

## مقایسه آزمایشگاهی ریزنشت آپیکالی در دو تکنیک پرکردن کانال ریشه: تراکم جانبی و One-step

علی‌رضا فرهاد<sup>\*</sup>، غلام‌رضا جوادی<sup>۱</sup>

### چکیده

**مقدمه:** درمان سالم و کارآمد ریشه دندان، با تشخیص و طرح درمان مناسب، پاکسازی و شکل‌دهی فضای کانال و انسداد کامل سه بعدی و متراکم مجموعه کانال ریشه با ماده‌ای که دارای خواص مناسب باشد، به دست می‌آید. برای بررسی تکنیک‌های مختلف موجود به ارزیابی و مقایسه آزمایشگاهی میزان ریزنشت آپیکالی در کانال‌های پر شده به روش تراکم جانبی و روش One-step پرداختیم.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش به صورت تجربی - آزمایشگاهی و نمونه آن شامل ۹۰ دندان سالم و عاری از پوسیدگی، تحلیل ریشه و کلسیفیکاسیون بود. پس از حذف دبری‌های سطح ریشه، تاج دندان‌ها در ناحیه اتصال مینا و سمان قطع شد و دندان‌ها تا فایل شماره ۴۰ و به روش استپ-بک آماده‌سازی شدند. سپس دندان‌ها به صورت تصادفی به دو گروه ۴۰ تایی و دو گروه ۵ تایی کنترل مثبت و منفی تقسیم گردیدند. گروه اول با روش تراکم جانبی و گروه دوم با روش One-step پر شدند. نمونه‌ها به مدت ۷۲ ساعت در جوهر هندی قرار گرفت و میزان نفوذ آپیکالی رنگ اندازه‌گیری گردید. تحلیل نتایج با آزمون t-test انجام شد.

**نتایج:** میانگین طول ریزنشت آپیکالی در نمونه‌های پر شده به روش تراکم جانبی،  $2/03 \pm 3/60$  میلی‌متر و در نمونه‌های پر شده به روش One-step،  $2/23 \pm 4/00$  بود. همچنین میزان نفوذ رنگ در گروه کنترل منفی، صفر بود و در گروه کنترل مثبت در سرتاسر طول کانال مشاهده شد. تفاوت معنی‌داری در میزان نفوذ آپیکالی رنگ بین دو گروه وجود نداشت.

**نتیجه‌گیری:** علی‌رغم اینکه تحقیق، اختلاف معنی‌داری در قدرت مهر و موم‌کنندگی دو روش تراکم جانبی و One-step نشان نداد، مطالعات invitro و invivo بیشتری برای اثبات کارایی کلینیکی روش One-step لازم است.

**کلیدواژه‌ها:** ریزنشت آپیکالی، پرکردن کانال، تراکم جانبی، One-step.

<sup>\*</sup> دکتر علی‌رضا فرهاد (دانشیار)، گروه اندودنتیکس، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، خیابان هزارگریب، اصفهان.  
farhad@dnt.mui.ac.ir

۱: دندان‌پزشک.

این طرح با شماره ۳۸۴۰۴۰ در دفتر هماهنگی طرح‌های پژوهشی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به ثبت رسیده و هزینه آن از طرف این معاونت پرداخت شده است.

این مقاله در تاریخ ۸۵/۱/۲۳ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۵/۲/۲۸ اصلاح شده و در تاریخ ۸۵/۳/۱۰ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان  
۱۳۸۵؛ ۲(۱): ۳۹ تا ۴۵

### مقدمه

حفظ دندان‌ها و یا نسوج باقی‌مانده دندان ابداع گردیده است. درمان ریشه (اندودنتیکس) یکی از این معالجات می‌باشد. هدف نهایی از درمان ریشه دندان، نگهداری دندان درمان شده در یک

از دیرباز سعی در حفظ دندان‌ها و یا جایگزینی آنها را با روش‌های مختلف شده و تا به امروز، درمان‌های گوناگونی برای

مواد پرکننده در کانال‌هایی که نامنظم شکل‌دهی شده‌اند [۶] و اشکال در بیرون آوردن کریر و گوتاپرکا به منظور درمان مجدد و یا تهیه فضای پست می‌باشد [۵].

