

## ارزیابی موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک درمان پالپوتومی مولرهای شیری با Mineral Trioxide Aggregate در مقایسه با فرموکرزول

دکتر رزا حفگو\*، دکتر فرید عباسی\*\*

### چکیده

**سابقه و هدف:** فرموکرزول داروی معمول در پالپوتومی مولرهای شیری است. با توجه به احتمال وجود عوارض جانبی این ماده که در مطالعات مختلف مورد بررسی قرار گرفته، جانشینی آن با داروی دیگری ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این مطالعه ارزیابی موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک پالپوتومی مولرهای شیری با MTA و فرموکرزول بود.

**مواد و روشها:** در این مطالعه تجربی ۷۰ دندان مولر شیری در کودکان ۸-۴ ساله که به علت پوسیدگی به پالپوتومی نیاز داشتند با MTA و فرموکرزول درمان شدند. بیماران پس از ۶-۱۲ ماه توسط دندانپزشک دیگری که از گروه‌های مذکور اطلاعی نداشت، تحت بررسی قرار گرفتند. در نهایت داده‌ها با استفاده از آزمون دقیق فیشر آنالیز شدند.

**یافته‌ها:** در پایان دوره یک ساله موفقیت درمان در گروه فرموکرزول ۹۲/۱۴٪ و در گروه MTA ۹۳/۵۵٪ بود.

**نتیجه‌گیری:** براساس نتایج این مطالعه موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک پالپوتومی با فرموکرزول تفاوت معنی‌داری با MTA ندارد.

**کلید واژگان:** پالپوتومی، فرموکرزول، Mineral trioxide aggregate

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۶/۶/۲۱ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۷/۱/۲۸ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۷/۲/۳۱

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۷، ۳۴۵-۳۴۰

### مقدمه

با توجه به عوارض سیستمیک و موضعی مذکور، استفاده از ماده دیگری که خصوصیات بیولوژیک بهتری داشته باشد ضروری به نظر می‌رسد.

MTA به دلیل خصوصیات مطلوبش می‌تواند جایگزین مناسبی برای فرموکرزول باشد. MTA اولین بار در سال ۱۹۹۵ توسط ترابی‌نژاد و همکاران معرفی شد. این ماده شامل تری‌اکساید سیلیکات، تری‌کلسیم آلومینات، تری‌کلسیم اکساید و سیلیکات اکساید می‌باشد. از مخلوط شدن این پودر با آب، ژل کلوییدالی شامل کریستال‌های کلسیم اکساید در یک ساختمان آمورف ایجاد می‌شود: ۳۳٪ کلسیم، ۴۹٪ فسفر، ۶٪ سیلیکا و ۳٪ کلراید و ۲٪ کربن (۱۵).

MTA خاصیت ضد باکتریایی داشته، توان مقابله با نفوذ میکروارگانیسم‌های آن بالا است (۱۶-۱۹). میکرولیکیج MTA با کامپوزیت‌هایی که وضعیت ایده‌آلی دارند مشابه است (۲۰، ۲۱). همچنین در صورت وجود خون میزان میکرولیکیج آن چندان تغییر نمی‌کند (۱۸، ۲۲). MTA ماده‌ای

پالپوتومی درمان انتخابی پالپ دندان‌های شیری است که با پوسیدگی اکسپوز می‌شوند. در این روش پالپ ناحیه تاجی برداشته شده، نسج پالپ رادیکولار حفظ می‌گردد (۱-۳). فرموکرزول داروی معمول در درمان پالپوتومی بوده، و میزان موفقیت آن ۹۸٪-۷۰٪ گزارش شده است (۴-۷). علیرغم موفقیت بالای فرموکرزول در پالپوتومی دندان‌های شیری، به دلیل عوارض نامطلوب، استفاده از آن مورد بحث می‌باشد. یکی از مشکلات این ماده توزیع سیستمیک آن از محل پالپوتومی شده است (۸، ۹). همچنین براساس مطالعات حیوانی، فرموکرزول موتاژن و کارسینوژن است (۱۰-۱۲). Pruhs و همکاران (۱۹۷۷) در مطالعه‌ای دریافتند که بین دندان‌های شیری پالپوتومی شده با فرموکرزول و نقایص مینایی دندان‌های جانشین آنها رابطه وجود دارد (۱۳). در یک بررسی مشخص شد که احتمالاً پالپوتومی چندجلسه‌ای با فرموکرزول در افتادن زودتر از موقع دندان نقش دارد (۱۴).

