

## بررسی واکنش التهابی بافت همبند استخوان خرگوش به MTA سفید و سمان پرتلند

سمیرا شاه‌سیاه<sup>۱</sup>، محمد یزدی‌زاده<sup>۱</sup>، پژمان پوراکبر جهان‌دیده<sup>۲\*</sup>، منصور جعفر زاده<sup>۲</sup>، سحر جلالی<sup>۲</sup>، بهناز تولایی<sup>۳</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** MTA سفید و سمان پرتلند دارای ساختار شیمیایی مشابه هستند. هدف از این تحقیق بررسی واکنش التهابی بافت استخوانی خرگوش نسبت به این دو ماده می‌باشد.

**روش بررسی:** در این مطالعه آزمایشگاهی ۲۰ عدد خرگوش نر ایرانی یکساله به ۵ گروه ۴ تایی تقسیم شده و در داخل استخوان تیبیای آنها مواد MTA سفید و سمان پرتلند کاشته شد. به این صورت که در بافت نرم ۳ سوراخ با فاصله ۲ سانتی‌متر و عمق و قطر ۲ میلی‌متر ایجاد شد که در سوراخ اول و دوم مواد مذکور کاشته و سوراخ سوم به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد. سپس نمونه‌ها در دوره‌های زمانی ۷، ۱۵، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روز مورد بررسی بافت‌شناسی قرار گرفتند و از هر گروه قبل از نمونه‌گیری ۵cc خون جهت آزمایش ESR گرفته شد. نتایج حاصله توسط تست‌های Kruskal-Wallis و Mann-Whitney مورد ارزیابی آماری قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** در دوره‌های زمانی مشابه، آنالیز آماری نشان داد که بین مواد کاشته شده در سوراخ‌های اول و دوم با سوراخ کنترل از نظر واکنش بافتی دارای اختلاف معنادار هستند، ولی در ارزیابی دویه دو مواد کاشته شده اختلاف معنادار به دست نیامد. در دوره‌های زمانی مختلف واکنش بافتی استخوان دارای اختلاف معنادار هستند.

**نتیجه‌گیری:** از مشاهدات می‌توان نتیجه گرفت که مواد به کار برده شده (MTA و Portland cement) از نظر واکنش بافتی دارای سازگاری نسبی مشابهی بوده و گذشت زمان باعث بهبود التهاب پس از کاربرد مواد می‌شود.

**کلید واژگان:** سلول‌های التهابی، تیبیا، MTA سفید و سمان پرتلند.

۱-استادیار گروه اندودانتیکس.

۲- دستیار تخصصی گروه اندودانتیکس.

۳- دانشجوی دکترای حرفه‌ای دندان- پزشکی.

۱ و ۲ و ۳- گروه اندودانتیکس، دانشکده

دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و

خدمات درمانی جندی‌شاپور اهواز، ایران.

\* نویسنده مسئول:

پژمان پوراکبر جهان‌دیده؛ گروه

اندودانتیکس، دانشکده دندان پزشکی،

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی

جندی‌شاپور اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۲۳۲۵۷۸۸۳

Email:

pejman.jahandideh@gmail.com

## مقدمه

سالها آمالگام به عنوان ماده‌ای جهت ترمیم سوراخ شدگی‌های ریشه دندان و همچنین به عنوان ماده رتروفیل انتهای ریشه دندان به کار رفته است. آمالگام دارای معایبی از قبیل آزادسازی یون‌های جیوه و یون‌های دیگر است. به علاوه مطالعات نشان داده که آمالگام به علت عدم سیل مناسب و وجود میکرولیکیج باعث کاهش موفقیت درمان می‌شود. مواد متعدد دیگری جهت مقاصد فوق معرفی شده است.

دندان‌پزشک ممکن است در درمان ریشه با مشکلات پیچیده‌ای از جمله دندان‌های تروماتیزه با آپکس باز، تحلیل خارجی ریشه، تکمیل درمان‌های ریشه به وسیله جراحی‌های پری‌رادیکولار و بستن پرفوراسیونها مواجه شود. بنابراین کاربرد موادی که بتواند مهر و موم مناسبی را با حداقل واکنش التهابی ایجاد نماید، ضرورت دارد. از طرفی این مواد باید به راحتی و به سهولت در اختیار باشند.

