(مقالهٔ پژوهشی)

بررسی آزمایشگاهی استحکام باند پیوند MTA به عاج دریک سوم میانی ریشه در سه دورهٔ زمانی یک هفته،یک ماهه و دو ماهه

محمد یزدی‌زاده[1]، مهدی دباغ[2*]، محمد رشیدی[3]

۱- استادیار گروه درمان ریشه.
۲- دستیار تخصصی درمان ریشه.
۳- دندان‌پزشک.

۱ و۲- گروه درمان ریشه، دانشکدهٔ دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران.

* نویسندهٔ مسؤول:
مهدی دباغ؛ گروه درمان ریشه، دانشکدهٔ دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران.
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۲۲۱۰۹۱۱۰
Email: m.dabbagh77@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: مواد متعددی جهت درمان رتروگرید کانال و ترمیم پرفوراسیون‌ها استفاده شده است. اخیراً Mineral Trioxide Aggregate (MTA) به‌عنوان ماده‌ای امیدوارکننده در ترمیم پرفوراسیون ریشه به‌دلیل سازگاری عالی خود، توانایی سیل بالا و ست شدن در حضور رطوبت و خون و همچنین القای تشکیل عاج، سمان و استخوان به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی استحکام باند MTA به عاج دندان در ناحیهٔ ⅓ میانی ریشه در سه دورهٔ زمانی می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه بر روی ۶۰ دندان تک‌ریشهٔ انسان به روش آزمایشگاهی انجام گردید. پس از آماده‌سازی، نمونه‌ها به‌صورت تصادفی به سه گروه یک هفته ای، یک ماهه و دو ماهه تقسیم شدند و در مایع بافتی مصنوعی (pH=۷/۴) قرار گرفتند. استحکام پیوند MTA توسط دستگاه تست یونیورسال در زمان های عنوان شده محاسبه شد. داده‌ها توسط نسخهٔ ۱۳ نرم‌افزار SPSS و تست‌های آماری واریانس یک‌طرفهٔ آنووا (ANOVA) و توکی (Tukey) آنالیز شدند.

یافته‌ها: میانگین استحکام پیوند در نمونه‌های یک هفته‌ای معادل ۲/۳۱۵۷ مگاپاسگال بود که بیشتر از میانگین نمونه‌های یک ماهه (۰/۱۲۵) و دو ماهه (۰/۱۲) بود. بین میانگین استحکام باند در سه دورهٔ یک هفته ای، یک ماهه و دوماهه تفاوت معناداری وجود داشت (P<۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: با گذر زمان از یک هفته به دو ماه، استحکام پیوند MTA به عاج به مرور کم می‌شود.

کلید واژگان: استحکام باند، Mineral Trioxide Aggregate، پرفوراسیون، MTA، عاج.

دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۰/۱۳ **دریافت مقالهٔ اصلاح‌شده: ۱۳۹۲/۱۲/۳** **اعلام قبولی: ۱۳۹۲/۱۲/۲۴**

