مقایسه زمان ستینگ یک نوع MTA ایرانی با MTA خارجی

دکتر سکینه آرامی[۱]- دکتر معصومه حسنی طباطبایی[۲]- دکتر سید رضا نجف زاده[۳]- دکتر احمدرضا شمشیری[۴]- دکتر زهره مرادی[۱†]

۱- استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

۲- دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

۳- دندانپزشک، تهران، ایران

۴- استادیار گروه آموزشی اپیدمیولوژی و آمار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

Comparison of setting time of an Iranian MTA with a foreign MTA

Sakineh Arami[1], Masoumeh Hasani Tabatabaei[2], Seyed Reza Najafzadeh[3], Ahmadreza Shamshiri[4], Zohreh Moradi[1†]

1†- Assistant Professor, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (z-moradi@sina.tums.ac.ir)

2- Associate Professor, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Dentist, Tehran, Iran

4- Assistant Professor, Department of Epidemiology and Statistics, School of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Background and Aims: According to many uses of MTA in different treatments, studying about its properties like the setting time, is of great importance. The aim of this study was to compare the initial and final setting time of an Iranian MTA and a foreign MTA.

Materials and Methods: Seven samples were in each group; for measurement of initial and final setting time of MTAs, a mold with dimension of 2×10 mm was prepared. The cements after mixation were put into an incubator with temperature of 37°C and humidity of 90%. After mixing of cements, a Gilmore needle with a weight of 100 gr and active tip of 2 mm was used vertically on the surface of MTA for measurement of the initial setting time. Setting was measured by the start of cement mixation to the time the tip of the needle didn't penetrate to the surface of MTA. For measurement of the final setting time a Gilmore needle with a weight of 456 gr and active tip of 1mm was used vertically on the surface of MTA. The ANOVA test followed by Tukey test was used for comparison of the mean setting time between an Iranian and foreign MTA. The statistical difference was considered significant at the level of 0.05.

Resultes: The mean initial setting time Angelus and Root MTAs were 13.57±0.91 and 11.14±0.92 min, the mean final setting of Angelus and Root MTA, were 48.93±1.54 and 37.86±1.5 min while the initial setting time of Angelus MTA lasted for 0.53±43.2 more min than Root MTA (P=0.001). The final setting time of Angelus MTA took longer for 110.7±0.82 min than Root MTA (P=0.001).

Conclusion: The initial and final setting time of the Iranian MTA was shorter than the foreign one and thus it could a more alternative option in this respect.

Key Words: Setting, MTA, Calcium silicate

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2018;30(4):214-218

† مؤلف مسؤول: تهران- انتهای خیابان امیرآباد- دانشکده دندانپزشکی- دانشگاه علوم پزشکی تهران- گروه آموزشی گروه ترمیمی و زیبایی

تلفن: ۸۸۰۱۵۹۵۰ نشانی الکترونیک: z-moradi@sina.tums.ac.ir

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-02]

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به استفاده روز افزون از MTA در درمان‌های مختلف دندانپزشکی، مطالعه در مورد خصوصیات آن از جمله زمان ستینگ از اهمیت خاصی برخوردار است. هدف از این مطالعه بررسی زمان ستینگ اولیه و نهایی یک نوع MTA ایرانی با یک نوع MTA خارجی بود.

