

مقایسه سیل آپیکال سه نوع کانال سیلر AH₂₆، AHPlus و Tubliseal در پر کردن کانال به روش تراکم جانبی

محمد مهدی یاقوتی خراسانی**، زهره سادات نوروززاده**

* استادیار گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

** دندانپزشک

تاریخ ارائه مقاله: ۹۰/۱۲/۶ - تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۲۴

Comparison of Apical Seal of Three Root Canal Sealers (AH₂₆, AHPlus and Tubliseal) in Root Canal Obturated by Lateral Condensation Technique

Mohammad Mehdi Yaghoti Khorasani**#, Zohrehsadat Norozzadeh**

* Assistant Professor, Dept of Endodontics, School of Dentistry, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran.

** Dentist

Received: 25 February 2012; Accepted: 14 July 2012

Introduction: A good apical seal plays a critical role in the success of endodontic treatment. The most common cause of treatment failure has been the lack of root apical seal. The aim of this study was to compare the apical seal of three root canal sealers including AH₂₆, AH Plus and Tubliseal together and with positive and negative groups, using a dye penetration test.

Materials & Methods: One hundred and ten human upper central teeth were used in this study. Teeth were kept in 10% formalin solution and then were maintained for three days in 5.25% NaOCl. The teeth were randomly divided into three experimental groups (N=30) and two negative and positive control groups. After debridement of the external surfaces the crowns were cut at the CEJ, and were instrumented by stepback technique and obturated using lateral condensation technique with gutta-percha and either AH₂₆, AH Plus or Tubliseal. In positive control group, after preparation, the canals were filled with gutta-percha without sealer, and in negative control group, the canals were prepared but not filled. Two mm of coronal canals were filled with amalgam and negative control group were coated with two layers of nail polish and one layer of sticky wax, and next, were incubated for 72 hours after that, the surface of the other teeth except 2mm in apical area was coated with nail polish and wax. Finally then the teeth were centrifuged with India Ink and kept in ink for 72 hours. After longitudinally sectioning, the amount of dye penetration was measured under the stereomicroscope by three individuals who were blind to the groups. Data were analyzed by ANOVA and post hoc Tukey HSD test, through SPSS 15 software.

Result: Higher level of dye penetration was observed in group B (Tubliseal) which was significantly greater than the rate in groups A (AH₂₆) and C (AHPlus), while the difference observed between groups A and C was not statistically significant.

Conclusion: The results of this study showed that although AHPlus is better than AH₂₆, there was no statistically significant difference in apical seal of AH₂₆ and AH Plus sealers: However, the leakage of them was significantly less than that of Tubliseal sealer.

Key words: Apical seal, sealer, AH₂₆, AHPlus, Tubliseal, lateral condensation.

Corresponding Author: m.yaghooti@yahoo.com

J Mash Dent Sch 2012; 36(3): 249-58.

چکیده

مقدمه: سیل آپیکالی مناسب نقش مهمی در موفقیت درمان کانال ریشه دارد. شایع ترین علت شکست درمان ریشه را فقدان سیل آپیکالی مناسب دانسته اند. هدف این مطالعه مقایسه سیل آپیکالی سه نوع کانال سیلر AH₂₆، AHPlus و Tubliseal با هم و با گروه‌های کنترل منفی و مثبت به روش Dye Penetration در شرایط آزمایشگاهی بود.

مولف مسؤول، نشانی: رفسنجان، دانشکده دندانپزشکی، گروه اندودانتیکس، تلفن: ۰۳۹۱-۸۲۲۰۰۳۱

E-mail: m.yaghooti@yahoo.com

مواد و روش‌ها: تعداد ۱۱۰ عدد دندان کشیده شده سانترال بالای انسان که پس از کشیده شدن در محلول فرمالین ۱۰٪ قرار گرفت، به مدت یک ساعت در محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ نگهداری شدند، سپس دندان‌ها به صورت تصادفی در سه گروه ۳۰ تایی و دو گروه کنترل منفی و مثبت تقسیم شدند که پس از دبریدمان سطوح خارجی و قطع تاج از ناحیه CEJ، کانال‌ها با تکنیک Step back آماده سازی و سپس بوسیله گوتا پرکا و سه نوع سیلر AH₂₆، AHPlus و Tubliseal به روش تراکم جانبی پر شدند. در گروه کنترل مثبت کانال‌ها پس از آماده سازی با گوتا پرکا و بدون سیلر پر شدند و در گروه کنترل منفی کانال‌ها آماده سازی ولی پر نشدند. ۲mm کرونالی کانال‌ها با آمالگام پر شد و گروه کنترل منفی با دو لایه لاک ناخن و یک لایه موم چسب پوشانده شد و تمام دندان‌ها به مدت ۷۲ ساعت درون انکوباتور قرار گرفتند. سطح خارجی سایر دندان‌ها نیز به جز در ناحیه ۲mm آپیکال با دو لایه لاک ناخن و یک لایه موم چسب پوشانده شد و همراه با India Ink سانتریفیوژ شد و سپس به مدت ۷۲ ساعت درون جوهر غوطه ور گردیدند. سپس دندان‌ها برش طولی داده شدند و مقدار نفوذ رنگ در زیر استریو میکروسکوپ، اندازه گیری شد. داده‌ها توسط نرم افزار آماری SPSS با ویرایش ۱۵ و آزمون آماری ANOVA و پس از آزمون Tukey آنالیز شدند.

