track in the three apical, middle and coronal regions, was evaluated with 3 independent observers. The data were evaluated with chi-square or Fisher's exact test, and items less than 0.05 were considered significant.

**Results:** In the current study, the obturation quality of MTA Fillapex, Endoseal MTA, and Adseal sealers was investigated on 36 teeth based on void and gap in the form of spreader track. These evaluations were done according to the direction and location of the sealers. In these evaluations, Adseal sealer had the lowest and MTA Fillapex had the most prevalence of spreader track prevalence, although these differences were not significant based on the chi-square test and there was no significant difference between the prevalence of Spreader track among the three sealers. The void was observed only in the Endoseal group in coronal (mean: 0.5) and apical (mean: 0.7) areas. The results of the Chi-square test showed that there was no significant relationship between the prevalence of void with coronal, middle, and apical sites in Endoseal ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** No difference was observed between the three sealers in the voids and gaps in the root canal. Based on the results of this study, the obturation quality of the above three sealers isn't different from each other. Although the presence of more void in Endoseal MTA sealer was not significant, it can indicate that the handling of this material is difficult, on the other hand, according to the manufacturer's recommendation, this sealer is recommended for single cone method and is not suitable for use in lateral compression method.

**Keywords:** Dental Digital radiography, voids, sealer, Gap, Root Canal treatment

J Mazandaran Univ Med Sci 2024; 34 (236): 57-65 (Persian).

**Corresponding Author:** Salma Omid - Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.  
(E-mail: Somidi@mazums.ac.ir)

# بررسی کیفیت آبچوریشن سیلر Endoseal MTA در کانال ریشه دندان انسان با استفاده از رادیوگرافی داخل دهانی دیجیتالی و مقایسه آن با ۲ سیلر MTA Fillapex و Adsea

غزاله سرابلو<sup>۱</sup>سلما امیدی<sup>۳و۲</sup>مونا علیمحمدی<sup>۴</sup>ابوالفضل حسین نتاج<sup>۵</sup>

## چکیده

**سابقه و هدف:** جهت دستیابی به درمان ریشه موفق کانال دندان، وجود سیلر با خصوصیات ایده آل که منجر به سیل دائمی کانال دندان شود، ضروری است. در طی زمان سیلرهای مختلفی با ترکیبات متفاوت، جهت افزایش کیفیت آبچوریشن کانال‌های ریشه دندان معرفی شده و مطالعات متعدد جهت یافتن سیلر ایده آل هم‌چنان ادامه دارد. این مطالعه با هدف، ارزیابی کیفیت آبچوریشن سیلر Endoseal MTA براساس حباب و رد اسپریدر موجود در کانال ریشه با استفاده از رادیوگرافی دیجیتالی داخل دهانی (PSP) و مقایسه آن با دو سیلر Adseal و MTA Fillapex می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه آزمایشگاهی بر روی ۳۶ دندان سانترال ماگزیرلا تک کانال دائمی انسان با شکل و ساینز یکسان در پری کلینیک دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام شد. آماده‌سازی کانال ریشه با سیستم روتاری Denco تا ساینز F۳ براساس دستورات کارخانه سازنده انجام شد. حین آماده‌سازی از هیپو کلریت سدیم ۵/۲۵ درصد جهت شستشو استفاده شد و در نهایت جهت حذف لایه اسمیر از ۱۷ EDTA درصد و کلریت سدیم ۵/۲۵ درصد استفاده شد. دندان‌ها با کن کاغذی خشک شد. نمونه‌ها به صورت اتفاقی به ۳ گروه تقسیم شدند و با گوتاپرکا و سیلرهای MTA Fillapex، MTA Endoseal و Adseal به روش تراکم جانبی با استفاده از ماستر کن ۳۵ و کن فرعی ۲۰ آبچوره شدند. پس از ست شدن کامل سیلرها به مدت ۲۴ ساعت، تصویربرداری PSP با تکنیک موازی و به‌صورت باکولینگوالی و مزویدیستالی از کانال ریشه دندان‌ها انجام شد و وجود حباب و گپ به شکل رد اسپریدر در سه منطقه اپیکال، میانی و کروئال، توسط ۳ ناظر مستقل مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها با آزمون کای دو و یا دقیق فیشر مورد ارزیابی قرار گرفت و موارد کم‌تر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** در مطالعه حاضر کیفیت آبچوریشن سیلرهای MTA Fillapex، MTA Endoseal و Adseal براساس حباب و گپ به صورت رد اسپریدر بر روی ۳۶ دندان مورد بررسی قرار گرفت. این ارزیابی‌ها بر حسب جهت و محل به تفکیک سیلرها انجام شد. در این ارزیابی‌ها سیلر Adseal دارای کم‌ترین و MTA Fillapex دارای بیش‌ترین شیوع رد اسپریدر بود؛ البته این تفاوت‌ها براساس آزمون کای دو معنی‌دار نبود و اختلاف معنی‌داری میان شیوع رد اسپریدر در میان سه سیلر وجود نداشت. حباب فقط در گروه Endoseal در دو ناحیه کروئال (میانگین، ۰/۵) و اپیکال (میانگین، ۰/۷) مشاهده شد. نتایج آزمون کای دو نشان داد در سیلر Endoseal ارتباط معنی‌داری بین شیوع حباب با محل‌های کروئال، میانی و اپیکال نداشت ( $P < 0/05$ ).