اهمیت مهر و موم مناسب سیستم کانال دندان حین معالجه ریشه تا حدی است که هاتن (Hatton) ابراز می‌دارد: «شاید هیچ تکنیکی در دندان‌پزشکی و جراحی به اندازه پرکردن کانال پالپ، آن قدر وابسته به پیروی جدی از ایده آل نباشد» [۷]. بسیاری از شکست‌های درازمدت درمان ریشه در ارتباط با نقص در پرکردگی، بخصوص در ناحیه اپیکالی کانال ریشه است. از این رو، ایجاد یک سیل مناسب در برابر نفوذ مایعات بافتی و میکروارگانیسم‌ها در سراسر طول کانال، مخصوصاً در انتهای اپیکالی کانال ریشه، امری ضروری به نظر می‌آید. بعضی معتقدند بیشترین علت عدم موفقیت در معالجه ریشه، به علت تراوش (percolation) مایعات بین سلولی از نسوج اطراف ریشه به داخل کانال‌هایی است که خوب پر نشده‌اند [۸] ولی دیگران نشان داده‌اند پرکردگی با سیل ناکافی، یکی از علل مهم شکست درمان ریشه دندان در درازمدت می‌باشد [۹ و ۱۰]. با توجه به نقش مهر و موم کامل و ایده آل در موفقیت معالجات ریشه، در این تحقیق، ریزنشست اپیکالی دو تکنیک پرکردن کانال ریشه: تراکم جانبی و One-step، با استفاده از روش نفوذ رنگ (Dye penetration) در آزمایشگاه مقایسه گردید.

### مواد و روش‌ها

در این تحقیق تجربی- آزمایشگاهی، ۹۰ دندان کشیده شده انسان، شامل دندان‌های تک ریشه‌ای ثنایای میانی، نیش فک بالا و پرمولر اول فک پایین مورد استفاده قرار گرفتند. این دندان‌ها دارای این خصوصیات بودند: تمام دندان‌ها تک کاناله بودند، در ریشه این دندان‌ها ترک، پوسیدگی، تحلیل داخلی یا خارجی و یا آپکس ناقص وجود نداشت و در تمام این دندان‌ها، ریشه‌ها مستقیم بودند یا انحنای بسیار جزئی داشتند. به منظور ایجاد تشابه با شرایط کلینیکی، در هنگام جمع‌آوری، نمونه‌ها را در ظرف حاوی محلول ایزوتونیک (نرمال سالین) قرار داده و در درجه حرارت اتاق نگه‌داری شدند.

حالت سلامت و کارآمد است. این هدف با تشخیص و طرح درمان مناسب، پاکسازی و شکل‌دهی فضای کانال و انسداد کامل سه بعدی و متراکم مجموعه کانال ریشه با ماده‌ای که دارای خواص مناسب باشد، به دست می‌آید.

امروزه، با مطالعات متعددی که در زمینه علم دندان‌پزشکی انجام شده، شاهد پیشرفت‌ها و موفقیت‌های چشم‌گیری در درمان‌های اندودنتیک همگام با سایر شاخه‌های علم دندان‌پزشکی می‌باشیم. چهارچوب اساسی اندودنتیکس نیز بطور قابل توجهی همانند دیگر رشته‌های تخصصی جدید دندان‌پزشکی گسترش یافته است. این پیشرفت‌ها، در هر دو جنبه بیولوژیک و تکنولوژیک بوده است. یکی از پیشرفت‌های تکنولوژیک در این راه، ایجاد مهر و موم مناسب در برابر ریزنشست در سراسر طول سیستم کانال، از مدخل کانال (orifice) تا پایان اپیکال ریشه (apex) می‌باشد [۱] که با استفاده از سمان‌ها و یا سیلرها به همراه مواد پرکننده اصلی کانال، این مهم حاصل می‌شود [۲ و ۳].

طی سال‌ها، روش‌های متعددی برای پرکردن کانال ریشه معرفی شده است که هر کدام با ادعای سهولت انجام کار و ارجم بودن، توصیه شده‌اند. روش‌های نوین هنوز به گوتاپرکا و سیلر، برای دستیابی به هدف خود، یعنی پرکردن سه بعدی کانال ریشه تکیه دارند [۴].

انتخاب روش اساساً بستگی به سلیقه شخصی و عادت عمل‌کننده دارد، هر چند شرایطی مانند اندازه کانال آماده شده، شکل نهایی و بی‌نظمی‌های داخل کانال ممکن است انتخاب روشی خاص را لازم نماید. شایع‌ترین روشی که برای پرکردن کانال ریشه استفاده می‌شود، روش تراکم جانبی سرد است [۵].