یافته‌ها: میانگین میزان نفوذ رنگ در گروه آزمایشی Tubliseal به طور معنی داری بیش از این میزان در گروه‌های آزمایش AH₂₆ و AHPlus بود؛ در حالی که اختلاف مشاهده شده بین گروه‌های AH₂₆ و AHPlus از نظر آماری معنی دار نبود ($P < 0.001$).

نتیجه گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که اگرچه AHPlus بهتر از AH₂₆ است، اما این دو سیلر از نظر خاصیت سیل آپیکالی تفاوت آماری معنی داری را نشان ندادند، البته قدرت سیل آنها نسبت به سیلر Tubliseal به صورت معنی داری بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: سیل آپیکالی، سیلر، AH₂₆، AHPlus، Tubliseal، تراکم جانبی.
مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۱ دوره ۳۶ / شماره ۳: ۵۸-۲۴۹.

مقدمه

سه بعدی کانال ریشه لازم است^(۷) پس به منظور پر کردن بی‌نظمی‌های سیستم کانال ریشه، اتصال مواد پرکننده به دیواره کانال و همچنین به عنوان یک ماده روان‌کننده از سیلر استفاده می‌شود^(۸)، یک سیلر ایده‌آل باید سازگار با انساج بوده، خاصیت ضد میکروبی داشته باشد، غیر سمی و رادیوپاک بوده همچنین سیستم کانال ریشه را به طور کامل پر کند و از نظر ابعادی نیز پایدار باشد و چسبندگی اش به دیواره کانال مناسب باشد.^(۹)

در کل چهار نوع اصلی سیلرها شامل سیلرهای با بنیان زینک اکساید اوژنول، پلاستیک‌ها، گلاس آینومر و انواع حاوی هیدروکسید کلسیم می‌باشند.^(۱۰) سیلرهای زینک اکساید اوژنول مدتهاست که به طور موفقیت‌آمیزی استفاده می‌شوند. چنانچه این سیلرها به داخل بافت‌های پری رادیکولر گسترش یابند جذب می‌شوند. این مواد دارای زمان سخت شدن آهسته، انقباض در هنگام سخت شدن و حلالیت هستند و می‌توانند باعث تغییر رنگ ساختمان دندان شوند. یک مزیت این سیلرها فعالیت

درمان کانال ریشه شامل پاک‌سازی و شکل‌دهی کانال و پر کردن فضای ۳ بعدی آن می‌باشد. به منظور درمان موفق، کانال ریشه باید به طور مناسب پاک‌سازی شود و به صورت کامل پر گردد.^(۱۱،۱۲) سیلر کامل کانال ریشه پس از پاک‌سازی و شکل‌دهی برای جلوگیری از کلونیزه شدن میکروارگانیسم‌های دهان و آلودگی مجدد بافت‌های پری آپیکال و فضای داخل ریشه است.^(۳)

روش‌ها و مواد مختلفی جهت ایجاد سیل مناسب در کانال ریشه دندان معرفی شده‌اند، این مواد باید مناسب بوده و فضای کانال را به طور کامل پر کنند^(۴)، اینگلس و همکاران شایع‌ترین علت شکست درمان ریشه را فقدان سیل آپیکالی مناسب معرفی کردند؛^(۵) اهمیت سیل مناسب به اندازه‌ای است که می‌تواند موفقیت درمان اندو را تا حدود ۹۶/۵٪ افزایش دهد.^(۶)

گوتا پرکا به تنهایی نمی‌تواند تمام فضای کانال ریشه را پر کند و استفاده از سیلر برای پر کردن کامل فضای

AHPlus و Tubliseal با هم و با گروه‌های کنترل منفی و مثبت به روش Dye Penetration در شرایط آزمایشگاهی بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از تعداد ۱۱۰ عدد دندان سانترال کشیده شده فک بالای انسان استفاده شد. دندان‌ها ابتدا از نظر ماکروسکوپی و نیز توسط رادیوگرافی از دو جهت مزودیستال و باکولینگوال مورد بررسی قرار گرفتند تا دندان‌های دارای کرو شدید ریشه، ریشه‌های خیلی کوتاه یا خیلی بلند، تحلیل خارجی و داخلی، شکستگی ریشه، شکستگی آپکس، آپکس باز یا تشکیل نشده، کلسیفیکاسیون شدید داخل کانال، پالپ استون، آپکس دو شاخه و کانال فرعی از مطالعه خارج شده و دندان‌های با طول بین ۲۵-۲۰ میلی‌متر انتخاب شدند. دندان‌ها پس از کشیده شدن در محلول ۱۰٪ فرمالین قرار گرفتند. سطوح خارجی آنها از هر نوع نسج نرم و سخت و کلکولوس پاک‌سازی شد. سپس دندان‌ها در محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ به مدت یک ساعت قرار داده شده و پس از شستشو با آب تا زمان شروع کار، دندان‌ها داخل محلول نرمال سالین قرار داده شدند.

