

مقایسه آزمایشگاهی میکرولیکیج MTA ایرانی و خارجی در ترمیم پرفوراسیون فورکای مولار شیری

دکتر رزا حقیگو*، دکتر فرید عباسی*، دکتر ندا ماژپناه***

چکیده

سابقه و هدف: پرفوراسیون از دلایل مهم شکست درمان‌های اندودونتیک می‌باشد. در این میان پرفوراسیون‌های فورکا پیش آگهی بدتری دارند. مواد مختلفی برای ترمیم غیر جراحی پرفوریشن‌های فورکا پیشنهاد شده که MTA یکی از آنها می‌باشد. با توجه به عوارض پرفوراسیون فورکا در مولرهای شیری و با توجه به این مسأله که تمامی مطالعات در زمینه مولرهای دائمی می‌باشند، انجام این مطالعه در دندان‌های شیری ضروری به نظر می‌رسد. بعلاوه MTA ایرانی نیز ساخته و گزارش شده است که می‌تواند تاثیر موثر باشد. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر MTA در سیل پرفوراسیون مولرهای شیری و سپس مقایسه تاثیر MTA ایرانی و خارجی بود.

مواد و روشها: در مطالعه آزمایشگاهی حاضر ۴۸ دندان مولر شیری کشیده شده در دو گروه آزمایشی Root MTA و ProRoot MTA (هر گروه شامل ۲۴ دندان و ۶ دندان در دو گروه کنترل مثبت و منفی) قرار گرفتند. در گروه‌های آزمایشی پس از تهیه حفره دسترسی در ناحیه فورکیشن هر دندان، پرفوراسیونی به قطر ۱ میلی متر ایجاد، سپس ناحیه پرفوره توسط مواد مذکور سیل گردید. تاج دندان‌ها نیز با Cavit ترمیم شد. پس از انجام مراحل نفوذ رنگ و تهیه برش طولی مزودیستالی از دندان‌ها، میزان نفوذ رنگ در نمونه‌ها با استفاده از استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۲۰ اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری Mann Whitney و chi Square مورد تحلیل قرار گرفتند. $p < 0/05$ بعنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: داده‌های آماری نشان دادند که قابلیت سیل‌کنندگی ProRoot MTA به طور معنی‌داری از Root MTA بیشتر است.

نتیجه‌گیری: بنابراین Root MTA از نظر قابلیت سیل‌کنندگی جایگزین قابل قبولی برای ProRoot MTA نمی‌باشد.

کلید واژگان: پرفوریشن فورکا، ریز نشت، Root MTA، ProRoot MTA

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۸/۳ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۹۰/۱/۲۳ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۹۰/۱/۲۹

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰، ۷۵-۶۹

مقدمه

مرتبط می‌داند (۳). نتیجه آن واکنش التهابی پریودونشیوم (خصوصاً) تشکیل بافت گرانوله است که به تخریب غیر قابل برگشت الیاف پریودونتال یا از دست رفتن دندان منجر می‌شود (۴). تشخیص و درمان فوری پرفوریشن‌ها، پیش آگهی بهتری برای آنها بدنبال دارد (۵). مواد مختلفی برای ترمیم غیر جراحی پرفوریشن‌های فورکا پیشنهاد شده‌اند که عبارتند از: آمالگام، JRM، گوتا پرکا، Cavit، کامپوزیت، MTA، سمان GI (۱)، SuperEBA، کلسیم هیدروکساید (۶). ماده ایده آل برای درمان پرفوریشن‌های

پرفوراسیون از دلایل مهم شکست درمان‌های اندودونتیک می‌باشد. در این میان پرفوراسیون‌های فورکا پیش آگهی بدتری دارند (۱). Ingle (۱۹۶۱) در مطالعه واشنگتن که معتبرترین مطالعه در زمینه بررسی موفقیت و شکست درمان‌های اندودونتیک است گزارش کرد که ۹/۶۱٪ از موارد شکست بدلیل پرفوراسیون است. در این مطالعه پس از پرکردگی ناقص و ناکافی کانال، پرفوراسیون رتبه دوم را بین عوامل شکست درمان دارا می‌باشد (۲). Seltzer (۱۹۶۷)، ۳/۵٪ از شکست درمان‌های اندودونتیک را با پرفوراسیون

داده شود لاک ناخن برای جلوگیری از نفوذ رنگ پوشاننده مناسبی است.

