بررسی مقایسه‌ای توانایی سه سیلر مختلف در ایجاد مهر و موم کانال ریشه

دکتر صدیقه خدمت[†]*- دکتر مصطفی رضایی‌فر**

*دانشیار گروه آموزشی اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

**دندانپزشک

Title: Comparative study of sealing ability of three root canal sealers

Authors: Khedmat S. Associate Professor*, Rezaeifar M. Dentist

Address:*Department of Endodontics, School of Dentistry, Medical Sciences/ University of Tehran

Background and Aim: Complete obturation of the prepared root canal is an essential step in endodontic treatment. Combination of gutta-percha and a sealer is widely used in clinical practice for root canal obturation, thus microleakage studies on sealing properties of these materials constitute an important part of endodontic researches. The aim of this study was to evaluate the microleakage of three root canal sealers: Apexit, AH26 and Dorifill by electrochemical method.

Materials and Methods: In this experimental study, 55 extracted human maxillary and mandibular cuspids were used. The coronal part of teeth were removed and the root canals were prepared using the step-back technique. The specimens were randomly divided into 3 groups of 17 samples each. Teeth in each group were filled with one of the sealers and gutta-percha by lateral condensation technique. 4 specimens served as positive and negative controls. An electrochemical method was used for evaluation of apical leakage with the electrical source potential of 10 V. Measurements of current flow through the test system were recorded every 72 hours. Data were analyzed by Kruskall Wallis and Mann Whitney tests. $P<0.05$ was considered as the level of significance.

Results: All specimens of the three groups showed low initial leakage that increased during the test period. The mean leakage in Apexit group was higher than AH26 and Dorifill groups. The lowest mean leakage was related to Dorifill group. Although no statistically significant difference was observed between this sealer and AH26.

Conclusion: The results of this study revealed that the best apical seal was obtained using Dorifill and AH26 sealers. The poorest result was observed in Apexit.

Key Words: Microleakage; Electrochemical method; Sealer

چکیده

زمینه و هدف: مهر و موم کامل فضای کانال آماده شده با مواد پرکننده یکی از مراحل اساسی درمان ریشه می‌باشد. در کلینیک ترکیب گوتاپرکا با یک سیلر به شکل گسترده‌ای جهت پرکردن کانال مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین مطالعات ریزنشت برای بررسی خواص مهر و موم کنندگی این مواد بخش مهمی از تحقیقات اندودانتیکس را به خود اختصاص می‌دهد. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی میزان ریزنشت پرکردگی‌های ریشه دندان با استفاده از سه سیلر Apexit، AH26 و Dorifill به روش الکتروشیمیایی انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، از ۵۵ دندان نیش کشیده شده فک بالا و پایین انسان استفاده شد. بعد از قطع قسمت تاجی دندان‌ها، کانال ریشه با استفاده از روش step back پاکسازی و آماده شد. سپس نمونه‌ها به طور تصادفی در سه گروه ۱۷ تایی قرار گرفتند و ۴ نمونه به عنوان کنترل مثبت و منفی در نظر گرفته شد. هر گروه با یکی از سیلرهای مورد آزمایش همراه با گوتاپرکا به روش تراکم جانبی پر شد. اندازه‌گیری ریزنشت به روش الکتروشیمیایی در فواصل ۷۲ ساعت با استفاده از یک منبع الکتریکی با توان ۱۰ ولت و با ثبت اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت ۱۰۰ اهمی انجام گرفت. برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های Kruskall Wallis و Mann Whitney با سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ استفاده شد.

یافته‌ها: تمام نمونه‌های مورد آزمایش در سه گروه، مقدار اندکی ریزنشت را در ابتدای آزمایش از خود نشان دادند که به مرور زمان افزایش یافت، ولی میانگین

[†] مؤلف مسؤول: نشانی: تهران- خیابان انقلاب- خیابان قدس- دانشگاه علوم پزشکی تهران- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی اندودنتیکس

تلفن: ۰۹۱۲۲۱۷۶۳۸۱ نشانی الکترونیک: Khedmats@sina.tums.ac.ir

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

ریزنشت در گروه Apexit بالاتر از دو گروه AH26 و Dorifill بود و کمترین میزان ریزنشت مربوط به گروه Dorifill بود. اگرچه اختلاف آماری معنی‌داری بین این سیلر و AH26 مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: طبق نتایج این مطالعه، مطلوب‌ترین مهر و موم آپیکال با سیلر Dorifill و AH26 و ضعیف‌ترین مهر و موم آپیکال مربوط به سیلر Apexit می‌باشد.

