Archive of SID

بررسی مقایسه‌ای تطابق حاشیه‌ای چهار ماده پرکننده انتهای ریشه توسط SEM

دکتر محمدرضا شریفیان*، دکتر مریم رئوف**

*نویسنده مسئول: استادیار گروه اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
E-mail:Drsharifian@tums.ac.ir
**اندودنتیست.

چکیده

سابقه و هدف: *تاکنون مواد زیادی جهت پر کردن انتهای ریشه حین جراحی اندودنتیک مورد استفاده قرار گرفته است. خواص مطلوب MTA در مطالعات مختلف in vitro و in vivo ثابت شده است. از سوی دیگر براساس مطالعات انجام شده Root MTA (MTA ایرانی) و سیمان پرتلند از لحاظ خواص فیزیکی و بیولوژیک مشابه MTA می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی مقایسه‌ای تطابق حاشیه‌ای چهار ماده پرکننده انتهای ریشه (White Pro root MTA, Gray Pro root MTA و Root MTA) و سیمان پرتلند نوع I توسط میکروسکوپ الکترونی اسکنینگ (SEM) بود.*

مواد و روشها: *در این مطالعه تجربی ۸۰ دندان تک ریشه انتخاب شدند. آماده‌سازی کانالها به روش Step- Back انجام شد. پس از قطع و تهیه حفره انتهای ریشه، دندانها به طور تصادفی به ٤ گروه مساوی تقسیم شدند. در هر یک از گروهها یکی از مواد مورد آزمایش در حفرات قرار گرفتند. پس از قالبگیری از انتهای ریشه‌ها نمونه‌های رپلیکا توسط SEM مورد بررسی قرار گرفتند. محیط هر نمونه بر روی فوتوگراف‌ها به ١٦ قسمت مساوی تقسیم و در هر قسمت حداکثر میزان فاصله بین ماده پرکننده و دیواره حفره اندازه‌گیری گردید. میانگین اعداد به عنوان میانگین حداکثر فواصل بین ماده پر کننده و دیواره حفره آن نمونه در نظر گرفته شد و در نهایت در هر گروه میانگین اعداد بدست آمده برای هر نمونه محاسبه و به عنوان میانگین حداکثر فواصل اندازه‌گیری شده بین ماده پرکننده و دیواره‌های حفره آن گروه در نظر گرفته شد. تطابق حاشیه‌ای در گروههای مختلف با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، همچنین آزمون مقایسات چندگانه Tukey محاسبه و با یکدیگر مقایسه شدند.*

یافته‌ها: *در پایان آزمایش، میانگین حداکثر فواصل اندازه‌گیری شده بین ماده پرکننده و دیواره حفره انتهای ریشه به ترتیب برای گروه Gray Pro root MTA برابر با ۱۲/۸۸۸۰ میکرون (µm)، برای گروه White Pro root MTA برابر با ١٦/٣٩٧٥ میکرون (µm)، برای گروه Root MTA برابر با ١٥/٤١٨٥ میکرون (µm) و برای گروه سیمان پرتلند ۱۱/۳۱۵۰ میکرون (µm) بود. آنالیز آماری نشان داد که تطابق حاشیه‌ای در مورد سیمان پرتلند نوع I بطور معنی‌داری بهتر از Root MTA و White Pro root MTA (P<۰/۰۰۰۱) و در مورد Gray Pro root MTA نیز به طور معنی‌داری بهتر از White Pro root MTA بود (P<۰/۰۰۰۱).*

نتیجه‌گیری: *طبق این مطالعه تطابق حاشیه‌ای سیمان پرتلند و Root MTA با Pro root MTA قابل مقایسه بوده، می‌توان به استفاده از سیمان پرتلند که بسیار مقرون به صرفه بوده و در کلینیک در دسترس می‌باشد امیدوار بود.*

کلید واژگان: *تطابق حاشیه‌ای، مواد پرکننده انتهای ریشه، Pro root MTA ، Root MTA، سیمان پرتلند.*

تاریخ دریافت مقاله: ١٣٨٣/١٢/١١ تاریخ اصلاح نهایی: ١٣٨٤/٩/٥ تاریخ تأیید مقاله: ١٣٨٤/٩/٦

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۴، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۵، ۴۶۲-۴۵۴

مقدمه

MTA (Mineral Trioxide Aggregate) ماده‌ای است که توسط ترابی‌نژاد (۱۹۹۳) جهت پر کردن انتهای ریشه معرفی شد. مطالعات In vitro و In vivo نشان می‌دهد که این ماده توانایی مهر و موم و تطابق حاشیه‌ای بالایی دارد(۱). همچنین مشخص شده که پاسخ بافتی هیستولوژیک به این ماده نسبت به سایر مواد مناسب‌تر است(۲). یکی از معایب اصلی این سیمان قیمت بالای آن است که کاربرد آن را توسط بسیاری از دندانپزشکان محدود کرده است. از طرف دیگر بر اساس برخی

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعات انجام شده، گزارش شده است کـه سـیمان پرتلنـد از نظر خواص ضد میکروبی, فیزیکی و بیولوژیک مشابه Pro root MTA می‌باشد(۷-۳). سیمان پرتلنـد انـواع گونـاگونی دارد. در این مطالعه از سیمان پرتلند نوع I که در ایران قابـل دسترسـی بود استفاده شـد. مـاده‌ای بـه نـام Root MTA نیـز در تبریـز ساخـــته شده که سازندگان آن ادعا می‌کنند کـه بـا Pro root MTA مشابهت دارد(۸)، بنابراین چنانچه بتوان پـس از انجـام بررسی‌های لازم سـیمان پرتلنـد و Root MTA را بـه عنـوان جایگزین مناسـب بـرای Pro root MTA بکـار بـرد از لحـاظ اقتصادی بسیار مقرون به صرفه خواهد بود و در نتیجه استفاده همگانی‌تر صحیح از آن می‌تواند سـبب بهبـود کیفیـت برخـی درمانهای دندانپزشکی گردد.