دندان‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در هیپوکلریت سدیم ۵٪ (شرکت تاژ- ایران) استریل و پس از شستشو با آب تا زمان انجام مراحل بعدی در نرمال سالین نگهداری شدند. در مرحله بعد حفره دسترسی استاندارد بر روی کلیه دندان‌ها تعبیه گردید و ریشه‌ها از ۱/۳ میانی مقطع افقی زده شدند. همچنین برای سهولت در ایجاد پرفوراسیون کف پالپ چمبر، تاج دندان‌ها از ۴ میلی متر بالاتر از CEJ قطع گردید. سپس برای جلوگیری از نفوذ رنگ به داخل کانال‌های فرعی کف پالپ چمبر و کانال‌های دندان، کف پالپ چمبر و دهانه کانال‌ها و انتهای اپیکال ریشه‌های باز شده با اسید فسفریک ۳۷٪ اچ شد و بعد از کاربرد باندینگ، فقط دهانه کانال‌ها و انتهای اپیکال ریشه‌ها با کامپوزیت سیل گردید. پرفوراسیون توسط فرز روند الماسی شماره ۰۱۰ در نقطه مرکزی کف پالپ چمبر موازی محور طولی دندان در حالی که دندان‌ها در دست نگهداری می‌شدند، ایجاد شد (۶). جهت ایجاد شرایط استاندارد مشابه پس از ایجاد ۵ پرفوراسیون فرز مورد استفاده با فرز نو تعویض گردید. سپس دندان‌ها با آب شسته و با اسپری هوا خشک شدند. بدلیل استفاده از فرز با اندازه مشخص، عرض پرفوراسیون در همه دندان‌ها استاندارد و متناسب با قطر فرز مورد استفاده بود اما طبیعتاً "عمق پرفوراسیون در دندان‌های مختلف بسته به ضخامت دنتین-سمتوم از کف پالپ چمبر تا ناحیه فورکا متفاوت بود. در این مرحله عمق پرفوراسیون با پروب پیروونتال در همه دندان‌ها کنترل می‌شد و اگر در محدوده ۱-۱/۵ میلی متر نبود آن دندان از مطالعه حذف و دندان دیگر جایگزین می‌گردید.

برای هر دو ماده ایرانی و خارجی نسبت پودر و مایع بنا به توصیه کارخانه سازنده با اسپاتول محکمه فلزی روی اسلب شیشه‌ای هم زده شد تا مخلوط هموژنی بدست آید، سپس با قلم دایکل در ناحیه پرفوراسیون قرار داده شد و با انتهای کن کاغذی با نیروی کمی متراکم گردید. در تمام مراحل کار مقداری پنبه مرطوب بین ریشه‌ها در ناحیه فورکا قرار داده شد که تا حدود زیادی به محیط مرطوب دهان شبیه باشد. در حین مراحل ترمیم برای جلوگیری از خروج مواد به داخل فضای بین ریشه‌ها، دندان‌ها در اسفنج نرم فرو برده شده، سعی شد نیروی بکار رفته برای تراکم مواد چندان زیاد نباشد. سپس روی MTA ایرانی و خارجی پنبه مرطوب

ریشه باید غیر سمی، غیر قابل جذب، رادیو اپک، باکتریو استاتیک و باکتریوسید باشد (۴). MTA در سال ۱۹۹۰ در دانشگاه لومالیندا بعنوان ماده پرکننده ریشه تهیه شده است (۷). MTA قلیایی بوده، مطالعات نشان داده‌اند که حفاظت در مقابل میکرولیکیج آن بهتر از SuperEBA و IRM می‌باشد (۶، ۱۰-۸). MTA سمیت سلولی کمی داشته (۱۱)، دارای اثرات آنتی باکتریال می‌باشد (۱۳ و ۱۲). MTA با نسج سازگار بوده، موجب استئوژنز و ادنتوژنز می‌گردد (۱۰ و ۱۴). اخیراً MTA ایرانی معرفی شده (دکتر لطفی، تبریز، ایران) و در مطالعات لابراتواری و آزمایشگاهی و کلینیکی خصوصیت مشابه ProRoot نشان داده است (۱۹-۱۷). در مطالعات مختلفی ترمیم پرفوریشن فورکا در مولار دائمی بررسی شده (۷-۲۰، ۲۱) اما در هیچ مطالعه‌ای ترمیم پرفوریشن فورکا در مولار شیری بررسی نشده است بنابراین بررسی ترمیم پرفوریشن فورکای مولار شیری با مواد سازگار با نسج ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این مطالعه بررسی ترمیم پرفوریشن فورکای مولار شیری با Root MTA, Pro Root می‌باشد.

