Comparison of radiographic density and compaction index of root canal obturation using nickel titanium or stainless-steel spreaders

M. Adel* I. Motabha** M. Samifar***

*Dental Caries Prevention Research Center, Qazvin University of Medical sciences, Qazvin, Iran
**School of Dentistry, Qazvin University of Medical sciences, Qazvin, Iran
***Dentist

Abstract

Background: Both nickel titanium and stainless-steel spreaders are available. The obvious advantage of nickel titanium spreader over stainless steel spreaders is greater penetration in curved canals.

Objective: To compare the radiographic density and compaction index of root canal obturation using nickel-titanium or stainless-steel spreaders in curved canals.

Methods: In this experimental study the primary weight of 30 acrylic blocks with 45^{o} degrees of apical curvature were measured by a scale (W1). After canals were prepared by step back master apical up to file #30 all blocks were weighed again (W2) and randomly divided in two groups of 15each. All canals were obturated by Cold lateral compaction technique (with nickel-titanium in one group and stainless-steel finger spreaders in another group).

After all blocks were reweighed (W3), compaction index ($^{W3-W2}/_{W1-W2}$) was calculated. One radiograph was taken for each sample. Apical density of the apical third of each canal was measured by digital transmission densitometer. Data were analyzed statistically using T-test.

Findings: Mean compaction index for nickel-titanium group was 7.67±2.38 and for stainless-steel group was 9.14±4.06. There was no significant difference between two groups. Mean radiographic density of obturation was 2.05±0.14 in nickel-titanium group and was 2.07±0.21 in stainless-steel group. There was no significant difference between two groups.

Conclusion: It is concluded that nickel-titanium spreaders are not superior than stainless-steel spreaders in obturating curved canal.

Keywords: Radiographic, Nickel titanium, Root Canal Obturation

Citation: Adel M, Motabha I, Samifar M. Comparison of radiographic density and compaction index of root canal obturation using nickel titanium or stainless-steel spreaders. J Qazvin Univ Med Sci. 2016; 20 (3): 20-25.

Corresponding Address: Iman Motabha, Qazvin University of Medical sciences, Bahonar Blvd., Qazvin, Iran
Email: imanmotabha91@yahoo.com
Tel: +98-28-33353064
Received: 9 Feb 2015
Accepted: 30 Apr 2016

مقایسه تراکم رادیوگرافیک و پُرکردگی نهایی کانال ریشه با استفاده از اسپریدرهای نیکل تیتانیوم و فولاد ضدزنگ

دکتر مامک عادل* دکتر ایمان موتابها** دکتر مهتاب سمیعی‌فر***

* مرکز تحقیقات پیشگیری از پوسیدگی دندان دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
** دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
*** دانش‌آموخته دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

آدرس نویسنده مسؤول: قزوین، بلوار شهید باهنر، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشکده دندان‌پزشکی، تلفن ۳۳۳۵۳۰۶۴- ۰۲۸
Email: imanmotabha91@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۱۱

چکیده

زمینه: رایج‌ترین روش برای پُرکردن کانال، فشردن جانبی است و اسپریدرها در فشردن مخروط‌های گوتاپرکا نقش مهمی دارند.

هدف: مطالعه به منظور مقایسه تراکم رادیوگرافیک و پُرکردگی نهایی کانال ریشه با استفاده از اسپریدرهای نیکل تیتانیوم و فولاد ضدزنگ انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه تجربی در سال ۱۳۹۲ در دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی قزوین انجام شد. ۳۰ بلوک آکریلی حاوی کانال با انحنای ۴۵ درجه به وسیله ترازویی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم وزن شدند (W_1). نمونه‌ها پس از آماده‌سازی و شکل‌دهی به روش استپ بک تا فایل اصلی ناحیه اپیکال شماره ۳۰ مجدداً وزن شدند (W_2). سپس به طور تصادفی در ۲ گروه ۱۵ تایی قرار گرفتند و با استفاده از روش فشردن جانبی پُر شدند. جهت پُرکردن کانال در نمونه‌های یک گروه، از اسپریدر نیکل تیتانیوم و در گروه دیگر از اسپریدر فولاد ضدزنگ هم‌اندازه استفاده و سپس دوباره بلوک‌ها وزن شدند (W_3). نسبت $W3-W2/W1-W2$ به عنوان شاخص تراکم پُرکردگی استفاده شد. سپس از هر بلوک کلیشه رادیوگرافی پری‌اپیکال تهیه و تراکم رادیوگرافیک یک سوم اپیکالی پُرکردگی هر کانال با استفاده از دستگاه دانسیتومتر تعیین و داده‌ها با آزمون آماری تی تحلیل شدند.