MTA در سال ۱۹۹۳ توسط دکتر محمود ترابی‌نژاد معرفی شد. MTA پودری بسیار مشابه سمان پرتلند و حاوی اجزای هیدروفلیک است. مطالعات نشان می‌دهد که با افزودن آب به آن، ژلی تشکیل می‌شود که زمان ست شدن آن ۲ ساعت و ۴۵ دقیقه می‌باشد (۶).

محتویات MTA شامل ۷۰-۵۰ درصد کلسیم هیدروکساید و ۲۰-۱۵ درصد اکسید سیلیکات می‌باشد که این دو با هم ۷۰-۹۰ درصد وزنی سمان را تشکیل می‌دهند. زمانی که این مواد خام با هم ترکیب شوند، تری‌کلسیم‌سیلیکات، دی‌کلسیم‌سیلیکات، تری‌کلسیم آلومینات و تری‌کلسیم آلومینو فریت ایجاد می‌گردد (۲۵ و ۲۶).

با اضافه کردن آب به این سمان فرم آن تغییر کرده و یک ژل سیلیکاتی هیدراته که قابلیت جذب آب را دارد به دست می‌آید. از لحاظ ساختاری MTA بسیار شبیه سمان پرتلند نوع یک می‌باشد. جهت تشخیص و

رادیوگرافی به آن اکسید بیسموت اضافه می‌شود که به آن خاصیت رادیوآپاسیتی می‌دهد (۷).

MTA معمولی دارای رنگ خاکستری تیره بوده و در هنگام استفاده در دندان‌های قدامی باعث ایجاد تغییر رنگ در بافت‌های مجاور می‌شود. برای حل این مشکل MTA سفید ساخته شد که ترکیباتی مشابه با MTA معمولی دارد و لیکن رنگ آن روشن بوده و بعد از استفاده، Tattoo کمتری بر روی بافت مجاور ایجاد می‌کند (۱۱).

در مطالعه فوتت‌آس در سال ۲۰۰۳ گزارش شده که تنها اختلاف میان MTA و سمان پرتلند از لحاظ نوع مواد متشکله، وجود بیسموت در MTA و عدم وجود آن در سمان پرتلند می‌باشد (۷).

بر اساس مطالعه دماشک در سال ۲۰۰۵ سمان پرتلند دارای ذراتی با اندازه‌های غیر یکنواخت و بزرگتر از MTA و MTA دارای ذراتی یکنواخت و کوچکتر می‌باشد (۸).

کامیلری نشان داد که هیچ اختلافی بین دو نوع MTA وجود ندارد و هر دو ماده وقتی که برای مدت ۲۸ روز در بافت همبند کاشته شدند، باعث کاهش رشد سلولی می‌شوند. البته این موضوع یعنی سازگاری نسبی را می‌توان به مقدار کلسیم هیدروکسایدی نسبت داد که در حین واکنش هیدراته شدن تولید می‌شود (۹).

هلند و همکارانش در سالهای ۲۰۰۲-۱۹۹۹ نشان دادند که هر دو نوع MTA زمانی که در بافت همبند موش کاشته می‌شوند، دارای سازگاری نسبی هستند. اگر چه این مواد در آزمایشات مشابهی مورد ارزیابی قرار نگرفتند (۱۰ و ۱۱).

عکس این نتایج را پرز در سال ۲۰۰۳ نشان داد. در این مطالعه یک نوع به‌خصوصی از سلول استفاده و نشان داده شد که MTA سفید به اندازه MTA خاکستری سازگاری نسبی ندارد و ادعا کرد که این اختلاف ممکن