E-mail: haghgoo@shahed.ac.ir

\* نویسنده مسؤل: استادیار گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد.

\*\* استادیار گروه بیماری‌های دهان و تشخیص، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد.

کلینیک دندانپزشکی دانشگاه شاهد مراجعه نموده بودند، مورد بررسی قرار گرفته، دندان‌های مولر شیری که نیاز به پالپوتومی داشتند، انتخاب شدند. این کودکان سالم بوده، مشکلی از نظر تجویز بی‌حسی و انجام درمان پالپوتومی نداشتند. دندان‌هایی در مطالعه وارد شدند که لق نبوده، به ضربه حساس نبودند. همچنین تورم و فیستول نداشته، قابل ترمیم بودند. معیارهای رادیوگرافیک ورود دندان‌ها به مطالعه عبارت بودند از: پالپ با پوسیدگی اکسپوز شده، عدم وجود تحلیل داخلی و خارجی و رادیولوسنسی فورکا، همچنین پالپ کلسیفیه نشده. از والدین کودکانی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. هفتاد دندان، از ۳۸ کودک (۲۳ دختر و ۱۵ پسر) که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند با کدبندی (F, O) به طور تصادفی در دو گروه MTA (با کد O) و فرموکرزول (با کد F) قرار گرفتند. تخصیص تصادفی مولرهای شیری به گروه‌های فوق بر عهده دستیار دندانپزشکی بود که از طرح مطالعه بی‌اطلاع بوده، برای انجام این کار آموزش دیده بود. تمامی دندان‌ها توسط یک دندانپزشک کودکان تحت درمان پالپوتومی قرار گرفتند. در هر دو گروه پس از دادن بی‌حسی، پوسیدگی‌ها با فرز روند و سپس سقف پالپ چمبر با فرز فیشور برداشته شده، پالپ تاجی خارج گردید. پالپ چمبر با سرم شسته شده، بعد از ایجاد هموستاز در گروه شاهد (۲۵ دندان) پنبه فرموکرزول (Produits dentaire S.S.A Switzerland) به مدت ۵ دقیقه قرار گرفته و سپس خمیر زینک اکساید اوژنل گذارده شد. در گروه تجربی (۳۵ دندان) پس از هموستاز خمیر MTA (Proroot MTA Tulsa Dentsply, Konstanz-Germany) روی مدخل کانال‌ها قرار گرفت. در هر دو گروه چنانچه خونریزی پس از قطع پالپ در عرض ۳ دقیقه قطع نمی‌شد. آن دندان از مطالعه حذف می‌گردید. دندان‌ها در هر دو گروه با آمالگام ترمیم شدند. دندان‌ها در فواصل ۶-۱۲ ماه از نظر کلینیکی (درد، لقی، تورم، فیستول، حساسیت به ضربه) با سوند و آینه و تحت نور یونیت دندانپزشکی و از نظر رادیوگرافیک (تحلیل داخلی، تحلیل خارجی، رادیولوسنسی فورکا) با توجه به رادیوگرافی دندان مربوطه توسط دندانپزشک دیگری که از

سازگار با نسج بوده (۲۳)، قادر به القای تشکیل نسج سخت می‌باشد (۲۷-۲۴). MTA موجب رشد سریع سلولی شده، توان آن در حفظ یکپارچگی نسج پالپ بیش از کلسیم هیدروکساید است (۲۴، ۲۸، ۲۹).