مقدمه

هدف اصلی در درمان ریشه، تمیز کردن و شکل دادن به سیستم کانال ریشه و مهر و موم آن در سه بعد برای جلوگیری از عفونت مجدد دندان است (۱). درمان ریشه می‌تواند به‌صورت جراحی و غیر جراحی انجام شود. تخمین زده شده است که بیش از ۲۴ میلیون جراحی اندودونتیک به‌صورت سالیانه انجام می‌شود که بالغ بر ۵/۵ درصد آنها شامل جراحی اپیکال، ترمیم پرفوراسیون و آپکسیفیکاسیون است (۲). در درمان جراحی معمولاً از یک ماده جهت مهر و موم کردن کانال ریشه و تعمیر نقایص ریشه استفاده می‌شود (۳، ۴). مادهٔ ترمیمی ایده‌آل باید بتواند به بافت‌های دندانی اتصال یابد و سیل کافی ایجاد کند؛ در مایعات بافتی حل نشود؛ غیر قابل جذب، رادیواپک و زیست سازگار و از نظر ابعادی پایدار باشد (۵). مواد متعددی جهت درمان رتروگرید کانال و ترمیم پرفوراسیون-ها استفاده شده است که از جملهٔ آنها می‌توان به آمالگام، اکسید روی، سمان زینک اکساید اوژنول، رزین کامپوزیت‌ها و سمان گلاس آینومر اشاره کرد. متأسفانه هیچ‌یک از این مواد قادر به تأمین تمامی انتظارات از مادهٔ ایده‌آل نبوده‌اند (۶). Mineral Trioxide Aggregate (MTA) سمانی است که جهت مهر و موم کردن ارتباط بین پالپ و سطح خارجی دندان استفاده می‌شود (۷). این ماده به‌دلیل سازگاری عالی خود، توانایی سیل بالا و ست شدن در حضور رطوبت و خون و همچنین القای تشکیل عاج، سمان و استخوان به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد (۸-۱۳). انطباق حاشیه‌ای و قدرت باند ماده با عاج، عامل بسیار مهمی برای موفقیت روش‌های مختلف درمان ریشه است (۱۴). تحقیقات بر روی واکنش فیزیکی و شیمیایی میان MTA و عاج دیوارهٔ کانال ریشه نشان داده است که MTAیک مادهٔ بیواکتیو بوده و به‌نظر می‌رسد که به‌طور شیمیایی با سطوح عاجی اتصال محکمی برقرار می‌کند. بررسی‌های حاصل از میکروسکوپ SEM نشان داده است که در حد فاصل MTA و عاج دندان، لایه‌ای مشابه هیدروکسی آپاتیت ایجاد می‌شود. به عبارتی، می‌توان تصور کرد که با گذشت زمان، استحکام باند MTA به عاج به-علت ایجاد اتصال شیمیایی میان این دو ماده زیاد می‌شود (۷، ۱۵). در مطالعه‌های دیگر نشان داده شد که استحکام باند MTA به عاج با گذر زمان کم می‌شود (۱۶، ۱۷). مطالعات زیادی در مورد قابلیت سیل‌کنندگی MTA انجام گرفته است، اما گیر و استحکام باند این ماده کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. همچنین افزایش یا کاهش استحکام باند MTA در طول زمان مورد بحث و جدال است. هدف از انجام این مطالعه، بررسی استحکام باند MTA و عاج دندان در ناحیهٔ $\frac{1}{3}$ میانی ریشه برحسب مگاپاسگال با اعمال نیروی استاندارد در سه دورهٔ زمانی یک هفته، یک ماهه و دو ماهه می‌باشد.

روش بررسی

این مطالعهٔ آزمایشگاهی بر روی ۶۰ دندان تک‌ریشهٔ انسان در دانشکدهٔ دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز انجام شده است.

معیارهای ورود به مطالعه:

دندان تک‌ریشه‌ای کشیده شدهٔ انسان

معیارهای خروج از مطالعه:

پوسیدگی و نقایص سطحی در $\frac{1}{3}$ میانی ریشه، وجود تحلیل خارجی در سطح ریشه‌ها و کوتاه بودن ریشه‌ها.

لازم به‌ذکر است دندان‌ها توسط ما کشیده نشده بود؛ بلکه از درمانگاه‌ها جمع‌آوری شده بود و همچنین بیشتر آنها به‌دلیل درمان‌های سریال اکسترکشن در ارتودنسی کشیده شده بودند.

دندان‌ها توسط نرمال‌سالین (شرکت داروسازی شهید قاضی، تبریز، آذربایجان شرقی) شست‌وشو و تمیز و

همچنین تاج دندان‌ها قطع گردید و ناحیهٔ میانی ریشه جهت به‌دست آوردن قطعات به ضخامت ۲ میلی‌متر، به‌وسیلهٔ فرز الماسی عمود بر محور طولی دندان برش داده شد. در هر نمونه، فضای کانال توسط دریل‌های گیتس گلیدن شمارهٔ پنج و فرز الماسی استوانه‌ای (Swaziland, Dentsply) جهت به‌دست آوردن حفره‌هایی با قطر ۱/۳ میلی‌متری آماده گردید. قطعات در محلول ۱۷ درصد اتیلن دی‌آمین تتراستیک اسید(EDTA) (Swaziland, Dentsply) به‌مدت سه دقیقه قرار داده شدند و به‌ترتیب با محلول هایپوکلریت (پینار، اهواز، ایران) و آب مقطر شسته و سپس خشک شدند. حفره‌های ایجاد شده توسط MTA(ProRoot, Dentsply Maillefer, Tulsa, OK, USA) مخلوط شده و به نسبت ۳ به ۱ پودر به مایع پر شدند و اضافات آن توسط تیغ بیستوری برداشته شد. در نهایت، تمام نمونه‌ها پس از غوطه‌ور سازی در محلول Synthetic Tissue Fluid (STF) در انکوباتور (Memmert, Germany) با درجهٔ حرارت ۳۷°سانتیگراد و رطوبت ۱۰۰ درصد قرار داده شد. STF (pH=۷/۴) به شرح زیر تهیه شده است (۱۸):