در سال ۱۹۹۵، ترابی‌نژاد و همکاران بیـان کردنـد کـه تطـابق حاشـیه‌ای MTA بطـور معنـی‌داری بهتـر از Super - EBA و IRM مـی‌باشـد(۹). در سـال ۱۹۹۷، Fitzpatrick و همکـاران بیان کردند که تطابق حاشیه‌ای MTA با یا بـدون Finishing خوب اسـت(۱۰). در سـال ۲۰۰۲، Peters و همکـاران نتیجـه گرفتنـد کـه MTA و EBA قبـل از اعمـال نیروهـای جوشـی تطابق حاشیه‌ای عالی داشتند. پس از اعمال نیروهـای جوشـی معادل ۵ سال تطابق حاشیه‌ای در هر دو مورد به کندی کاهش یافت اما هنوز میزان بالایی از تطابق وجود داشت(۱۱). در سال ۲۰۰۳، Gondim و همکاران بیان کردند که تطابق حاشـیه‌ای MTAبا یا بدون مرحله Finishing خـوب بـود (۱۲). در سـال ۲۰۰۴، Shipper و همکاران تطابق حاشیه‌ایMTA و آمالگـام را بـه عنـوان مـواد پـر کننـده انتهـای ریـشه بـا اسـتفاده از میکروسکوپ الکترونی اسکنینگ نوع high-vacuum (HV) و low-vacuum (LV)ارزیابی نموده و بیان کردنـد کـه تطـابق حاشیه‌ای MTA بهتر از آمالگام است و استفاده از میکروسکوپ Low-vacuumمقـادیر gap پـایین‌تـر و واقعـی‌تـری را نشان می‌دهد(۱۳). هـدف از ایـن مطالعـه بررسـی مقایـسه‌ای تطابق حاشیه‌ای چهار ماده پر کننده انتهای ریشه توسط SEM بود.

مواد و روشها

در این تحقیق که یک مطالعه تجربی مداخله‌گر می‌باشد از ۸۰ دندان تک کانال کشیده شده انسان بدون اشکال غیرطبیعی و بدون کلسیفیکاسیون قابل رؤیت در رادیوگرافی اسـتفاده شـد. دنـدانهای دارای بـیش از یـک کانـال، کانـال‌هـای انحنـادار، کانالهای کلسیفیه، پوسیدگی‌های سطح ریشه، تقعرهای عمیق ریشه، تحلیل پری‌رادیکولار، آپکس باز و دندانهای دارای ترک از مطالعه حذف شدند. حـداکثر زمـان بـین کـشیدن دنـدان و آماده‌سازی دندانها جهت شرکت در مطالعه ۱ ماه بـود. دنـدانها به مدت ۲۴ ساعت در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد قرار داده شده، طی مراحل بعدی آزمـایش در گـاز اشـباع شـده توسـط نرمال سالین نگهداری می‌شدند.

قبل از آماده‌سازی نمونه‌ها بقایای بافـت نـرم از سـطح دنـدان حذف شد و قسمت میانی سطح باکال جهت انتقـال بعـدی بـر روی فوتوگراف‌ها توسط ایجاد یک تراش کوچـک بـا فـرز بـر سطح ریشه علامت زده شد (نقطه B). به منظور یکسان‌سـازی بیشتر شرایط نمونـه‌هـا، تـاج دنـدانها از محـل اتـصال مینـا و سمنتوم (CEJ) یـا پـایین‌تـر از آن توسـط دیـسک الماسـی و اسپری مداوم آب به گونه‌ای قطع گردید که ریشه‌هایی با طول تقریبی ۱۵mmبدست آمد. در این مرحله جهت اطمینان از عدم وجود ترک، نمونه‌ها توسط استریومیکروسکوپ بـا بزرگنمـایی ۳۰ برابر ارزیابی شدند. ۸ نمونه دارای ترک توسط نمونـه‌هـای سالم جـایگزین شـدند. سـپس آمـاده‌سـازی کانالهـا بـه روش Step-Back با استفاده از K - file (maillefer) انجام گرفت. به این صورت که یک K فایل شماره ۱۰ در کانال قرار داده شـد. به محض مشاهده نوک فایل در آپکس، ۱ میلیمتر از این طول کاسته و به عنوان طول کارکرد در نظر گرفته شد. آماده‌سـازی سوراخ آپیکال تا شماره ۴۰ صورت گرفت. سپس تا شـماره ۸۰ با کم کردن ۰/۵ میلیمتر از طـول هـر فایـل بعـدی، Flaring کانالها انجام شد. حـین مراحـل Filing از RC - Prep اسـتفاده شد. قسمت تاجی کانال با Gates glidden شماره ۲ و ۳ گشاد گشت. حدود ۲cc هیپوکلریت سـدیم ۵/۲۵٪ بـه عنـوان مـایع شستشودهنده بین هر شـماره فایـل بـه کـار رفـت. سـپس ۳