سیستم‌های حامل گوتاپرکا، از جمله One-step (Soft-core Dental Production-Denmark) که اخیراً ارائه شده است، با بکارگیری یک حامل (carrier) مرکزی (استنلس استیل، تیتانیوم یا پلاستیک) پوشیده شده با گوتاپرکا انجام می‌شود. این کریرها بدون آن که تغییری در ثبات گوتاپرکای اطرافشان صورت گیرد، تا حدی انعطاف‌پذیر می‌باشند. مزایای این روش‌ها شامل کاربرد ساده و نرم شدن گوتاپرکا و جریان یافتن آن در بی‌نظمی‌های کانال است. معایب آن شامل امکان خروج مواد پرکننده از آپکس، عدم توانایی در کنترل طول پرکردگی، عدم امکان تراکم

گوتاپرکای مسترکن شماره ۴۰ و سیلر AH26 طبق دستور کارخانه پرگردید.

گروه کنترل منفی، همانند گروه A، به روش تراکم جانبی و همراه با سیلر AH26 پر گردید. اما گروه کنترل مثبت پس از آماده‌سازی تنها با قرار دادن یک عدد گوتاپرکای اصلی (بدون قرار دادن گوتاپرکای جانبی و بدون استفاده از سیلر) برای انجام مراحل بعدی آماده شد. پس از این مراحل، برای ارزیابی وضعیت پرکردگی کانال‌ها، از نمونه‌های مربوط به هر گروه از بعد باکولینگوالی و مزبودیستالی، گرافی تهیه شده و دندان‌های با پرکردگی بدون تراکم کافی، دارای حباب در پرکردگی و single cone از مطالعه خارج شدند. پس از تأیید پرکردگی، با استفاده از پلاگر داغ، ۲ تا ۳ میلی‌متر از گوتاپرکای قسمت تاجی کانال، در تمامی نمونه‌ها خارج شده و به جای آن خمیر پانسمان Golchai-Iran Cavisol قرار گرفت. در ضمن، در طی انجام تمامی اعمال فوق، به منظور جلوگیری از خشک شدن، نمونه‌ها در گاز مرطوب نگاه داشته شدند. دندان‌های هر گروه بطور جداگانه در ظروف شیشه‌ای قرار گرفتند و به منظور تشابه با شرایط کلینیکی، در حمام بن‌ماری با رطوبت ۱۰۰ درصد و درجه حرارت ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت دو روز نگهداری شدند. هوای داخل این دستگاه که از رطوبت اشباع است، با هوای داخل شیشه‌ها در حالت تعادل بود و این باعث می‌شد تا سیلر کاملاً سخت شود. سپس در گروه A و B و گروه کنترل مثبت، تمام سطح ریشه به جز ۲ تا ۳ میلی‌متر انتهای آن، با دو لایه لاک ناخن و یک لایه موم چسب (sticky wax) مهر و موم گردیدند. در مورد گروه کنترل منفی، تمام سطح ریشه با دو لایه لاک ناخن و یک لایه موم چسب پوشانده شد.

دندان‌های هر گروه در جوهر هندی (India ink) قرار داده شدند، بطوری که رنگ تا روی ریشه‌ها را بپوشاند. سپس ظروف حاوی دندان‌ها به منظور تشابه با شرایط کلینیکی در انکوباتور (Incubator) با درجه حرارت ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت قرار گرفتند. بعد از خارج کردن دندان‌ها از انکوباتور، آن‌ها را با آب جاری شسته و موم چسب و لاک ناخن توسط تیغ بیستوری از روی آنها حذف گردید. سپس توسط دیسک الماسی، شیارهایی در سطوح باکال و لینگوال ریشه‌ها تا نزدیک گوتاپرکا