جباری‌فر و همکاران (۱۳۸۳) میزان موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک دندان‌های پالپوتومی شده با MTA و فرموکرزول را مقایسه کردند. آنها در پایان دوره ۱ ساله پیگیری دریافتند که موفقیت درمان با MTA بیشتر از فرموکرزول است اما این تفاوت معنی‌دار نیست (۳۰).

Holan و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک پالپوتومی مولرهای شیری با MTA و فرموکرزول را در یک دوره ۴ تا ۷۴ ماهه بررسی کردند. مطالعه آنها تفاوت معنی‌داری را در موفقیت این ۲ ماده نشان نداد (۳۱).

Farsi و همکاران (۲۰۰۵) در یک مطالعه موفقیت پالپوتومی با MTA و فرموکرزول را از نظر کلینیکی و رادیوگرافیک مورد بررسی قرار دادند. آنها در انتهای دوره ۲۴ ماهه پیگیری دریافتند که موفقیت MTA در پالپوتومی مولرهای شیری به طور معنی‌داری بیش از فرموکرزول است (۷). Percinoto و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیقی تاثیر کلسیم هیدروکساید و MTA را در پالپوتومی مولرهای شیری بررسی کردند. در مطالعه آنها (دوره پیگیری ۱ سال) مشخص شد که هر دو ماده می‌توانند در پالپوتومی مولرهای شیری با موفقیت به کار گرفته شوند (۳۲).

آیینچه‌چی و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای موفقیت پالپوتومی مولرهای شیری با MTA و فرموکرزول را مورد بررسی قرار دادند. در پایان دوره ۶ ماهه این مطالعه مشخص شد که MTA جایگزین مناسبی برای فرموکرزول در پالپوتومی مولرهای شیری است (۳۳).

هدف از این مطالعه بررسی موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک پالپوتومی مولرهای شیری کودکان با فرموکرزول و MTA بود.

## مواد و روشها

این مطالعه به صورت بالینی تصادفی دوسوکور انجام شد. کودکان ۸-۴ ساله‌ای که در آذر و دی ماه سال ۱۳۸۴ به

از جمله سمیت و احتمال موتاژنسیستی و کارسینوژنیک بودن آن (۱۰-۱۲،۳۴)، لزوم استفاده از مواد دیگری را مطرح می‌سازد.

MTA ماده‌ای سازگار با نسج بوده (۳۷)، به واسطه خصوصیت ضدباکتریایی و سیل عالی می‌تواند ماده ایده‌آلی برای پالپوتومی باشد (۳۸). در این مطالعه موفقیت پالپوتومی مولرهای شیری با MTA و فرموکرزول مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که موفقیت پالپوتومی با MTA گرچه بیش از فرموکرزول است اما این تفاوت معنی‌دار نیست.

نتایج مطالعات Holan (۲۰۰۵) و جباری‌فر (۱۳۸۳) با بررسی حاضر همخوانی دارد. Holan (۲۰۰۵) در مطالعه خود به تفاوت معنی‌داری در میزان موفقیت درمان با فرموکرزول و MTA دست نیافت (۳۱). اما دوره پیگیری در این تحقیق بسیار متفاوت (۷۴-۴ ماه) می‌باشد و مشخص نشده که دندان‌ها در هر گروه چند ماه پیگیری شده و چگونه مورد مقایسه قرار گرفته‌اند.

Farsi و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای که طی آن موفقیت پالپوتومی با فرموکرزول و MTA را مقایسه کردند، دریافتند که موفقیت رادیوگرافیک MTA به طور معنی‌داری بیش از فرموکرزول می‌باشد (۷). دوره پیگیری در مطالعه Farsi، ۲۴ ماه بوده و اختلاف در نتایج مطالعه حاضر با مطالعه Farsi می‌تواند به همین دلیل باشد.