۱/۷ گرم پتاسیم مونوفسفات (KH_2PO_4)

۱۱/۸ گرم دی‌سدیم فسفات (Na_2HPO_4)

۸۰ گرم سدیم کلرید ($NaCl$)

۲ گرم پتاسیم کلرید (KCl)

۱۰ لیتر آب (H_2O)

پس از آماده‌سازی، نمونه‌ها به‌صورت تصادفی به ۳ گروه ۲۰ تایی تقسیم شدند و استحکام باند MTA و عاج در ۳ دورهٔ زمانی یک هفته، یک ماه و ۲ ماه، بررسی و تعیین شد. جهت انجام تست استحکام باند نمونه‌ها در گیرهٔ دستگاه تست یونیورسال قرار داده شدند. نیروی عمود بر سطح نمونه‌ها توسط یک استوانه با ضخامت ۱/۲ میلی‌متر و طول ۱۰ میلی‌متر و با سرعت ثابت یک میلی‌متر در دقیقه اعمال گردید. حداکثر مقدار نیرو قبل از جابه‌جایی و جدا شدن MTA برحسب نیوتن ثبت شد. با تقسیم نیروی به‌دست آمده برحسب نیوتن به واحد، سطح اتصال دو ماده برحسب میلی‌متر مربع میزان استحکام باند برحسب مگاپاسکال محاسبه شد (۱۴). نتایج حاصله توسط نسخهٔ ۱۳ نرم‌افزار SPSS و تست‌های آماری واریانس یک‌طرفه آنووا (ANOVA) جهت مقایسهٔ میانگین پیوند MTA بین سه گروه و در صورت معنادار بودن توسط تست توکی (Tukey) بررسی شدند.

یافته‌ها

آنالیز واریانس یک‌طرفه جهت مقایسهٔ میانگین پیوند MTA_عاج بین سه گروه استفاده گردید که اختلاف معناداری بین گروه‌ها مشاهده گردید، لذا به کمک تست توکی گروه‌ها به‌صورت دو به دو مقایسه شدند.

میانگین استحکام باند در نمونه‌های یک هفته معادل ۲/۳۱۵۷ بود که بیشتر از میانگین یک ماهه (۰/۱۲۵) و دو ماهه (۰/۱۲) بود (جدول ۱). بین میانگین استحکام پیوند در سه دورهٔ مختلف زمانی تفاوت معناداری وجود داشت ($P<۰/۰۰۱$) (جدول ۲).

بین گروه یک هفته با سایر گروه‌ها تفاوت معناداری از لحاظ استحکام برشی باند MTA_عاج مشاهده می‌شود ($P<۰۰۰/۱$). به‌عبارت دیگر، با توجه به میانگین‌ها، گروه دو ماهه نسبت به گروه یک هفته؛ و گروه یک ماهه نسبت به یک هفته از مقاومت کمتری از لحاظ استحکام برشی باند MTA_عاج برخوردارند.در بین بقیهٔ موارد، تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۳).

جدول ۱: میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر مقدار استحکام پیوند MTA_عاج در گروه‌های سه‌گانه

گروه‌ها	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
گروه یک هفته	۲۰	۰/۵	۴/۲	۲/۳۱۷۵	۱/۱۱۰۱۵
گروه یک ماهه	۲۰	۰/۱	۰/۳	۰/۱۲۵	۰/۰۶۳۸۷
گروه دو ماهه	۲۰	۰/۱	۰/۳	۰/۱۲	۰/۰۶۱۵۶

