Archive of SID

آلودگی توبول‌های عاجی دندان‌های با اپکس باز درمان شده با پلاگ MTA: بررسی میکروسکوپ الکترونی

دکتر بهناز برکتین[1]، دکتر علیرضا فرهاد*[2]، دکتر مریم ذوالفقاری[2]

چکیده

مقدمه: معمولاً در حین گذاشتن پلاگ MTA (Mineral trioxide aggregate)، دیواره‌های کانال با MTA آلوده می‌شود. در عین حال نیاز به باز بودن توبول‌های عاجی، گاه جهت نفوذ سیلر دارای اهمیت است. هدف از این پژوهش مقایسه آلودگی توبول‌های عاجی با MTA در اپکسیفیکاسیون به دو روش یک جلسه‌ای و دو جلسه‌ای بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی، ۳۸ دندان سالم تک کاناله انسانی شامل ۲ گروه ۱۷تایی و یک گروه شاهد ۴تایی به مدت ۳۰ دقیقه در هیپوکلریت سدیم قرار داده شد. تاج دندان‌ها از ناحیه CEJ و ۲ میلی‌متر انتهای ریشه‌ها به منظور ایجاد دندان با اپکس باز قطع شد. آماده‌سازی کانال تا شماره ۱۰۰ و شکل‌دهی کانال تا گیتس گلیدن شماره ۴ به روش استپ بک انجام شد. لایه اسمیر توسط EDTA و هیپوکلریت سدیم برداشته شد. سپس کانال‌ها خشک شد و در گروه‌های ۱و ۲ MTA به ضخامت ۳ میلی‌متر در انتهای ریشه‌ها متراکم گردید. در گروه اول(یک جلسه‌ای) نمونه‌ها پس از تمیز کردن دیواره‌های کانال جهت SEM (Scanning electron microscope) آماده شدند. در گروه دوم (دو جلسه‌ای) نمونه‌ها ۲۴ ساعت در انکوباتور در ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰۰ درصد قرار گرفتند. سپس کانال‌ها با هیپوکلریت سدیم و اولتراسونیک شستشو داده شدند. گروه سوم (شاهد) بدون گذاشتن پلاگ MTA و پس از حذف لایه اسمیر جهت بررسی SEM آماده شد. نتایج بر اساس درجه‌بندی ۴تایی و توسط سه نفر اندودنتیست به صورت کور خوانده شد. اطلاعات با آنالیزهای Mann-Whitney و Kruskal-Wallis ارزیابی گردید ($\alpha = ۰/۰۵$).

یافته‌ها: بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر آلودگی توبولی تفاوت معنی‌دار وجود داشت (p value < ۰/۰۰۱). در گروه یک جلسه‌ای میزان MTA موجود روی دیواره‌ها به طور معنی‌داری بالاتر از گروه دو جلسه‌ای بود (p value < ۰/۰۰۱) و در گروه شاهد توبول‌های عاجی به طور کامل باز بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه، اپکسیفیکاسیون با پلاگ MTA به روش دو جلسه‌ای بر یک جلسه‌ای ارجح است.

کلید واژه‌ها: میکروسکوپ الکترونی، سمان MTA، درمان ریشه، آپکسیفیکاسیون.

* دانشیار، گروه اندودنتیکس، دانشکده دندان‌پزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی ترابی‌نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤول)
farhad@dnt.mui.ac.ir

۱: استادیار، گروه اندودنتیکس، دانشکده دندان‌پزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی ترابی‌نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: دندان‌پزشک، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان‌نامه عمومی به شماره طرح تحقیقاتی ۳۸۹۰۳۴ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

این مقاله در تاریخ ۹۰/۴/۱۳ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۰/۶/۸ اصلاح شده و در تاریخ ۹۰/۷/۵ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان
۱۳۹۰؛ ۷(۴)؛ ۳۸۸ تا ۳۹۴

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

دندان‌های دارای ریشه تکامل نیافته ممکن است در اثر ضربه، پوسیدگی یا بیماری‌های دیگر پالپ، به درمان ریشه نیاز پیدا کنند. این دندان‌ها برای درمان ریشه نیاز به توجه خاصی دارند. راه درمان این دندان‌ها، ایجاد سد در ناحیه اپیکالی است که این سدها یا به صورت مصنوعی ایجاد شده و یا به صورت بیولوژیک القا می‌شوند، تا بتوان ماده پرکننده ریشه را متراکم نمود، این عمل به نام اپکسیفیکاسیون مطرح است[۱]. روش‌های مختلفی جهت اپکسیفیکاسیون وجود دارد که معمول‌ترین آن‌ها استفاده از هیدروکسید کلسیم می‌باشد[۱]. معایب روش استفاده از هیدروکسید کلسیم شامل موارد زیر است[۱]:

۱- این درمان نیاز به جلسات متعدد دارد.