ابتدا با تزریق عضلانی آسپرمازین با ازای هر کیلوگرم  $0.75\text{mg}$  مرحله اول بیهوشی شروع شد، بعد از ده دقیقه مخلوطی از کتامین و زایلوزین به ترتیب  $35\text{mg}$  و  $5\text{mg}$  به ازای هر کیلوگرم تزریق شد. بعد از تراشیدن موه‌های ناحیه عمل و ضدعفونی با الکل، محل برش توسط محلول بتادین ضدعفونی شده، و پوست و بعد ماهیچه روی استخوان تیبیا، برش داده شد تا سطح خارجی استخوان تیبیا نمایان شود، سپس در سه نقطه با فاصله‌های ۲ سانتی متری سوراخ‌هایی به عمق و قطر دو میلی‌متر در بخش کورتیکال استخوان تیبیا ایجاد گردید. لازم به ذکر است که عمق سوراخ‌های ایجاد شده فقط در بخش کورتیکال بوده و به بخش مدولای استخوان آسیبی وارد نشد. سپس در سوراخ اول لوله پلی‌اتیلن حاوی MTA سفید (در کپسول‌های استریل) و در سوراخ دوم لوله حاوی سمان پرتلند (که با دمای  $170^\circ\text{C}$  درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت در فوراستریل گردیده است) قرار داده شد و سوراخ سوم به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد. بعد از گذاشتن مواد در محل‌های مورد نظر، ناحیه برش بخیه شد و به هر خرگوش پس از اعمال جراحی به مدت ۳ روز، روزی یک بار ( $4-6\text{ mg Per kg}$ ) آمپول جنتامایسین تزریق گردید. نمونه‌برداری بافت همبند استخوان از محل‌های کاشته شده در روزهای ۱۵، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ صورت گرفت. قبل از نمونه‌برداری ابتدا  $5\text{cc}$  از خون حیوان جهت آزمایش سدیمانتاسیون ارتروسیت (ESR) مستقیماً از قلب حیوان (به علت حذف عوامل مداخله‌گر عروق محیطی) گرفته شده که جهت جلوگیری از لخته شدن، در لوله‌های آزمایش حاوی سیرتات سدیم وارد شدند. پس از خون‌گیری بلافاصله از طریق همان نیدل  $1 - 0.5\text{ gr}$  تیوپتال به صورت داخل قلبی تزریق و باعث مرگ آرام حیوان گردید. سپس نمونه محل کارگذاری هر کدام از مواد به‌طور جداگانه در ظروف محتوی فرمالین ۱۰٪ قرار داده شد که بعد از آن مراحل تهیه لام هیستوپاتولوژی انجام گرفت. برای تهیه لام ابتدا نمونه‌ها به مدت ۲ هفته در

است مربوط به تفاوت مرفولوژی سطحی دو نوع MTA باشد (۱۳).

جوهری و همکارانش در سال ۱۳۸۲ در مطالعه‌ای که بر روی مقایسه اثر سمیت سلولی MTA، Root، MTA و سمان پرتلند بر روی سلول‌های منونوکلئوز خون محیطی انسان انجام دادند، دریافتند که کمترین میزان سمیت سلولی مربوط به MTA و سمان پرتلند است و بیشترین آن مربوط به Root - MTA می‌باشد (۱۴).

مورتون (Moretton) و همکارانش در سال ۲۰۰۰ سازگاری بافتی MTA و سمان اتوکسی‌بنزوئیک اسید را در زیر پوست و در داخل استخوان خرگوش مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که MTA در زیر پوست ابتدا سبب یک واکنش شدید التهابی همراه با نکروز انعقادی و کلسیفیکاسیون دیستروفیک می‌شود، ولیکن با گذشت زمان سبب واکنش التهابی کم تا متوسط شده که با مرور زمان از بین می‌رود (۱۵).

MTA ماده‌ای گران بوده و به راحتی در دسترس نمی‌باشد. بنابراین لازم است که تحقیقاتی در مورد مواد اصلی دیگر که مشابه با آن و ارزان‌تر هستند مانند سمان پرتلند بیشتر صورت گیرد.

هدف از این مطالعه بررسی واکنش التهابی بافت همبند تحت جلدی خرگوش به MTA سفید و سمان پرتلند است.