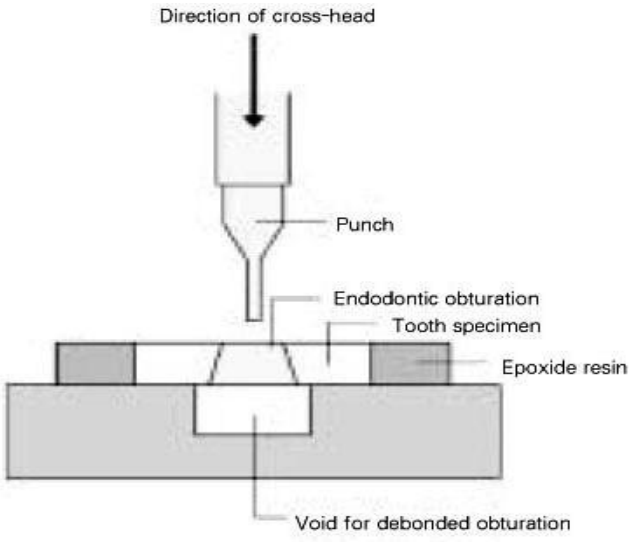
جدول ۲: نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه برای مقایسهٔ میانگین استحکام پیوند MTA ـ عاج در سه دورهٔ مختلف زمانی

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره F	سطح معناداری
بین گروه‌ها	۶۵/۷۲۱	۳	۲۱/۹۰۷	۶۱/۲۷۰	<۰/۰۰۱
درون گروه‌ها	۲۷/۱۷۴	۷۶	۰/۳۵۸		
کل	۹۲/۸۹۵	۷۹			

جدول ۳: نتایج آزمون توکی برای مقایسهٔ میانگین استحکام برشی باند MTA ـ عاج در چهار دورهٔ مختلف زمانی

گروه‌ها	میانگین	گروه یک هفته	گروه یک ماهه	گروه دو ماهه
گروه یک هفته	۲/۳۱۷۵	--	<۰/۰۰۱(*)	<۰/۰۰۱(*)
گروه یک ماهه	۰/۱۲۵	<۰/۰۰۱(*)	--	۰/۹۹۹۹۹۳
گروه دو ماهه	۰/۱۲	<۰/۰۰۱(*)	۰/۹۹۹۹۹۳	--

بین گروه یک هفته با سایر گروه‌ها تفاوت معناداری از لحاظ استحکام برشی باند MTA ـ عاج مشاهده می‌شود (P<۰۰۰/۱).



شکل شماتیک از تست Push out

بحث

در مطالعهٔ ما تعداد ۶۰ دندان تک‌ریشه که درون سیلندر اکریلی ثابت شده بودند و در اتصال با عاج ناحیه منیانی ریشهٔ آنها، سیلندر پلاستیکی حاوی MTA با ابعاد ۳ میلی-متر گذاشته شده بود، مورد بررسی قرار گرفت. میانگین استحکام باند در نمونه‌های یک هفته، بیشتر از میانگین نمونه‌های یک ماهه و دو ماهه بود و تفاوت گروه‌های یک هفته با گروه‌های یک ماهه و دو ماهه نیز معنادار بود. در مطالعات متعددی نشان داده شده است که MTA سفید و خاکستری، یک لایه شبیه هیدروکسی آپاتیت در سطح بین عاج و MTA ایجاد می‌کند (۱۹-۲۱). در مطالعهٔ گاندلفی و همکاران مشخص گردید که MTA خاکستری نسبت به MTA سفید، مقدار بیشتری از کریستال‌های سطحی هیدروکسی آپاتیت را در حد فاصل MTA و عاج تشکیل می‌دهد که علت آن می‌تواند pH بالاتری باشد که توسط نوع خاکستری در مایعات بافتی ایجاد می‌کند(۲۱). سرکار و همکارانش نشان دادند که ابتدا سیل حاصله از MTA در هنگام استفاده در ریشهٔ دندان به‌علت اتصال مکانیکال میان عاج و MTA می‌باشد، اما با گذشت زمان واکنش میان MTA و عاج باعث ایجاد یک لایهٔ حد واسط میان MTAو عاج می‌شود که ترکیباتی مشابه هیدروکسی آپاتیت دارد و در نهایت باعث بهبود سیل MTA می‌شود. به عبارت دیگر، ابتدا نوع اتصال MTA به عاج مکانیکی می‌باشد، اما با گذر زمان یک اتصال شیمیایی نیز میان این دو ایجاد می‌شود (۱۵). بر اساس این مطالعه تصور می‌شود که به‌علت ایجاد پیوند میان عاج و MTA با گذشت زمان احتمالاً قدرت پیوند میان عاج و MTA به مرور افزایش می‌یابد، اما نتایج مطالعهٔ حاضر خلاف این مطلب را نشان داد و دیده شد که با گذشت زمان از یک هفته تا دو ماه قدرت پیوند MTA و عاج به‌طور معناداری کم می‌شود. کامیلری در سال ۲۰۰۵ نشان داد که کلسیم هیدروکساید به‌عنوان یک محصول جانبی در اثر هیدراسیون MTA ایجاد می‌شود و با واکنش با محلول فسفات بافر شده، باعث تولید کریستال‌های کلسیم فسفات بر روی سطح MTA می-شود (۲۲). دورات و سانتوس در دو تحقیق جداگانه نشان دادند که هنگام استفاده از MTA Anglus ، یون کلسیم (Ca +) آزاد شده و باعث ایجاد H قلیایی می‌شود (۲۳، ۲۴). طبق سه مقالهٔ عنوان‌شده MTA بعد از سخت شدن، یک سری مواد و یون‌ها از خود آزاد می‌کند که شاید یکی از علل کاهش قدرت پیوند میان عاج و MTA آزاد شدن این یونها باشد. در مطالعه‌ای که توسط یزدی‌زاده در سال ۲۰۰۷ انجام شد، نشان داده شد که استحکام پیوند MTA و عاج در ناحیهٔ تاج دندان بدون برداشتن لایهٔ اسمیر روی عاج با گذشت زمان از ۱۲ ساعت به ۲ ماه کاهش می‌یابد که نتایج مطالعهٔ ما با وجود برداشتن لایهٔ اسمیر مشابه نتایج این مطالعه است(۱۷). ما با توجه به محدودیت‌های مالی و ابزاری در این مطالعه نتوانستیم حد فاصل اتصال MTA را توسط میکروسکوپ الکترونی (SEM) ارزیابی نماییم و با نتایج حاصل از استحکام باند مقایسه کنیم.