ابتدا، دندان‌ها به مدت یک روز در محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد قرار داده شدند تا دبری‌ها و مواد آلی سطح ریشه نرم و حذف شوند. سپس سطوح ریشه با قلم کورت پرپودنتال کاملاً دربردمان شدند تا جرم و الیاف پرپودنتال از سطح ریشه حذف شود، پس از آن، درون ظرف شیشه‌ای حاوی سرم فیزیولوژی قرار داده شدند تا خصوصیات فیزیکی نسج سخت دندان تا حد امکان حفظ شود. تمام دندان‌ها برای اطمینان از نبود کانال‌های متعدد و کلسیفیکاسیون کانال ریشه و فقدان هرگونه تحلیل داخلی و خارجی، مورد بررسی رادیوگرافیک قرار گرفتند. قابل ذکر است که تمام دندان‌هایی که انتخاب شدند از نظر شماره فایل اولیه یکسان بودند (IF=۲۵). برای یکسان نمودن شرایط نسبی نمونه‌ها، تاج دندان‌ها با دیسک الماسی D&Z و با استفاده از هندپیس، عمود بر محور طولی دندان، از ناحیه محل اتصال مینا و سمان (CEJ) قطع شدند، بطوری که طولی از دندان که باقی ماند، در تمام نمونه‌ها هم اندازه بود (۱۶-۱۴ میلی‌متر) و یک سطح ریشه عاری از پوسیدگی در اختیار قرار داشت. در تمام دندان‌ها، برای تعیین دقیق طول کارکرد، ابتدا یک فایل شماره ۱۵ (MANI-Japan) k-file همراه با Rubber stop تا حدی که نوک فایل از آپکس دیده شود، وارد کانال گردید و سپس آن را نوک به نوک آپکس نموده و ۱ میلی‌متر از طول آن کم شد و طول جدید به عنوان طول کارکرد (wl) هر نمونه ثبت گردید. سپس دندان‌ها به روش step back آماده‌سازی و شکل‌دهی شد بطوری که مستر اپیکال فایل (MAF) در همه گروه‌ها برابر با ۴۰ باشد. گشادسازی کانال‌ها تا فایل شماره ۸۰ ادامه یافت (Flaring). در بین اعمال آماده‌سازی کانال، از فایل شماره ۱۰ برای Apical patency و هنگام آماده‌سازی کانال‌ها برای شستشو از سرم فیزیولوژی استفاده گردید.

پس از آماده‌سازی، نمونه‌ها در سرم فیزیولوژی قرار داده شدند. سپس دندان‌ها بطور تصادفی به دو گروه ۴۰تایی A و B و دو گروه ۵تایی کنترل مثبت و منفی تقسیم گردیدند. سپس با استفاده از مخروط کاغذی، کانال‌ها خشک شده و گروه A با روش تراکم جانبی و با استفاده از گوتاپرکای مسترکن شماره ۴۰ و اسپریدر شماره ۳۵ و سیلر AH26 (-Dentsply Germany) و گروه B با روش One-step و با استفاده از

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار و میزان نفوذ رنگ در نمونه‌های پر شده دو گروه آزمایشی

گروه‌های آزمایشی	میانگین	دامنه اطمینان ۹۵٪		بیشترین نفوذ رنگ (mm)	کمترین نفوذ رنگ (mm)
		حد پایین	حد بالا		
تراکم جانبی (n=۴۰)	۳/۶۰±۲/۰۳	۲/۹۶	۴/۲۴	۱۰/۴۰	۰/۷۳
One-step (n=۴۰)	۴/۰۰±۲/۲۳	۳/۲۸	۴/۷	۹/۱۳	۱/۲۰

کاملی از این موضوع به دست آید، بهتر است از روش‌ها و موادی که بهترین سیل را دارند، استفاده شود [۱۳]. جلوگیری از ریزش تاجی، آپیکالی، جانبی و مهر و موم باکتری‌های باقی‌مانده داخل کانال از اهداف پرکردن کانال ریشه است. اما هیچ سیستمی نمی‌تواند کاملاً و بطور ایده‌آل کانال را مهر و موم کند [۱۱].

بنابراین، کیفیت بهتر پرکردگی کمک می‌کند که به این هدف نزدیک‌تر شویم. تکنیک تراکم جانبی، رایج‌ترین روش پرکردن کانال است. مزایای این روش سهولت انجام کار، آماده‌سازی محافظه‌کارانه کانال و کنترل طول پرکردگی است. معایب آن فقدان یکدستی توده گوتاپرکا و عدم تطابق با بی‌نظمی‌های دیواره کانال و وجود حباب است. نیروهای لازم برای فشردن و تطابق دادن گوتاپرکای سرد با دیواره‌های نامنظم کانال ریشه، روش استفاده از گرما را تقویت می‌کند، زیرا گوتاپرکای نرم شده به راحتی و با نیروی کمتری با بی‌نظمی‌های دیواره کانال تطابق می‌یابد [۱۴].