روش بررسی: برای محاسبه میانگین زمان ستینگ نیاز به ۷ نمونه در هر گروه بود و برای اندازه‌گیری زمان ستینگ اولیه و نهایی MTA، مولد به ابعاد ۲×۱۰ میلی‌متر آماده گردید. نمونه‌ها پس از آماده سازی داخل انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۹۰٪ گذاشته شد. بعد از مخلوط کردن سوزن Gilmore با وزن ۱۰۰ گرم و انتهای فعال ۲ میلی‌متر به صورت عمودی روی سطح MTA گذشته شد تا زمان ستینگ اولیه به دست آید. برای محاسبه زمان ستینگ نهایی از سوزن Gilmore با وزن ۴۵۶ گرم و انتهای فعال ۱ به صورت عمودی روی سطح MTA استفاده شد. جهت مقایسه میانگین زمان ستینگ بین نمونه داخلی (Root MTA) با نمونه خارجی (Angelus MTA) آزمون آنالیز واریانس یک طرفه با تست تعقیبی Tukey با سطح معنی‌داری α=۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها: میانگین زمان ستینگ اولیه Angelus MTA و Root به ترتیب عبارت از: ۱۳/۵۷±۰/۹۱ و ۱۱/۴۲±۰/۹۲ و میانگین زمان ستینگ نهایی Angelus MTA و Root به ترتیب عبارت از ۴۸/۹۳±۵/۵۴ و ۳۷/۸۶±۱/۵ دقیقه بود. زمان ستینگ اولیه Angelus نسبت به Root به میزان ۰/۵۳±۴۳/۲ دقیقه بیشتر (P=۰/۰۰۱) و زمان ستینگ نهایی آن نسبت به Root به میزان ۱۱/۰۷±۰/۸۲ دقیقه بیشتربود (P<۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: زمان ستینگ اولیه و نهایی MTA ایرانی نسبت به خارجی کمتر بود و از این بابت با نمونه خارجی قابل رقابت بود.

کلید واژه‌ها: ستینگ، MTA، کلسیم سیلیکات

وصول:۹۶/۰۳/۰۵ اصلاح نهایی:۹۶/۱۱/۰۱ تأیید چاپ:۹۶/۱۱/۰۲

مقدمه

MTA برای اولین باردرسال ۱۹۹۵ به عنوان ماده سیل کننده و پرکننده کانال و انتهای ریشه معرفی شد (۱).

مطالعات مختلف نشان داد که استفاده از MTA در درمان‌های مختلف دندانپزشکی باعث افزایش موفقیت درمان،کاهش هزینه‌های اضافی به بیمار وکاهش نیاز بیمار به درمان‌های تهاجمی‌تر می‌شود (۲). MTA در ترمیم تحلیل داخلی ریشه، پرکردن انتهای ریشه، اپکسیفیکاسیون، ترمیم موارد شکست خورده با کلسیم هیدروکسید، ترمیم پرفوریشن ریشه و همچنین درپوشش مستقیم پالپی نیز کاربرد دارد (۱).

ترکیب اصلی MTA شامل کلسیم و سیلیکات است که باعث ساخته شدن و القاکردن تشکیل بافت سخت می‌شود. تشکیل آپاتیت یکی از ویژگی‌های عملکردی MTA است که با گذاشتن لایه‌ای از MTA در مکان اکسپوژر باعث تحریک ساخت پل عاجی می‌شود (۳). با توجه به اهمیت MTA در درمان‌های دندانپزشکی و کاربرد وسیع آن، مطالعات متعددی روی خصوصیات مختلف این ماده صورت گرفته است. ازجمله این خصوصیات می‌توان به زمان ستینگ آن اشاره کرد.

پودر MTA حاوی ذرات کوچک هیدروفیل است بنابراین ماده در حضور رطوبت شروع به ستینگ می‌کند. پودر با نسبت ۳ به ۱ با مایع خود مخلوط می‌شود. متوسط زمان لازم برای ستینگ MTA حدود ۱۶۵±۵ دقیقه می‌باشد (۴). واکنش شیمیایی درMTA بعد از ۲۴ ساعت اول هم ادامه می‌یابد که باعث بهبود بعضی خواص آن از جمله مقاومت در برابر جابجایی آن می‌شود (۵).

زمان ستینگ طولانیMTA یکی از مشکلات این ماده است که از نظر کلینیکی هم از معایب MTA به شمار می‌آید (۶). هر چند که در این مورد هنوز اختلاف نظر وجود دارد. در نهایت این فرآیند ممکن است باعث شکست پوشش مستقیم پالپی و نیاز دندان به درمان ریشه گردد (۷). با توجه به اهمیت موضوع و با در نظر گرفتن این که هم اکنون MTA ایرانی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مطالعه هدف این بود که یک نوع MTA ایرانی را با یک نوع MTA خارجی رایج از نظر زمان ستینگ مورد مقایسه قرار دهیم.