آیینه‌چی و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای در پالپوتومی مولرهای شیری از فرموکرزول و MTA استفاده کردند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که در پایان دوره پیگیری ۶ ماهه از نظر تحلیل داخلی تفاوت معنی‌داری بین ۲ گروه وجود دارد اما از نظر وضعیت نسج حمایت‌کننده و گشادی فضای پرپودنتال و رادیولوسنسی فورکا و اپیکال تفاوت معنی‌داری بین فرموکرزول و MTA وجود ندارد. در مطالعه آیینه‌چی، ۴ دندانپزشک موارد تحت درمان را بررسی کردند که یکی از بررسی‌کننده‌ها، خود عمل‌کننده بود. همچنین در ۵٪ ارزیابی‌های رادیوگرافیک ۳ نفر موافق بودند و در ۸۰٪ موارد ۲ نفر با تشخیص نهایی موافق بودند (۳۳). تفاوت در روش بررسی این دو مطالعه می‌تواند در اختلاف نتایج آنها نقش داشته باشد.

گروه‌های شاهد و تجربی اطلاعی نداشت و تنها براساس مشاهده کلینیکی و رادیوگرافیک ارزیابی شدند.

در صورتی که هر کدام از این علائم در بیمار ثبت می‌شد به عنوان شکست تلقی می‌گردید. در نهایت داده‌ها با آزمون دقیق فیشر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## یافته‌ها

در این مطالعه، ۳۹ دندان D و ۳۱ دندان E تحت درمان پالپوتومی قرار گرفتند. در پایان دوره ۶ ماهه، ۳۴ دندان در گروه فرموکرزول (شاهد) و ۳۳ دندان در گروه MTA (تجربی) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در هیچ یک از دندان‌ها در ۲ گروه مشکلی از نظر کلینیکی و رادیوگرافیک مشاهده نشد. در پایان دوره ۱۲ ماهه، ۳۲ دندان در گروه فرموکرزول (شاهد) و ۳۱ دندان در گروه MTA (تجربی) مورد بررسی قرار گرفتند. در گروه فرموکرزول در ۲ دندان علائم شکست کلینیکی (فیستول و حساسیت به ضربه) و از نظر رادیوگرافیک در یک دندان تحلیل داخلی و در ۲ دندان رادیولوسنسی فورکا دیده شد. در گروه MTA در یک دندان علائم شکست کلینیکی (آبسه) و از نظر رادیوگرافیک در یک دندان رادیولوسنسی فورکا مشاهده گردید. آزمون دقیق فیشر نشان داد که این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد.

## جدول ۱- علائم رادیوگرافیک متعاقب پالپوتومی با MTA و

### فرموکرزول در پیگیری ۱۲

علائم رادیوگرافیک	تحلیل		ماده
	داخلی	خارجی	
MTA (۳۱)	۰	۰	فورکا
فرموکرزول (۳۲)	۱	۰	

## بحث

یکی از مباحث مهم در دندانپزشکی کودکان حفظ دندان شیری پوسیده در وضعیت مناسب تا زمان افتادن آن می‌باشد (۳۴). پالپوتومی یکی از معمول‌ترین درمان‌هایی است که طی آن دندان‌های شیری پوسیده با درگیری پالپ حفظ می‌شود (۳۵، ۳۶). نگرانی‌های موجود در مورد فرموکرزول (داروی معمول در پالپوتومی دندان‌های شیری)

جدول ۲- علائم کلینیکی متعاقب پالپوتومی با MTA و فرموکرزول در پیگیری ۱۲ ماهه

علائم کلینیکی	درد	تورم	لقی	فیستول	حساسیت به ضربه	آبسه	ماده
MTA (۳۱)	۰	۰	۰	۰	۰	۱	
فرموکرزول (۳۲)	۰	۰	۰	۲	۲	۱	

همچنین مطالعات هیستولوژیک در این زمینه انجام گردد. یکی از محدودیت‌های استفاده از MTA قیمت آن است. اخیراً نوع ایرانی MTA ساخته شده است، می‌توان در مطالعه‌ای موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک پالپوتومی با MTA ایرانی را مورد بررسی قرار داده و نتایج آن را با سایر مواد پوشاننده مورد استفاده در پالپوتومی مقایسه نمود.

#### نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این مطالعه موفقیت کلینیکی و رادیوگرافیک پالپوتومی مولرهای شیری با فرموکرزول و MTA تفاوتی ندارد.

Percinoto و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای در پالپوتومی مولرهای شیری از MTA و کلسیم هیدروکساید استفاده نمودند. آنها دریافتند که می‌توان هر ۲ ماده را در پالپوتومی مولرهای شیری به کار برد (۳۲). Percinoto در مطالعه خود MTA را با کلسیم هیدروکساید (که دارای استاندارد این درمان نیست) مقایسه کرد، حال آنکه در مطالعه حاضر MTA با ماده استاندارد این درمان یعنی فرموکرزول مقایسه شده است.

در این مطالعه نتایج یک ساله ارزیابی کلینیکی و رادیوگرافیک پالپوتومی با MTA و فرموکرزول مقایسه گردیده است. پیشنهاد می‌شود تحقیقات بلندمدت‌تر و

#### References

1. Saltzman B, Sigal M, Cokie C: Assessment of a novel alternative to conventional formocresol- zinc oxide eugenol pulpotomy for the treatment of pulpally involved human primary teeth: diode laser- mineral trioxide aggregate pulpotomy. *Int J Paediatr Dent* 2005;15:437-447.
2. Nadin G, Goel BR, Yeung CA: Pulp treatment for extensive decay in primary teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;1(CD003220).
3. Primosch RE, Golm TA, Jerrell RG: Primary tooth pulp therapy as taught in predoctoral pediatric dental programs in the United States. *Pediatr Dent* 1997;19:118-122.
4. Vij R, Coll JA, Shelton P, Fwoq NS: Caries control and other variables associated with success of primary molar vital pulp therapy. *Pediatr Dent* 2004;26:214-220.
5. Holan G, Eidelman E, Fuks AB: Long term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatr Dent* 2005;27:129-136.
6. Bahrololumi Z, Emtiyazi M, Hoseini G: Clinical and radiographic comparison of pulpotomized primary molars with formocresol and electrosurgery. *J Dental Medicine Tehran University of Medical sciences* 2006;18:38-44.
7. Farsi N, Alamoudi N, Balto K, Mushayt A: Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. *J Clin Pediatr Dent* 2005;29:307-311.
8. Ranly DM: Assessment of the systemic distribution and toxicity of formaldehyde following pulpotomy treatment, part one. *J Dent Child* 1985;52:431-434.