تاج تمام دندان‌ها از ناحیه CEJ توسط هندپیس و دیسک الماسی D&Z (Mailiefer Co. Switzerland) قطع گردید. به وسیله بروج نسج پالپ به طور کامل از کانال ریشه خارج شد. طول کارکرد به وسیله فایل K-file 15 (Mailiefer Co. Switzerland) و رادیوگرافی P.A. اندازه‌گیری شد. از فایل شماره ۱۰ به عنوان فایل Patency استفاده شد تا دبری‌ها و براده‌های عاجی در ناحیه آپیکال متراکم نشوند. قسمت آپیکالی تا فایل K-file 35 (Mailiefer Co. Switzerland) و با همان طول کارکرد اینسترومنت شد. سپس با تکنیک Step-back و تا ۳ شماره

ضدمیکروبی آنها می‌باشد. Tubliseal یک سیلر زینک اکساید اوژنول بوده و به شکل بیس و کاتالیست می‌باشد که به راحتی مخلوط می‌شود اما چنانچه به صورت پودر و مایع استفاده شود سریع‌تر سخت می‌شود. سیلرهای رزینی نیز مدتهاست که استفاده می‌شوند، این سیلرها خاصیت چسبندگی داشته و فاقد اوژنول می‌باشند.^(۱۱) AH26 یک اپوکسی رزین است که خواص مطلوب آن شامل عمل ضدمیکروبی، چسبندگی، زمان کارکرد طولانی، سهولت مخلوط کردن و قابلیت سیل بسیار خوب آن است. معایب آن نیز شامل تغییر رنگ، عدم حلالیت نسبی در حلال‌ها، سمیت نسبی تا زمانی که سخت نشده و مقداری حلالیت در مایعات دهان می‌باشد. AHPlus نیز که ترکیب اصلاح شده‌ای از AH26 است، به علت آن که فرمالدئید کمتری آزاد می‌کند، سازگاری نسجی بهتری داشته و به علت حذف نقره از فرمول، کمتر باعث تغییر رنگ می‌شود.^(۱۰)

طیف گسترده‌ای از سیلرها به صورت تجاری در دسترس می‌باشد.^(۱۲-۱۴) AH26 رایج‌ترین سیلر اپوکسی-رزین می‌باشد که ادعا می‌شود خاصیت سیل‌کنندگی عالی دارد.^(۱۵ و ۱۶) Naulakha و همکارانش نشان دادند که سیلر AH26 بهترین نوع سیلر از نظر ریزنشست آپیکالی می‌باشد^(۱۷) اما عدم اتصال بین گوتاپرکا و این سیلر ممکن است ریزنشست را امکان‌پذیر کند.^(۱۵)

برای بهبود سیل آپیکال سیلرهای مختلفی ارائه شده‌اند، بنابراین ارزیابی کیفیت سیلرها حائز اهمیت می‌باشد. مطالعات متعددی جهت ارزیابی میزان ریزنشست سیلرهای مختلف و نیز تاثیر روش پرکردن کانال بر میزان ریزنشست انجام شده است^(۱۷-۲۳)، با توجه به اهمیت فقدان ریزنشست در موفقیت کلینیکی درمان کانال ریشه هدف ما در این مطالعه، مقایسه سیل آپیکالی سه نوع کانال سیلر AH26،

فضایی جهت قرار دادن مخروط‌های فرعی ایجاد شد سپس با استفاده از مخروط‌های گوتا پرکای (VDW Co. Munich. Germany) شماره‌های ۲۰ و سپس ۲۵ و تکنیک تراکم جانبی کانال‌ها تا ناحیه CEJ پر گردید. هر یک از مخروط‌های فرعی تا ۳-۲ میلیمتری آپیکالی به سیلر آغشته شدند و سپس درون کانال قرار گرفتند. توسط حامل گرما (Heat carrier) گوتاها از ناحیه CEJ قطع گردید و قسمت کروئال توسط پلاگر و به روش تراکم عمودی متراکم شد. در پایان پرکردگی کانال از نظر وجود حباب یا پرکردگی ناقص ارزیابی شدند. دندان‌های گروه D (کنترل مثبت) پس از پاک‌سازی و آماده‌سازی، با گوتا پرکا و بدون سیلر پر شدند و در گروه E (کنترل منفی) پس از پاک‌سازی و آماده‌سازی کانال‌ها خالی ماندند. توسط فرز کارباید گلابی و توربین یک حفره کلاس I در ناحیه کروئال کانال ایجاد شد. پس از شستشو و خشک کردن توسط پوآر آب و هوا، دو لایه وارنیش (کیمیا وارنیش- ایران) زده شد و توسط آمالگام (سینا- ایران) پر گردید و متراکم شد و مارژین‌های حفره توسط برنیش به خوبی برنیش شدند. بدینوسیله سیل کروئالی مناسبی ایجاد شد. در گروه کنترل منفی تمام سطوح ریشه توسط دو لایه لاک ناخن (ساویز- ایران) و یک لایه موم چسب (Kerr.USA) مذاب پوشانده شد.