www.SID.ir

Archive of SID

میلیمتر آپیکالی انتهای ریشه‌ها توسط فرز استوانه‌ای بلند الماسی و هندپیس با دور تند و استفاده مداوم از اسپری آب و هوا با زاویه ۹۰° نسبت به محور طولی ریشه قطع گردید. بعد با استفاده از دستگاه اولتراسونیک (Mini piezon FT- 080 CN/ Tip B DS- 003) حفره‌ای به عمق ۳mm در انتهای ریشه‌ها تهیه شد. در حین تهیه حفره انتهای ریشه، ۵ ریشه که قطر آپیکالی کانال آنها بزرگتر از قطر Retrotip دستگاه اولتراسونیک بود جایگزین شدند. سپس نمونه‌ها توسط استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۳۰ برابر ارزیابی شده و یک نمونه که دارای ترک بود از مطالعه حذف و جایگزین گردید. دندانها بطور تصادفی به ۴ گروه ۲۰ تایی تقسیم شدند. قبل از پر کردن حفره تهیه شده انتهای ریشه‌ها، بزرگترین پلاگری که از سمت کرونال تا ۳ میلی‌متری انتهای ریشه‌ها می‌رسید در کانال قرار می‌گرفت بطوریکه با دیواره‌های کانال به آرامی درگیر شود. این پلاگر به عنوان سد سختی در کانال عمل می‌کرد که متراکم کردن کافی ماده پرکننده انتهای ریشه را مقدور سازد. مخلوط کردن و Handling مواد پر کننده انتهای ریشه به شرح زیر انجام شد:

White & Gray Pro root MTA (Dentsply Tulsa, Tulsa, OK, USA) طبق دستور کارخانه سازنده (مخلوط ۳ قسمت پودر و ۱ قسمت مایع) و Root MTA (ایران، تبریز) نیز طبق دستور کارخانه سازنده با لیدوکائین (محلول بیحسی) مخلوط گردید. سیمان پرتلند (کارخانه سیمان تهران) نیز با آب مقطر طوری مخلوط شد که حتی‌الامکان قوامی مشابه سه ماده دیگر حاصل شود.

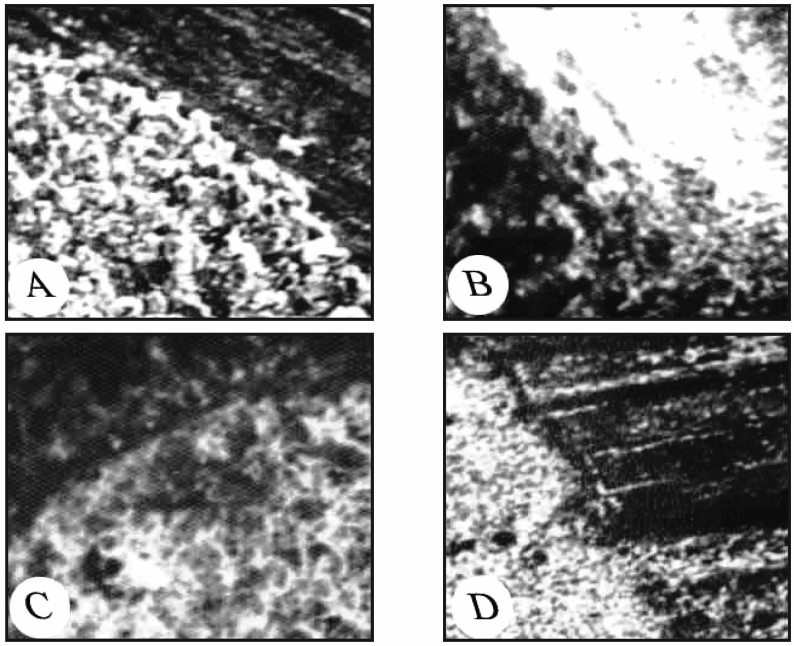
مواد مخلوط شده با کمک MTA carrier (maillefer) داخل حفرات قرار داده شده و با استفاده از پلاگر متراکم شدند. اضافات ماده با پلاستیک اینسترومنت از انتهای ریشه حذف شدند به نحوی که سطح صافی ایجاد می‌گردید.

سپس از کلیه نمونه‌ها از بعد مزیودیستال و باکولینگوال رادیوگرافی به عمل آمد. به منظور اطمینان از سخت شدن مواد پر کننده انتهای ریشه، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در انکوباتور (دمای ۳۷ °C و رطوبت ۱۰۰٪) قرار داده شدند. سپس سخت شدن ماده با استفاده از فایل در داخل کانال و با استفاده از سوند در بخش آپیکال بررسی شد. Finishing ماده پر کننده انتهای ریشه توسط فرز کاربايد Finishing و با استفاده از اسپری مداوم آب و هوا انجام پذیرفت.