در این مطالعه، میانگین ریزش آپیکالی در دو روش پرکردن کانال، تراکم‌جانبی و One-step مورد مقایسه و بررسی قرار گرفته است. بسیاری از عوامل ناشناخته و متغیر در اندودنتیکس عملی وجود دارند که در این مطالعه سعی شده است مدنظر گرفته شوند. این متغیرها شامل: اختلاف در روش‌های آماده‌سازی کانال بین افراد عمل‌کننده و حتی وجود اختلاف در تهیه کانال‌ها در یک فرد عمل‌کننده در زمان‌های متفاوت، خستگی فرد عمل‌کننده، تعصب در کار، تفاوت‌های آناتومیکی دندان‌های مورد مطالعه و قوام و خصوصیات سیلر مصرفی می‌باشد. متغیرهای دیگری که می‌تواند در نتایج کار مؤثر باشند عبارتند از: برداشتن و یا باقی گذاشتن لایه اسمیر، نوع مواد مورد استفاده برای حذف لایه اسمیر، نوع ماده پرکننده کانال، وجود

ایجاد شده و دندان‌ها توسط اسپاتول به دو قطعه تقسیم، و مواد پرکننده کانال ریشه و گوتاپرکا از آنها خارج شدند. نفوذ خطی رنگ در هر دندان با استفاده از stereomicroscope با درشت‌نمایی ۱۰ برابر و تا دقت صدم میلی‌متر توسط دو نفر به صورت کور و بطور جداگانه قرائت شد. میانگین نفوذ جوهر در هر گروه محاسبه شده و مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت. برای تحلیل نتایج آماری از آزمون t-test و نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

## نتایج

در هر گروه آزمایشی، تمام نمونه‌ها مقداری از نفوذ رنگ را نشان دادند. در گروه کنترل مثبت، نفوذ جوهر در تمام طول کانال دندان مشاهده گردید که بیانگر نفوذپذیری ماده رنگی در شیارها و مناطق قابل نفوذ است. در حالی که در گروه کنترل منفی، هیچ‌گونه نفوذی از جوهر در طول کانال مشاهده نشد، یعنی، پوشش لاک ناخن و موم چسب، سد مؤثری در برابر نفوذ جوهر بوده که گویای وجود عملکردی قابل اعتماد است. در بررسی آماری نتایج حاصل از این پژوهش، در گروه‌هایی که کانال‌ها به روش تراکم جانبی و روش One-step پر شده بودند، تفاوت معنی‌داری در میزان نفوذ رنگ مشاهده نشد (جدول ۱).

## بحث

پرکردن کانال، یک عامل کلیدی در موفقیت درمان ریشه می‌باشد [۱۱]. پرکردگی ایده‌آل، با سیل کامل آپیکالی، همواره به عنوان یک هدف مهم در درمان‌های ریشه مد نظر بوده است [۱۲]. اگرچه هنوز اهمیت واقعی ریزش کاملاً شناخته شده نیست، اما اعتقاد دارند تا زمانی که مطالعات کافی و شناخت

دانسته [۲۸]، مطابقت ندارد. علت عدم توافق بین مطالعه ما و مطالعات پیش‌گفت را می‌توان در:

تعداد نمونه، نحوه آماده‌سازی دندان‌ها، نوع رنگ، مدت زمان نگهداری دندان‌ها در جوهر، زمان سپری شده بین پرکردن کانال و غوطه‌ور کردن آن در محلول رنگ، سن دندان‌ها و میزان اسکروزه شدن عاج آنها و روش بررسی میزان ریزش را در این اختلاف نتایج به دست آمده، دانست.

جوهر هندی به چند دلیل به عنوان ماده‌ای مناسب برای بررسی ریزش به کار می‌رود. نفوذ این ماده به داخل کانال با چشم غیرمسلح و در نور معمولی قابل رؤیت است. مولکول‌های کوچک آن، اجازه نشت سریع و بررسی سریع نشت را می‌دهد. قابلیت حل شدن آن در آب و عدم واکنش یا اثر بر روی نسج سخت دندان و در دسترس بودن امکانات کافی برای استفاده از روش Dye penetration از دیگر مزایای جوهر هندی است.

در روش نفوذ رنگ، متغیرهای زیادی وجود دارد که می‌تواند روی نتایج به دست آمده در مطالعات مختلف اثر بگذارد؛ از جمله نوع Dye مورد استفاده، طولی از قست آپکس که در معرض Dye بوده، مسیر ریزش از نظر آپیکالی یا کروئالی بودن، PH ماده مصرفی و استفاده از خلأ را می‌توان نام برد.