### روش بررسی

در این تحقیق ۲۰ عدد خرگوش نر ایرانی یکساله و میانگین وزنی  $1900-1500$  گرم انتخاب شدند. حیوانات به مدت یک ماه در آزمایشگاه فیزیولوژی تحت نظر دندان‌پزشک بوده و پس از معاینات و آزمایشات لازم، از سلامت آنها اطمینان حاصل شد. در طول این مدت تغذیه آنها از نظر کمی و کیفی یکسان بود.

ابتدا خرگوش‌ها به ۵ گروه ۴ تایی A، B، C، D و E تقسیم شدند. جراحی حیوانات در محیطی کاملاً استریل و هر روز فقط یک گروه تحت عمل جراحی قرار گرفتند.

های زمانی در تمام نمونه‌ها می‌باشد و نشان می‌دهد که با گذر زمان التهاب در کل نمونه‌ها کم می‌شود.

بر اساس تست کروسکال والیس واکنش مواد مورد آزمایش با کنترل مقایسه شدند که اختلاف آماری معنادار به دست آمد ( $P < 0.05$ ) (جدول ۲).

در مقایسه مواد مورد آزمایش با یکدیگر از لحاظ واکنش بافتی ایجاد شده نتایج بیانگر عدم وجود اختلاف آماری معنادار میان کل مواد مورد آزمایش بود ( $P > 0.05$ ). بر اساس تست کروسکال والیس در هر دوره زمانی (۷، ۱۵، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روز) به طور جداگانه فقط واکنش بافتی در همان دوره نسبت به مواد همان دوره ارزیابی می‌شد که اختلاف آماری معنادار به دست آمد (جدول ۳) (نمودار ۱).

همچنین در مقایسه دوره‌های زمانی مختلف دیده شد که مواد مورد آزمایش از لحاظ ایجاد واکنش بافتی دارای اختلاف آماری معنا دار در زمان‌های مختلف می‌باشند. ( $P < 0.05$ ) (جدول ۴).

محلول فرمالین ۱۰٪ قرار گرفتند، بعد در داخل پارافین قرار داده شده و برشهایی با ضخامت  $2\mu m$  تهیه شد و با رنگ‌های H&E و Von kan رنگ‌آمیزی شد و در زیر میکروسکوپ بررسی شدند. در این مطالعه فقط سلول‌های التهابی شمارش شده و بر اساس طبقه‌بندی رایینز (جدول ۱) نمره‌ای دریافت کردند.

یافته‌ها بر اساس آزمون‌های ناپارامتریک کروسکال والیس و مان ویتنی مورد قضاوت آماری قرار گرفتند.

### یافته‌ها

کل نتایج به دست آمده در این تحقیق در (جدول ۲) آورده شده است. طبق نتایج به دست آمده اکثر نمره‌ها در بازه‌های زمانی اول، دوم و سوم آزمایش ۱ و ۲ می‌باشد که بیانگر وجود التهاب خفیف تا متوسط می‌باشد. در پروده‌های ۶۰ روز و ۹۰ روز اکثر نمونه‌ها دارای نمره صفر می‌باشند که بیانگر عدم وجود التهاب در این دوره-

جدول ۱: نمره سلول‌های التهابی شمارش شده براساس طبقه‌بندی رایینز

Score	درصد وجود سلولهای التهابی	شدت
۱	۲۵٪ در هر فیلد Hi Power	خفیف
۲	۲۵٪-۵۰٪ در هر فیلد Hi Power	متوسط
۳	۵۰٪-۷۵٪ در هر فیلد Hi Power	شدید
۴	بالای ۷۵٪ در هر فیلد Hi Power	خیلی شدید

جدول ۲: کل نتایج به دست آماده در تمام گروههای مورد آزمایش تمام پریودهای زمانی بر حسب اسکور بندی رایینز