برای تهیه قالب، تریهای کوچکی توسط متیل متاکریلات ساخته شد و جهت خروج اضافات مواد قالبگیری سوراخهای ریزی توسط فرز روند الماسی در تمام محیط تری با فواصل حدود ۳ mm از یکدیگر ایجاد گردید. از انتهای قطع شده ریشه‌ها توسط پلی وینیل سایلوکسان (3M ESPE) (Imprint II Garant, USA) طبق دستور کارخانه سازنده قالبگیری به عمل آمد بطوریکه از غلظتهای Heavy و Light ماده بصورت تک مرحله‌ای استفاده گردید. پس از سخت شدن قالب جهت سهولت ریختن قالب و کاهش احتمال ایجاد حباب حین ریختن اپوکسی رزین، قالبها توسط تیغ بیستوری از حدود ۵ میلی‌متری انتهای قطع شده ریشه بریده شدند. پس از مخلوط کردن اپوکسی‌رزین (Araldite CW 2215 Vantico, Germany) و سخت کننده (HY 5162, Vantico, Germany) با نسبت وزنی ۱۰۰:۲۰ طبق دستور کارخانه سازنده مدل رزینی ریخته شد و جهت اطمینان از سخت شدن (Setting) نهایی رزین تریها به مدت ۲۴ ساعت بی‌حرکت ماندند. نمونه‌های دچار نقص دوباره ریخته شدند. بدیهی است که طی مرحله قالبگیری نقطه B نیز بر روی نمونه‌های رپلیکا ثبت گشت. سپس نمونه‌ها بر روی پایه‌های (Stub) آلومینیومی ثابت شده(Mounting) و Sputter gold coat با ضخامت حدود ۲۰ نانومتر در خلأ حدود ۵×۱۰^{-۲} میلی‌بار انجام شد. پس از آنکه نمونه‌های Coat شده جهت اطمینان از عدم وجود ترک و سایر نقایص توسط استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۳۰ برابر مشاهده شدند، توسط میکروسکوپ الکترونی اسکنینگ (SIESS DSM 960 A. SEM) بررسی و فوتوگرافها با بزرگنمایی ۱۰۰ برابر (۱۰۰×) تهیه شدند(شکل ۱). فوتوگرافها به نحوی تهیه شدند که نقطه B در حد میانی قسمت فوقانی تصویر قرار گیرد. در ضمن حین تهیه فوتوگرافها جهت کور کردن (Blinding) مطالعه نامگذاری نمونه‌ها توسط تکنیسین

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱ - تصاویر تهیه شده از نمونه‌های رپلیکا

A: Gray Pro root MTA **B: Portland cement**

C: Root MTA **D: White Pro root MTA**

مربوط به میکروسکوپ انجام شد به این ترتیب که بر روی فوتوگراف‌های مربوط به Gray Pro root MTA عدد ۱، White Pro root MTA عدد ۲، Root MTA عدد ۳ و سیمان پرتلند عدد ۴ ثبت شد بطوریکه فرد محاسبه کنندهٔ میزان Gap از ماهیت هر گروه بی‌اطلاع باشد.

جهت ارزیابی میزان فاصله بین ماده پر کننده و دیواره حفره انتهای ریشه، یکسری دوایر متحدالمرکز در محیط نرم‌افزار کامپیوتری Corel Draw 12 طراحی شد بطوریکه ۱۶ خط شعاعی محیط این دوایر را به ۱۶ قسمت مساوی تقسیم می‌کرد. یکی از این خطوط به عنوان خط شاخص با رنگ متفاوتی طراحی شد.

فوتوگراف‌های تهیه شده نیز جهت ارزیابی‌های بعدی، اسکن و دوایر متحدالمرکز بر روی هر تصویر طوری منطبق (Superimpose) شدند که خط شعاعی شاخص بر روی نقطه B در تصویر حاصل از SEM قرار گرفت. این خطوط شعاعی به تصویر اصلی منتقل شدند در نتیجه محیط هر تصویر نیز به ۱۶ قسمت تقسیم گشت. سپس در هر یک از قسمت‌ها بصورت چشمی بزرگترین فاصله بین ماده پر کننده و دیواره حفره انتهای ریشه در امتداد شعاع عبور یابنده از آن قسمت تعیین و طول آن توسط ابزار اندازه‌گیری (Measurement tool) نرم‌افزار فتوشاپ (Adobe Photoshop 6.0) محاسبه و ثبت گردید. این عمل در ۱۶ قسمت نمونه انجام شده، سپس میانگین ۱۶ عدد بدست آمده بعنوان میانگین حداکثر فواصل اندازه‌گیری شده بین ماده پر کننده و دیواره حفره انتهای ریشه در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که قبل از اندازه‌گیری فاصله مذکور جهت اطمینان از تکرارپذیری روش اندازه‌گیری ابتدا در هر گروه در مورد ۵ فوتوگراف اسکن شده اندازه‌گیری ۳ مرتبه توسط یک فرد انجام شد که نتایج یکسانی بدست آمد و پس از آن سایر نمونه‌ها بررسی شدند. سپس اعداد بدست آمده برای هر گروه (گروه ۱، ۲، ۳ و ۴) به مواد مورد مطالعه نسبت داده شدند.

میزان تطابق حاشیه‌ای در گروههای مختلف با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون مقایسات چندگانه Tukey محاسبه و با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند.

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌ها

طی مراحل مختلف آزمایش، ۶ ریشه به علت وجود ترک یا بزرگتر بودن قطر آپیکالی کانال آماده‌سازی شده آنها نسبت به قطر Retrotip دستگاه اولتراسونیک از مطالعه خارج و با نمونه‌های مناسب جایگزین شدند. رادیوگراف‌ها نشان می‌دادند که تمامی ریشه‌ها تا عمق مناسب آماده‌سازی و پر شده بودند. هیچ نمونه‌ای به علت تکنیک نامناسب پرکردن انتهای ریشه از مطالعه خارج یا جایگزین نشد.