۲- به علت این که تاج دندان به مدت زیادی فاقد ترمیم دایم می‌باشد، دندان مستعد شکستگی تاجی و نیز ریزنشت کرونالی می‌گردد.

روش دوم اپکسیفیکاسیون که در گزارش‌های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است و امروزه استفاده می‌شود، کاربرد یک ماده با سازگاری بافتی و هدایت‌گر روند استخوان‌سازی مانند MTA (Mineral trioxide aggregate) می‌باشد[۲]. از آن‌جایی که در دندان‌های نابالغ مهر و موم ایده‌آل مورد نظر است، مطلوب آن است که پس از گذاشتن پلاگ انتهایی دیواره‌های کانال جهت نفوذ سیلر از حداکثر تمیزی برخوردار باشند. با استفاده از پلاک MTA می‌توان درمان یک مرحله‌ای انجام داد و معایب روش هیدروکسید کلسیم را بر طرف نمود. در واقع استفاده از پلاگ MTA ایده جدیدی نیست و برای سال‌ها مورد آزمایش قرار گرفته است[۳].

MTA دارای توانایی سیل خوب[۴]، تطابق مارژینال قابل قبول[۵] و سازگاری نسجی بالایی می‌باشد[۶]. این ماده جهت سخت شدن نیاز به رطوبت دارد؛ از این جهت در دندان‌های نکروزه دارای اپکس باز که امکان حضور اگزودا در اپکس آن‌ها وجود دارد مطلوب می‌باشد[۷]. روش معمول استفاده از MTA قرار دادن پلاگ در یک جلسه در حضور رطوبت و سپس پر کردن کانال در جلسه بعدی می‌باشد[۷]. درمان‌های ریشه به سوی یک جلسه‌ای شدن می‌رود تا با کاهش تعداد دفعات ویزیت و هزینه درمان، راحتی بیشتر بیمار را تأمین کند. همچنین به دندان‌پزشک اجازه می‌دهد در زمانی که به طور کامل با آناتومی کانال و طول کارکرد آشنا است، کانال را پر نماید. در روش یک جلسه‌ای (که در یک ویزیت هم پلاگ MTA انتهای کانال قرار داده می‌شود و هم بقیه کانال با گوتاپرکا و سیلر پر می‌شود) در حین عبور MTA از دیواره‌های کانال، نفوذی از آن به داخل توبول‌های عاجی رخ می‌دهد که می‌تواند مانعی برای سیل کامل توبول‌های عاجی توسط سیلر حین پر کردن کانال باشد. تحقیق چندانی در مورد مقایسه درمان یک جلسه‌ای و دو جلسه‌ای اپکسیفیکاسیون با استفاده از پلاگ MTA بر میزان آلودگی توبول‌های عاجی انجام نشده است. لذا هدف از این پژوهش، مقایسه میزان آلودگی توبول‌های عاجی دندان‌های با اپکس باز درمان شده با پلاگ MTA در درمان‌های یک جلسه‌ای یا دو جلسه‌ای از طریق بررسی تصاویر میکروسکوپ الکترونی بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی تعداد ۳۸ دندان بالغ پرمولر تک کاناله انسان، بدون پوسیدگی و ترک و بدون انحنای ریشه‌ای انتخاب شد. نداشتن کلسیفیکاسیون و تک کاناله بودن آن‌ها توسط رادیوگرافی مورد تأیید قرار گرفت. دندان‌ها توسط کویترون تمیز شد و به مدت نیم ساعت در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد (Taj, Iran) قرار داده شدند و سپس دندان‌ها در محلول نرمال سالین قرار گرفتند. تاج دندان‌ها از ناحیه CEJ توسط دیسک الماسی دو طرفه (Jota- Swiss) قطع شد. جهت ایجاد دندان‌های با اپکس باز، ۲ میلی‌متر اپیکالی ریشه‌ها توسط دیسک الماسی (Jota- Swiss) قطع شد تا طول متوسط ۱۵ میلی‌متر به دست آید. طول ریشه‌ها توسط فایل شماره ۳۰ (Mani, Japan) زمانی که نوک فایل با انتهای ریشه مماس گردید با کاهش ۱ میلی‌متر از آن محاسبه شد و عمل گشادسازی کانال تا شماره ۱۰۰ و شکل‌دهی کانال توسط گیتس گلیدن (Mani,Japan) شماره ۱ تا ۴ به روش استپ بک انجام شد. شستشو حین کار توسط ۵ میلی‌لیتر هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد انجام گرفت. سپس لایه اسمیر توسط شستشو با ۵ میلی‌لیتر EDTA (Ethylene diamine tetra acetic acid) ۱۷ درصد (Merck, Germany) به مدت ۱ دقیقه و سپس ۵ میلی‌لیتر هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد به مدت ۱دقیقه و سپس شستشو