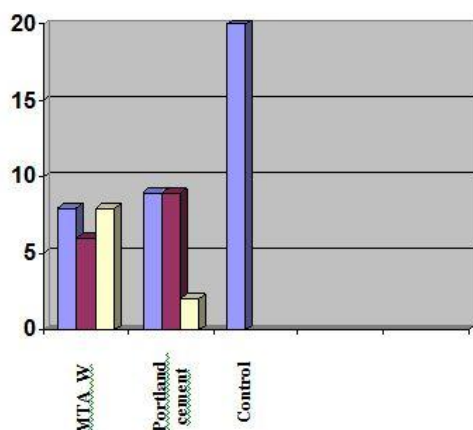
Groups	Day 7	Day 15	Day 30	Day 60	Day 90
MTA . W	2	2	1	0	0
	2	2	1	0	0
	2	2	1	0	0
	2	2	1	0	0
	Average 2	Average 2	Average 1	Average 0	Average 0
Portland . Cement	2	1	0	0	0
	2	1	1	0	0
	1	1	1	0	0
	1	1	1	0	0
	Average 1.5	Average 1	Average 0.75	Average 0	Average 0
Control	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	Average 0	Average 0	Average 0	Average 0	Average 0

جدول شماره ۳: نتایج واکنش بافتی در هر دوره زمانی (۷، ۱۵، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روز) به طور جداگانه فقط در همان دوره نسبت به مواد همان دوره بر اساس تست کروسکال والیس

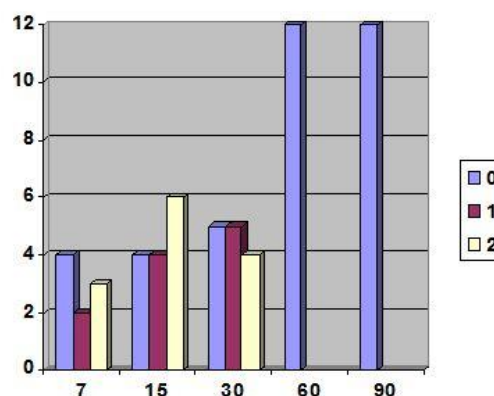
Time	Reaction			Total
	0.00	1.00	2.00	
7	Count	4	2	6
	% Within time	33.3%	16.7%	50.0%
15	Count	4	4	4
	% Within time	33.3%	33.3%	33.3%
30	Count	5	7	0
	% Within time	41.7%	58.3%	.0%
60	Count	12	0	0
	% Within time	100.0%	.0%	.0%
90	Count	12	0	0
	% Within time	100.0%	.0%	.0%
Total	Count	37	13	10
	% Within time	61.7%	21.7%	16.7%
	Value	df	Asymp.Sig.(2-sided)	
	Pearson Chi-Square	39.160 <sup>a</sup>	8	.000
	Likelihood Ratio	44.432	8	.000
	Linear-by-Linear	21.383	1	.000
	N of Valid Cases	60		

جدول ۴: مقایسه مواد مورد آزمایش در دورههای زمانی مختلف از لحاظ ایجاد واکنش بافتی

Time Reaction(day)	N	Mean RANK
7	12	41.42
15	12	39.50
30	12	33.58
60	12	19.00
90	12	19.00
Total	60	



(نمودار ۲) میزان التهاب در هر یک از مواد در کل دوره های زمانی



(نمودار ۱) میزان التهاب در هر دوره زمانی به طور جداگانه

## بحث

دست آمد حاکی از سازگاری نسبی مشابه مواد می باشد که البته با توجه به نتایج به دست آمده از گروه کنترل که هیچ گونه التهابی را در تمام دوره ها نشان نداد، اختلاف بین مواد معنادار به دست آمد که نمی توان مستقیم به پایین بودن سازگاری نسبی مواد اشاره کرد. ولی باید در نظر داشت که با گذشت زمان التهاب ایجاد شده رو به بهبود رفته است. چنین نتایجی با آزمایشات باشریک (۱) هم خوانی دارد. در مطالعات باشریک MTA و آمالگام در زیر پوست Rat کار گذاشته شد و در همین دوره های زمانی واکنش بافتی مورد ارزیابی قرار گرفت که طبق گزارشات وی مواد دارای سازگاری های نسبی بالا و مشابهی بودند. ولیکن گزارش شد که در اطراف مواد کاشته شده سلول های دیستروفیک کلسیفیه و سلول های نکروز انعقادی مشاهده شده است که در تحقیق حال حاضر نیز در دوره های اول چنین سلول هایی با شدت کمتر مشاهده شده است و بعد از گذشت حدود چهار هفته این تغییرات رو به بهبود رفته است. به طوری که در دوره های آخر (۶۰ و ۹۰ روز) عمداً هیچ گونه تغییراتی مشاهده نشد و درجه التهاب صفر بود.