کلیده واژه‌ها: ریزنشت؛ روش الکتروشیمیایی؛ سیلر

وصول: ۸۵/۰۹/۱۵ اصلاح نهایی: ۸۶/۰۴/۲۶ تأیید چاپ: ۸۶/۰۸/۳۰

مقدمه

درگیری پالپ دندان به علل مختلف نیاز به درمان‌های ریشه را موجب می‌شود که سه مرحله اصلی آن به شرح زیر می‌باشد:

۱- تشخیص و طرح درمان

۲- پاکسازی و آماده‌سازی کامل فضای کانال ریشه

۳- انسداد و پرکردن کامل فضای کانال ریشه

برای رسیدن به پرکردگی ایده‌آل، کانال باید هم آپیکالی و هم از قسمت تاجی مهر و موم شود تا بدینوسیله تمام مسیرهای نشت از بافت‌های اطراف ریشه یا حفره دهان به داخل مجموعه کانال حذف گردد و هرگونه عوامل محرک در داخل این مجموعه که مراحل پاکسازی و شکل‌دهی قادر به حذف آن نبوده‌است، در فضای کانال مهر و موم گردد (۱-۳).

استفاده از سیلر طی پرکردن کانال ریشه برای موفقیت درمان ضروری است. این ماده نه تنها امکان رسیدن به مهر و موم غیر قابل نفوذ را افزایش می‌دهد، بلکه به عنوان پرکننده بی‌نظمی‌های ظریف بین دیواره کانال و ماده پرکننده اصلی عمل می‌نماید. اغلب سیلرها وارد کانال‌های فرعی و جانبی می‌شوند و می‌توانند در کنترل میکروبی در صورت باقیماندن میکروارگانیسم‌ها در دیواره کانال ریشه یا توبول‌های عاجی عمل کنند (۲). چهار گروه مختلف از سیلرهای کانال ریشه در اندودونتیکس معرفی شده‌اند که عبارتند از:

۱- سیلرهای با پایه اکسید روی- اوژنول: این سیلرها به طور گسترده در دسترس قرار دارند و شامل Kerr's pulp canal sealer، Tubli Seal و Procosol می‌باشند (۲).

۲- سیلرهای با پایه اپوکسی رزین: این نوع از سیلرها از سال‌ها قبل با موفقیت بالینی بالا در دسترس می‌باشند (۴). AHplus, AH26 دو نوع عمده از آنها می‌باشند.

۳- سیلرهای با پایه هیدروکسید کلسیم: هدف از ساخت این نوع سیلرها تحریک ساخته شدن بافت سخت برای بستن منفذ انتهای ریشه (apical foramen) بود که به دو صورت حاوی اوژنول مثل CRCS و فاقد آن مثل Apexit و Sealapex مورد استفاده می‌باشند (۲).

۴- سیلرهای با پایه گلاس ایونومر: سیلرهایی مانند Ketac Endo با این ایده که گلاس ایونومر خود به خود به عاج متصل می‌شود و ممکن است برای اتصال به دیواره عاجی در کانال ریشه و ناحیه آپیکال مناسب باشد به بازار عرضه شدند، ولی سختی و عدم حلالیت آنها در حلال سبب ایجاد مشکل در درمان مجدد و آماده کردن فضای پست می‌شود (۵).

با توجه به این که بیش از ۶۰٪ شکست درمان‌های اندودونتیک مرتبط با پرکردن ناقص کانال ریشه می‌باشد (۱) و استفاده از سیلرها همراه با ماده پرکننده اصلی نقش قابل توجهی در کاهش ریزنشت آپیکال داشته است (۶)، در مطالعات مختلف با روش‌های متنوع به ارزیابی نقش انواع سیلرها در کاهش ریزنشت آپیکال پرداخته شده است. روش الکتروشیمیایی از معدود روش‌های اندازه‌گیری ریزنشت است که اولین بار توسط اندودونتیست‌ها ارائه شده است(۷). در این روش یک الکترود (الکترود تاجی) درون کانال پر شده دندان قرار گرفته و الکترود دیگر درون محلول الکترولیت قرار داده می‌شود. قسمت انتهایی ریشه وارد محلول الکترولیت می‌شود. الکترود تاجی به قطب مثبت منبع ولتاژ و الکترود دیگر به قطب منفی وصل می‌گردد. در صورت نشت محلول الکترولیت از کنار پرکردگی جریان الکتریکی برقرار می‌گردد (شکل۱). در این روش، مدت زمانی که طول می‌کشد تا محلول الکترولیت به الکترود تاجی برسد، بیانگر سرعت نشت و میزان شدت جریان ایجاد شده در مدار، نشانگر میزان نشت می‌باشد. شدت