مواد و روشها:

این مطالعه آزمایشگاهی بر روی ۵۴ دندان مولار شیری انجام شد. دندان‌ها خصوصیات زیر را دارا بودند: داشتن ریشه‌های مجزا، متباعد و کامل، فورکیشن سالم، عدم وجود اناتومی غیر طبیعی (۶). دندان‌ها در این مطالعه به طور تصادفی به دو گروه آزمایشی A و B تقسیم گردیدند. پرفوراسیون در گروه A با MTA ایرانی (دکتر لطفی، تبریز، ایران) و در گروه B با MTA خارجی (Densply Tulsa, ProRoot MTA, Dental USA) پر شد. از ۵۴ دندان، ۴۸ دندان جهت تقسیم به دو گروه آزمایشی ۲۴ تایی (۱۲ مولار بالا و ۱۲ مولار پایین) انتخاب و ۶ تایی بعدی جهت کنترل مثبت و منفی کنار گذاشته شدند.

کنترل مثبت (C1): در ۳ دندان پرفوراسیون به همان روش گروه‌های آزمایشی ایجاد شد ولی بدون ترمیم رها شدند. هدف از این کار این بود که نشان داده شود رنگ مورد استفاده در تحقیق قدرت نفوذ به داخل پرفوراسیون را دارد. کنترل منفی (C2): در ۳ دندان بدون ایجاد پرفوراسیون دو لایه لاک ناخن زده شد. هدف از این کار این بود که نشان

پالپ چمبر اندازه‌گیری گردید. این عمل توسط ۳ مشاهده‌گر انجام گرفت که هر کدام جداگانه نمونه‌ها را بررسی و اعداد را ثبت کردند. اعداد بر حسب صدم میلی‌متر و توسط خط کش مدرجی که بر روی استریومیکروسکوپ نصب شده بود، تعیین شدند. در مواردی که اختلاف مشاهده می‌شد نمونه‌ها مجدداً بصورت مشترک مورد بررسی قرار می‌گرفتند.

یافته‌ها:

از بررسی گروه‌های کنترل نتایج زیر بدست آمد: در سه دندان مولر فک بالا و پایین بعنوان گروه کنترل مثبت، پرفوراسیون ایجاد شده، بدون ترمیم رها شدند، نفوذ کامل رنگ در تمامی نمونه‌ها مشاهده شد. در سه دندان مولر فک بالا و پایین بعنوان گروه کنترل منفی، دو لایه لاک ناخن زده شد. سپس بدون ایجاد پرفوراسیون بصورت سالم و دست نخورده داخل رنگ قرار داده شدند. هیچ نفوذ رنگی در هیچ یک از نمونه‌ها مشاهده نشد. به این دلیل که طول دیواره پرفوراسیون در دندان‌های مختلف یکسان نبود، میزان نفوذ رنگ در هر دندان نسبت به طول پرفوراسیون محاسبه و بر حسب درصد اعلام گردید (جدول ۱ و ۲).

گذاشته شده، ناحیه حفره دسترسی توسط Cavit سیل گردید. نمونه‌ها به مدت ۷۲ ساعت در انکوباتور با درجه حرارت ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰۰٪ قرار داده شدند (۵). بعد از این مدت تمامی دندان‌ها با ۲ لایه لاک ناخن به جز ۲ میلی متری نزدیک پرفوراسیون پوشانده شدند. علت این کار آن بود که رنگ به داخل توبول‌های عاجی و کانال‌های فرعی نفوذ نکند و نفوذ رنگ تنها در ناحیه فورکا مشاهده شود. سپس در هر لوله آزمایش ۳ دندان قرار داده شد و ۸ میلی لیتر رنگ فوشین به آن اضافه گردید به صورتی که کاملاً دندان‌ها را فرا گیرد. سپس لوله‌های آزمایش به مدت ۱۵ دقیقه و با سرعت ۳۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شدند. بعد نمونه‌ها از لوله آزمایش خارج شده، بصورت غیر فعال به مدت ۲۴ ساعت درون فوشین قرار گرفتند. سپس با آب شسته شدند (۵). بعد از آن با استفاده از قالب فلزی بصورت بلوک در داخل آکريل شفاف قرار داده شده، توسط دستگاه برش بصورت مزیدستیالی موازی با محور طولی دندان مقطع زده شدند. نمونه‌ها پس از برش در زیر استریومیکروسکوپ (Carton Optimal Industries Ltd SCW-E-Thailand) قرار داده شدند و میزان ریزش با بزرگنمایی ۲۰ بر اساس نفوذ رنگ از انتهای اپیکالی پرفوراسیون به سمت کرونال یعنی به سمت کف