9. Ranly DM, Horn D: Assessment of the systemic distribution and toxicity of formaldehyde following pulpotomy treatment; part two. *J Dent Child* 1987;54:40-44.
10. Hill SD, Berry CW, Seale NS, Kaga M: Comparison of antimicrobial and cytotoxic effects of glutaraldehyde and formocresol. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;71:89-95.
11. Nunn JH, Smeaton I, Gilroy J: The development of formocresol as a medicament for primary molar pulpotomy procedures. *ASDC J Dent Child* 1996;63:51-53.
12. Zarzar PA, Rosenblatt A, Takahashi CS, Takeuchi PL, Costa Jr LA: Formocresol mutagenicity following primary tooth pulp therapy: an invivo study. *J Dent* 2003;31:479-485.
13. Pruhs RJ, Olen GA, Sharma PS: Relationship between formocresol pulpotomies on primary teeth and enamel defects on their permanents successors. *J Am Dent Assoc* 1977;94:698-700.
14. Hunter ML: Premature exfoliation of primary molar related to the use of formocresol in multi visit pulpotomy technique. A case report. *Int J Paediatr Dent* 2003;13:362-364.
15. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR: Physical and chemical properties of a new root end filling materials. *J Endod* 1995;21:349-353.
16. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JB: Antibacterial effects of some root end filling materials. *J Endod* 1995;21:403-406.
17. Fischer EJ, Arens DE, Miller CH: Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as compared with zinc free amalgam, intermediate restorative material, and super-EBA as a root- end filling material. *J Endod* 1998;24:176-179.
18. Martell B, Chandler NP: Electrical and dye leakage comparison of three root- end restorative materials. *Quintessence Int* 2002;33:30-34.
19. Tang HM, Torabinejad M, Kettering JD: Leakage evaluation of root end filling materials using endotoxin. *J Endod* 2002;28:5-7.
20. Adamo HL, Buruiana R, Schertzer L, Boylan RJ: A comparison of MTA, Super-EBA, Composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model. *Int Endod J* 1999;32:197-203.
21. Fogel HM, Peikoff MD: Microleakage of root- end filling materials. *J Endod* 2001;27:456-458.
22. Torabinejad M, Higa PK, Mc Kendry DJ, Pitt Ford TR: Dye leakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. *J Endod* 1994;20:159-163.
23. Torabinejad M, Chvian N: Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 1999;25:197-205.
24. Ford TR, Torabinejad M, Abedi HR, Bakland LK, Kariyawasam SP: Using mineral trioxide aggregate as a pulp-capping material. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1491-1494.
25. Holand R, deSouza V, Murata SS: Healing process of dog dental pulp after pulpotomy and pulp covering with mineral trioxide aggregate or Portland cement. *Braz Dent J* 2001;12:109-113.
26. Tziafas D, Pantelidou O, Alvanou A, Belibasakis G, Papadimitriou S: The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate( MTA) in short-term capping experiments. *Int Endod J* 2002;35:245-254.
27. Andelin WE, Shabahang S, Wright K, Torabinejad M: Identification of hard tissue after experimental pulp capping using dentin sialo- protein(DSP) as a marker. *J Endod* 2003;29:646-650.
28. Michel PJ, Pittford TR, Torabinejad M, McDonald F: Osteoblast biocompatibility of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials* 1999;20:167-173.

29. Faraco IM JR, Holland R: Response of the pulp dogs to capping with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide cement. *Dent Traumatol* 2001;17:163-166.
30. Jabbarifar SA, Khademi AA, Ghasemi Todehkhjoi D: Clinical and radiography comparison of MTA and formocresol in primary molars pulpotomy. Post graduate thesis 302. Dental School, Isfahan University of Medical Sciences 2005.
31. Holan G, Eidelman E, Fuks AB: Long- term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatr Dent* 2005;27:129-136.
32. Percinoto C, de Castro AM, Pinto LM: Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies employing calcium hydroxide and trioxide mineral aggregate. *Gen Dent* 2006;54:258-261.
33. Aeinehchi M, Dadvand S, Fayazi S: Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *Int Endod J* 2007;40: 261-267.
34. Naik S, Hedge AM: Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy agent in primary molars: An invivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2006;23:13-16.
35. Strange DM, Seale NS, Nunn ME, Strange M: Outcome of formocresol/ZoE sub-base pulpotomies utilizing alternative radiographic success criteria: *Pediatr Dent* 2001; 23: 331-336
36. American Academy of Pediatric Dentistry: Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatr Dent* 2002;24:86-90.
37. Casella G, Ferlito S: The use of mineral trioxide aggregate in endodontic. *Minerva Stomatol* 2006;55:123-143.
38. Salako N, Joseph B, Ritwik P: Comparison of bioactive glass, mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agents in rat molar. *Dent Traumatol* 2003;19:314-320.