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

جریان مدار در فواصل زمانی مشخص برای هر نمونه به صورت جداگانه اندازه‌گیری و یادداشت می‌شود به طوری که در پایان مطالعه می‌توان نموداری از روند کلی نشت ترسیم نمود(۸،۷). Osins و همکاران با استفاده از روش الکتروشیمیایی خواص مهر و موم کنندگی چند نوع سیلر را با هم مقایسه کردند (۹). Mattison و همکاران با کمک این روش به مقایسه ریزنشت چند نوع آمالگام به عنوان ماده پرکننده حفرات انتهای ریشه پرداختند (۱۰).

Karagöz-Küçükay و Bayirli تاثیر حذف یا عدم حذف لایه اسمیر در میزان ریزنشت کانال‌های پرشده را با روش الکتروشیمیایی مورد بررسی قرار دادند (۱۱). همچنین Vonfraunhofer و همکاران توسط این روش میزان ریزنشت در کانال دندان‌های آماده شده با دو روش معمول conventional و Ultradent Endo-Eze system را با هم مقایسه نمودند (۱۲). مطالعه حاضر با هدف ارزیابی و مقایسه میزان ریزنشت آپیکال سه نوع سیلر Dorifill، Apexit و AH26 با روش الکتروشیمیایی در کانال‌های دندان‌هایی که به روش تراکم جانبی پر می‌شوند انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی از ۵۵ دندان کانین فک بالا و پایین انسان استفاده شد. تمامی این دندان‌ها پس از کشیده شدن در محلول فرمالین ۱۰٪ قرار داده شدند. همچنین برای برداشته شدن جرم‌ها و نسوج اضافی از سطح ریشه، دندان‌ها به مدت ۲۰ دقیقه داخل محلول هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ قرار داده شدند. پس از تمیز شدن، دندان‌هایی که دچار ترک، پوسیدگی و شکستگی سطح ریشه بودند یا آپکس آنها کامل نشده‌بود و یا خمیدگی شدیدی در طول ریشه داشتند از جمع نمونه‌ها کنار گذاشته شدند و تاج تمام نمونه‌ها از ناحیه CEJ قطع گردید.

نحوه آماده‌سازی نمونه‌ها

پس از تعیین طول کارکرد، تمام دندان‌ها تا فایل شماره ۳۵ آماده‌سازی شدند. سپس عمل مخروطی کردن کانال‌ها تا فایل شماره ۷۰ به روشStep back انجام شد. بعد از آماده‌سازی، نمونه‌ها به طور تصادفی در ۳ گروه ۱۷ تایی تقسیم و ۴ نمونه به عنوان شاهد (۲ نمونه کنترل مثبت و ۲ نمونه کنترل منفی) در نظر گرفته‌شد. پس از خشک نمودن کانال‌ها توسط مخروط کاغذی، هر یک از سه گروه آزمون توسط یکی از سه سیلر Dorifill (با بنیان اکسید روی – اوژنول، Apexit ،(Dorident Co, Austria (با بنیان هیدروکسید کلسیم،Ivoclar, Vivadent, Liechtenstein) و AH26 (با بنیان اپوکسی‌رزین، Dentsply, Germany) همراه با گوتاپرکا به روش تراکم جانبی پرشدند. سیلر مربوط به هر گروه طبق دستورالعمل کارخانه سازنده مخلوط و توسط اسپریدری که تا یک میلی‌متری طول کارکرد داخل کانال می‌شد، درون کانال متراکم گردید. بعد از آن مخروط‌های فرعی شماره ۱۵ و ۲۰ به سیلر آغشته و در کنار مخروط اصلی با تراکم جانبی قرار داده می‌شدند تا جایی‌که اسپریدر فقط تا ۵ میلی‌متر وارد کانال شود. در پایان گوتاپرکای قسمت تاجی با یک وسیله داغ نرم و قطع گردید و با کندانسور تحت تراکم عمودی قرار گرفت. برای تایید کیفیت پرکردگی‌ها از رادیوگرافی های مزیودیستالی و باکولینگوالی استفاده شد. در این مرحله، دهانه کانال نمونه‌ها توسط موم رز پوشانده و نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در انکوباتور با رطوبت ۱۰۰ درصد و دمای ۳۷ درجه سانتی گراد برای مشابه‌سازی روند سخت شدن سیلرها با داخل دهان قرار گرفتند. سپس دو سوم تاجی تمام نمونه‌ها با استفاده از فرز Gates Glidden شماره دو به نحوی خالی شد که فقط پنج میلی متر از پرکردگی انتهای کانال باقی بماند سپس سطح ریشه تمام نمونه‌ها به جز دو میلی متر انتهای ریشه با دو لایه لاک ناخن پوشانده شد. کانال‌های دندان‌های کنترل مثبت بدون استفاده از سیلر و تنها توسط گوتاپرکا پر شدند و کانال‌های دندان‌های کنترل منفی پر نشدند ولی تمام سطح ریشه آنها (حتی قسمت آپیکال) با دو لایه لاک ناخن پوشانده شد.