روش بررسی

برای انجام این آزمایش تجربی از استاندارد شماره ADA.۵۷ برای مواد پرکننده اندودنتیک و استاندارد ASTMC۲۶۶-۰۳، برای زمان ستینگ سمان‌ها مورداستفاده قرارگرفت (۸). برای اندازه‌گیری زمان ستینگ از دستگاه Gilmore ایرانی استفاده شد. این دستگاه شامل یک سوزن در پایین برای وارد شدن به درون MTA و یک وزنه در بالای دستگاه برای وارد آوردن نیرو به سوزن می‌باشد. یک مولد فلزی از جنس اسینلس استیل با ابعاد ۲×۱۰ میلی‌متر توسط دستگاه تراش

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-02]

جدول ۱- مقایسه میانگین زمان ستینگ اولیه و نهایی دو نوع MTA

زمان ستینگ	نوع	تعداد	میانگین	Std.deviation	P-value
زمان ستینگ اولیه (دقیقه)	Angelus	۷	۱۳/۵۷	۰/۹۸	۰/۰۰۱
	Root	۷	۱۱/۱۴	۰/۹۹	
زمان ستینگ نهایی (دقیقه)	Angelus	۷	۴۸/۹۳	۱/۶۷	<۰/۰۰۱
	Root	۷	۳۷/۸۶	۱/۶۳	

ساخته شد تا بتوان MTA را درون آن قرار داد و برای مقایسه زمان ستینگ در این آزمایش از یک نوع MTA ایرانی به نام Root (سلامی، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران) و یک MTA برزیلی به نام Angelus استفاده شد.

پودر و مایع MTA (هم نوع ایرانی و هم نوع خارجی) با نسبت ۳ به ۱ درون گوده مخلوط شدند و در مولد قرار گرفتند. ۲ دقیقه بعد از مخلوط کردن MTA، رینگ مولدها در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۹۰٪ گذاشته شدند (۹،۱۰). ۳۰ ثانیه بعد از قرارگیری مولد درون انکوباتور سوزن Gilmore با وزن ۱۰۰ گرم و انتهای فعال ۲ میلی‌متر به صورت عمودی روی سطح MTA گذاشته شد و هر ۳۰ ثانیه این کار تکرار شد تا زمان ستینگ اولیه به دست آمد. زمان ستینگ از ابتدای مخلوط کردن تا زمانی که سوزن به وضوح وارد MTA نشود محاسبه گردید. برای محاسبه زمان ستینگ نهایی از سوزن Gilmore با وزن ۴۵۶ گرم و انتهای فعال ۱ میلی‌متر به صورت عمودی روی سطح MTA استفاده شد. زمان ستینگ نهایی به صورت جداگانه و بعد از محاسبه زمان ستینگ اولیه انجام گرفت.

برای اندازه‌گیری زمان ستینگ اولیه و نهایی هر یک از انواع MTA، در هر گروه ۷ بار آزمایش انجام شد و در نهایت میانگین آن‌ها محاسبه گردید. جهت مقایسه میانگین زمان ستینگ بین نمونه داخلی (Root MTA) با نمونه خارجی (Angelus MTA) آزمون آنالیز واریانس یک طرفه با تست تعقیبی Tukey با سطح معنی‌داری (P<۰/۰۵) انجام شد.

یافته‌ها

با توجه به آزمایش‌های انجام گرفته نتایج زیر به دست آمد:

میانگین زمان ستینگ اولیه Angelus MTA و Root به ترتیب عبارت بودند از: ۱۳/۵±۰/۹۱ و ۱۱/۴±۰/۹۲ دقیقه

میانگین زمان ستینگ نهایی Angelus MTA و Root به ترتیب عبارتند از ۴۸/۹۳±۰/۵۴، ۸۶/۱±۳۷/۵ دقیقه به عبارتی زمان ستینگ اولیه و نهایی MTA ایرانی نسبت به خارجی کمتر بود.