محققین متعددی روش Dye penetration را برای ارزیابی سیل آپیکالی گزارش کرده‌اند. چون مولکول‌های جوهر هندی از باکتری‌ها کوچک‌تر می‌باشند، این ماده می‌تواند در کانال‌های ریشه و توبول‌های عاجی، همانند و یا حتی بهتر از باکتری‌ها نفوذ کند [۲۹ و ۳۰]. مدت زمانی که این ماده (Dye) باید در تماس با کانال دندان قرار گیرد، دارای دامنه وسیعی است و از ۲ ساعت تا ۳۰ روز گزارش شده است [۳۱ تا ۳۳]. بعضی نشان داده‌اند که حداکثر نشت بین ۱۱ تا ۱۴ روز اتفاق می‌افتد [۳۴]. در تحقیق حاضر، دندان‌ها به مدت ۳ روز در جوهر هندی قرار داده شدند که می‌تواند باعث تفاوت نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های تحقیقات با زمان‌های طولانی‌تر شود.

از جمله مزایای سیستم‌های دارای core مرکزی، صرف زمان کمتر برای پرکردن کانال ریشه می‌باشد. در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیده‌اند که در دو روش Thermafil و تراکم جانبی، تفاوت معنی‌داری در مدت زمانی که صرف پرکردن

هرگونه نقص تکاملی، تفاوت اندازه تنگه آپیکالی و وجود کانال‌های فرعی در ۲ تا ۳ میلی‌متر انتهایی ریشه.

به علت تفاوت‌های آناتومیکی که بین قسمت کروئالی و آپیکالی یک دندان وجود دارد، همین‌طور موقعیت قسمت کروئالی و آپیکالی از نظر دسترسی و تسلط بر محل انجام تحقیق، نمی‌توان نتایج مطالعات روی قسمت کروئال و آپیکالی را با هم مقایسه نمود.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که تمام نمونه‌هایی که به روش تراکم جانبی و روش One-step پر شده بودند، مقداری از نفوذ رنگ را نشان داده‌اند که این موضوع با نتایج دیگران که بیان می‌دارند هیچ سیستمی نمی‌تواند کاملاً کانال را مهر و موم کند [۱۱]، مطابقت دارد.

فرم ریزش جوهر در نمونه‌های آزمایشی کاملاً متفاوت بود. در نمونه‌هایی که با روش تراکم جانبی پر شده بود، محلی که جوهر به شیار حد فاصل دو مخروط رسیده بود، ناگهان ریزش از داخل شیار به میزان قابل توجهی اتفاق افتاد. این به دلیل خاصیت موئینگی است که در فضای کوچک‌تر، نشت مایعات بیشتر از فضای پهن‌تر صورت می‌گیرد. در مطالعه‌ای که کانال‌ها به روش تراکم جانبی پر شده بودند نیز، در بلوک‌هایی که نفوذ جوهر از نیم میلی‌متر بیشتر شده و جوهر به محل شروع جای‌گذاری مخروط‌های فرعی رسیده بود، میزان ریزش افزایش ناگهانی بسیاری داشت (۱۵). در نمونه‌های پر شده به روش One-step، این ریزش بطور یک‌نواختی دور تا دور گوتاپرکا و دیواره کانال دیده شد.

در بررسی نتایج حاصل از این پژوهش، در گروه‌هایی که کانال‌ها به روش تراکم جانبی و روش One-step پر شده بودند، تفاوت معنی‌داری در میانگین نفوذ رنگ وجود نداشت. نتایج این مطالعه با یافته‌های تحقیقات متعدد که تفاوتی در قدرت مهر و موم‌کنندگی دو روش تراکم جانبی و Thermafil (سیستم حامل گوتاپرکا) نشان نداده‌اند [۱۶ تا ۲۴]، مطابقت دارد. اما با مطالعات دیگر که در آنها میزان ریزش در نمونه‌های پر شده به روش Thermafil بیشتر از نمونه‌های پر شده به روش تراکم جانبی بود [۲۵ تا ۲۷]، و با نتیجه تحقیقی که قدرت مهر و موم‌کنندگی آپیکالی در روش Thermafil را بیشتر از روش تراکم جانبی