دستگاه نشت سنج الکتروشیمیایی

این دستگاه شامل سه قسمت به شرح زیر بود (شکل۱):

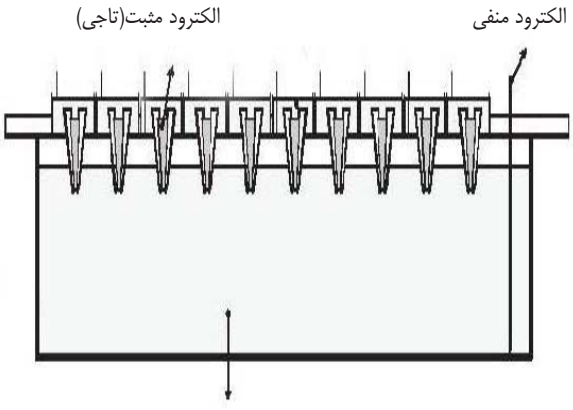
۱- بدنه مخزن که از جنس پلی کربنات و عایق جریان الکتریسیته می‌باشد.

۲- درپوش مخزن که این قسمت توسط دو لولا با فاصله ۲۰ سانتی‌متر از هم به مخزن متصل می‌شود.

۳- صفحه طلقی سوراخدار که روی این صفحه ۵۹ سوراخ شامل ۵۵ سوراخ به شکل بیضی با ابعاد تقریبی۵× ۸/۵ میلی‌متر در سه ردیف و ۴ سوراخ به شکل دایره به قطر ۵ میلی‌متر برای ورود الکترودها

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

درچهارگوشه مخزن وجود دارد.



شکل۱- نمای شماتیک دستگاه سنجش الکتروشیمیایی ریزنشت

نحوه آماده‌سازی نمونه‌ها برای ارزیابی ریزنشت

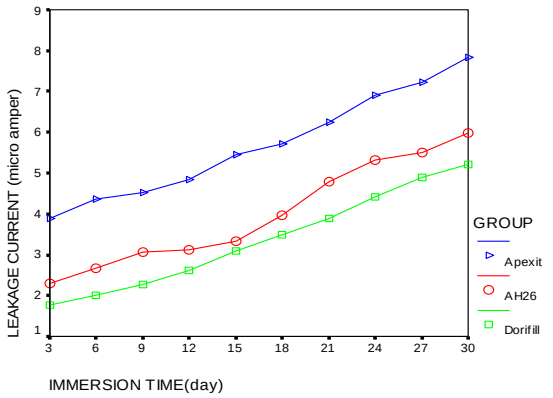
۵۵ قطعه سیم روکش دار افشان تهیه و یک سانتی متر از روکش در هر طرف آنها به کمک انبردست خارج شد. یک سر کلیه سیم‌ها به انبرک‌های سوسماری وصل و سر دیگر آنها داخل قسمت تاجی نمونه‌ها طوری قرار گرفت که با پرکردگی کانال تماس داشته باشد. سپس در محل خود توسط موم رز ثابت گردید. پس از تأیید تماس الکترود سیمی و گوتاپرکای انتهای کانال با رادیوگرافی، تمام نمونه‌ها درون سوراخ‌های موجود روی صفحه طلقی سوراخدار با موم رز ثابت شدند به نحوی که یک سانتی متر از طول آپیکال ریشه هر نمونه خارج از صفحه قرار گیرد. این عمل، به تساوی فشار هیدروستاتیک برای تمام نمونه‌ها در حین آزمایش کمک می‌کند. سپس صفحه سوراخدار در محل خود درون مخزن قرار گرفت به طوری که سطح زیرین آن به طور کامل با محلول الکترولیت (کلرید سدیم ۰/۹ درصد) در تماس بود.