**استنتاج:** در این مطالعه، تفاوتی میان سه سیلر از نظر وجود حباب و گپ‌های موجود در کانال ریشه مشاهده نشد و براساس نتایج این مطالعه کیفیت آبچوریشن سه سیلر فوق تفاوتی با هم ندارند. وجود حباب بیش‌تر در سیلر Endoseal MTA اگرچه معنی‌دار نبود ولی می‌تواند نشان‌دهنده این موضوع باشد که هندلینگ این ماده سخت است و از طرفی طبق توصیه شرکت سازنده این سیلر برای روش سینگل کن توصیه شده است و برای استفاده در روش تراکم جانبی مناسب نمی‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** سیلر، رادیوگرافی دیجیتالی، حباب، گپ، درمان ریشه

E-mail: Somidi@mazums.ac.ir

**مؤلف مسئول:** سلما امیدی - ساری: بلوار خزر، دانشکده دندانپزشکی

۱. دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. استادیار، گروه اندو، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۴. استادیار، گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۵. استادیار، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۷ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۳/۲/۱ تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۵/۲۹

## مقدمه

یکی از عواملی که باعث بهبود نتیجه درمان اولیه کانال ریشه دندان می‌شود، پر کردن کانال ریشه بدون حباب است (۱). پرکردگی ناکافی کانال ریشه منجر به ایجاد حباب‌هایی در داخل کانال و در حد فاصل بین پرکردگی و عاج می‌شود، که امکان حرکت باکتری‌ها در جهت کروئال-اپیکال یا بالعکس را فراهم می‌کند و به طور بالقوه منجر به عفونت مجدد یا پریودنتیت اپیکال پایدار می‌شود (۲). جهت پر کردن فضای کانال ریشه نمی‌توان به صورت تنها از گوتاپرگا استفاده کرد. استفاده از سیلر برای پر کردن فضای سه بعدی کانال ضروری می‌باشد (۳). انتخاب سیلر مناسب جهت پر کردن کانال ریشه و استفاده در بالین بیمار در موفقیت طولانی مدت درمان ریشه موثر می‌باشد (۴). سیلرها می‌توانند حباب‌ها، کانال‌های جانبی و اضافه‌ای که تحت نفوذ مواد آبچوریشن قرار نمی‌گیرند را پر نمایند (۵، ۶). Endoseal mineral trioxide aggregate (Endoseal MTA) سیلریست که اخیراً معرفی شده است و شامل سیلیکات‌های کلسیم، آلومینات‌های کلسیم، آلومینوفریت کلسیم و سولفات کلسیم می‌باشد (۷، ۳). از مزایای آن می‌توان به بایومیمتالیزاسیون توبول‌های عاجی خواص بیولوژیکی و فیزیکی مطلوب سازگاری سلولی مطلوب اشاره کرد (۴، ۶، ۹). MTA Fillapex سیلری بر پایه کلسیم سیلیکات است که تقریباً به تازگی معرفی شده است. هدف تولید MTA Fillapex ترکیب ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی یک سیلر کانال ریشه با ویژگی‌های بیولوژیک MTA بود (۳). سیلرهای مبتنی بر رزین اپوکسی به دلیل شفافیت رادیویی کافی، استحکام باند بالا به عاج، پایداری ابعادی، جریان، حلالیت کم و مقاومت بالا معمولاً به عنوان سیلرهای استاندارد طلایی ریشه مورد استفاده قرار می‌گیرند. آن‌ها به صورت تجاری AH 26، AH Plus و Adseal در دسترس هستند (۱۰).

روش‌های ارزیابی متفاوتی برای بررسی کیفیت آبچوریشن وجود دارد. هر کدام از این روش‌ها مزایا و

معایبی دارند. از جمله استفاده از انواع رادیوگرافی‌ها، میکروسکوپ الکترونی و استریومیکروسکوپ در این مطالعه از روش رادیوگرافی دیجیتال استفاده شد. توموگرافی اشعه مخروطی روشی نسبتاً جدید برای دیدن یک دندان یا دنتیشن و ارتباطش با بافت‌های اسکلتال اطراف از طریق تصاویر ۳ بعدی از ناحیه مورد نظر است (۱۱).