تفاوت میانگین زمان ستینگ اولیه مواد به صورت زیر بود:

زمان ستینگ اولیه Angelus نسبت به Root به میزان ۰/۵۳±۴۳/۲ دقیقه بیشتر بود (P=۰/۰۰۱).

تفاوت میانگین زمان ستینگ نهایی مواد به صورت زیر بود:

زمان ستینگ نهایی Angelus نسبت به Root به میزان ۰/۸۲±۱۱/۰۷ دقیقه بیشتر بود (P<۰/۰۰۱) (جدول ۱).

بحث و نتیجه‌گیری

MTA در درمان‌های مختلف دندانپزشکی کاربرد دارد و باعث افزایش موفقیت درمان، کاهش هزینه‌های تحمیلی به بیمار و کاهش نیاز بیمار به درمان‌های تهاجمی‌تر می‌شود (۲،۱۱،۱۲). MTA در ترمیم تحلیل داخلی ریشه، پرکردن انتهای ریشه، ترمیم موارد شکست خورده با کلسیم هیدروکسید، ترمیم پرفوریشن ریشه و پر کردن کانال ریشه و همچنین در پوشش پالپی کاربرد دارد (۱). با توجه به زمان ستینگ طولانی MTA، این موضوع اهمیت پیدا می‌کند که بعد از استفاده از این ماده در پوشش پالپی، چه موقع باید ترمیم نهایی انجام گیرد. ترکیب Root MTA که در مطالعه حاضر از آن استفاده شده مشابه با Proroot MTA است؛ به عبارتی دارای تری کلسیم سیلیکات به میزان ۵۵٪، دی کلسیم سیلیکات ۱۹٪، تری کلسیم الومینات ۱۰٪ و تتراکلسیم الومینوفریت به میزان ۷٪ است (۱۳).

درمطالعه Accorinte و همکاران (۱۳) که مقایسه‌ای بین Angeluse-MTA و Proroot-MTA برای میزان اثربخشی در

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-02]

پوشش پالپی در دندان‌های پره مولر دائمی انجام شد. ترکیب و میزان اجزای موجود در این MTAها (مانند اکسید بیسموت و کلسیم سولفات) نیز مورد بررسی قرار گرفت زیرا این اجزا در زمان ستینگ ماده اثر دارند. جدا از تأثیر اجزای ماده روی زمان ستینگ، در مطالعه آن‌ها در نهایت نتایج مشابهی از نظر هیستولوژیک و مورفولوژیک در پل عاجی تشکیل شده بعد از پوشش پالپی به دست آمد زیرا هیدروکسیدکلسیم موجود در MTA به واسطه آزاد سازی یون کلسیم نقش اصلی را در ساختن پل عاجی ایفا می‌کند. این موضوع قابل تعمیم به MTA ایرانی به کار رفته در مطالعه حاضر نیز می‌شود زیرا در نهایت بعد از ستینگ مناسب ماده، پل عاجی بعد از مدتی می‌تواند تشکیل شود و ترکیبات MTA ایرانی مشابه با نمونه خارجی Proroot می‌باشد (۱۴).

Miles و همکاران (۱۵) در مطالعه‌ای میزان موفقیت MTA را در پوشش پالپی دندان‌های درمان شده توسط دانشجویان دندانپزشکی بررسی کردند. آن‌ها ۵۱ دندان را در ۴۹ بیمار که توسط دانشجویان دندانپزشکی درمان شده بودند تحت فالوآپ قرار دادند. بررسی‌ها نشان داد بعد از فالوآپ یکساله، ۶۷/۷٪ از پالپ‌ها وایتال بودند و بعد از ۲ سال وایتالیتی پالپ‌ها به ۵۶/۲٪ رسید که این میزان نسبت به موفقیت بالای MTA خیلی کمتر بود. آن‌ها علت این نتایج را این گونه توجیه کردند که اکثر دانشجویان دندانپزشکی برای اولین بار بود که با MTA کار می‌کردند و هنگام به کاربردن این ماده در پروسه پوشش پالپی دچار مشکل بودند و زمان ستینگ بالای ماده در این مورد تأثیرگذار است. مشکل بعدی مهارت ناکافی دانشجویان در برداشتن کامل پوسیدگی بود که این عامل خود باعث تأخیر در تشکیل پل عاجی می‌شود. با توجه به این مطالعه کاهش زمان ستینگ می‌تواند در میزان موفقیت پوشش پالپی تأثیرگذار باشد (۱۵).