سپس تمامی دندان‌ها در انکوباتور در حرارت ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰۰٪ به مدت ۷۲ ساعت نگهداری شدند تا سیلرها به طور کامل ست شوند. پس از خروج از انکوباتور دندان‌ها خشک شده و دندان‌های گروه‌های آزمایش (A، B و C) و گروه کنترل مثبت (D) تمام سطوح خارجی آن به جز دو میلی‌متری آپیکالی توسط دو لایه لاک ناخن (ساویز- ایران) و یک لایه موم چسب (Kerr.USA) پوشانده شد. هر سه دندان درون لوله

بعد از فایل Master Apical File (MAF)، کانال‌ها اینسترومنت و آماده‌سازی شد. یک سوم کروئالی کانال‌ها توسط (Mailiefer Co. Switzerland) Gates Glidden شماره‌های II و III پاک‌سازی و شکل‌دهی شد. در تمام مراحل پاک‌سازی و آماده‌سازی کانال پس از به کار بردن هر اینسترومنت، کانال‌ها توسط نرمال سالین مرتباً شستشو داده شدند. در مدت پاک‌سازی و شکل‌دهی، دندان‌ها توسط یک گاز مرطوب شده با نرمال سالین، مرطوب نگه داشته می‌شد. در این مرحله دندان‌ها به طور تصادفی به ۳ گروه آزمون A، B و C (هر گروه شامل ۳۰ دندان) و دو گروه کنترل مثبت (D) و منفی (E) (هر گروه شامل ۱۰ دندان) تقسیم بندی شدند. مخروط اصلی (Master cone) با قرار دادن یک مخروط گوتا پرکای استاندارد (VDW Co. Munich. Germany) داخل کانال ریشه که طول کارکرد را طی کرده و Tug back مناسب داشته باشد انتخاب و توسط رادیوگرافی کنترل شد. سپس دندان‌ها توسط Paper point (آریادنت- تهران ایران) کاملاً خشک گردید، برای تراکم جانبی از فینگر اسپریدر (Mailiefer B Co. Switzerland) که بتواند تا یک میلیمتری آپکس وارد کانال شود، استفاده شد.

در گروه A از سیلر AH₂₆ (Dentsply, VDW Co. Munich. Germany) همراه با گوتا پرکا و در گروه B از سیلر Tubliseal (Kerr. Italy) همراه با گوتا پرکا و در گروه C از سیلر AHPlus (Dentsply, VDW Co. Munich. Germany) همراه با گوتا پرکا استفاده شد. هر یک از سیلرها مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده روی اسلب شیشه‌ای و توسط اسپاتول مخلوط شده و آماده گردید. مخروط گوتا پرکای اصلی با استفاده از پنس کاملاً به سیلر آغشته شد و در جای خود فیت گردید. با استفاده از اسپریدر گوتای اصلی به یک طرف متراکم گردید و

استفاده از نرم‌افزار SPSS با ویرایش ۱۵ صورت گرفت و از آزمون پارامتریک آماری ANOVA و پس آزمون Tukey برای مقایسه میانگین‌های محاسبه شده استفاده شد.

یافته‌ها

در نمونه‌های گروه آزمایشی D (کنترل مثبت) نفوذ رنگ به طور کامل صورت گرفته بود ولی از آمالگام عبور نکرده بود. در گروه آزمایشی E (کنترل منفی) هیچ گونه نفوذ رنگی مشاهده نشد. میزان نفوذ رنگ در گروه آزمایشی B (Tubliseal) بیشتر از دو گروه دیگر و میزان نفوذ رنگ در گروه آزمایشی A (AH₂₆) بیش از گروه C (AHPlus) بود. بیشترین فراوانی طبقه‌ای در گروه‌های آزمایشی AH₂₆ و AHPlus در محدوده ۶/۵-۳/۳ میلی‌متر و در گروه Tubliseal در محدوده ۱۳/۱-۹/۹ میلی‌متر بود (جدول ۱).