در این تحقیق نشان داده شده است که بین دوره های زمانی نزدیک به هم اختلاف معناداری وجود ندارد به عنوان مثال (۷ و ۱۵ یا ۷ و ۳۰ روزه) ولی در مقایسه دوره-

به علت کاربردهای متعددی که MTA در ترمیم ساختاری تاج و ریشه دندان دارند، محققان بر آن شدند تا اثرات بیشتر این مواد را در زمینه های مختلف همچون التهابی (۱) یا سمیت سلولی (۱۸) مورد بررسی قرار دهند. از طرفی موادی همچون سمان پرتلند خاکستری و سفید که تشابهات ساختمانی زیادی با MTA خاکستری و سفید دارند، وارد بحث های گوناگونی مانند اثرات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و غیره شده اند.

بیشتر مطالعات به واکنش بافتی نسبت به مواد درمان ریشه معطوف شده است که این امر به صورت کاشت مواد در بافت و بررسی هیستولوژی بافت مورد نظر می باشد (۱۹).

کاشت مواد در بافت همبند، به صورت آزاد و یا با قرار دادن آنها در تیوپهایی از جنس سیلیکون (۲۰ و ۲۱)، پلی اتین (۲۲ و ۲۳) یا Dentin Tube (۲۶) و بعد کاشت این تیوپها انجام شده است.

در این تحقیق دو ماده مختلف MTA خاکستری و سمان پرتلند در شرایط کلینیکی با عمل جراحی در داخل استخوان تیبیا خرگوش کار گذاشته و واکنش بافتی نسبت به این مواد در دوره های زمانی ۷، ۱۵، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ روز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آماری که از این مطالعه به

روش قبل از نمونه برداری بافتی ۵CC از خون حیوان گرفته شده و مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج ESR هر یک از نمونه‌ها نشان داد که پروتئین‌های التهابی در دوره‌های زمانی مختلف افزایش نیافته و در حد نرمال بوده و می‌توان نتیجه گرفت که التهابی که در روزهای نخست نسبت به مواد ایجاد می‌شود، موضعی بوده و باعث بالا رفتن پروتئین‌های التهابی نمی‌شود.

از طرفی پس از به کار بردن این مواد، التهابی ایجاد می‌شود که با گذشت زمان بهبود یافته و به طور کامل از بین می‌رود.

به علاوه نتایج مطالعات در این تحقیق نشان داد که لوله‌های پلی‌اتیلن (که MTA و سمان پرتلند در داخل آن قرار گرفته و در حفره استخوانی کاشته شد) دارای سازگاری نسبی بالایی بوده که با نتایج تحقیقات قبلی در یک راستا می‌باشد.

آزمایش ESR عدم وجود التهاب سیستمیک ناشی از مواد فوق را به اثبات می‌رساند.

### نتیجه‌گیری

از بررسی یافته‌های این تحقیق چنین به نظر می‌رسد که همه مواد شامل MTA سفید و سمان پرتلند دارای سازگاری نسبی بالا و مشابهی می‌باشند.

های نخست با دو ماه و بیشتر (۷ و ۶۰ یا ۷ و ۹۰ روز) اختلاف آماری معنادار به دست آمد. با گذشت زمان بهبودی التهاب صورت گرفت و بین ۶۰ و ۹۰ روز نیز هیچ‌گونه اختلاف معنادار آماری وجود نداشت.

مورتون در سال ۲۰۰۰ نیز با کاشت مواد MTA در زیر پوست و استخوان مندیبل خرگوش دریافت که در دوره‌های زمانی اولیه یک واکنش التهابی شدید ایجاد شد که با گذشت زمان از این التهاب کاسته شده و به طور کامل از بین می‌رود (۱۶).

هالند (Holland) در سال ۱۹۹۹ به بررسی واکنش پالپ دندان سگ نسبت به MTA و سمان پرتلند پرداخت و دریافت که پالپ دندان سگ به دو ماده واکنش مطلوبی نشان داده است (۲۶).