در مطالعه اقدسی و همکاران نتیجه بر این شد که تکنیک دیجیتال داخل دهانی در تشخیص حباب‌های کوچک در مقایسه با تصاویر آنالوگ داخل دهانی و CBCT بهتر عمل می‌کند. با این حال، حفره‌های بزرگ‌تر از ۳۰۰ نانومتر با تمام تکنیک‌های تصویربرداری تشخیص داده می‌شود (۱۲).

اکثر مطالعات گذشته در زمینه بررسی کیفیت آبچوریشن سیلر Endoseal در تکنیک آبچوریشن سینگل کن بود و براساس اطلاعات ما تاکنون کیفیت این سیلر با استفاده از تکنیک تراکم جانبی که در برخی شرایط دارای برتری نسبی به تکنیک سینگل کن است، بررسی نشده است (۱۳، ۱۴). هم‌چنین بر روی سیلر رزینی Adseal با توجه به قیمت ارزان‌تر و کیفیت مناسب، مطالعات محدودی انجام گرفته است. همچنین مطالعات مقایسه‌ای زیادی در زمینه کیفیت آبچوریشن نیز انجام نگرفته است (۱۷-۱۵). با توجه به اهمیت سیلرها در موفقیت درمان ریشه در این پژوهش به بررسی کیفیت آبچوریشن براساس حباب و گپ (gap)‌های موجود در کانال ریشه در سیلرهای MTA Fillapex، Adseal، Endoseal MTA پرداخته شد و میزان موفقیت درمان را در سیلرهای ذکر شده با یکدیگر مقایسه گردید.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه آزمایشگاهی کاربردی، در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران با کد IR.MAZUMS.REC.1401.562 تایید گردید. برای تعیین حجم نمونه از اطلاعات مطالعه مودنی و همکاران

استفاده شد که در این مطالعه میانگین حجم حباب در دو گروه مداخله و کنترل به ترتیب  $4/67 \pm 3/84$  و  $1/97$  بود (۷). استفاده از مطالعه فوق و با در نظر گرفتن خطای نوع اول  $\alpha = 0/05$ ، توان آزمون ۸۰ درصدی ( $\beta = 0/2$ )، حداقل حجم نمونه برای هر گروه برابر ۱۲ و در مجموع ۳۶ نمونه بود.

#### آماده سازی دندان

دندان‌های سانترال ماگزایلا تک کانال بدون شکستگی یا پوسیدگی زیر CEJ، فاقد علائم تحلیل خارجی یا داخلی، دارای ریشه مستقیم با طول مناسب و بدون انحنا در یک سوم اپیکال، بدون کلسیفیکاسیون کانال ریشه و فاقد پرکردگی قدیمی کانال ریشه وارد مطالعه شدند. در صورت وقوع خطای حین کار شامل پرفوراسیون، ترانسپورت یا شکستگی وسیله داخل کانال ریشه، پرکردگی کوتاه یا بلندتر از طول کارکرد دندان از مطالعه خارج شدند.

بعد از انتخاب دندان‌ها، آن‌ها به مدت یک ساعت در فرمالین ۱۰ درصد (نوترون، ایران) ضد عفونی شدند. سپس تا زمان استفاده در آب مقطر نگهداری شدند. تاج همه دندان‌ها با استفاده از فرز فیشور الماسی توربین پر سرعت به طور کامل قطع شد تا طول ریشه استاندارد ۱۴ میلی‌متر برای همه به دست آمد؛ سپس همه دندان‌ها در گچ با سایز و شکل مشابه مانت شدند. یک K-File ۱۰ (Mani, Japan) به داخل کانال وارد شد؛ تا جایی که از انتهای فورامن آپیکال رویت شد و از باز بودن مسیر انتهای کانال اطمینان حاصل شد. سپس یک میلی‌متر بالاتر از حد فورامن به عنوان طول کارکرد در نظر گرفته شد. جهت شکل‌دهی کانال ریشه از سیستم روتاری Denco (Super File III, China) استفاده شد. تا سایز F۳ با سرعت ۳۵۰ rpm و تورک ۱ NCm براساس دستورات کارخانه سازنده آماده‌سازی انجام شد (۱۳، ۱۴). شست‌شو با استفاده از محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد (نیک درمان، ایران) در حین فایلینگ انجام شد. در

نهایت برای برداشتن لایه‌ی اسمیر از محلول ۱۷ EDTA درصد (مروابن، ایران) برای مدت ۱ دقیقه استفاده شد. در نهایت کانال‌ها با ۵ ML محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد و سپس با ۵ ML محلول سالین شست و شو داده شد و سپس کانال ریشه را با کن کاغذی شماره ۳۵ (Meta, Korea) خشک شد (۱۸).