جدول ۱- طول دیواره پرفوراسیون - میزان ریزش و درصد درگروه ایرانی

ماکزایلا (Root MTA)			مندیبیل (Root MTA)		
دیواره پرفوراسیون	نفوذ رنگ	درصد	دیواره پرفوراسیون	نفوذ رنگ	درصد
۹۰	۹۰	۱۰۰	۷۰	۶۰	۸۵/۷۱
۶۰	۶۰	۱۰۰	۹۰	۹۰	۱۰۰
۷۰	۷۰	۱۰۰	۶۰	۶۰	۱۰۰
۶۰	۶۰	۱۰۰	۶۰	۶۰	۱۰۰
۹۰	۷۰	۷۷/۷۸	۷۰	۷۰	۱۰۰
۹۰	۸۰	۸۸/۸۹	۶۰	۵۰	۸۳/۳۳
۱۰۰	۶۰	۶۰	۸۰	۸۰	۱۰۰
۸۰	۷۰	۸۷/۵	۷۰	۷۰	۱۰۰
۶۰	۶۰	۱۰۰	۹۰	۸۰	۸۸/۸۹
۶۰	۴۰	۶۶/۶۷	۹۰	۹۰	۱۰۰
۶۰	۶۰	۱۰۰	۶۰	۵۰	۸۳/۳۳
۴۰	۴۰	۱۰۰	۷۰	۷۰	۱۰۰

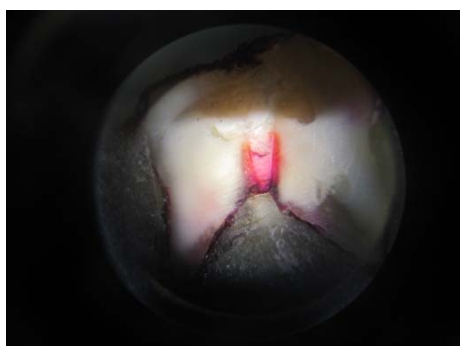
جدول ۲- طول دیواره پرفوراسیون- میزان ریز نشست و درصد درگروه خارجی

ماکزایلا (ProRootMTA)			مندیبیل (ProRoot MTA)		
دیواره پرفوراسیون	نفوذ رنگ	درصد	دیواره پرفوراسیون	نفوذ رنگ	درصد
۵۰	۵۰	۱۰۰	۱۱۰	۶۰	۵۴/۵۵
۷۰	۳۰	۴۲/۸۶	۹۰	۲۰	۲۲/۲۲
۵۰	۱۰	۲۰	۸۰	۴۰	۵۰
۶۰	۴۰	۶۶/۶۷	۷۰	۵۰	۷۱/۴۳
۶۰	۳۰	۵۰	۷۰	۴۰	۵۷/۱۴
۵۰	۱۰	۲۰	۶۰	۴۰	۶۶/۶۷
۷۰	۱۰	۱۴/۲۹	۵۰	۵۰	۱۰۰
۶۰	۴۰	۶۶/۶۷	۵۰	۳۰	۶۰
۷۰	۲۰	۲۸/۵۷	۷۰	۴۰	۵۷/۱۴
۷۰	۵۰	۷۱/۴۳	۷۰	۴۰	۵۷/۱۴
۷۰	۴۰	۵۷/۱۴	۷۰	۴۰	۵۷/۱۴
۷۰	۲۰	۲۸/۵۷	۶۰	۵۰	۸۳/۳۳

معنی‌داری بیشتر از Root MTA می‌باشد ($p=۰/۰۰۰$)
(جدول ۴) (تصاویر ۱ و ۲).