میانگین نفوذ رنگ در گروه آزمایشی A، $6/01 \pm 1/37$ میلی‌متر و در گروه آزمایشی B، $10/36 \pm 2/32$ میلی‌متر و در گروه آزمایشی C، $5/46 \pm 1/92$ میلی‌متر بود. آزمون آماری ANOVA نشان داد که از نظر میزان نفوذ رنگ اختلاف معنی‌داری بین سه گروه آزمایشی وجود دارد ($F=57/53$ و $P<0/001$). در مقایسه دو به دو گروه‌ها، پس آزمون Tukey نشان داد که بین گروه آزمایشی A (AH₂₆) و (Tubliseal) B و همچنین بین گروه آزمایشی B (Tubliseal) و (AHPlus) C اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد ($P<0/001$), در حالی که گروه‌های A (AH₂₆) و (AHPlus) C اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند ($P=0/391$) (جدول ۲).

آزمایش کوچک ۱۰ میلی‌لیتری به طوری که آپکس آنها رو به دهانه باز لوله بود قرار گرفتند. مقدار ۷cc از جوهر هندی (India ink) درون لوله‌ها ریخته شد به طوری که کاملاً دندان‌ها را فرا گرفت و لوله‌ها به مدت ۱۵ دقیقه و با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید. سپس دندان‌ها از لوله‌ها خارج شدند و درون شیشه حاوی جوهر پلیکان به صورت غیرفعال Passive Immersion به مدت ۷۲ ساعت قرار گرفتند. پس از طی این مدت دندان‌ها از رنگ خارج شدند و در آب جاری به مدت ۱ ساعت شسته شدند و موم چسب و لاک ناخن از روی دندان‌ها پاک شد. پس از آن با دیسک الماسی (Mailiefer D & Z (Co. Switzerland) به ضخامت ۰/۱۷ میلی‌متر دو شیار باکولینگوالی در طول سطح ریشه و به طور عمودی ایجاد گردید و دندان‌ها توسط یک اسپاتول به دو نیم شدند.

در نیمه‌های سالم‌تر دندان‌ها، میزان نفوذ رنگ (بر حسب میلی‌متر) توسط استریومیکروسکوپ مدل (Olympus SZ 4045, Japan) با بزرگنمایی X10 و بوسیله کولیس توسط سه نفر و به طور جداگانه اندازه‌گیری شدند. این اندازه‌گیری در حالی صورت گرفت که هیچ کدام از افرادی که اندازه‌گیری را انجام دادند، از نحوه تخصیص دندان‌ها به نوع گروه آزمایشی اطلاعی نداشتند. نتایج معدل‌گیری شدند. مقدار نشت از طریق اندازه‌گیری کرونالی‌ترین نقطه نفوذ رنگ تا نقطه تنگه اپیکالی محاسبه گردید.

البته در طول مراحل کار، در گروه‌های آزمایشی A، B و C دندان‌هایی که پرکردگی آنها با رادیوگرافی نامناسب تشخیص داده شدند یا حین پرکردن کانال، دندان‌هایی که دچار شکستگی شدند از مطالعه خارج شده و با دندان دیگری جایگزین شدند و نهایتاً در هر سه گروه تعداد دندان‌ها ۳۰ عدد شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با

جدول ۱: توزیع فراوانی طبقه بندی شده دندان‌های تحت بررسی بر اساس مقادیر نفوذ رنگ در گروه‌های آزمایشی بر حسب میلی‌متر

گروه			میزان نفوذ رنگ
AHPlus درصد (تعداد)	Tubliseal درصد (تعداد)	AH ₂₆ درصد (تعداد)	
۳ (۱۰/۰)	۰ (۰/۰)	۱ (۳/۳)	۰ - ۳/۲
۱۹ (۶۳/۳)	۳ (۱۰/۰۱)	۱۹ (۶۳/۳)	۳/۳ - ۶/۵
۸ (۲۶/۷)	۷ (۲۳/۳)	۱۰ (۳۳/۳)	۶/۶ - ۹/۸
۰ (۰/۰)	۱۸ (۶۰/۰)	۰ (۰/۰)	۹/۹ - ۱۳/۱
۰ (۰/۰)	۲ (۶/۷)	۰ (۰/۰)	۱۳/۲ - ۱۶/۴
۳۰ (۱۰۰/۰)	۳۰ (۱۰۰/۰)	۳۰ (۱۰۰/۰)	کل

جدول ۲: مقایسه میزان نفوذ رنگ در گروه‌های آزمایشی بر حسب میلی‌متر

ANOVA نتیجه آزمون	انحراف معیار	میانگین	حداکثر نفوذ رنگ	حداقل نفوذ رنگ	تعداد	گروه
$P < ۰/۰۰۱$	۱/۳۷	۶/۰۱	۹/۳۷	۲/۰۷	۳۰	A (AH ₂₆)
$F = ۵۷/۵۳$	۲/۳۲	۱۰/۳۶	۱۳/۸۷	۴/۶۳	۳۰	B (Tubliseal)
	۱/۹۲	۵/۴۶	۹/۰۷	۲/۳۰	۳۰	C (AHPlus)