#### پرکردن کانال دندان‌ها

نمونه‌ها به صورت اتفاقی به ۳ گروه (هر گروه شامل ۱۲ دندان)، دندان‌های پر شده با گوتا‌پرکا و سیلر MTA Fillapex (Angelus, Londrina, PR, Brazil)، دندان‌های پر شده با گوتا‌پرکا و سیلر Endoseal MTA (Maruchi, Korea) و دندان‌های پر شده با گوتا‌پرکا و سیلر Ad seal (Meta Biomed, Korea)، تقسیم شدند. برای هر ۳ گروه از مسترکن شماره ۳۵ (Meta, Korea) استفاده شد. دندان‌ها با کن کاغذی (Meta, Korea) خشک شد و هر ۳ گروه با گوتا‌پرکا و سیلر به روش تراکم جانبی با مسترکن شماره ۳۵ و گوتا‌های فرعی شماره ۲۰ آبچوره شدند. اولین گوتا فرعی تا یک میلی‌متری طول کارکرد رسید و مابقی به ترتیب گذاشته شد تا این که اسپریدر بیش‌تر از یک سوم کروئال طول ریشه نتواند نفوذ کند. همه مراحل توسط دانشجوی دندان‌پزشکی دوره عمومی انجام گرفت. سپس همه دندان‌ها برای ست شدن کامل سیلرها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه و رطوبت ۱۰۰ درصد نگهداری شدند.

#### تصویربرداری

تصویربرداری PSP (Digora Optime, Finland) از کانال ریشه دندان‌ها با تکنیک موازی و به صورت باکولینگوالی و مزودیستالی بود. همه رادیوگرافی‌ها با تنظیمات، ۶۵ KVP، ۱۰ mA و در فاصله ۲۵ cm از سر تیوپ انجام گرفت (۱۲).

## void detection

وجود یا عدم وجود، تعداد و اندازه حباب‌ها بر حسب میلی‌متر با استفاده از نرم افزار Scanora نسخه ۵ (Sordex، فنلاند) سیستم PSP در سه منطقه اپیکال (۴,۵ mm از اپکس)، میانی (۴,۵ mm میلی متر میانی) و کروئال (۵ mm کروئال) ارزیابی شد (۱۹).

ارزیابی وجود گپ به صورت رد اسپریدر (spreader track) علاوه بر بررسی حباب، وجود و عدم وجود گپ به شکل رد اسپریدر هم در سه منطقه اپیکال، میانی و کروئال ارزیابی شد.

تمام تصاویر توسط ۳ ناظر مستقل (یک دانشجوی سال آخر دندانپزشکی، یک اندودنتیست و یک رادیولوژیست) مورد ارزیابی قرار گرفت. میزان kappa value میان مشاهده گر ها  $\geq 0.80$  بود. در عین حال قرار بر این بود که در صورت وجود اختلاف نظر در هر مورد، ارزیابی نهایی توسط تایید هر سه شخص انجام شد که در طی مطالعه چنین اتفاقی رخ نداد.

## تجزیه و تحلیل داده‌های آماری

در این مطالعه از شاخص‌های توصیفی نظیر میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد استفاده شد. جهت مقایسه شیوع، از آزمون کای دو و یا دقیق فیشر استفاده شد. از نسخه ۲۲ نرم افزار SPSS (IBM company, USA) برای محاسبات آماری استفاده شد و سطح معنی داری نیز ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در بین سه گروه Adseal، Endoseal، MTA Fillapex تنها در گروه Endoseal و در دو ناحیه اپیکال و کروئال حباب مشاهده شد. میانگین حباب در ناحیه اپیکال ۰/۷ و در ناحیه کروئال ۰/۵ بود (جدول شماره ۱). حباب تنها در سیلر Endoseal مشاهده شد. در جدول شماره ۱، شیوع حباب و هم چنین میانگین به

تفکیک سیلر و محل گزارش شد. نتایج آزمون کای دو نشان داد در سیلر Endoseal ارتباط معناداری بین شیوع حباب با محل‌های کروئال، میانی و اپیکال نداشت. در جدول شماره ۲، میانگین داده‌های شیوع رد اسپریدر به تفکیک سیلر شامل Endoseal، MTA Fillapex، Adseal گزارش گردید. در میان این سیلرها، سیلر Adseal دارای کم‌ترین شیوع رد اسپریدر بود. البته این تفاوت براساس آزمون کای دو معنی دار نبود و اختلاف معنی داری میان شیوع رد اسپریدر در میان سه سیلر مشاهده نشد ( $P=0.442$ ).