جدول ۴- مقایسه بین دندان‌های ماکزایلا و مندیبیل و
ماکزایلا ترمیم شده با ProRoot , Root MTA

Sum of Ranks	Mean Rank	تعداد	MTA
۳۴۶/۰۰	۱۴/۴۲	۲۴	ProRoot
۸۳۰/۰۰	۳۴/۵۸	۲۴	Root



شکل ۱- ترمیم پرفوراسیون با Root MTA

برای تعیین اعداد خام بدست آمده میزان نفوذ رنگ از انتهای اپیکالی پرفوراسیون به سمت کروئال یعنی به سمت کف پالپ چمبر و طول دیواره پرفوراسیون نیز از انتهای اپیکالی پرفوراسیون تا کف پالپ چمبر توسط خط کش مدرج استریو میکروسکوپ اندازه‌گیری شد .
با توجه به مقایسه انجام شده، بین دندان‌های فک بالا و پایین ترمیم شده با MTA خارجی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳).
همچنین در مقایسه بین دندان‌های فک بالا و پایین ترمیم شده با MTA ایرانی نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳).

جدول ۳- ترمیم با ProRoot MTA در مندیبیل و ماکزایلا و ترمیم با Root MTA در مندیبیل و ماکزایلا

Sum of Ranks	Mean Rank	تعداد	فک	MTA
۱۲۵/۵۰	۱۰/۴۶	۱۲	Maxilla	ProRoot
۱۷۴/۵۰	۱۴/۵۴	۱۲	Mandible	ProRoot
۱۴۰/۵۰	۱۱/۷۱	۱۲	Maxilla	Root
۱۵۹/۵۰	۱۳/۲۹	۱۲	Mandible	Root

آزمون Mann Whitney نشان داد تاثیر Pro Root MTA در ترمیم پرفوریشن فورکا در مولار فک بالا و پایین به طور

در این مطالعه حداکثر تلاش جهت ایجاد شرایطی مشابه با شرایط کلینیکی به عمل آمد. به عنوان نمونه یک پنبه مرطوب در ناحیه فورکا قرار داده شده تا رطوبت محیط دهان فراهم شود.

با توجه به مقایسه انجام شده در این مطالعه، بین دندان‌های فک بالا و پایین ترمیم شده با MTA خارجی اختلاف معنی داری مشاهده نشد. همچنین در مقایسه میان دندان‌های فک بالا و پایین ترمیم شده با MTA ایرانی نیز اختلاف معنی داری وجود نداشت. اما بین ترمیم پرفوراسیون با MTA ایرانی و خارجی نتیجه آزمون معنی دار بود. بنابراین در مقایسه این دو ماده با توجه به معنی دار بودن نتایج حاصل، اثر بهتر MTA خارجی در توانایی مهر و موم پرفوراسیون فورکا نسبت به MTA ایرانی قابل مشاهده بود.

یافته‌های مطالعه لباف (۲۰۰۷) مشابه مطالعه حاضر بود. در مطالعه ایشان ریزش ProRoot MTA و Root MTA در ترمیم پرفوراسیون فورکای مولر دائمی انسان توسط روش نفوذ رنگ مورد بررسی قرار گرفت. میزان ریزش ProRoot MTA به طور معنی داری بیشتر از Root MTA بود. یکنواخت بودن توده ProRoot MTA و Root MTA می‌تواند در تفاوت سیل این دو ماده موثر باشد. وضعیت و شکل توده متراکم شده تحت تاثیر اندازه ذرات پودر، نسبت پودر به مایع و حرارت و هوای محبوس در توده می‌باشد. با توجه به اینکه عمل متراکم کردن هر دو نوع MTA توسط یک نفر و در شرایط استاندارد مشابه انجام گرفته بود، می‌توان نتیجه گرفت که علت متراکم نشدن مناسب Root MTA اندازه کریستال‌های آن بوده، ممکن است با آسیاب کردن مجدد آن بتوان به توده یکنواخت با توانایی مهر موم بهتر دست پیدا کرد (۲۰).