نحوه اندازه‌گیری ریزنشت

اندازه‌گیری ریزنشت در روزهای ۳، ۶، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸، ۲۱، ۲۴، ۲۷، ۳۰ با قرار دادن یک مقاومت ۱۰۰ اهمی در مسیر مدار و اختلاف پتانسیل ۱۰ ولتی برحسب میلی ولت انجام گرفت. بدین منظور از یک ولت‌متر دیجیتال استفاده شد. سپس مقادیر به دست آمده با استفاده از فرمول E=R.I برحسب میکروآمپر محاسبه و مبنای آنالیز آماری قرار گرفت. در نهایت از نرم افزار SPSS و آزمون‌های Kruskal wallis و Mann Whitney برای تحلیل داده‌ها استفاده و P<۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

تمام نمونه‌های مورد آزمایش در سه گروه، مقدار اندکی ریزنشت را در ابتدای آزمایش از خود نشان دادند که به مرور زمان افزایش یافت، به جز یک نمونه در گروه Apexit و یک نمونه در گروه Dorifill که از ابتدای آزمایش مقدار ریزنشت در آنها بسیار زیاد بود. به همین دلیل بنا به نظر متخصص آمار، این دو نمونه به عنوان مشاهده پرت از گروه‌های مورد مطالعه کنار گذاشته شدند. دونمونه کنترل منفی در هیچ یک از روزهای ثبت ریزنشت هیچ جریانی را از خود عبور ندادند ولی دو نمونه کنترل مثبت میزان ریزنشت بالایی را از ابتدا نشان دادند که به تدریج افزایش یافت. میزان ریزنشت ثبت شده در روزهای مختلف در هر گروه نشان دهنده افزایش ریزنشت در هر سه گروه به مرور زمان بود، ولی میانگین ریزنشت در گروه Apexit بسیار بالاتر از دو گروه AH26 و Dorifill بود. همچنین میانگین ریزنشت در گروه AH26 بالاتر از گروه Dorifill بود. بنابراین میانگین ریزنشت در سه گروه بدین ترتیب بود: Apexit>AH26>Dorifill (نمودار۱). مقادیر میانگین، انحراف معیار و P-value در سه گروه در روزهای مختلف ثبت ریزنشت در جدول۱ ارائه شده است.



نمودار۱- مقایسه میانگین ریزنشت سه سیلر در روز های مختلف

داده‌های مطالعه پس از ارزیابی فرض نرمال بودن در سه گروه، توسط آزمون Kolmogorov-Smirnov برای آنالیز پارامتری نامناسب تشخیص داده شد، بنابراین برای تحلیل داده ها از آزمون ناپارامتری Kruskal Wallis و متعاقب آن آزمون Mann whitney استفاده شد. این دو آزمون اختلاف آماری معنی‌داری بین دو سیلر AH26 و Dorifill با سیلر Apexit را در تمام روزهای ثبت ریزنشت به جز روزهای ۳، ۹ و ۱۸ نشان دادند(P<۰/۰۵) (جدول۱).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