جدول شماره ۱: شیوع حباب به تفکیک سیلر

| نوع سیلر     | محل    | حباب         |                        | سطح معنی داری |
|--------------|--------|--------------|------------------------|---------------|
|              |        | تعداد (درصد) | میانگین (انحراف معیار) |               |
| MTA Fillapex | اپیکال | ۰            | -                      | -             |
|              | کروئال | ۰            | -                      |               |
|              | میانی  | ۰            | -                      |               |
| Endoseal     | اپیکال | ۵ (۲۲/۷)     | ۰/۷ (۰/۴)              | ۰/۱۸۵         |
|              | کروئال | ۱ (۴/۵)      | ۰/۵                    |               |
|              | میانی  | ۰            | -                      |               |
| Adseal       | اپیکال | ۰            | -                      | -             |
|              | کروئال | ۰            | -                      |               |
|              | میانی  | ۰            | -                      |               |

\*: حدود معنی داری  $P < 0.05$

جدول شماره ۲: مقایسه شیوع رد اسپریدر بر حسب سیلرها در دو بعد باکولینگوال و مزو دیستال

| نوع سیلر            | وجود رد اسپریدر (درصد) | تعداد کل (BL-MD) | سطح معنی داری |
|---------------------|------------------------|------------------|---------------|
|                     |                        |                  |               |
| MTA Fillapex (n=۱۲) | ۱/۱                    | ۲۴               | ۰/۴۴۲         |
| Endoseal (n=۱۲)     | ۱۰/۶                   | ۲۴               |               |
| Adseal (n=۱۲)       | ۵/۶                    | ۲۴               |               |

در جدول شماره ۳، میانگین داده‌های شیوع رد اسپریدر در دو جهت باکولینگوال و مزو دیستال به تفکیک محل‌های کروئال، میانی و اپیکال و به تفکیک سیلرها شامل Adseal، Endoseal، MTA Fillapex گزارش گردید. در میان این سیلرها اختلاف معنی داری میان شیوع رد اسپریدر در میان سه سیلر در دو جهت مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

جدول شماره ۳: مقایسه شیوع رد اسپریدر بر حسب جهت به تفکیک

| محل و سیلرها        |        |      |                                 |                  |
|---------------------|--------|------|---------------------------------|------------------|
| نوع سیلر            | محل    | جهت  | وجود رد اسپریدر<br>تعداد (درصد) | سطح<br>معنی داری |
| MTA Fillapex (n=۱۲) | ایسکال | BL*  | ۰/۰                             | ۰/۴۷۸            |
|                     |        | MD** | (۱۶/۷) ۲                        |                  |
|                     | کرونا  | BL   | (۸/۳) ۱                         | ۰/۵۹۰            |
|                     |        | MD   | (۲۵/۰) ۳                        |                  |
|                     | میانی  | BL   | ۰/۰                             | ۰/۴۷۸            |
|                     |        | MD   | (۱۶/۷) ۲                        |                  |
| Endoseal (n=۱۲)     | ایسکال | BL   | ۰/۰                             | ۰/۹۹۹            |
|                     |        | MD   | (۹/۱) ۱                         |                  |
|                     | کرونا  | BL   | (۱۸/۲) ۲                        | ۰/۹۹۹            |
|                     |        | MD   | (۹/۱) ۱                         |                  |
|                     | میانی  | BL   | (۱۸/۲) ۲                        | ۰/۹۹۹            |
|                     |        | MD   | (۹/۱) ۱                         |                  |
| Adseal (n=۱۲)       | ایسکال | BL   | ۰/۰                             | ۰/۹۹۹            |
|                     |        | MD   | ۰/۰                             |                  |
|                     | کرونا  | BL   | (۱۶/۷) ۲                        | ۰/۹۹۹            |
|                     |        | MD   | (۸/۳) ۱                         |                  |
|                     | میانی  | BL   | ۰/۰                             | ۰/۹۹۹            |
|                     |        | MD   | (۸/۳) ۱                         |                  |

BL\*: باکولینگوال، MD \*\*: مزید پستال

 \*: حدود معنی داری  $P < 0/05$ 

## بحث

با توجه به اهمیت سیلرها در موفقیت درمان ریشه در این پژوهش به بررسی کیفیت آپجوریشن بر اساس حباب و گپ‌های موجود در کانال ریشه در سیلرهای MTA Fillapex، Adseal و Endoseal MTA پرداخته شد و میزان موفقیت درمان را در سیلرهای ذکر شده با یکدیگر مقایسه گردید.

در مطالعه حاضر، میزان گپ به صورت رد اسپریدر و حباب با تقسیم ریشه به سه ناحیه اپیکال، میانی و کرونا محاسبه شد. مطالعات قبلی معیارهای متفاوت تری را برای تقسیم ناحیه ریشه گزارش کرده‌اند. Joe و همکاران فقط ناحیه ۵ میلی متری اپیکال را اندازه گیری کردند، زیرا آن‌ها این اندازه گیری را از نظر بالینی در موفقیت درمان ریشه نسبت به اندازه گیری طول کامل کانال مرتبط تر می دانستند (۲۰).