اما، در میزان گوتاپرکای باقی مانده در ثلث میانی و آپیکالی و همچنین در مدت زمان صرف شده برای درمان مجدد، بین دو روش تفاوت معنی‌داری وجود ندارد [۳۶]. در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیده‌اند که مدت زمان صرف شده برای درمان مجدد در روش Thermafil همراه با کریر فلزی بطور معنی‌داری بیشتر از روش تراکم جانبی است اما تفاوت قابل ملاحظه‌ای در مدت زمان صرف شده برای درمان مجدد بین دو روش تراکم جانبی و Thermafil همراه با کریر پلاستیکی وجود ندارد. همچنین نشان داده‌اند که میزان گوتاپرکای باقی مانده در کانال پس از خالی کردن آن، در روش Thermafil همراه با کریر فلزی بیشتر از دو روش دیگر است [۳۷].

### نتیجه‌گیری

برای اثبات کارایی کلینیکی سیستم One-step، تحقیقات بیشتر Invivo و Invitro در این زمینه‌های لازم به نظر می‌رسد: کانال‌های باریک، کلسیفیه و خمیده، استفاده از سیلرهای متفاوت، درمان مجدد و آماده‌سازی فضای پست، و قدرت مهروموم‌کنندگی کرومال.

کانال‌ها می‌شود، وجود ندارد [۱۶]. اما سرعت پرکردن کانال در روش Thermafil بطور معنی‌داری بیشتر از سرعت پرکردن کانال در روش تراکم جانبی بوده است [۱۹] و استفاده از روش Thermafil، خستگی و اتلاف وقت کمتری را در مقایسه با روش تراکم جانبی در بر داشته است [۲۳]. در تحقیق حاضر، گرچه مدت زمان صرف شده برای پرکردن کانال‌ها اندازه‌گیری نشد، به وضوح مدت زمان کمتری حین پرکردن کانال‌ها در روش One-step احساس شد که با مطالعات پیش‌گفت هم‌خوانی دارد.

یکی از معایب سیستم‌های حاوی گوتاپرکا، اشکال در بیرون آوردن کریر و گوتاپرکا به منظور درمان مجدد و یا تهیه فضای پست می‌باشد. در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیده‌اند که در میزان گوتاپرکا و سیلر باقی مانده در کانال ریشه پس از خالی کردن کانال، تفاوت معنی‌داری بین دو روش Thermafil و تراکم جانبی وجود ندارد. همچنین بیان کرده‌اند که کریر پلاستیکی را در روش Thermafil، براحتی می‌توان از درون کانال خارج کرد [۳۵]. بعضی معتقدند که پس از خارج کردن موادپرکننده کانال ریشه، مقدار گوتاپرکایی که در ثلث تاجی کانال باقی می‌ماند، در روش Thermafil بیشتر از روش تراکم جانبی است

### منابع

- Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics. 3th ed. St. Louis: WB Saunders Co. 2002: 240-5.
- Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. 8<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby Co. 2002.
- Zmener O, Spielberg C, Lamberghini F, Rucci M. Sealing properties of a new epoxy resin-based root-canal sealer. Int Endod J 1997; 30(5): 332-4.
- Cohen S, Richard CB. Pathways of the pulp. 7<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby Co. 1998.
- اکبری حسین، زارعی مینا، شاهی مرضیه. در ترجمه: اصول درمان‌های اندودنتیکس. والتون ریچارد، ترابی‌نژاد محمود. (مؤلفین). ویرایش دوم. مشهد: جهاد دانشگاهی. ۱۳۷۸.
- Baumgardner KR, Taylor J, Walton R. Canal adaptation and coronal leakage: lateral condensation compared to Thermafil. J Am Dent Assoc 1995; 126(3): 351-6.
- Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. 8<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby Co. 2002: 293-5.
- Ingle JI. Endodontics. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lea and Febiger Co. 1976: 43.
- Allen DE. Hermetic sealing of root canals, value in successful endodontics. Dent Radiogr Photoger 1964; 37: 85-90.
- Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. Acta Odontol Scand 1956; 14(21): 170-5.
- Martin H. Thermal endodontic condensers: the warm lateral condensation technique. Dent Today 2000; 19(1): 58-63.
- Seltzer S, Bender IB. Cognitive dissonance in endodontics. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1965; 20(4): 505-16.
- Beatty RG, Zakariasen KL. Apical leakage associated with three obturation techniques in large and small root canals. Int Endod J 1984; 17(2): 67-72.
- Smith RS, Weller N, Loushine RJ, Kimbrough WF. Effect of varying the depth of heat application on the adaptability of gutta-percha during warm vertical compaction. J Endod 2000; 26(11): 668-72.