جدول۱- مقایسه میانگین ریز نشت سه سیلردر روزهای مختلف

روز	نوع سیلر	تعداد نمونه	میانگین ریزنشت	انحراف معیار	P-value*
۳	AH26	۱۷	۲/۲۹۴	۳/۵۴۹۰	۰/۱۶۸
	Dorifill	۱۶	۱/۷۸۱	۰/۷۲۹۶	
	Apexit	۱۶	۳/۸۷۵	۶/۸۳۹۸	
۶	AH26	۱۷	۲/۶۷۸	۴/۱۰۷۷	۰/۰۲۱
	Dorifill	۱۶	۲/۰۰۰	۰/۷۷۴۶	
	Apexit	۱۶	۴/۳۷۵	۷/۱۷۹۸	
۹	AH26	۱۷	۳/۰۵۹	۴/۲۲۳۸	۰/۰۶۸
	Dorifill	۱۶	۲/۲۸۱	۱/۲۲۴۳	
	Apexit	۱۶	۴/۵۳۱	۷/۱۷۵۱	
۱۲	AH26	۱۷	۳/۱۱۸	۴/۱۳۶۵	۰/۰۴۰
	Dorifill	۱۶	۲/۶۲۵	۱/۶۳۸۱	
	Apexit	۱۶	۴/۸۴۴	۷/۲۶۱۱	
۱۵	AH26	۱۷	۳/۳۲۴	۴/۳۱۱۸	۰/۰۱۶
	Dorifill	۱۶	۳/۰۹۴	۲/۵۸۹۸	
	Apexit	۱۶	۵/۴۳۸	۷/۴۳۱۶	
۱۸	AH26	۱۷	۳/۹۷۱	۵/۰۲۹۵	۰/۰۷۳
	Dorifill	۱۶	۳/۵۰۰	۳/۴۰۱۰	
	Apexit	۱۶	۵/۷۱۹	۷/۴۶۰۹	
۲۱	AH26	۱۷	۴/۷۹۴	۶/۰۴۱۷	۰/۰۳۴
	Dorifill	۱۶	۳/۸۷۵	۳/۹۶۴۴	
	Apexit	۱۶	۶/۲۵۰	۷/۳۶۲۱	
۲۴	AH26	۱۷	۵/۳۲۴	۶/۸۴۶۴	۰/۰۲۶
	Dorifill	۱۶	۴/۴۰۶	۴/۴۸۷۸	
	Apexit	۱۶	۶/۹۰۶	۷/۴۶۳۷	
۲۷	AH26	۱۷	۵/۵۰۰	۶/۹۹۷۸	۰/۰۲۳
	Dorifill	۱۶	۴/۹۰۶	۴/۶۶۲۷	
	Apexit	۱۶	۷/۲۱۹	۷/۵۱۲۱	
۳۰	AH26	۱۷	۵/۹۷۱	۷/۵۶۷۳	۰/۰۱۸
	Dorifill	۱۶	۵/۲۱۹	۴/۷۶۴۳	
	Apexit	۱۶	۷/۸۴۴	۷/۷۳۶۷	

* مقادیر P بر اساس آزمون K-W محاسبه شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در سنجش ریزنشت به روش الکتروشیمیایی، ماده نشانگر محلول الکترولیت است که به علت دارا بودن یون، رسانای الکتریسیته می‌باشد. بنابراین جریان در مدار الکتریکی تنها هنگامی برقرار می‌شود که محلول الکترولیت از قسمت انتهایی ریشه نشت یافته باشد (۱۳). در این روش حرکت یون‌های هیدراته نشانگر فضاهای موجود بین پرکردگی می‌باشد و عاملی که باعث نشت می‌شود فشار هیدروستاتیک مایع است که باعث می‌شود محلول به مرور زمان به سطح آزاد مایع برسد. در این حالت هر چه نشت محلول به قسمت تاجی افزایش یابد جریان مدار هم بیشتر می‌شود. از آنجایی که در این روش گزارش نشت با اعدادی که در صفحه ولت متر مشاهده می‌شود بیان می‌گردد، بنابراین یک روش کمّی سنجش ریزنشت است که از تأثیر خطای دید مشاهده‌گر آنگونه که در مطالعات نفوذ ماده رنگی و یا رادیوایزوتوپ دیده می‌شود مبرّا است (۱۴،۱۳،۱۱). از طرف دیگر این روش، روشی قابل اعتماد، موثر و با حساسیت بالا می‌باشد زیرا یون کلر منفی که به عنوان نشانگر این مطالعات عمل می‌کند قطری حدود ۱/۹۸ A° دارد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

در حالی که قطر باکتری‌هایی مانند لاکتوباسیل‌ها و استرپتوکوک‌ها حدود ۵۰ تا ۲۰۰ انگستروم می‌باشد (۱۵). از مزایای دیگر این روش عدم لزوم تخریب ساختمان دندان جهت بررسی ریزنشت در روزهای مختلف در طول آزمایش می باشد (۱۱).