Iglecias و همکاران ریشه را به سه ناحیه اپیکال، میانی و کرونا تقسیم کرد (۲۱).

در این مطالعه به منظور پر کردن کانال ریشه از روش تراکم جانبی استفاده شد که علت انتخاب این

روش و ترجیح آن به روش سینگل کن این است که در مطالعات روش تراکم جانبی نتیجه درمانی بهتری نسبت به سینگل کن دارد (۱۴، ۱۳). روش سینگل کن شامل یک مخروط گوتا پرکا منفرد است که در دمای اتاق با ضخامت لایه سیلر که بسته به انطباق گوتا پرکا با دیواره‌های کانال متفاوت است، پر شده است. به دلیل استفاده از مقادیر زیاد سیلر، تخلخل در حجم زیاد سیلر، انقباض و انحلال سیلر از معایب اصلی این تکنیک است. سیلر ضعیف مواد به دلیل انقباض پس از ست شدن یک مشکل مهم است (۲۲، ۲۳).

در مطالعه حاضر از روش تصویر برداری دیجیتال PSP استفاده شد که طبق مطالعه اقدسی و همکاران نشان داده شد که تصاویر دیجیتال و دیجیتال زوم شده، بهتر از رادیوگرافی‌های معمولی در تشخیص حباب‌ها عمل کردند (۱۲). تصاویر CBCT به علت وجود آرتیفکت ناشی از مواد پر کننده کانال ریشه برای تشخیص حباب و گپ مناسب نمی باشد (۲۴).

در این مطالعه گپ‌های ناشی از رد اسپریدر در سه نوع سیلر بررسی شد که کمترین شیوع حباب در سیلر Adseal مشاهده شد با این حال تفاوت بین سیلرها از نظر آماری معنی دار نبود ( $P > 0/05$ ). هم چنین مقایسه بین این سیلرها از نظر محل حباب و نیز جهت حباب اختلاف معنی داری را میان این سیلرها نشان نداد ( $P > 0/05$ ). با این حال سیلر Adseal از نظر میانگین شیوع کمتری را چه از نظر جهت و چه از نظر محل نشان داد.

در مطالعه Jin و همکاران میزان حباب کمتری را در کانال و یک سوم اپیکال در سیلر Endoseal MTA نسبت به سیلر رزینی AH plus نشان داد و این اختلاف معنی دار بود. در مطالعه حاضر میزان حباب سیلر Endoseal MTA در مقایسه با سیلر رزینی Adseal در کانال و در یک سوم اپیکال بیش تر بود که البته این اختلاف معنی دار نبود. تفاوت میان نتایج دو مطالعه می تواند ناشی از تفاوت روش های ناشی از آپجوریشن باشد به صورتی که در مطالعه Jin و همکاران از روش

Continues wave و سینگل کن استفاده شد و در مطالعه حاضر از روش تراکم جانبی استفاده گردید (۲۵). در مطالعه Anazi و همکاران نتایج به دست آمده نشان داد که Vioseal به طور معنی داری کم ترین گپ و بهترین سازگاری را دارد ( $P < 0/05$ ). به دنبال آن MTA Fillapex سپس EndoSequence BC هنگامی که با گوتا پرکا مخروطی پر شده بود. آجپوریشن در مطالعه Anazi و همکاران به روش سینگل کن انجام شد. این نتایج همسو با نتایج مطالعه حاضر بوده که نشان داده شد میزان حباب در سیلر Adseal که همانند سیلر Vioseal رزینی است کم تر از سیلر MTA Fillapex و سیلر Endoseal MTA است. با این حال نتایج مطالعه حاضر برخلاف مطالعه Anazi و همکاران از نظر آماری معنی دار نبود که تفاوت در روش آجپوریشن می تواند عامل این تفاوت باشد (۲۶).

در مطالعه Pai و Kumar که به روش سینگل کن انجام شد سه نوع سیلر Endoseal MTA، AH Plus، Pulpdent در همه مقاطع از خود حباب نشان دادند به جز Endoseal MTA، که در مقاطع اپیکال و میانی بدون حباب بود. هم چنین Endoseal MTA کم ترین مجموعه نواحی حباب را از خود نشان داد و AH Plus پس از آن قرار گرفت. در مطالعه حاضر سیلر Endoseal MTA ناهمسو با نتایج مطالعه Kumar نواحی حباب بیش تری را نسبت به سیلر Adseal رزینی نشان داد و در مقاطع اپیکال و میانی نیز دارای حباب بود. برخلاف نتایج Kumar در نتایج مطالعه حاضر نشان داده شد که سیلر Adseal رزینی حباب کم تری را دارد و حتی در ناحیه اپیکال وید نداشت. تفاوت در روش آجپوریشن می تواند عامل این تفاوت باشد. به طوری که در این مطالعه از روش سینگل کن استفاده شده بود ولی در مطالعه حاضر از روش تراکم جانبی استفاده شد (۲۷). سیلرهای دی و تری کلسیم سیلیکات به دلیل زیست سازگاری شان شناخته می شوند. MTA نوعی سمان