بحث

تاکنون سیلری تولید نشده که دارای کلیه شرایط لازم برای ایجاد سیل مناسب در کانال ریشه باشد.^(۲۷ و ۲۶) در شرایط آزمایشگاهی برای ارزیابی قابلیت سیل‌کنندگی مواد میزان ریزنشست اندازه‌گیری می‌شود. روش‌های متعددی برای این منظور طراحی و استفاده شده از جمله: Fluid transport, Bacterial penetration, Penetration of radioisotopes, Dye penetration tests و Gas chromatography. برخی از این روش‌ها مثل

به منظور پیشگیری از ریزنشست، سیلر باید یک اتصال مناسب بین ماده پرکننده کانال و عاج ریشه ایجاد کند. پر کردن کانال ریشه با استفاده از گوتاپرکا و سیلر سیل طولانی مدتی را ایجاد نمی‌کند.^(۲۴ و ۲۵) مطالعاتی که بر روی خاصیت سیل‌کنندگی مواد اندودنتیک انجام می‌شود هنوز هم از اهمیت خاصی برخوردارند. طیف وسیعی از سیلرهای کانال ریشه به صورت تجاری موجود هستند؛ اما

مطالعه ما پس از این مرحله نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه و با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه در داخل سانتریفیوژ قرار گرفتند.

Moor و همکاران در سال ۲۰۰۴ توانایی سیل طولانی مدت AH₂₆ و AHPlus را با استفاده از سه تکنیک پر کردن کانال ریشه با گوتاپرکا ارزیابی کردند و دریافتند که لیکج آپیکالی بین سیلرهای AH₂₆ و AHPlus تفاوت آماری عمده‌ای در هر دوره مشاهده ندارد^(۳۲) که با نتایج مطالعه ما همخوانی دارد.

در مطالعه اخوان و همکاران، با مقایسه سیلرهای AH₂₆، AHPlus و AHPlus Jet نشان داده شد که اگرچه سه نوع سیلر فوق از نظر میکرولیکج اختلاف معنی‌داری ندارند، اما سیلر AHPlus بیشترین و AHPlus Jet کمترین میزان میکرولیکج را داراست^(۳۳)، که این نتایج با نتایج مطالعه حاضر که در آن AHPlus بهتر از AH₂₆ است، تفاوت دارد. علت اصلی این تفاوت می‌تواند در روش مطالعه باشد، که در مطالعه اخوان از روش Fluid filtration و در مطالعه ما از روش Dyer penetratiuon استفاده شد.

بر اساس منابع متعدد سیلرهای AH₂₆ و AHPlus مزایایی از جمله حلالیت کم و Shrinkage مختصر می‌باشند.^(۳۳،۳۴) با توجه به این که تمامی سیلرهای حاوی ZOE در طی زمان پس از سخت شدن دچار Shrinkage می‌شوند که در مورد Tubliseal نیز این مورد صادق است و در حضور رطوبت این مساله سریع‌تر اتفاق می‌افتد، لذا Shrinkage که یکی از مهمترین عوامل در جداشدن سیلر از دیواره کانال و ایجاد معبری برای نفوذ رنگ است، در سیلر Tubliseal بیشتر اتفاق می‌افتد در نتیجه میزان نفوذ رنگ و مقدار Leakage در سیلر Tubliseal بیشتر از سیلرهای AH₂₆ و AHPlus می‌باشد که نتایج مطالعه

Dye penetration شیوه‌ای ساده و برخی مانند Bacterial penetration پیچیده‌تر می‌باشند. اما به طور کلی هنوز تکنیک استاندارد معرفی نشده و حتی در استفاده از یک روش خاص ممکن است تفاوت‌هایی در جزئیات دیده شود که بتواند منجر به نتایج متضادی شود.^(۲۸) از بین روش‌های موجود متداول‌ترین روشی که استفاده می‌شود Dye penetration است، که به امکانات پیچیده و پیشرفته نیاز ندارد.^(۲۹،۳۰) از طرفی با توجه به قطر ذرات جوهر هندی که در حدود ۳ میکرومتر یا کمتر است، بعید به نظر می‌رسد که باکتری‌ها به جایی در درون کانال نفوذ کنند که جوهر هندی نتواند نفوذ نماید.^(۲۸)

میانگین نفوذ رنگ در گروه آزمایشی B (Tubliseal) به طور معنی‌داری ($P < 0/001$) بیش از این میزان در گروه‌های آزمایشی A (AH₂₆) و C (AHPlus) بود درحالی که اختلاف مشاهده شده بین گروه‌های A و C (میانگین‌های نفوذ رنگ در دو گروه) از نظر آماری معنی‌دار نبود این نشان‌دهنده تاثیر یکسان این دو سیلر در سیل آپیکالی می‌باشد.