طبق نتایج مطالعه حاضر، میزان میانگین ریزنشت سیلر Apexit نسبت به دو سیلر AH26 و Dorifill بسیار بالاتر بود که به جز روزهای ۳، ۹ و ۱۸ در سایر روزها اختلاف آماری قابل توجهی را نشان داد. در مطالعه Limkangwalmongkol و همکاران با روش نفوذ ماده رنگی در ۵۰ دندان تک ریشه، میانگین ریزنشت در گروه Apexit به طور قابل توجهی بالاتر از گروه AH26 بود ولی میزان ریزنشت Apexit از سیلرهای با بنیان اکسیدروی اوژنول کمتر بود (۱۶). همچنین Dandakis و همکاران هم با روش نفوذ مایع در ۳۶ دندان پر مولر، ریزنشت بالای سیلر Apexit را در مقابل سیلرهای با بنیان رزینی نشان دادند (۱۷). ولی در مطالعه آنها اختلافی بین ریزنشت سیلر Apexit و سیلرهای با بنیان اکسید روی اوژنول وجود نداشت. مطالعه Economids و همکاران روی ۶۰ دندان تک ریشه با روش جابجایی مایع، مهر و موم بهتر سیلرهای با بنیان رزینی را نسبت به سیلرهای با بنیان هیدروکسید کلسیم نشان داد (۱۸). که این موضوع در مطالعه Haïkel و همکاران با روش نفوذ رادیوایزوتوپ $I^{۱۲۵}$ تایید گردید (۱۹) ولی همین روش با استفاده از $Tc^{۹۹}$ توسط Canalda – Sahli و همکاران نتایج مخالفی را نشان داد (۶). یعنی سیلرهای با بنیان هیدروکسید کلسیم ریزنشت کمتری نسبت به سیلرهای با بنیان رزینی نشان دادند. از سوی دیگر Miletic و همکاران با روش جابجایی مایع نتوانستند اختلاف آماری معنی داری را بین میزان ریزنشت دو سیلر Apexit و AH26 نشان دهند (۲۰). در مطالعه حاضر با وجود بیشتر بودن میانگین ریزنشت سیلر AH26 نسبت به سیلر Dorifill، اختلاف آماری بین آن دو قابل توجه نبود. Orstavik و همکاران با روش نفوذ ماده رنگی روی ۷۰ دندان پرمولر ریزنشت بالاتر سیلر AH26 را نسبت به سیلرهای با بنیان اکسید روی اوژنول نشان دادند (۲۱). ولی همین روش در مطالعه Limkangwalmongkol و همکاران ریزنشت کمتر AH26 را نسبت به سیلرهای با بنیان اکسید روی اوژنول نشان داد (۱۶). در مطالعه Canalda – Sahli و همکاران تفاوت چندانی بین میزان ریزنشت در دو گروه سیلر AH26 و سیلرهای با بنیان اکسید روی اوژنول مشاهده نشد (۶). به نظر می‌رسد اختلاف ریزنشت این سه گروه سیلر در مطالعات مختلف می تواند به دلیل مداخله متغیرهایی نظیر تفاوت‌های آناتومیک دندان‌ها، نحوه آماده سازی کانال ریشه، مدت زمان آزمون و روش ارزیابی ریزنشت باشد. بنابراین برای مقایسه توانایی مهر و موم کنندگی سیلرهای مختلف استناد به یک روش ارزیابی کافی نمی‌باشد.

در پایان لازم به ذکر است که اگر چه نتایج مطالعه حاضر نشانگر وقوع ریزنشت و افزایش آن به مرور زمان در تمام نمونه‌ها بود ولی توجه به دو نکته ضروری به نظر می‌رسد:

۱- میزان ریزنشت در مطالعه حاضر در حد میکروآمپرو توسط یون‌های Cl^- که کوچکتر از باکتری ها هستند صورت گرفت؛ بنابراین ممکن است مقادیر ریزنشت مطالعه حاضر در شرایط داخل بدن (In vivo) قابل توجه نباشد.