نتیجه‌گیری

با گذر زمان از یک هفته به دو ماه استحکام پیوند MTA به عاج به مرور کم می‌شود که با توجه به نتایج مختلف مطالعات توصیه می‌شود تا مطالعات بیشتری در این زمینه انجام شود.

قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامهٔ جناب آقای محمد رشیدی، دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز جهت اخذ درجهٔ دکترای دندان‌پزشکی می‌باشد. نویسندگان مقاله از معاونت توسعهٔ پژوهش و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز به‌خاطر حمایت مالی بابت انجام این طرح تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

1-Torabinejad M, Corr R, Handysides R, Shabahang S. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. J Endod 2009;35(7):930-7.

2-Nash KD, Brown LJ, Hicks ML. Private practicing endodontists: production of endodontic services and implications for workforce policy. J Endod 2002;28(10):699–705.

3-Chong B. A surgical alternative. Managing Endodontic Failure Practice 2004;123-47.

4-Lee YL, Lee BS, Lin FH, Yun Lin A, Lan WH, Lin CP. Effects of physiological environments on the hydration behavior of mineral trioxide aggregate. Biomaterials. 2004;25(5):787–93.

5-Kratchman SI. Perforation repair and one-step apexification procedures. Dent Clin North Am 2004;48(1):291–307.

6-Roberts HW, Toth JM, Berzins DW, Charlton DG. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. Dent Mater 2008;24(2):149-64.

7-Gancedo-Caravia L, Garcia-Barbero E. Influence of humidity and setting time on the push-out strength of mineral trioxide aggregate obturations. J Endod 2006;32(9):894-6.

8-Apaydin ES, Shabahang S, Torabinejad M. Hard-tissue healing after application of fresh or set MTA as root-end-filling material. J Endod 2004;30(1):21–4.

9-Ferris DM, Baumgartner JC. Perforation repair comparing two types of mineral trioxide aggregate. J Endod 2004;30(6):422–4.

10-Hardy I, Liewehr FR, Joyce AP, Agee K, Pashley DH. Sealing ability of One-Up Bond and MTA with and without a secondary seal as furcation perforation repair materials. J Endod 2004;30(9):658–61.

11-Abdullah D, Ford TR, Papaioannou S, Nicholson J, McDonald F. An evaluation of accelerated Portland cement as a restorative material. Biomaterials 2002;23(19):4001-10.

12-de Vasconcelos B, Bernardes RA, Cruz SM, Duarte MA, Padilha Pde M, Bernardineli N, et al. Evaluation of pH and calcium ion release of new root-end filling materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;108(1):135–9.

13-Agrabawi J. Sealing ability of amalgam, super EBA cement, and MTA when used as retrograde filling materials. Br Dent J 2000;188(5):266–8.

14-Reyes-Carmona JF, Felippe MS, Felippe WT. Biomineralization ability and interaction of mineral trioxide aggregate and white portland cement with dentin in a phosphate-containing fluid. J Endod 2009;35(5):731-6.