بیدار و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای، اثر Root MTA، ProRoot MTA و Onecoat bond را در ترمیم پرفوراسیون فورکای مولر دائمی مورد مقایسه قرار دادند. بر اساس نتایج این مطالعه قابلیت سیل کنندگی Root MTA با دو گروه آزمایشی ProRoot MTA و One coat bond تفاوت معنی داری نداشت. بنابر این Root MTA می‌تواند از نظر قابلیت سیل کنندگی جایگزین قابل قبولی برای ProRoot MTA باشد (۵). این مطالعه بر روی دندان‌های دائمی انجام پذیرفت و تفاوت در آناتومی فورکا در مولر شیری و دائمی می‌تواند در اختلاف نتایج موثر باشد. همچنین در مطالعه بیدار (۲۰۰۷) دندان‌ها با جوهر



شکل ۲- ترمیم پرفوراسیون با ProRoot MTA

در مقایسه این دو ماده با توجه به معنی دار بودن نتایج حاصل، مشخص گردید که توانایی MTA خارجی در مهر و موم پرفوراسیون فورکا نسبت به MTA ایرانی بیشتر می‌باشد.

بحث:

پرفوراسیون ناحیه فورکا از حوادث شایع حین درمان‌های اندودونتیکی می‌باشد. پیش آگهی درمان این مشکل به عوامل متعددی بستگی دارد. از جمله این عوامل می‌توان به خواص ماده ترمیمی از جمله قابلیت سیل کنندگی ماده و تطابق بافتی آن اشاره کرد (۵).

پرفوراسیون‌ها به روش جراحی و غیرجراحی بسته به خصوصیات هر مورد کنترل می‌شوند (۴). ماده ایده آل برای درمان پرفوراسیون‌های ریشه باید غیرسمی، غیر قابل جذب، رادیوپاک، باکتریواستاتیک و باکتریوسید باشد (۴). تا کنون مواد مختلفی جهت ترمیم این گونه پرفوراسیون‌ها ارائه شده‌اند که MTA یکی از آنها است (۵). قابلیت سیل MTA در مطالعات نفوذ رنگ و باکتری بهتر از آمالگام و معادل یا بهتر از Super EBA بوده است (۵). با توجه به عوارض پرفوراسیون فورکا در مولرهای شیری و با در نظر گرفتن این مسأله که تمامی مطالعات صورت گرفته در زمینه مولرهای دائمی بوده‌اند، انجام این مطالعه در دندان‌های شیری ضروری به نظر می‌رسید. به علاوه بررسی MTA ایرانی نشان داده است که این ماده می‌تواند موثر باشد. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر MTA در سیل پرفوراسیون مولرهای شیری و مقایسه تاثیر MTA ایرانی و خارجی بود.

گرفته بود که این اختلافات می تواند در تفاوت نتایج موثر باشد.

در این مطالعه توانایی ترمیم پرفوریشن فورکا در دندان های شیری به روش نفوذ رنگ مورد بررسی قرار گرفت. پیشنهاد می گردد در مطالعات دیگری سیل پرفوریشن فورکا به روش نشت باکتریال و بافت شناسی مورد مطالعه قرار گیرد.

نتیجه گیری:

بر اساس نتایج این مطالعه به نظر می رسد که Root MTA جایگزین مناسبی برای MTA ProRoot در ترمیم پرفوراسیون فورکای مولار شیری نباشد.

هندی رنگ شده بودند و ممکن است PH آن بر روی میزان ریزش تاثیر گذاشته باشد، شاید دلیل تفاوت نتیجه این مطالعه با مطالعه حاضر همین باشد.

رحیمی و همکاران (۲۰۰۵) ترمیم پرفوریشن فورکا بوسیله Root MTA و ProRoot MTA در دندان های تکامل یافته سگ را از نظر بافت شناسی مورد مقایسه قرار دادند. بر اساس نتایج این مطالعه MTA ماده مناسبی جهت سیل پرفوریشن فورکا در دندان های تکامل یافته سگ می باشد. از طرف دیگر از Root MTA می توان با هزینه کمتر و خواص مشابه بعنوان جایگزین ProRoot MTA استفاده کرد (۲۱). مطالعه رحیمی (۲۰۰۵) روی دندان های سگ انجام شده، ترمیم پرفوریشن از نظر هیستولوژیک مورد بررسی قرار