میانگین و انحراف معیار (SD) حداکثر فواصل اندازه‌گیری شده بین ماده پر کننده و دیواره حفره انتهای ریشه در ۴ گروه مورد مطالعه برحسب µm محاسبه شدند. نتایج بدست آمده در جدول ۱ درج شده است. بین میانگین حداکثر فواصل اندازه‌گیری شده از ماده پرکننده انتهای ریشه تا دیواره حفره انتهایی ریشه در گروههای مورد آزمایش با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد($P<0/0001$). طبق آزمون مقایسات چندگانه توکی (Tukey) گروه‌بندی مواد مورد آزمایش در جدول ۲ بیان شده است. میانگین حداکثر فواصل اندازه‌گیری شده بین ماده پرکننده و دیواره حفره انتهای ریشه در مواد هم‌گروه (گروه ۱، ۲ و ۳) اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.

طبق جداول ۱ و ۲ نکات قابل توجه به شرح زیر بودند:

• میانگین حداکثر فواصل اندازه‌گیری شده بین ماده پرکننده و دیواره حفره انتهای ریشه در سیمان پرتلند نوع ۱ نسبت به White Pro root MTA و Root MTA بطور معنی‌داری کمتر بود.

• میانگین حداکثر فواصل اندازه‌گیری شده بین ماده پرکننده و دیواره حفره انتهای ریشه در Gray Pro root MTA نسبت به White Pro root MTA بطور معنی‌داری کمتر بود.

بحث

بسیاری از مطالعات پیرامون جراحی‌های اندودنتیک بر خواص فیزیکی و توانایی مهر و موم مواد پرکننده انتهای ریشه تأکید کرده‌اند. توانایی مهر و موم بطور غیر مستقیم با ارزیابی تطابق حاشیه‌ای و بطور مستقیم با مطالعات ارزیابی نشت بررسی می‌شود(۱۴). میکروسکوپ الکترونی اسکنینگ (SEM) جهت بررسی تطابق حاشیه‌ای مواد پرکننده مختلفی به ساختمان احاطه کننده دندان بکار رفته است. این میکروسکوپ به علت بزرگنمایی و وضوح تصویر حاصله مزیت ویژه‌ای نسبت به میکروسکوپ نوری دارد. بررسی محل تلاقی ماده پر کننده دندان توسط SEM معایبی نیز دارد از جمله اینکه میزان تطابق در یک سطح و بصورت دو بعدی ارزیابی می‌شود. از طرف دیگر آماده‌سازی نمونه‌های بیولوژیک قبل از بررسی آنها توسط SEM ممکن است سبب ایجاد نقایصی (Artifact) گردد. میکروسکوپ‌هایی که در شرایط High vacuum کار می‌کنند می‌توانند سبب ایجاد نقایصی از جمله ایجاد ترک در بافتهای سخت و جدایی ماده پرکننده از بافت دندانی احاطه کننده گردند(۹). به علت احتمال ایجاد این نقایص روشهای ساخت Replica پیشنهاد شده‌اند(۱۴-۱۲).

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار حداکثر فواصل اندازه‌گیری شده بین ماده پرکننده و دیواره حفره انتهای ریشه در ٤ گروه مورد مطالعه

گروه آزمایشی	تعداد	میانگین (µm)	انحراف معیار
Gray Pro root MTA	۲۰	۱۲/۸۸۸۰	۳/۱۲۶۵۶
White Pro root MTA	۲۰	۱۶/۳۹۷۵	۳/۶۶۹۲۵
Root MTA	۲۰	۱۵/۴۱۸۵	۳/۳۰۱۸۷
سیمان پرتلند نوع I	۲۰	۱۱/۳۱۵۰	۲/۱۳۸۴۹

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- گروه‌بندی مواد مورد آزمایش بر اساس آزمون مقایسات چندگانه توکی (Tukey)

گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱
Root MTA	Gray Pro root MTA	سیمان پرتلند نوع I
White Pro root MTA	Root MTA	Gray Pro root MTA

Stabholz (۱۹۸۵) تطابق حاشیه‌ای ۵ ماده پر کننده انتهای ریشه را پس از تهیه نمونه‌های رپلیکا توسط SEM بررسی کرد. وی همچنین توانایی مهر و موم همین مواد را نیز با استفاده از مدل Radionuclidic ارزیابی و ارتباط بین تطابق حاشیه‌ای و توانایی مهر و موم را نشان داد(۱۴).

ترابی‌نژاد (۱۹۹۵) نیز نمونه‌های مورد مطالعه را به دو گروه مساوی تقسیم کرد. نیمی از نمونه‌ها (گروه A) خود به دو گروه تقسیم شدند. یکسری از آنها پس از برش طولی در مقطع طولی بررسی شده و در نیمه دیگر انتهای قطع شده عرضی انتهای ریشه بررسی شد. در گروه A ارزیابی نمونه‌ها بطور مستقیم توسط SEM انجام شد. گروه B پس از قالبگیری و تهیه نمونه‌های رزینی بطور غیرمستقیم مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بررسی مستقیم نمونه‌ها سبب ایجاد نقایصی در نمونه شده، در نتیجه نتایج غیرصحیح می‌شوند. در مورد یافته‌های حاصل از نمونه‌های رپلیکا، پس از مقایسه آنها با مطالعات قبلی ارزیابی در زمینه نشت همین مواد، بیان شد که بین تطابق حاشیه‌ای و میزان نشت ارتباط مثبتی وجود دارد(۹).