Limkangwalmongkol و همکاران نشت آپیکالی کانال را به دنبال کاربرد سیلرهای Apexit، Sealapex، Tubliseal و AH₂₆ مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که قابلیت سیل AH₂₆ به مراتب بهتر از سایر سیلرها بوده است^(۳۱) که با نتایج مطالعه ما همخوانی دارد، البته در تحقیق Naulakha و همکاران که بر روی چهار سیلر AH₂₆، اندومتازون، Sealapex و سیلر ZOE انجام شده بود، مشابه مطالعه ما میزان لیکج در AH₂₆ نسبت به سایر سیلرهای مورد مطالعه کمتر بود اما این اختلاف معنی‌دار نبود^(۱۷)، که از این جهت با مطالعه حاضر متفاوت می‌باشد. شاید علت تفاوت این باشد که در مطالعه Naulakha نمونه‌ها تنها در داخل Dye قرار گرفتند اما در

حاضر نیز این مطلب را تایید می نماید.^(۳۳ و ۳۴)

آزمایشی A که سیلر AH₂₆ در آن به کار رفته بود کمتر باشد.

نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که اگرچه AHPlus بهتر از AH₂₆ است، اما این دو سیلر از نظر خاصیت سیل آپیکالی تفاوت آماری معنی داری را نشان نمی دهند. با این وجود لیکج آنها نسبت به سیلر Tubliseal به صورت معنی داری کمتر است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از اعضای محترم شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان و نیز جناب آقای دکتر رضا وزیری نژاد و جناب آقای سجاد رئیسی که در مراحل انجام این تحقیق زحمات زیادی متقبل شدند، تقدیر و تشکر می گردد.

نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد که میزان نفوذ رنگ در گروه آزمایشی که سیلر AH₂₆ در آنها به کار رفته بود در مقایسه با گروه آزمایشی که سیلر AHPlus بکار رفته بود تفاوت معنی داری نداشتند. این نتایج نشان می دهد که سیلرهای AH₂₆ و AHPlus از نظر خاصیت سیل آپیکالی، تفاوت آماری عمده ای را نشان نمی دهند ولی میانگین مقدار نفوذ رنگ در سیلر AH₂₆ اندکی بیش از سیلر AHPlus بود. علت این تفاوت را می توان به تاثیر دو خاصیت Film thickness و حلالیت نسبت داد. با توجه به اینکه Film thickness، و حلالیت AHPlus نصف AH₂₆ است،^(۳۴) بنابراین انتظار می رود که Shrinkage آن نیز کمتر باشد و با در نظر گرفتن تاثیر Shrinkage در Leakage انتظار می رود که میزان نفوذ رنگ در گروه آزمایشی C که سیلر AHPlus در آن به کار رفته بود در مقایسه با گروه

منابع

1. Tanomaru-Filho M, Bier CA, Tanomaru JM, Barros DB. Evaluation of the thermoplasticity of different gutta-percha cones and the TC system. *J Appl Oral Sci* 2007; 15(2): 131-4.
2. Saunders WP, Saunders EM. Comparison of three instruments in the preparation of the curved root canal using the modified double-flared technique. *J Endod* 1994; 20(9): 440-4.
3. Bouillaguet S, Shaw L, Barthelemy J, Krejci I, Wataha JC. Long-term sealing ability of pulp canal sealer, Ah-Plus, guttaflow and epiphany. *Int Endod J* 2008; 41(3): 219-26.
4. Mohammadi Z. Sealing ability of MTA cements as orthograde root filling materials. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2008; 8(3): 267-70.
5. Johnson JD. Root canal filling materials. In: Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. *Ingle's Endodontics*. 6th ed. London: BC Decker Inc Hamilton; 2008. P. 1020.
6. Maden M, Görgül G, Tinaz AC. Evaluation of apical leakage of root canals obturated with Nd: YAG laser-softened gutta-percha, System-B, and lateral condensation techniques. *J Contemp Dent Pract* 2002; 3(1): 16-26.
7. Tahir AK, Mohtada H, Babar A, Nighat S. Smear layer and sealing ability of three root canal sealers. *Pakistan Oral Dent J* 2011; 31(1): 178-82.
8. Lee KW, Williams MC, Camps JJ, Pashley DH. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod* 2002; 28(10): 684-8.