15. Simons J, Ibanez B, Friedman S, Trope M. Leakage after lateral condensation with finger spreaders and D-11-T spreaders. *J Endod* 1991; 17(3): 101-4.
16. Scott AC, Vire DE, Swanson R. An evaluation of the thermafil endodontic obturation technique. *J Endod* 1992; 18(7): 340-3.
17. Clark DS, EIDeeb ME. Apical sealing ability of metal versus plastic carrier thermafil obturators. *J Endod* 1993; 19(1): 4-9.
18. Fabra-Campos H. Experimental apical sealing with a new canal obturation system. *J Endod* 1993; 19(2): 71-5.
19. Dummer PM, Kelly T, Meghji A, Sheikh I, Vanitchai JT. An in vitro study of the quality of root fillings in teeth obturated by lateral condensation of gutta-percha or thermafil obturators. *Int Endod J* 1993; 26(2): 99-105.
20. Pathomvanich S, Edmunds DH. The sealing ability of thermafil obturators assessed by four different microleakage techniques. *Int Endod J* 1996; 29(5): 327-34.
21. Lee CQ, Cobb CM, Robinson SJ, LaMartina T, Vo T. In vitro evaluation of the thermafil technique with and without gutta-percha coating. *Gen Dent* 1998; 46(4): 378-81.
22. Cohen BI, Pagnillo MK, Musikant BL, Deutsch AS. The evaluation of apical leakage for three endodontic filling systems. *Gen Dent* 1998; 46(6): 618-23.
23. Lipski M. Studies comparing the efficacy of root canal filling with gutta-percha lateral condensation and thermafil obturators. *Ann Acad Med Stetin* 2000; 46: 317-30.
24. Abarca AM, Bustos A, Navia M. A comparison of apical sealing and extrusion between thermafil and lateral condensation techniques. *J Endod* 2001; 27(11): 670-2.
25. Hata G, Kawazoe S, Toda T, Weine FS. Sealing ability of thermafil with and without sealer. *J Endod* 1992; 18(7): 322-6.
26. Dummer PM, Lyle L, Rawle J, Kennedy JK. A laboratory study of root fillings in teeth obturated by lateral condensation of gutta-percha or thermafil obturators. *Int Endod J* 1994; 27(1): 32-8.
27. De Moor RJ, Martens LC. Apical microleakage after lateral condensation, hybrid gutta-percha condensation and Soft-Core obturation: an in vitro evaluation. *Endod Dnet Traumatol* 1999; 15(5): 239-43.
28. Gencoglu N, Garip Y, Bas M, Samani S. Comparison of different gutta-percha root filling techniques: Thermafil, Quick-fill, System B, and lateral condensation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93(3): 333-6.
29. Shorlton DS. The presence and distribution of microorganisms with in non-vital teeth. *Br Dent J* 1967; 117: 101-7.
30. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part 1: methodology, application and relevance. *Int Endod J* 1993; 26(1): 37-43.
31. Goerig AC, Seymour FW. Comparison of common root canal filling techniques and sealers with the simplified pressure injection method and zinc oxide-eugenol with sealing agent. *J Am Dent Assoc* 1974; 88(4): 826-30.
32. Cursonl J, Krik EE. An assessment of root canal- sealing cement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1968; 26(2): 229-36.
33. Russin TP, Zardiachas LD, Reader A, Menke RA. Apical seals obtained with laterally condensed, chloroform softened gutta percha and laterally condensed gutta-percha and Grossman's sealer. *J Endodon* 1980; 6(8): 678-82.
34. Delivanis PD, Chapman KA. Comparison and reliability of techniques for measuring leakage and marginal penetration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982; 53(4): 410-16.
35. Imura N, Zuolo ML, Kherlakian D. Comparison of endodontic retreatment of laterally condensed gutta-percha and Thermafil with palstic carriers. *J Endod* 1993; 19(12): 609-12.
36. Wilcox LR, Juhlin JJ. Endodontic retreatment of Thermafil versus laterally condensed gutta-percha. *J Endod* 1994; 20(3): 115-7.
37. Frajlich SR, Goldberg F, Massone EJ, Cantarini C, Artaza LP. Comparative study of retreatment of Thermafil and lateral condensation endodontic fillings. *Int Endod J* 1998; 31(5): 354-7.