Abdal و Retief (۱۹۸۲) تطابق مواد پرکننده انتهای ریشه را با دیواره‌های حفره انتهای ریشه بررسی کردند. در نیمی از نمونه‌ها (گروه A) پس از برش طولی، یک نیمه هر نمونه بطور مستقیم و نیمه دیگر پس از قالبگیری ارزیابی گشت. نشت حاشیه‌ای در حد فاصل ماده پر کننده و عاج هم در نیمه دیگر نمونه‌ها (گروه B) توسط رنگ فلورسنت بررسی شد. نتایج نشان دادند که بین تطابق حاشیه‌ای و درجه نفوذ رنگ ارتباطی وجود ندارد(۱۵).

Yoshimura (۱۹۹۰) نیز آمالگام را در حفرات انتهای ریشه دندانهای کشیده شده انسان قرار داد و میزان نشت را با روش Pressurized fluid filtration ارزیابی نمود. سپس نمونه‌های انتخابی توسط SEM جهت ارزیابی یکپارچگی سطح تداخل دندان و آمالگام بررسی شدند. نتایج آنها نیز عدم ارتباط بین نشت و میزان gap را نشان داد(۱۶). ضرابیان و همکاران (۱۳۸۳) طی مطالعه‌ای به بررسی مقایسه‌ای نشت باکتریال چهار ماده پرکننده انتهای ریشه (Gray Pro root MTA، Root MTA, White Pro root MTA و سیمان پرتلند نوع I) پرداختند. طی این مطالعه آنها از ۷۶ دندان تک ریشه‌ای کشیده شده مستقیم انسان استفاده نمودند. پس از آماده‌سازی کانالها به روش Step – Back، سه میلیمتر انتهای ریشه قطع شده و توسط دستگاه اولتراسونیک حفره‌ایی به عمق سه میلیمتر در انتهای ریشه‌ها تعبیه شد. سپس نشت باکتریال نمونه‌ها با استفاده از باکتری Streptococcus sanguis و در محیط کشت Phenol red with 3% lactose broth طی ۶۰ روز مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که بین میزان نشت (درصد متوسط زمان نشت) در چهار گروه مورد آزمایش تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت(۱۷).

طی مطالعه حاضر نیز تطابق حاشیه‌ای همین مواد توسط SEM ارزیابی شد. ضمناً روش آماده‌سازی انتهای ریشه در دو مطالعه کاملاً مشابه بود. نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر تطابق حاشیه‌ای مشخصاً بهتر سیمان پرتلند نوع I نسبت به White Pro root MTA و Root MTA و نیز تطابق حاشیه‌ای مشخصاً بهتر Gray Pro root MTA نسبت به White Pro root MTA بود. مقایسه نتایج این دو مطالعه ارتباطی بین میزان نشت باکتریال و تطابق حاشیه‌ای در این مواد را نشان نمی‌دهد.

این اختلاف در وجود ارتباط دو متغیر نشت و تطابق حاشیه‌ای در مطالعات مختلف می‌تواند از روشهای متفاوت ارزیابی نشت و اختلاف در نوع مواد مورد مطالعه ناشی باشد. همچنین در برخی از این مطالعات از جمله مطالعه حاضر نتایج دو مطالعه

www.SID.ir

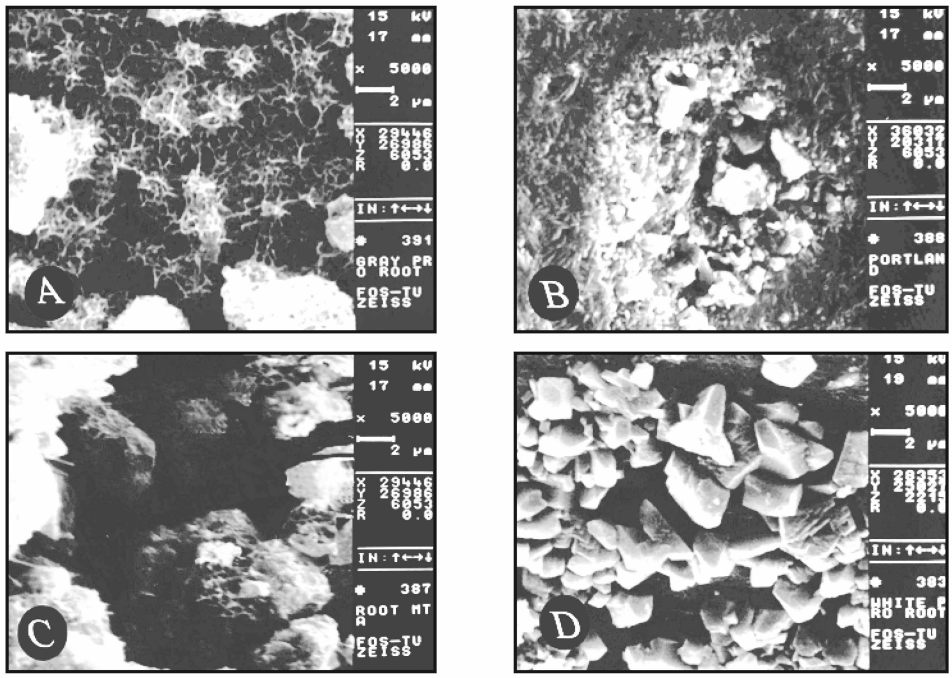
Archive of SID

مجزا (البته با روش آماده‌سازی و نوع نمونه‌های یکسان) با یکدیگر مقایسه شده است که می‌تواند به عنوان دلیلی برای بدست آوردن نتایج مختلف مطرح شود.