در مطالعه‌ای که توسط ترابی‌نژاد انجام شد، گزارش شده که پس از کاشت مواد MTA و آمالگام در پوست و استخوان خوک ابتدا التهاب شدید بافتی ایجاد شده که با گذشت زمان بهبودی التهاب حاصل گردیده است (۲۷).

همچنین تشکیل بافت همبند فیروز ضخیم در اطراف مواد کاشته شده مشاهده شد که در این تحقیق نیز بافت همبند فیروز تشکیل شد، ولی دارای چنین ضخامتی نبوده و فاقد کلاژن متراکم می‌باشد.

از دیگر بررسی‌های انجام شده در این تحقیق بررسی التهاب سیستمیک به وسیله آزمایش ESR است که در این

### منابع

- 1-Yaltirik M, Ozbas H, Bilgic B. Reactions of Connective tissue to mineral trioxide aggregate and amalgam. J Endod 2004;30(2):95-9.
- 2-Kenneth M, Hargreaves, Stephen Cohen. Cohen's Pathways of the pulp. 10th ed. Missouri: Mosby Elsevier. 2011:568-571.
- 3-Friedman S. Retrograde approaches in endodontic therapy. Endod Dent Traumatol 1991;7(3):97-107.
- 4-Gartner AH, Dorn SO. Advances in endodontic surgery. Dent Clin North Am 1992;36(2):357-78.
- 5-Frank AL, Glick DH, Patterson SS. Long-term evaluation of surgically placed amalgam fillings. J Endod 1992;18(8):391-8.
- 6-Torabinejad M, Chivion N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. J Endod 1999;25(3):197-205.
- 7-Funteas UR, Wallace JA, Fochtman EW. A Comparative analysis of mineral trioxide Aggregate and Portland cement. Aust Endod J 2003;29(1):43-4.
- 8-Dammashcke T, Gerth HU. Chemical and physical surface and bulk material characterization of white Pro Root MTA and two Portland cements. Dent Mater J 2005;21(8):731-8.
- 9-Camilleri J, Montesin FE. Biocompatibility of two commercial forms of mineral trioxide aggregate. Int Endod J 2004;37(10):699-704.

- 10-Holland R, De Souza V, Nery MJ. Reaction of rat connective tissue to implant dentin tube filled with mineral trioxide aggregate, Portland cement or calcium hydroxide. *Braz Dent J* 2001;12(1):3-8.
- 11-Holland R, De Souza V, Nert MJ. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide. *J Endod* 1999;25(3):161-6.
- 12-Holland R, Souza Vd, Nevy MJ. Reaction of rat Connective tissue to implanted dentin tubes filled with a white mineral trioxide aggregate. *Braz Dent J* 2002;13(1):23-6.
- 13-Perez AL, Spears R, Gutmann JL. Osteoblasts and MG-63 Osteosarcoma cells behave differently when in contact with ProRoot MTA and White MTA. *Int Endod J* 2003;36(8):564-70.
- 14-Javaheri Gh, Abedi H, Sattari M. Comparison of cell cytotoxicity of pro root MTA and Portland –Cement on human blood mononuclear cell. *Dent J Shahid Beheshti Univ Med Sci* 2005;23:562-68.
- 15-Moretton TR, Brown CE Jr, Legan JJ. Tissue reaction after subcutaneous and intraosseous implantation of mineral trioxide aggregate and ethoxybenzoic acid cement. *J Biomed Mater Res* 2002;52(3):528-33.
- 16-Yesilsoy C, Koren LZ, Morse DR. A Comprative tissue toxicity evaluation of established and newer root canal sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;65(4):459-67.
- 17-Zmener O, Guglielmotti MB, Cabnini RL. Biocompatibility of two calcium hydroxide-based endodontic sealers: a quantitative study in the subcutaneous connective tissue of the rat. *J Endod* 1988;14(5):229-35.
- 18-Zmener O, Guglielmotti MB, Cabrini RL. Tissue response to an experimental calcium hydroxide-based endodontic sealer : A quantitative study in subcutaneous connective tissue of the rat. *Endod Dent Traumatol* 1990;6(2):66-72.
- 19-Torneck CD. Reaction of rat connective tissue to polyethylene tube implants. I. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1966;21:378-87.
- 20-Makkes PC, Van Velzen SK, Wesselink PR. Polyethylene tubes as a model for the root canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977;44(2):293-300.
- 21-Olsson B, Sliwkowski A, Langeland K. Subcutaneous implantation for the biological evaluation of endodontic materials. *J Endod* 1981;7(8):355-69.
- 22-Friend LA, Browne RM, Tissue reactions to some root filling materials. *Br Dent J* 1968;125(7):291-8.
- 23-Holland R, de Souza V, Nery MJ. Reaction of dogs' teeth to root canal filling with mineral trioxide aggregate or glass ionomer sealer. *J Endod* 1999;25(11):728-30.
- 24-Torabinejad M, Ford TR, Abedi H. Tissue reaction to implanted root-end filling materials in the tibia and mandible of guinea pigs. *J Endod* 1998;24(7):468-71.
- 25-Yamamoto M, Wanibe H, Nakata K. Newly developed mineral trioxide aggregate containing polyvinyl alcohol. *Dent Mater J* 2012;31(6):1014 -20.
- 26-Gandolfi M, Taddei P, Siboni F, Modena E, Ginebra MP. Fluoride-containing nanoporous calcium-silicate MTA cements for endodontics and oral surgery: early fluorapatite formation in a phosphate-containing solution. *Int Endod J* 2011;44(10):938–49.