Bortoluzzi و همکاران (۸) در مطالعه خود با استفاده از دستگاه Gilmore، زمان ستینگ اولیه و نهایی Angelus MTA را به ترتیب حدود ۱۲ و ۴۸ دقیقه اندازه گیری کردند که تقریباً مشابه نتایج این مطالعه می‌باشد. در مطالعه Bramante و همکاران، میزان تأثیر کلسیم سولفات را بر روی زمان ستینگ یک نوع MTA آرژانتینی (EGEO SRL, Buenos Aires, Argentina) اندازه‌گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که حضور کلسیم سولفات در ترکیب ماده باعث افزایش زمان ستینگ می‌شود (۱۶)، بنابراین کلسیم سولفات کمتر در ترکیب ماده باعث کاهش زمان ستینگ می‌شود که خود یک مزیت برای MTA می‌باشد زیرا در فرآیندهایی نظیر ترمیم پرفوریشن و پوشش پالپی احتمال حل شدن MTA را کاهش می‌دهد. در مطالعه حاضر MTAهای به کاررفته فاقد کلسیم سولفات بودند که نبود این ماده زمان ستینگ این مواد را به مراتب کمتر می‌کند (۹،۱۷).

درمطالعه‌ای که Tanomaru-filho و همکاران (۹) انجام دادند زمان ستینگ اولیه و نهایی MTA Angelus به ترتیب ۱۳/۵ و۴۸/۳ دقیقه به دست آمد که تقریباً مشابه نتایج این آزمایش است. با توجه به مطالعه فوق حضور اجزای رادیو اپک باعث کاهش زمان ستینگ می‌شود. مواد به کار رفته در مطالعه حاضر دارای جز رادیواپک کننده اکسید بیسموت می‌باشند که زمان ستینگ آن‌ها را کاهش می‌دهد (۱۳). در مطالعه Gondolfi و همکاران (۱۸) زمان ستینگ proroot MTA، اندازه‌گیری شدند. آن‌ها میزان رطوبت هنگام آزمایش را مد نظر قرار دارند و متوجه شد که رطوبت کمتر، زمان ستینگ را نیز کمتر می‌کند. در مطالعه حاضر سعی بر این شد که رطوبت برای تمام MTAها یکسان و حدود ۹۰٪ باشد تا بتوان مقایسه درستی انجام داد و مشابه شرایط موجود درهنگام پوشش پالپی باشد.

Akbari و همکاران (۱۹) نیز ترکیب nano sio_2 را به MTA اضافه کردند و متوجه شدند که افزودن این ترکیب به MTA از طریق افزایش پروسه هیدراتاسیون MTA باعث کاهش زمان ستینگ آن می‌شود. ادعا می‌شود که این کاهش ممکن است باعث حذف جلسه بعدی برای ترمیم نهایی دندان باشند. در نهایت به نظر می‌رسد که در مطالعه حاضر زمان ستینگ اولیه و نهایی MTA ایرانی نسبت به نوع خارجی کمتر می‌باشد و از لحاظ زمان ستینگ قابل رقابت با نمونه خارجی می‌باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مرکز تحقیقات مواد دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران که این پایان نامه به شماره ۵۰۵۵ در سال ۱۳۹۳ در آن انجام شدکمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-02]

منابع:

1- Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxid aggregate: a comprehensive literature review-part 1: chemical, physical and bacterial properties. J Endod. 2010;36(1):16-27.