در مطالعه حاضر فقدان ترک در نمونه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است چرا که ترک‌ها می‌تواند به سمت محل تلاقی ماده پرکننده و دیواره حفره انتهای ریشه توسعه یافته و عاملی مخدوش کننده جهت ارزیابی میزان تطابق حاشیه‌ای ماده باشند. بنابراین در این مطالعه سعی شده که با متوسل شدن به روشهای مختلف، حتی‌الامکان نمونه‌های آماده شده جهت بررسی میکروسکوپی توسط SEM عاری از ترک باشند.

جهت کاهش احتمال ایجاد ترک در نمونه‌ها از درجه متوسط قدرت دستگاه اولتراسونیک استفاده گردید. از طرفی آماده‌سازی سوراخ آپیکال تا فایل ۴۰ انجام شد و بدین ترتیب پس از قطع ۳ میلیمتر انتهای ریشه قطر آپیکالی کانال در سطح قطع شده انتهای ریشه به اندازه‌ای بود که نوک دستگاه اولتراسونیک (Retrotip) با دیواره‌های کانال به آرامی درگیر بود، بنابراین میزان ضربه‌های ناشی از نوک دستگاه به دیواره‌ها که ریشه را مستعد ایجاد ترک می‌کند کاهش می‌یافت. از سوی دیگر طی انجام مطالعه نمونه‌ها چندین بار در مراحل مختلف توسط استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۳۰ برابر بررسی شدند و نمونه‌های دارای ترک از مطالعه حذف و با نمونه‌های بدون ترک جایگزین شدند.

طبق مطالعات Fitzpatrick و همکاران (۱۹۹۷) و Gondin و همکاران (۲۰۰۳)، Finishing تأثیر سویی بر تطابق حاشیه‌ای ندارد(۱۰،۱۲). در مطالعه حاضر که در آن از دندانهای کشیده شده استفاده شد پس از سخت شدن MTA، Finishing توسط فرز کارباید انجام شد تا اگر احتمالاً حین پر کردن حفره انتهای ریشه مقادیر اضافی از ماده پرکننده، لبه‌های عاجی مجاور را پوشانده است حذف شود و gap بین ماده پر کننده انتهای ریشه و دیواره عاجی به درستی ثبت شده، خوانده شود. از سوی دیگر این عمل با حذف بیشتر ناصافی‌های ناشی از حرکت فرز الماسی به صاف شدن (Smooting) نسبی ریشه کمک کرده و بررسی تصاویر حاصل از SEM را تسهیل می‌کند.



شکل ۲- تصاویر تهیه شده از کریستالهای مواد پرکننده انتهای ریشه

A: Gray Pro root MTA B: Portland cement

C: Root MTA D: White Pro root MTA

www.SID.ir

Archive of SID

طبق مطالعات ترابی‌نژاد و همکاران (۱۹۹۵)، Peters و همکاران (۲۰۰۲) و Shipper و همکاران (۲۰۰۴) می‌توان نتیجه گرفت که MTA به عنوان ماده پرکننده انتهای ریشه از تطابق حاشیه‌ای خوب و قابل قبولی برخوردار است و میزان تطابق آن با دیواره‌های حفره انتهای ریشه نسبت به سایر مواد معمول پر کننده انتهای ریشه بهتر است(۹،۱۱،۱۳). دلیل تطابق حاشیه‌ای بهتر MTA احتمالاً به علت طبیعت این ماده و وجود ذرات ریز هیدروفیل موجود در پودر MTA می‌باشد. MTA حین سخت شدن آب جذب می‌کند که می‌تواند سبب انبساط آن و تطابق حاشیه‌ای خوب این ماده گردد.

در این مطالعه بهترین میزان تطابق حاشیه‌ای در گروهها به ترتیب به سیمان پرتلند، Gray Pro root MTA، Root MTA و White Pro root MTA مربوط بود.

با توجه به تصاویر تهیه شده از این مواد توسط SEM با بزرگنمایی ۵۰۰۰ برابر چنین به نظر می‌رسد که شکل کریستالهای این چهار ماده با یکدیگر متفاوت باشند(شکل ۲). شکل کریستال‌ها می‌تواند در جفت و جور شدن کریستال‌ها با یکدیگر و با دیواره‌های حفره تأثیرگذار بوده و در نتیجه در میزان تطابق حاشیه‌ای ماده، عامل تعیین کننده‌ای باشد. از طرف دیگر اینطور گمان می‌رود که تفاوت کمی که در مراحل Processing کارخانه‌ای این مواد با یکدیگر وجود دارد می‌تواند به عنوان عاملی در اختلاف تطابق حاشیه‌ای آنها مطرح باشد.

البته اثبات این دلایل احتمالی به مطالعات بیشتری نیاز دارد. اینکه اصلاً در کلینیک چه میزان gap می‌تواند مشکل‌ساز باشد به عنوان یک مسأله باقیمانده است. از طرف دیگر، شرایط پیچیده کلینیکی از جمله دفاع میزبان، تفسیر نتایج مطالعات Invitro را با مشکل مواجه می‌سازد. بنابراین مطالعات بیشتر Invitro و Invivo که بتوانند شرایط کلینیکی را بازسازی نموده، از طرفی قادر به تعیین ارتباط بین تطابق حاشیه‌ای و نشت باکتریها و محصولات آنها با التهاب اطراف ریشه باشند. همچنین بررسی اهمیت میزان gap بین ماده پرکننده و دیواره حفره انتهای ریشه لازم است.