کلسیم سیلیکات است. این سمان ها با سطح دنتین واکنش می دهند؛ بنابراین انتظار می رود واکنش بین این سمان ها با سطح دنتین، از حذف کامل بقایای سیلر از دیواره های کانال در درمان مجدد جلوگیری کند (۲۸). سیلرهای مبتنی بر کلسیم سیلیکات، بر پایه MTA (ماده کلسیم سیلیکات بیوسرامیک) هستند و از ویژگی های این سیلرها می توان به زیست سازگاری (MTA) بسیار زیست سازگار است، برخورداری از سیل مناسب، خواص bioactivity و هیدروفیلیک (این سیلرها با آب واکنش داده و یک مخلوط آلكالینی که یک ماتریکس سخت از هیدرات کلسیم سیلیکات و کلسیم هیدروکسید می باشد) اشاره کرد (۲۹). به دنبال همین ویژگی ها، خواص بهتر MTA Fillapex و Endoseal MTA قابل توجه هستند و نسبت به سیلر رزینی AH26 در شرایط خاص بیش تر توصیه می شوند. با این حال در مطالعه حاضر تفاوتی در کیفیت آجپوریشن براساس حباب در این سیلرها نسبت به سیلرهای رزینی مشاهده نشد. وجود حباب بیش تر در سیلر Endoseal MTA اگر چه با توجه به مطالعه حاضر معنی دار نبود؛ ولی می تواند نشان دهنده این موضوع باشد که هندلینگ این ماده سخت است و از طرفی طبق توصیه شرکت سازنده این سیلر برای روش سینگل کن توصیه شده است و برای استفاده در روش تراکم جانبی مناسب نمی باشد.

در نهایت بر اساس نتایج این مطالعه تفاوتی میان سه سیلر از نظر وجود حباب و گپ های موجود در کانال ریشه مشاهده نشد و کیفیت آجپوریشن سه سیلر فوق تفاوتی با هم ندارند.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی مازندران و معاونت دانشکده دندان پزشکی ساری به خاطر همکاری در انجام این مطالعه کمال تقدیر و تشکر را داریم.

## References

1. Bhandi S, Mashyakh M, Abumelha AS, Alkahtany MF, Jamal M, Chohan H, et al. Complete Obturation—Cold Lateral Condensation vs. Thermoplastic Techniques: A Systematic Review of Micro-CT Studies. *Materials* 2021; 14(14): 4013.
2. Zhang P, Yuan K, Jin Q, Zhao F, Huang Z. Presence of voids after three obturation techniques in band-shaped isthmuses: a micro-computed tomography study. *BMC Oral Health* 2021; 21(1): 1-8.
3. Silva EJ, Rosa TP, Herrera DR, Jacinto RC, Gomes BP, Zaia AA. Evaluation of cytotoxicity and physicochemical properties of calcium silicate-based endodontic sealer MTA Fillapex. *J Endod* 2013; 39(2): 274-277.
4. Lim E-S, Park Y-B, Kwon Y-S, Shon W-J, Lee K-W, Min K-S. Physical properties and biocompatibility of an injectable calcium-silicate-based root canal sealer: in vitro and in vivo study. *BMC oral health* 2015; 15(1): 129.
5. Kim RJY, Shin JH. Cytotoxicity of a novel mineral trioxide aggregated-based root canal sealer. Erratum in: *Dent Mater J* 2014; 33(3): 313-318.
6. Rawtiya M, Verma K, Singh S, Munuga S, Khan S. MTA-based root canal sealers. *J Orofacial res* 2013; 3(1): 16-21.
7. Moazami F, Naseri M, Malekzade P. Different application methods for endoseal MTA sealer: a comparative study. *Iran Endod J* 2020; 15(1): 44-49.
8. Yoo YJ, Baek SH, Kum KY, Shon WJ, Woo KM, Lee W. Dynamic intratubular biomineralization following root canal obturation with pozzolan-based mineral trioxide aggregate sealer cement. *Scanning* 2016; 38(1): 50-56.
9. Kim RJY, Shin JH. Cytotoxicity of a novel mineral trioxide aggregated based root canal sealer. Erratum in: *Dent Mater J* 2014; 33(4): 576.
10. Ahmed SM, Gawali KS, Paul P, Ismail PMS, Alkhelaiwi AA, Alkhelaiwi MA. Comparative evaluation of apical sealing efficacy of guttaflow bioseal, super-bond Rc sealer and adseal root canal sealer. *J Pharm Bioallied Sci* 2022; 14(Suppl 1): S962-S964.
11. Patel S, Brown J, Pimentel T, Kelly R, Abella F, Durack C. Cone beam computed tomography in Endodontics—a review of the literature. *Int Endod J* 2019; 52(8): 1138-1152.
12. Aghdasi MM, Asnaashari M, Aliari A, Fahimipour F, Soheilifar S. Conventional versus digital radiographs in detecting artificial voids in root canal filling material. *Iran Endod J* 2011; 6(3): 99-102.
13. Nouroloyouni A, Samadi V, Salem Milani A, Noorolouny S, Valizadeh-Haghi H. Single Cone Obturation versus Cold Lateral Compaction Techniques with Bioceramic and Resin Sealers: Quality of Obturation and Push-Out Bond Strength. *Int J Dent* 2023; 2023: 3427151.
14. Peak J, Hayes S, Bryant S, Dummer P. The outcome of root canal treatment. A retrospective study within the armed forces (Royal Air Force). *Br Dent J* 2001; 190(3): 140-144.
15. Saeidi A, Hajipour R, Mahmoudi E, Feizi F, Khafri S. Comparison of the apical seal obtained by Adseal, Proseal, and AH26 sealers in root canal obturation with lateral