www.SID.ir

Archive of SID

با ۵ میلی‌لیتر آب مقطر حذف شد. کانال دندان‌ها توسط کن کاغذی (GAPA, Germany) شماره ۸۰ خشک شد. دندان‌ها به دو گروه ۱۷تایی تقسیم شدند و انتهای دندان‌ها در فوم، مانت شدند و پودر MTA (Angelus, Brazil) طبق دستور شرکت سازنده، با آب مقطر مخلوط شد و سپس توسط MTA کریر به داخل کانال منتقل گردید و توسط پلاگر متراکم گردید تا در نهایت پلاگی به ضخامت ۳ میلی‌متر در انتهای کانال به دست آید و توسط رادیوگرافی با تکنیک موازی مورد تأیید قرار گرفت. سپس دیواره‌های کانال جهت حذف خرده‌های باقی‌مانده با کن کاغذی مرطوب شماره ۸۰ تمیز گردید.گروه اول بلافاصله بعد از گذاشتن MTA انتهای کانال جهت مشاهده با SEM (Scanning electron microscope) آماده‌سازی شدند. گروه دوم ۲۴ ساعت در انکوباتور (Behdad, Iran) تحت شرایط ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰۰ درصد قرار گرفتند (در حالی‌که اپکس دندان همچنان در فوم مرطوب قرار داشت). سپس داخل کانال‌ها توسط هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد و اولتراسونیک (Juya- Iran) به مدت ۱ دقیقه شستشو داده شد، به این صورت که فایل شماره ۳۰، داخل کانال برده شد به شکلی که یک میلی‌متر کوتاه‌تر از سطح MTA و وسط کانال قرار گیرد؛ سپس توسط کویترون با قدرت ۳۰ kHz به گونه‌ای که نوک دستگاه اولتراسونیک در تماس با فایل باشد، به ارتعاش درآمد. سپس نمونه‌ها جهت مشاهده با SEM آماده‌سازی شدند. تعداد ۴ دندان به عنوان گروه شاهد انتخاب گردید که پس از انجام مراحل آماده‌سازی کانال‌ها و برداشتن لایه اسمیر بدون گذاشتن MTA از دیواره کانال‌ها، SEM تهیه گردید. برای تهیه نمونه‌ها جهت SEM، ابتدا دو شیار در جهت باکالی و لینگوالی توسط فرز (Jota, Swiss) در طول ریشه‌ها ایجاد گردید و سپس توسط اسپاتول ریشه‌ها به دو نیم تقسیم شدند و به آزمایشگاه پاتولوژی فرستاده شدند. در آن‌جا ابتدا هر یک از نمونه‌ها در ظرف جداگانه و با کد معینی مشخص شدند. سپس به مدت ۱۲-۶ ساعت در محلول گلوتارآلدهید قرار گرفتند. نمونه‌ها در محلول‌های الکل صعودی قرار گرفته تحت فشار و خلأ، آب‌گیری شدند. نمونه‌ها در دستگاه خشک کن قرار گرفتند و سپس به دیسکاتور منتقل گردیدند. در این حالت نمونه‌ها جهت کوتر آماده شدند. در پایان از قسمت یک سوم میانی کانال‌ها SEM تهیه شد (شکل ۱). از ناحیه میانی کانال (۱ میلی‌متر بالاتر از پلاگ) یک مقطع گرفته شد. ولتاژ دستگاه برابر با ۱۰ KV، شدت جریان برابر با ۸۰ میلی‌آمپر و ضخامت کوتینگ معادل ۱۰ نانومتر بود. داده‌های پژوهش توسط سه نفر اندودنتیست به صورت کور و بر اساس درجه‌بندی ۴تایی زیر به صورت چشمی خوانده شد:

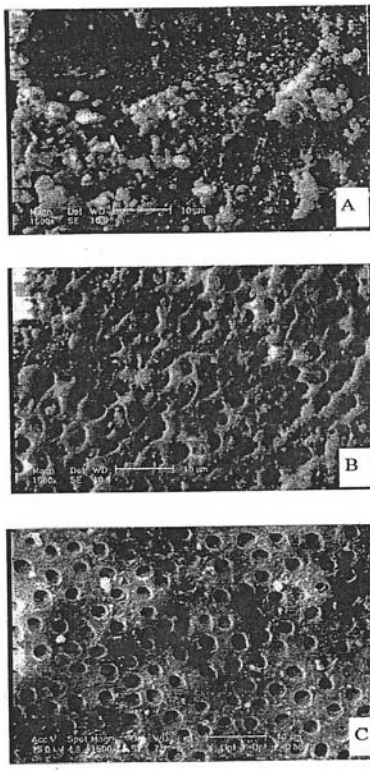
۲۵-۰ درصد توبول‌های عاجی باز باشد. ← درجه ۱

۵۰-۲۶ درصد توبول‌های عاجی باز باشد. ← درجه ۲

۷۵-۵۱ درصد توبول‌های عاجی باز باشد. ← درجه ۳

۱۰۰-۷۶ درصد توبول‌های عاجی باز باشد. ← درجه ۴

داده‌ها در نرم‌افزار آماری SPSS ۲... به طور جداگانه قرار گرفت و توسط آزمون‌های Kruskal- Wallis و Mann-Whiteny ارزیابی گردید.



شکل ۱. A) تصویر SEM آلودگی توبول‌های عاجی با MTA در گروه اول (بلافاصله بعد از قرار گرفتن پلاگ MTA). *B*) تصویر SEM آلودگی توبول‌های عاجی با MTA در گروه دوم (۲۴ ساعت بعد از قرار گرفتن پلاگ MTA و شستشو با اولتراسونیک). C) تصویر SEM آلودگی توبول‌های عاجی در گروه شاهد

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌ها

بین گروه ۱ و ۲، همچنین بین گروه ۲ و ۳ و نیز بین گروه ۱ و ۳ تفاوت معنی‌دار وجود داشت (p value < ۰/۰۰۱). در گروه اول (یک جلسه‌ای) به طور معنی‌داری آلودگی دیواره‌ها بالاتر از گروه دوم (دو جلسه‌ای) بود و در گروه شاهد توبول‌های عاجی به طور کامل باز بود (جدول ۱).

بحث

تکامل ریشه دندان‌ها به طور متوسط حدود سه سال پس از رویش آن‌ها می‌باشد. در این مدت ممکن است دندان‌ها در اثر ضربه، پوسیدگی یا بیماری‌های دیگر پالپ، نیاز به درمان ریشه پیدا کنند. هدف از درمان این دندان‌ها، تکامل ریشه آن‌ها می‌باشد[۸]. این کار از طریق ایجاد سدی در ناحیه اپیکالی انجام می‌شود که بتوان ماده پرکننده ریشه را متراکم نمود. از طرف دیگر مهر و موم تاجی به عنوان یکی از عوامل مهم در درمان‌های ریشه مورد توجه قرار گرفته است. روش‌های متداولی که در حال حاضر جهت اپکسیفیکاسیون استفاده می‌شوند روش پلاگ MTA و روش هیدروکسید کلسیم می‌باشد. به دلیل این‌که در روش پلاگ MTA، جلسات درمانی، هزینه و ناراحتی بیمار کاهش می‌یابد و از طرفی نتایج قابل قبولی نسبت به روش هیدروکسید کلسیم داشته است[۱۰-۸]؛ دندان‌پزشکان گرایش بیشتری نسبت به این روش یافته‌اند. در روش هیدروکسید کلسیم جلسات فراخوان متعدد و احتمال شکست تاج دندان وجود دارد[۱۱].