References

1. Imura N, Otani SM, Hata GT, Zuolo ML. Sealing ability of composite resin placed over calcium hydroxide and calcium sulphate plug in the repair of forcation perforation s in mandibular molars:a study invitro. Int Endod J 1998; 31:79-84
2. Ingle JI. A standardized endodontic technique ulitizing newly designed instruments and filling materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1961;14:83-91
3. Seltzer S, Bender IB, Smith J, Freeman I, Nasamov H. Endodontic failures:on analysis based on clinical ,roentgenographic and findings. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1967;23:500-516
4. Silvira CM, Sanchez-Ayala A, Lagravere MG, Pillati GL, Gomes OM. Repair of forcal perforation with MTA :long-term follow up of 2 cases. J Can Dent Assoc 2008;74:729-733
5. Bidar M, Dysfani R, Gharehchaghi M, Tabatabaii R. Laboratory evaluation of microleakage of one coat bond, Root MTA, ProRoot MTA in restoring of furca perforation. J of Dentistry Isfahan University of Medical Sciences 2007; 3: 76-81
6. De-deus G, Petroccelli V, Gurgel-filho E, Coutinho-filho T. MTA versus Portland cement as repair material for forcal perforations:a laboratory study using a polymicrobial leakage model. Int Endod J 2006;39:293-298
7. Samiee M, Eghbal MJ, Parirokh,M, Mashhadi Abbas F, Asgary S. Repair of furcal perforation using a new endodontic cement. Clin Oral Investig 2010; 14: 653-658
8. Torabinejad M, Hung Cu Mc, Donald F, Pit Ford TR. Physical and chemical properties of a new root- end filling material. JOE 1995;21:349-353
9. Daoudi MF, Saunders WP. In vitro evaluation of forcal perforation repair using MTA or resin modified Glass ionomer cement with and without the use of the operating microscope. JOE 2002;28:512-515
10. Holland R, Ferreira LS, Souza VD, Otoboni filbo JA, Murata SS, Desan E. Reaction of the lateral periodontium of dogs teeth to contaminated and non contaminated perforation filled with mineral trioxide aggregate. JOE 2007;33:1192-1197

11. Ghodduzi J, Tavkkol Afshari J, Donyavi Z, Brook A, Disfani R, Esmaeelzadeh M. Cytotoxic effect of a new endodontic cement and mineral trioxide aggregate on L929 line culture. *Iranian Endodontic J* 2008; 3: 17-23.
12. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JB. Antibacterial effects of some root end filling materials. *JOE* 1995;21: 403-406.
13. AL- Hezaimi K, AL- Shlan TA, Naghshbandi J, Oglesby S, Simon JH, Rotsein I. Antibacterial effect of two mineral trioxide aggregate(MTA) preparations against *Enterococcus faecalis* and *Streptococcus sanguis* invitro. *JOE* 2006; 32: 1053-1056.
14. Holland R , Otoboni Filho JA, de Souza V, Nery MJ, Bernabe PFE, Dezan E Jr. Mineral trioxide aggregate repair of lateral root perforations. *JOE* 2001; 27:281-284.
15. Yildirim T, Gencoglu N, Firat I, Perk C, Guzel O. Histological study of furcation perforations treated with MTa or Super- EBA in dog's teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100: 120-124.
16. Noetzel J, Ozer K, Reissbauer BH, Anil A, Rossler A, Neumann K, et al. Tissue responses to an experimental calcium phosphate cement and mineral trioxide aggregate as materials for forcation perforation repaire: a histological study in dogs. *Clin Oral Invest* 2006; 10:77-83.
17. Nasari Moghaddam K, Ghazanfari T, Mohamadi Basir M, Emadi M. Laboratory comparison of cellular cytotoxic of Iranian and Original MTA on mononuclear cells of peripheral blood. *J Rafsangan Medical Sciences University* 2006; 4: 320-325.
18. Sadr Lahijani M, Abedini R, Khaksari M, Shojaiifar H, Shadkam Farrokhi A, Raoof Kateb HR. Comparison of tissue response to Original MTA(ProRoot) and Iranian MTA (Root) in rat. *J Dent Sch* 2006;23: 80-87
19. Haghgoo R, Abbasi F. Clinical and radiographic success of pulpotomy with MTA in primary molars. *Iranian Endod J*; 5: 97-100.
20. Labbaf H, Nazari moghadam K, Honardar H. An invitro studu on microleakage of Root MTA, ProRoot MTA in furcation perforation repair of human molar teeth. *J Rafsanjan University of Medical Sciences* 2007;6:61-66.
21. Rahimi S, Jadiri B. Histological comparison of restoring of furca perforation with Root MTA and ProRoot MTA in developed dog's teeth. *J of Dentistry Tehran University of Medical Sciences* 2005;3:75-81.