هرچند تحقیقات اخیر بر روی سیمان پرتلند و Root MTA (MTA ساخت ایران) در مقایسه با Pro root MTA بیانگر نتایج مطلوبی بوده است(۲۰-۱۷) و در تحقیق حاضر نیز تطابق حاشیه‌ای سیمان پرتلند با دیواره‌های حفره انتهای ریشه بسیار خوب بود، اما باز هم استفاده از سیمان پرتلند در کلینیک نیاز به تحقیقات وسیعتر و طولانی‌تری دارد.

نتیجه‌گیری

طبق این مطالعه تطابق حاشیه‌ای سیمان پرتلند و Root MTA با Pro root MTA قابل مقایسه بوده، می‌توان به استفاده از سیمان پرتلند که بسیار مقرون به صرفه بوده، در کلینیک در دسترس می‌باشد امیدوار بود.

References

1. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR: Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. J Endod 1993;12:391-8.
2. Torabinejad M, Pitt Ford TR, Abedi HR: Tisue reaction to implanted root-end filling material. J Endod 1998;24:468.
3. Wucherpfenning AL: Mineral Trioxide Vs. Portland cement, two biocompatibility filling materials. J Endod 1999; 25:30(Abs).
4. Estrela C: Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, sealapex and dycal. Braz Dent 2000;11:3-9.
5. Holland R: Healing process of dog pulp after pulpotomy and pulp cover with mineral trioxide aggregate or portland cement. Braz Dent 2001;12:109-13.

www.SID.ir

Archive of SID

6. Holland R: Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tube filled with mineral trioxide aggregate, portland cement or calcium hydroxide. Braz Dent 2001;12:3-8.
7. Abdullah D, Pitt Ford TR: An evaluation of accelerated portland cement as a restorative material. Bio Materials 2002;23:4001-10.
۸. فیاض‌پور- ب ،لطفی- م: مقایسه ریزنشت چهار مادهٔ پرکنندهٔ انتهای ریشه. پایان‌نامه دکترای دندانپزشکی. دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، سال تحصیلی ۱۳۸۱.
9. Torabinejad M, Wilder SP, Kettering JD, Pitt Ford TR: Comparative investigation of marginal adaptation of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. J Endod 1995;21:295-9.
10. Fitzpatrick EL, Steiman R: Scanning electron microscopic evaluation of finishing techniques on IRM and EBA retrofillings. J Endod 1997;23:423-7.
11. Peters CI, Peters OA: Occlusal loading of EBA and MTA root-end fillings in a computer-controlled masticator: a scanning electron microscopic study. Int J Endod 2002;35:22-9.
12. Gondim E Jr, Zaia AA, Gomes BFA, Ferraz CCR, Teixeira FB: Investigation of the marginal adaptation of root-end filling materials in root-end cavities prepared with ultrasonic tips. Int J Endod 2003;36:491-499.
13. Shipper G, Grossman ES, Botha AJ, Cleaton-Jones PE: Marginal adaptation of mineral trioxide aggregate (MTA) compared with amalgam as a root-end filling material: a low-vacuum (LV) versus high-vacuum (HV) SEM study. Int J Endod 2004;37:325-336.
14. Stabholz A, Shani J, Friedman S, Abed J: Marginal adaptation of retrograde fillings and its correlation with sealability. J Endod 1985;11:218-23.
15. Abdal AK, Retief DH: The apical seal via the retrosurgical approach. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1982;53: 614-21.
16. Yoshimura M, Marshall FJ, Tinkle JS: In vitro quantification of the apical sealing ability of retrograde amalgam. J Endod 1990;16:9-11.
۱۷. شکوهی نژاد - ن،ضرابیان - م : مقایسه نشت باکتریال چهارماده پرکننده انتهای ریشه Gray Pro root MTA ، White Pro root MTA ، Root MTA و سیمان پرتلند نوع I. پایان‌نامه دکترای تخصصی. دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، سال تحصیلی ۱۳۸۳.
۱۸. همت‌زاده- ف، قبادی- م ،شریفیان- م: مطالعه سمیت سلولی دو ماده Root MTA و سیمان پرتلند در مقایسه با Pro root MTA و اثر کموتاکتیک سه ماده Root MTA ، سیمان پرتلند و Pro root MTA در مقایسه با Pro root MTA. پایان‌نامه دکترای تخصصی. دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، سال تحصیلی ۱۳۸۲.
۱۹. رمضانخانی- ن،رزمی- ح: بررسی هیستولوژیک پاسخ بافتی به سه ماده (Pro root MTA، Root MTA و سیمان پرتلند نوع I) کاشته شده در مندیبل گربه بالغ. پایان‌نامه دکترای تخصصی، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، سال تحصیلی ۱۳۸۲.
۲۰. موسوی- ا،ضرابیان- م: بررسی تظاهرات هیستولوژیک بافت پری اپیکال متعاقب پرکردگی انتهای ریشه با Root MTA و سیمان پرتلند نوع I در مقایسه با Pro root MTA بر روی دندانهای گربه. پایان‌نامه دکترای تخصصی، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، سال تحصیلی ۱۳۸۲.

www.SID.ir