امروزه اپکسیفیکاسیون به روش پلاگ MTA، مورد توجه بیشتر دندان‌پزشکان قرار گرفته است. در مورد روش پلاگ MTA درمان در یک جلسه یا دو جلسه به اتمام می‌رسد و سیل دندان کامل می‌شود. در مطالعه شباهنگ و همکاران[۱۲] که سه ماده MTA، هیدروکسید کلسیم و استئوژنیک پروتئین -۱ با هم مقایسه شدند، مشاهده شد که MTA برتری قابل ملاحظه‌ای در تشکیل بافت سخت نسبت به دو ماده دیگر دارد. همچنین در مطالعه Schwartz و همکاران[۱۳] گزارش شد که ماده MTA در واکنش با استخوان خیلی بهتر از مواد دیگر اندودنتیک می‌باشد. ایشان بیان کردند که این ماده اولین ماده‌ای است که بازسازی لیگامان پریودنتال را آسان می‌سازد و رشد سمنتوم را تسریع می‌کند.

Maroto و همکاران[۹] در مطالعه خود که بر روی کودک نه ساله با شکستگی تاج دو دندان سانترال بالا انجام دادند، در مرحله اول از روش هیدروکسید کلسیم استفاده کردند ولی به علت عدم تشکیل سد اپیکالی (Apical stop) بعد از گذشت سه سال از شروع درمان، تصمیم گرفتند که از تکنیک MTA استفاده کنند و بعد از ۱۲ ماه، دندان بدون علامت بود و رادیوگرافی سیر تدریجی بهبود ضایعه لوسنت را نشان داد. Hayashi و همکاران[۱۴] گزارش کردند که MTA، ماده‌ای بسیار مؤثر در تسریع ترمیم بافت‌های پری‌اپیکال حتی در موارد اپکس خیلی باز می‌باشد.

روش معمول استفاده از MTA، قرار دادن پلاگ در یک جلسه در حضور رطوبت و سپس پر کردن کانال در جلسه بعدی می‌باشد که این جلسه به طور معمول در روز بعد می‌باشد، ولی با توجه به مطالعه Witherspoon و Ham[۱۵] مبنی بر عدم نیاز به دو جلسه‌ای شدن درمان با استفاده از MTA، درمان‌های ریشه به سوی یک جلسه‌ای شدن می‌رود تا با کاهش تعداد دفعات ویزیت و هزینه درمان، راحتی بیشتر بیمار را تأمین کند. هدف نهایی درمان ریشه دندان، ایجاد یک سیل کامل در سراسر طول کانال از مدخل تاجی تا پایانه اپیکالی ریشه و تطبیق هرچه بهتر ماده پرکردگی با دیواره کانال، برای پیش‌گیری از آلودگی دوباره کانال ریشه است[۱۸-۱۶].

جدول ۱. **میانگین و انحراف معیار درجه‌بندی مقدار باز بودن توبول‌ها در سه گروه مورد مطالعه**

گروه‌ها	تعداد	میانگین درجه باز بودن توبول‌های عاجی ± انحراف معیار
اول (یک جلسه‌ای)	۱۷	۱/۰۹۸ ± ۰/۱۵۶
دوم (دو جلسه‌ای)	۱۷	۲/۷۲۵ ± ۰/۵۰۳
سوم (شاهد)	۴	۴/۰۰۰ ± ۰/۰۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