یافته‌ها: میانگین شاخص تراکم پُرکردگی کانال برای گروه‌های نیکل تیتانیوم و فولاد ضدزنگ به ترتیب ۲/۳۸±۷/۶۷ و ۴/۰۶±۹/۱۴ بود. میانگین تراکم رادیوگرافیک پُرکردگی کانال در گروه‌های نیکل تیتانیوم و فولاد ضدزنگ به ترتیب ۰/۱۴±۲/۰۵ و ۰/۲۱±۲/۰۷ بود. مقایسه بین تراکم‌های رادیوگرافیک و پُرکردگی در دو گروه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها و محدودیت‌های مطالعه حاضر، به نظر می‌رسد استفاده از اسپریدرهای نیکل تیتانیوم جهت پُرکردن کانال‌های انحنادار نسبت به اسپریدرهای فولاد ضدزنگ مزیتی نداشته باشد.

کلیدواژه‌ها: رادیوگرافی، نیکل تیتانیوم، پُرکردن کانال ریشه

مقدمه:

امروزه درمان ریشه دندان بر پایه سه اصل پاک‌سازی و شکل‌دهی، ضدعفونی و پُرکردن سه بُعدی کانال ریشه استوار است. اگرچه دو اصل اول از اهمیت بسیار زیادی برخوردارند، ولی پُرکردن کانال نیز به عنوان یک عامل تعیین‌کننده در موفقیت درمان ریشه نقش دارد.[۱]

روش‌های گوناگونی جهت پُرکردن کانال ریشه وجود دارد با این حال، هنوز هم روش فشردن جانبی گوتاپرکا رایج است.[۲] برخی مطالعه‌ها نشان داده‌اند که روش تراکم جانبی در مقایسه با سایر روش‌های پُرکردن کانال دارای تخلخل بیش‌تر و حجم کم‌تر گوتاپرکا است.[۳-۵]

برای بهبود کیفیت پُرکردن کانال ریشه با روش فشردن جانبی به انتخاب اسپریدر مناسب نیاز است. اسپریدرها با توجه به جنس آلیاژ آن‌ها در دو نوع فولاد ضدزنگ و نیکل تیتانیوم وجود دارند.[۶] در سال ۱۹۸۸

والیا و همکاران نشان دادند که آلیاژ نیکل تیتانیوم انعطاف‌پذیری بیش‌تری نسبت به آلیاژ فولاد ضدزنگ دارد.[۷] در مطالعه لپیز اسپریدر نیکل تیتانیوم برای نفوذ به داخل کانال نسبت به فولاد ضدزنگ، نیروی بیش‌تری نیاز داشت.[۸] با این‌حال شال و همکاران مشاهده کردند که با استفاده از نیروی ۱/۵ کیلوگرم، اسپریدر نیکل تیتانیوم نسبت به فولاد ضدزنگ به عمق بیش‌تری در کانال نفوذ می‌کند.[۹] برخی مطالعه‌ها نشان داده‌اند که عمق نفوذ اسپریدرهای نیکل تیتانیوم در ۳/۱ اپیکالی کانال‌های انحنادار بیش‌تر است. عمق نفوذ بیش‌تر اسپریدرهای نیکل تیتانیوم، در دست‌یابی به پُرکردگی با مهر و موم و تراکم مناسب نقش دارد.[۱۰-۱۲] از طرف دیگر، تفاوت آماری معنی‌داری در میزان ریزنشت بین گروه‌های پُرشده با اسپریدر نیکل تیتانیوم و فولاد ضدزنگ وجود نداشته است.[۱۳]

با توجه به این‌که مطالعه‌های معدودی به منظور بررسی تأثیر این دو نوع اسپریدر بر روی کیفیت پُرکردگی نهایی کانال ریشه انجام شده است، مطالعه حاضر با هدف مقایسه تراکم‌های رادیوگرافیک و پُرکردگی نهایی کانال ریشه به دنبال استفاده از اسپریدرهای نیکل تیتانیوم و فولاد ضدزنگ انجام شد.

❋مواد و روش‌ها:

در این مطالعه تجربی که در سال ۹۲-۱۳۹۱ در دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی قزوین و سازمان انرژی اتمی ایران انجام شد، از ۳۰ بلوک آکریلی (ساخت شرکت Flex master آلمان) استفاده شد که حاوی کانالی با انحنای ۴۵ درجه و طول ۲۰ میلی‌متر بودند.

ابتدا تمام بلوک‌ها توسط ترازویی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم (Sartorius- آلمان) وزن شدند (وزن اولیه یا w_1). سپس قسمت فوقانی کانال در هر بلوک به ترتیب توسط گیتس گلیدن(Mani- ژاپن) شماره ۲ و ۳ و ۴ گشاد شد. آماده‌سازی ناحیه اپیکال با کمک K-Flexofile (Maillefere- سوئیس) تا فایل اصلی ناحیه اپیکالی شماره ۳۰ انجام شد. سپس کانال‌ها با استفاده از روش استپ بک با K-Flexofile شماره‌های ۳۵ و ۴۰ (Maillefere- سوئیس) شکل‌دهی شدند. آماده‌سازی تمامی کانال‌ها توسط یک نفر (متخصص درمان ریشه) انجام شد. در پایان مرحله آماده‌سازی و شکل‌دهی، کانال‌ها با ۵ میلی‌لیتر آب مقطر شستشوی نهایی داده و با مخروط کاغذی شماره ۲۵ (سیندنت- ایران) به‌طور کامل خشک شدند. پس از ۲۴ ساعت (به منظور اطمینان از خشک شدن کامل کانال) تمامی بلوک‌ها مجدداً وزن شدند (وزن دوم یا w_2).