- compaction technique. *Dent Res J (Isfahan)* 2023; 20(1): 94.
16. Taşdemir T, Yesilyurt C, Yildirim T, Er K. Evaluation of the radiopacity of new root canal paste/sealers by digital radiography. *J Endod* 2008; 34(11): 1388-1390.
  17. Abdallah Y, Nagi M, Hussein S. fracture resistance of two different sealers (in vitro study). *Egypt Dent J* 2023; 69(1):793-800.
  18. Neelakantan P, Grotra D, Sharma S. Retreatability of 2 mineral trioxide aggregate-based root canal sealers: a cone-beam computed tomography analysis. *J Endod* 2013; 39(7): 893-896.
  19. Jafarzadeh M, Saatchi M, Jafarnejadi P, Gooran M. Digital radiographic evaluation of the quality of different root canal obturation techniques in deciduous mandibular molars after preparation with rotary technique. *J Dent (Shiraz)* 2019; 20(3): 152-158.
  20. Jho W, Park J-W, Kim E, Song M, Seo D-G, Yang D-K, et al. Comparison of root canal filling quality by mineral trioxide aggregate and gutta percha cones/AH plus sealer. *Dent Mater J* 2016; 35(4): 644-650.
  21. Iglecias EF, Freire LG, de Miranda Candeiro GT, Dos Santos M, Antoniazzi JH, Gavini G. Presence of voids after continuous wave of condensation and single-cone obturation in mandibular molars: a micro-computed tomography analysis. *J Endod* 2017; 43(4): 638-642.
  22. Whitworth J. Methods of filling root canals: principles and practices. *Endod topic* 2005; 12(1): 2-24.
  23. Ørstavik D, Nordahl I, Tibballs JE. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. *Dent Mater* 2001; 17(6): 512-519.
  24. Venskutonis T, Plotino G, Juodzbaly G, Mickevičienė L. The importance of cone-beam computed tomography in the management of endodontic problems: a review of the literature. *J Endod* 2014; 40(12): 1895-1901..
  25. Jin H-R, Jang Y-E, Kim Y. Comparison of obturation quality between calcium silicate-based sealers and resin-based sealers for endodontic re-treatment. *Materials* 2021; 15(1): 72.
  26. Al-Anazi MH, Mathew ST, Assery MK. Assessment of Interfacial Adaptation of New Endodontic Sealers to Root Canal Dentin with and Without a Main Guttaperch Cone: An SEM Analysis. *J Res Med Dent Sci* 2020; 8(3): 184-192.
  27. Kumar A, Pai AV. Comparative assessment of the area of sealer voids in single cone obturation done with mineral trioxide aggregate, epoxy resin, and zinc-oxide eugenol based sealers. *Saudi Endod J* 2016; 6(2): 61-65.
  28. Donnermeyer D, Bunne C, Schäfer E, Dammaschke T. Retreatability of three calcium silicate-containing sealers and one epoxy resin-based root canal sealer with four different root canal instruments. *Clin Oral Investig* 2018; 22: 811-817.
  29. Torabinejad M, Fouad AF, Shabahang S. *Endodontics: Principles and practice*. 6<sup>th</sup> ed. Amsterdam: Elsevier Health Sciences; 2020.