۲- ریشه دندان در دهان نظیر مطالعه حاضر به طور آزاد داخل محلول الکترولیت قرار نگرفته است و ریزنشت مایعات به داخل کانال با محدودیت‌های آناتومیک و فیزیولوژیک مختلف مواجه است.

با توجه به نتایج این مطالعه سیلرهای AH26 و Dorifill خواص مهر و موم کنندگی آپیکال بهتری نسبت به سیلر Apexit داشتند.

منابع:

1- Ingle JI, Bakland LK. Endodontics. 5th ed. London: BC Decket Inc. Hamilton; 2002: 572-598.

2- Cohen S, Burns RC. Pathways of the Pulp. 8th ed. St Louis: Mosby, Inc., 2002: 31-55.

3- Cobankara FK, Adanr N, Belli S. Evaluation of the influence of smear layer on the apical and coronal sealing ability of two sealers. J Endod. 2004 Jun;30(6):406-9.

4- Lee KW, Williams MC, Camps JJ, Pashley DH. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. J Endod. 2002 Oct;28(10):684-8.

5- Wein FS. Endodontic Therapy. 6th ed. USA: Mosby Inc, 2004: 311-312.

6- Canalda-Sahli C, Berástegui-Jimeno E, Brau-Aguadé E. Apical sealing using two thermoplasticized gutta-percha techniques compared with lateral condensation. J Endod. 1992; 25:250-256.

7- AliGhamdi A, Wennberg A. Testing of sealing ability of endodontic filling materials. Endod Dent Traumatol. 1994 Dec;10(6):249-55.

8- Alhadainy HA, Elsaed HY, Elbaghdady YM. An electrochemical study of the sealing ability of different retrofilling materials. J Endod. 1993 Oct;19(10):508-11.

9- Osins BA, Carter JM, Shih-Levine M. Microleakage of four

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]

root canal sealer cements as determined by an electrochemical technique. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1983 Jul;56(1):80-88.

10- Mattison GD, von Fraunhofer JA, Delivanis PD, Anderson AN. Microleakage of retrograde amalgams J Endod. 1985 Aug;11(8):340-5.

11- Karagöz-Küçükay I, Bayirli G. An apical leakage study in the presence and absence of the smear layer. Int Endod J. 1994 Mar;27(2):87-93.

12- Von Fraunhofer JA, Klotz DA, Jones OJ. Microleakage within endodontically treated teeth using a simplified root canal preparation technique: an in vitro study. Gen Dent. 2005 Nov-Dec;53(6):439-443; quiz 444, 446.

13-Jacobson SM, Fraunhofer JA von. The investigation of microleakage in root canal therapy. An electrochemical technique. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1976; 42;897-828.

14- Abdal AK, Retief DH, Jamison HC. The apical seal via the retrosurgical approach. II. An evaluation of retrofilling materials Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1982 Aug;54(2):213-8.

15- Economides N, Liolios E, Kolokuris I, Beltes P. Long-term evaluation of the influence of smear layer removal on the sealing ability of different sealers. J Endod. 1999 Feb;25(2):123-5.

16- Limkangwalmongkol S, Abbott PV, Sandler AB Apical dye penetration with four root canal sealers and gutta-percha using longitudinal sectioning. J Endod. 1992 Nov;18(11):535-9.

17- Dandakis C, Kaliva M, Lambrianidis T, Kosti E. An in vitro comparison of the sealing ability of three endodontic sealers used in canals with iatrogenic enlargement of the apical constriction. J Endod. 2005 Mar;31(3):190-3.

18- Economides N, Kokorikos I, Kolokouris I, Panagiotis B, Gogos C. Comparative study of apical sealing ability of a new resin-based root canal sealer. J Endod. 2004 Jun;30(6):403-5.

19- Haïkel Y, Wittenmeyer W, Bateman G, Bentaleb A, Allemann C. A new method for the quantitative analysis of endodontic microleakage. J Endod. 1999 Mar;25(3):172-7.

20- Miletić I, Ribarić SP, Karlović Z, Jukić S, Bosnjak A, Anić I. Apical leakage of five root canal sealers after one year of storage. J Endod. 2002 Jun;28(6):431-2.

21- Orstavik D, Eriksen HM, Beyer-Olsen EM. Adhesive properties and leakage of root canal sealers in vitro. Int Endod J. 1983 Apr;16(2):59-63.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-09]