15-Sarkar N, Caicedo R, Ritwik P, Moiseyeva R, Kawashima I. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate. J Endod 2005;31(2):97-100.

16-Camilleri J, Montesin FE, Juszczyk AS, Papaioannou S, Curtis RV, Donald FM, et al. The constitution, physical properties and biocompatibility of modified accelerated cement. Dent Mater 2008;24(3):341-50.

17-Yazdizadeh M, Gholamipoor M. Quantitative Evaluation of shear bond strength between MTA and dentin in three different time periods [dissertation]. Ahvaz: Ahvaz Jundishapur University Of Medical Sciences; 2007. [In Persian].

18-Saghiri MA, Shokouhinejad N, Lotfi M, Aminsobhani M, Saghiri AM. Push-out bond strength of mineral trioxide aggregate in the presence of alkaline pH. J Endod 2010;36(11):1856-9.

19-Coleman NJ, Nicholson JW, Awosanya K. A preliminary investigation of the in vitro bioactivity of white Portland cement. Cement Concrete Res 2007;37(11):1518-23.

20-Taddei P, Tinti A, Gandolfi MG, Rossi PL, Prati C. Ageing of calcium silicate cements for endodontic use in simulated body fluids: a micro Raman study. J Raman Spectroscopy 2009;40(12):1858-66.

21-Gandolfi MG, Iacono F, Agee K, Siboni F, Tay F, Pashley DH, et al. Setting time and expansion in different soaking media of experimental accelerated calcium-silicate cements and ProRoot MTA. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;108(6):e39-45.

22-Camilleri J, Montesin FE, Di Silvio L, Pitt Ford TR. The chemical constitution and biocompatibility of accelerated Portland cement for endodontic use. Int Endod J 2005;38(11):834-42.

23-Duarte MA, Demarchi AC, Yamashita JC, Kuga MC, Fraga Sde C. pH and calcium ion release of 2 root-end filling materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003;95(3):345-7.

24-Santos AD, Moraes JC, Araújo EB, Yukimitu K, Valério Filho WV. Physico-chemical properties of MTA and a novel experimental cement. Int Endod J 2005;38(7):443-7.

In Vitro Evaluation of Push-out Bond Strength of Mineral Trioxide Aggregate at Middle third of the Root after One Week and 1and 2 Months

Mohammad Yazdizadeh[1], Mehdi Dabbagh[2*], Mohammad Rashidi[3]

1-Assistant Professor of Endodontics.
2-Resident of Endodontics.
3-Private Practice.

1,2-Department of Endodontics, Dental School, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**Corresponding author:*
Mehdi Dabbagh; Department of Endodontics, Dental School, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel:+989122109110
Email: m.dabbagh77@gmail. com

Abstract

Background and Objective: Several materials are used for retrograde treatment and perforations repair. Mineral trioxide aggregate has been widely used as a promising biomaterial to repair root perforations because of its excellent biocompatibility, high sealing abilities, ability to set in the presence of blood and induction of dentin, bone and cement. The aim of this study was to evaluate the push-out strength of MTA-dentin in the middle third of the root.

Subjects and Methods: This *in vitro* study was performed on 60 human single-rooted teeth. After preparation, the specimens were randomly divided into 3 groups (n=20, for each period of assessment) and soaked in synthetic tissue fluid (STF) (pH= 7.4). The push-out bond strengths were then measured by using a universal testing machine after one week and 1and 2 months of use. Data were analyzed by SPSS software (version 13) and ANOVA and Tukey statistical tests.

Results: Average push-out bond strength at the first week specimens was 2.3157 Megapascal which was more than the average after the first month (0.125) and two months (0.12). There were significant differences between the average push-out bond strength after one week,one month and two month ($P<0.001$).

Conclusion: With passage of time from one week to two months the push-out bond strength of MTA is decreased.

Keywords: Push-out bond strength, Mineral trioxide aggregate, Perforation, MTA, Dentin.

►*Please cite this paper as:*
Yazdizadeh M, Dabbagh M, Rashidi M. In Vitro Evaluation of Push-out Bond Strength of Mineral Trioxide Aggregate at Middle third of the Root after One Week and 1and 2 Months. Jundishapur Sci Med J 2014;13(3):257-263

Received: Jan 13, 2014 **Revised: Feb 22, 2014** **Accepted: Mar 15, 2014**