طی درمان ریشه، مطلوب آن است که دیواره‌های کانال دارای توبول‌های عاجی باز باشد تا سیلر، داخل توبول‌ها نفوذ کند و تطابق ماده پرکردگی با دیواره‌های کانال ایجاد شود. بدین منظور بهتر است پس از قرار دادن MTA و متراکم کردن آن در انتهای کانال به روش ارتوگرید، دیواره کانال تا حد امکان از MTA تمیز گردد تا نفوذ سیلر به داخل توبول‌های عاجی به دست آید. در این مطالعه درصد آلودگی توبول‌های عاجی دیواره‌های کانال در قسمت میانی در گروه یک جلسه‌ای بیش از گروه دو جلسه‌ای بود (p value < ۰/۰۰۱). با توجه به نتیجه به دست آمده از این تحقیق روش دو جلسه‌ای بر روش یک جلسه‌ای ارجح است. در مطالعه Matt و همکاران[۱۹] که روی ۴۴ دندان کشیده شده انجام گرفت و ۳ فاکتور (پلاگ ۲ میلی‌متر و پلاگ ۵ میلی‌متر، MTA خاکستری و سفید، روش یک جلسه‌ای و دو جلسه ای پلاگ MTA) با هم مقایسه شدند، نتیجه نهایی در مورد فاکتور سوم چنین گزارش شد که روش دو جلسه‌ای نشت کمتر از یک جلسه‌ای داشت که نتایج این مطالعه با نتیجه مطالعه حاضر همخوانی دارد. در بیشتر مطالعات، از روش متداول که دو جلسه‌ای می‌باشد استفاده شده است به این صورت که روش هیدروکسید کلسیم با روش پلاگ MTA دو جلسه‌ای مقایسه گردیده و مطالعاتی برای مقایسه پلاگ MTA یک جلسه‌ای و پلاگ MTA دو جلسه ای انجام نگرفته است[۱۵]. در این مطالعه از SEM جهت بررسی وضعیت توبول‌های عاجی استفاده شد. این روش دقیق‌ترین راه برای بررسی میزان باز بودن توبول‌های عاجی دیواره کانال می‌باشد. در این مطالعه از سه نفر اندودنتیست جهت خواندن SEMها کمک گرفته شد تا امکان درجه‌بندی دقیقی از نمونه‌ها به دست آید.

از نظر میزان آلودگی توبول‌های عاجی، درمان یک جلسه‌ای نسبت به دو جلسه‌ای نامناسب‌تر است ولی چون حضور آلودگی توبول‌ها لزوماً در ارتباط با شکست این تکنیک در کلینیک و مطالعات انسانی نمی‌باشد قابل استناد به بهتر بودن این تکنیک در کلینیک نیست؛ چرا که در بسیاری موارد به نتایج مشابه در تکنیک MTA پلاگ یک جلسه‌ای و دو جلسه‌ای اشاره شده است. همچنین انجام مطالعه‌ای که از همه تکنیک‌های حذف MTA در دیواره‌های کانال استفاده شود پیشنهاد می‌شود. از آن‌جا که نتایج این مطالعه نشان دهنده آلودگی بارز دیواره‌های کانال با MTA در کاربرد یک جلسه‌ای آن در درمان دندان‌های با اپکس باز می‌باشد، لذا روش دو جلسه‌ای MTA جهت درمان دندان‌های اپکس باز پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر، اگر نیاز به باز بودن توبول‌های عاجی جهت نفوذ سیلر باشد، بهتر است MTA به صورت دو جلسه‌ای به کار برده شود تا امکان تمیز کردن دیواره کانال در جلسه دوم فراهم گردد.

References

1. Frank AL. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. J Am Dent Assoc 1966; 72(1): 87-93.
2. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. J Endod 1999; 25(3): 197-205.
3. Al-Kahtani A, Shostad S, Schifferle R, Bhambhani S. In-vitro evaluation of microleakage of an orthograde apical plug of mineral trioxide aggregate in permanent teeth with simulated immature apices. J Endod 2005; 31(2): 117-9.
4. Estrela C, Bammann LL, Pimenta FC, Pecora JD. Control of microorganisms in vitro by calcium hydroxide pastes. Int Endod J 2001; 34(5): 341-5.
5. Torabinejad M, Smith PW, 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(6): 295-9.
6. Koh ET, McDonald F, Pitt Ford TR, Torabinejad M. Cellular response to mineral trioxide aggregate. J Endod 1998; 24(8): 543-7.
7. Giuliani V, Baccetti T, Pace R, Pagavino G. The use of MTA in teeth with necrotic pulps and open apices. Dent Traumatol 2002; 18(4): 217-21.
8. El-Meligy OA, Avery DR. Comparison of apexification with mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide. Pediatr Dent 2006; 28(3): 248-53.
9. Maroto M, Barberia E, Planells P, Vera V. Treatment of a non-vital immature incisor with mineral trioxide aggregate (MTA). Dent Traumatol 2003; 19(3): 165-9.

www.SID.ir

Archive of SID

10. Karp J, Bryk J, Menke E, McTigue D. The complete endodontic obturation of an avulsed immature permanent incisor with mineral trioxide aggregate: a case report. Pediatr Dent 2006; 28(3): 273-8.