9. Sagsen B, Kahraman Y, Orucoglu H. Evaluation of microleakage of roots filled with different techniques with a computerized fluid filtration technique. *J Endod* 2006; 32(12): 1168-70.
10. Glickman G, Walton R. Obturation. In: Torabinejad M, Walton R. *Endodontics Principles and Practice* 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 2008. P. 305-7.
11. Johnson WT, Gutmann JL. Obturation of the cleaned and shaped root canal system. In: Cohen S, Hargreaves KM, Keiser K. *Pathways of the Pulp*. 10th ed. St. Louis: Mosby Co; 2011; P. 368-71.
12. Roggendorf MJ, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Influence of moisture on the apical seal of root canal fillings with five different types of sealer. *J Endod* 2007; 33(1): 31-3.
13. Hosoya N, Nomura M, Yoshikubo A, Arai T, Nakamura J, Cox CF. Effect of canal drying methods on the apical seal. *J Endod* 2000; 26(5): 292-4.
14. Zmener O, Pameijer CH, Serrano SA, Videira M, Macchi RL. Significance of moist root canal dentin with the use of methacrylate-based endodontic sealers: An *in vitro* coronal dye leakage study. *J Endod* 2008; 34(1): 76-9.
15. Pappen AF, Bravo M, Gonzalez-Lopez S, Gonzalez-Rodriguez MP. An *in vitro* study of coronal leakage after intraradicular preparation of cast-dowel space. *J Prosthet Dent* 2005; 94(3): 214-8.
16. Sevimay S, Kalayci A. Evaluation of apical sealing ability and adaptation to dentine of two resin-based sealers. *J Oral Rehabil* 2005; 32(2): 105-10.
17. Naulakha D, Hussain MA, Alam MS, Howlader MMR. An *in vitro* dye leakage study on apical microleakage of root canal sealers. *J Nepal Dent Assoc* 2011; 12(1): 33-9.
18. Khalilak Z, Vatanpour M, Javidi M, Mafi M, Afkhami F, Daneshvar F. The effect of blood on apical microleakage of Epiphany and AH26: An *in vitro* study. *Iranian Endodontic Journal* 2011; 6(2): 60-4.
19. Zhang W, Li Z, Peng B. Assessment of a new root canal sealer's apical sealing ability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107(6): 79-82.
20. Punia SK, Punia V, Kumari M, Srirekha A, Tyagi S, Bhargava R. Comparative evaluation of sealing ability of two resin based sealers: An *in vitro* stereomicroscopic study. *Indian J Dent Sci* 2011; 4(3): 1-4.
21. Sadeghi Sh, Kangarloo A. Comparison of sealing ability of lateral and vertical techniques in two different post space preparations. *Iranian Endodontic Journal* 2007; 2(2): 61-4.
22. Akhavan H, Zahdabadi F, Mehrvarzfar P, Ahmadi Birjandi A. Comparative study on the microleakage of three root canal sealers. *Iranian Endodontic Journal* 2011; 6(1): 1-5.
23. Vizgirda PJ, Liewehr FR, Patton WR, McPherson JC, Buxton TB. A comparison of laterally condensed gutta-percha, thermoplasticized gutta-percha, and mineral trioxide aggregate as root canal filling materials. *J Endod* 2004; 30(2): 103-6.
24. Depraet FJ, De Bruyne MA, De Moor RJ. The sealing ability of an epoxy resin root canal sealer after Nd: YAG laser irradiation of the root canal. *Int Endod J* 2005; 38(5): 302-9.
25. Wu MK, Van Der Sluis LW, Wesselink PR. Fluid transport along gutta-percha backfills with and without sealer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97(2): 257-62.
26. Suprabha BS, Sudha P, Vidya M. A comparative evaluation of sealing ability of root canal sealers. *Indian J Dent Res* 2002; 13(1): 31-6.
27. Verissimo DM, do Vale MS. Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: A critical review. *J Oral Sci* 2006; 48(3): 93-8.
28. Taschieri S, Del Fabbro M, Francetti L, Testori T. Effect of root end resection and root-end filling on apical leakage in the presence of core-carrier root canal obturation. *Int Endod J* 2004; 37(7): 477-82.
29. Venturi M, Breschi L. Evaluation of apical filling after warm vertical gutta-percha compaction using different procedures. *J Endod* 2004; 30(6): 436-40.
30. Limkangwalmongkol S, Abbot P, Sandler A. Apical dye penetration with four root canal sealers and gutta percha longitudinal sectioning. *J Endod* 1992; 18(11): 535-9.
31. Moor RJ, Bruyne MA. The long term sealing ability of AH26 and AHPlus used with three gutta-percha obturation techniques. *Quintessence Int* 2004; 35(4): 326-31.

32. Metzger Z, Basrani B, Goodis HE. Instruments, materials and devices. In: Cohen S, Hargreaves KM, Keiser K. Pathways of the Pulp. 10th ed. St. Louis: Mosby Co; 2011. P. 223-82.
33. Benenati FW. Obturation of the radicular space. In: Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. Ingle's Endodontics. 6th ed. London: BC Decker Inc Hamilton; 2008. P. 1053-87.
34. Pomell L, About I, Pashley D, Camps J. Apical leakage of four endodontic sealers. J Endod 2003; 29(3): 208-10.