## Evaluation of Inflammatory Bone Tissue Reaction to White MTA, Portland Cement in Rabbits

Samira Shahsiah<sup>1</sup>, Mohamad Yazdizadeh<sup>1</sup>, Pezhman Pourakbar Jahandideh<sup>2\*</sup>,  
Mansour Jafarzadeh<sup>2</sup>, Sahar Jalali<sup>2</sup>, Behnaz Tavalae<sup>3</sup>

1-Assistant Professor of Endodontic.  
2-Post Graduate Student of Endodontic.  
3-PhD Student Dental Professionals.

1,2,3-Department of Endodontic, Dental Faculty, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

\*Corresponding author:  
Pezhman Pourakbar Jahandideh;  
Department of Endodontic, Dental faculty, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.  
Tel: +989123257883  
Email: pejman.jahandideh@gmail.com

### Abstract

**Background and Objective:** White MTA, and Portland cement have similar chemical structures. The aim of this study was to evaluate the inflammatory reaction of rabbit bone tissues to implanted white MTA, and Portland cement.

**Subjects and Methods:** In this *in vivo* study, twenty 1-year old male Iranian rabbits (experiment white Specie), were divided into 5 groups (4 in each group). After preparation of 3 holes (distance 2 cm- depth and diameter 2 mm) in tibia, the allocated groups received an intra-bony implant of the test materials (White MTA, or Portland cement) and the third hole, with no implant, was created to evaluate inflammatory reaction related to surgical trauma. Samples were processed for histological study after 7, 15, 30, 60, and 90 days. Furthermore, blood samples were taken for evaluation of systemic inflammation for ESR test. The results were analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests.

**Results:** At similar time points, statistical analysis revealed significant difference between implanted material (white MTA, Portland cement) in the first and second holes with control hole due to bone tissue reaction but pair-wise evaluation Between all of implanted material found no significant differences. In different times bone tissue reaction showed significant differences.

**Conclusions:** The finding of this study demonstrated a similar tissue compatibility between both implantable materials and improvement of tissue healing occur with similar time profile after material implanting.

**Keywords:** Inflammatory cells, Tibia, White MTA, Portland cement.

Please cite this paper as:  
Shahsiah S, Yazdizadeh M, Pourakbar Jahandideh P, Jafarzadeh M, Jalali S, Tavalae B. Evaluation of Inflammatory Bone Tissue Reaction to White MTA, Portland Cement in Rabbits. *Jundishapur Sci Med J* 2013;12(3):335-343

Received: Oct 16, 2012

Revised: June 15, 2013

Accepted: May 7, 2013