11. Paula J, Waterhouse J, Whitworth J, Anna B. Endodontic treatment for the primary and young, permanent dentition. In: Cohen S, Hargreaves KM, Editors. Pathways of the pulp. 9th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2006. p. 812-14.

12. Shabahang S, Torabinejad M, Boyne PP, Abedi H, McMillan P. A comparative study of root-end induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide, and mineral trioxide aggregate in dogs. J Endod 1999; 25(1): 1-5.

13. Schwartz RS, Mauger M, Clement DJ, Walker WA, III. Mineral trioxide aggregate: a new material for endodontics. J Am Dent Assoc 1999; 130(7): 967-75.

14. Hayashi M, Shimizu A, Ebisu S. MTA for obturation of mandibular central incisors with open apices: case report. J Endod 2004; 30(2): 120-2.

15. Witherspoon DE, Ham K. One-visit apexification: technique for inducing root-end barrier formation in apical closures. Pract Proced Aesthet Dent 2001; 13(6): 455-60.

16. Gerald N, Gray R. Surgical procedures in endodontic. In: Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC, Editors. Ingle's endodontics. 6th ed. Chicago: PMPH-USA; 2008. p. 1067-70.

17. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. Int Endod J 1993; 26(1): 37-43.

18. Delivanis PD, Mattison GD, Mendel RW. The survivability of F43 strain of Streptococcus sanguis in root canals filled with gutta-percha and Procosol cement. J Endod 1983; 9(10): 407-10.

19. Matt GD, Thorpe JR, Strother JM, McClanahan SB. Comparative study of white and gray mineral trioxide aggregate (MTA) simulating a one- or two-step apical barrier technique. J Endod 2004; 30(12): 876-9.

www.SID.ir

Archive of SID

SEM evaluation of contamination of dentinal tubules in open apex teeth treated with MTA plug

Behnaz Barekatain, Ali Reza Farhad*, Maryam zolfaghari

Abstract

Introduction: *Generally, the root canal walls become contaminated with MTA during MTA plug placement. On the other hand, the dentinal tubules need to be open for penetration of sealer. The aim of this study was to compare dentinal tubule contamination during MTA apexification between one-visit and two-visit appointments.*

Materials and Methods: *In this in vitro experimental study, 38 single-canal human teeth, consisting of two groups of 17 and one control group of 4, were placed in 5.25% NaOCl for 30 minutes. The tooth crowns were removed at CEJ; then 2 mm of root ends were cut to create open-apex roots. Canal preparation and shaping were performed up to file #100 and Gates Gliden drill #4 using the step-back technique. The smear layer was removed using NaOCl and EDTA. Finally, the canals were dried. In groups one and two, MTA plug was condensed at root end at a thickness of 3 mm. In group one (one-visit), the samples were prepared for SEM immediately after cleaning the canal walls. In group two (two-visit), the samples were kept under 100% humidity at 37ºC in an incubator for 24 hours. Then, the canals were irrigated with ultrasonic and 2.5% NaOCl and prepared for SEM. In the control group, only the smear layer was removed and the samples were prepared for SEM without MTA plug. Mann-Whitney and Kruskal-Wallis statistical tests were used for statistical analysis (α=0.05).*

Results: *There was a significant difference between the groups in relation to contamination of the dentinal tubules with significantly more MTA on the canal walls in group one compared to group two (p value < 0.001). The dentinal tubules were completely open in the control group.*

Conclusion: *The results of this study showed that in apexification with MTA in open apex teeth, two-visit treatment sessions are superior to one-visit sessions.*

Key words: *Apexification, MTA, Root canal therapy, Scanning electron microscopy.*

Received: 4 Jul, 2011 **Accepted:** 27 Sep, 2011

Address: Associate Professor, Department of Endodontics, School of Dentistry and Torabinejad Dental Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
Email: farhad@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2011; 7 (4): 388-394.

www.SID.ir