2- Witherspoon DE. Vital pulp therapy with new materials: new directions and treatment perspectives of permanent teeth. Pediat Dent. 2008;30(3):220-4

3- Tziafas D, Pantelidou O, Alvanou A, Belibasakis G, Papa dimitious S. The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate (MTA) in short-term capping experiments. Int Endod J. 2002;35(3):245-54.

4- Torabinejad M, Hong C, Mc Donald F, Pi Ford TR. Physical and chemical properties of a new root – end filling material. J Endod. 1995;21(7):349-53.

5- Asgary S, Parirokh M, Eghbal MJ, Brink F. A comparative study of white mineral trioxide aggregate and white Portland cements using x-ray microanalysis. Aust Endod J. 2004;30(3):89-92.

6- Kogan P, He J, Glickman G, Watonabe I. The effect of various additives on setting properties of MTA. J Endod. 2006;32(6):569-72.

7- Ber BS, Ha on JF, Stewart GP. Chemical modification of pro root MTA to improve handling characteristics and decrease setting time. J Endod. 2007;33(10):231-4.

8- Bortoluzzi EA, Broon NJ, Bramante CM, Felippe WT, Tonomaru Filho M, Esberard RM. The influence of calcium chloride on the setting time, solubility, disintegration and PH of mineral trioxide aggregate and white Portland cement with a radio pacifier. J Endod. 2009;35(4):550-4.

9- Tanomaru-Filho M, Morales V, Da silva GF, Bosso R, Reis J, Duarte M. Compressive strength and setting time of MTA and part land cement associated with different radiopcifying Agents. ISRN Dent. 2012;2012:898051.

10- Borges AH, Guedes OA, Volpato LER, Filho GS, Borba AM, Zina O, Piva E, Estrelab C. Physicochemical Properties of MTA and Portland Cement after Addition of Aloe Vera. Iran Endod J. 2017;12(3):312-7.

11- Qudeimat MA, Barrieshi-Nusair KM, Owais AL. Calcium hydroxide vs mineral trioxide aggregates for partial pulpotomy of permanent molars with deep caries. Eur Arch Pediat Dent. 2007;8(2):99-104.

12- Chacko V, Kurikose S. Human pulpal response to mineral trioxide aggregate (MTA): a histologic study. J Clin Pediat Dent. 2006;30(3):203-9.

13- Accorinte ML, Loguercio AD, Reis A, Bauer JR, Grande RH, Murata SS. Evaluation of two mineral trioxide aggregate compounds as pulp-capping agents in human teeth. Int Endod J. 2009;42(2):122-8.

14- Okiji T, Yoshiba K. Reparative Dentinogenesis Induced by Mineral Trioxide Aggregate: A Review from the Biological and Physicochemical Points of View. Int J Dent. 2009; 2009:464280.

15- Miles JP, Gluskin AH, Chambers D, Peters OA. Pulp capping with mineral trioxide aggregate (MTA): a retrospective analysis of carious pulp exposures treated by undergraduate dental students. Oper Dent. 2010;35(1):20-8.

16- Bramante CM, Kato MM, Assis GF, Duarte MA, Bernardineli N, Moraes IG. Biocompatibility and setting time of cpm-MTA and white Portland cement clinker with or without calcium sulfate. J Appl Oral Sci. 2013;21(1):32-6.

17- Malhotra N, Agarwal A, Mala K. Mineral Trioxide Aggregate: Part 2– A Review of the Material Aspects. Compendium. 2013;34(3):38-43.

18- Gandolfi MG, Lacono F, Agee k, Siboni F, Tay F, Pashley D. Setting time and expansion in different soaking media of experimental accelerated calcium-silicate cement s and pro Root MTA.Oral surg, oral Med, oral pathol, oral Radiol, Endo. 2009;108(6):e 39-45.

19- Akbari M, Zebarjad SM, Nategh B, Rouhani A. Effect of nano silica on setting time and physical properties of mineral trioxide aggregate. J Endod. 2013;39(11):1448-51.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-02]