در این مرحله، نمونه‌ها به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند. به منظور پُرکردن کانال ریشه در نمونه‌های گروه ۱ از اسپریدر نیکل تیتانیوم انگشتی شماره B (Maillefere- سوئیس) و در نمونه‌های گروه ۲ از اسپریدر فولاد ضدزنگ انگشتی شماره B (Maillefere- سوئیس) استفاده شد. بدین منظور، ابتدا مخروط اصلی گوتای شماره ۳۰ با تقارب ۰/۰۲ (Meta- کره) به اندازه طول کارکرد (۱۹ میلی‌متر) وارد کانال شد. سپس کانال‌ها توسط مخروط‌های فرعی گوتای شماره ۲۰ با تقارب ۰/۰۲ (Meta- کره) با استفاده از روش تراکم جانبی و بدون استفاده از سیلر توسط یک فرد عمل‌کننده (متخصص درمان ریشه) پُر شدند. لازم به ذکر است در پُرکردن هر کانال از یک اسپریدر جدید استفاده شد. زمانی که اسپریدر قادر به نفوذ بیش‌تر از ۴ میلی‌متر به داخل کانال نبود پُرکردن به صورت کامل تلقی شد. سپس اضافه‌های گوتاپرکا طوری قطع شدند که قسمت فوقانی گوتاپرکا با سطح فوقانی بلوک همسطح شد. در این مرحله مجدداً بلوک‌ها وزن شدند (وزن نهایی یا w_3).

تمامی مراحل ثبت وزن هر بلوک توسط یک نفر ۳ بار تکرار و میانگین آن‌ها به عنوان وزن آن بلوک ثبت شد. برای تعیین میزان تراکم پُرکردگی کانال از فرمول $^{W3-W2}/_{W1-W2}$ استفاده شد.

از هر بلوک، با دستگاه رادیوگرافی تک دندان (بهار

آرین- ایران)، کلیشه رادیوگرافی پری اپیکال به روش موازی با فیلم رادیوگرافیک با سرعت E (Primax- آلمان) تهیه شد. فاصله مخروط اشعه تا فیلم ثابت و معادل ۲۰ سانتی‌متر و شرایط تابش با حداکثر ۷۰ کیلوولتاژ و زمان ۰/۱۸ ثانیه بود. تمام کلیشه‌ها به‌وسیله دستگاه پردازش خودکار (Velopex- انگلستان) با داروی ظهور و ثبوت (Champion- ایران) و دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد ظاهر شدند. تراکم رادیوگرافیک پُرکردگی در یک سوم اپیکال هر کانال با استفاده از دستگاه دانسیتومتر (Transmission DT1505- انگلستان) با محدوده مشاهده به قطر ۲/۵ میلی‌متر تعیین شد.

داده‌ها با آزمون آماری تی تحلیل و P<۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

❋یافته‌ها:

میانگین تراکم پُرکردگی در گروه نیکل تیتانیوم ۷/۶۷±۲/۳۸ و در گروه فولاد ضدزنگ ۹/۱۴±۴/۰۶ بود. آزمون آماری تی تفاوت معنی‌داری را بین شاخص تراکم پُرکردگی دو گروه نشان نداد (جدول شماره ۱).

جدول ۱- میانگین اندازه‌گیری‌های وزنی و تراکم پُرکردگی در گروه‌های مورد مطالعه

اسپریدر	میانگین تراکم پُرکردگی	میانگین وزن اولیه (گرم)	میانگین وزن دوم (گرم)	میانگین وزن نهایی (گرم)
نیکل تیتانیوم	۷/۶۷±۲/۳۸	۳/۴۱	۳/۴۰	۳/۴۹
فولاد ضدزنگ	۹/۱۴±۴/۰۶	۳/۴۱	۳/۴۰	۳/۴۸

میانگین تراکم رادیوگرافیک پُرکردگی در گروه نیکل تیتانیوم ۲/۰۵±۰/۱۴ و در گروه فولاد ضدزنگ ۲/۰۷±۰/۲۱ به‌دست آمد. آزمون آماری تی تفاوت معنی‌داری بین میانگین تراکم رادیوگرافیک پُرکردگی کانال‌ها در دو گروه نشان نداد.

❋بحث و نتیجه‌گیری:

مطالعه حاضر تفاوت آماری معنی‌داری را بین تراکم رادیوگرافیک و پُرکردگی نهایی کانال ریشه توسط دو نوع اسپریدر نیکل تیتانیوم و فولاد ضدزنگ نشان نداد. این امر مشابه نتایج مطالعه اسپییر و گلیکمن بود. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که از نظر کیفیت حجم و تراکم پُرکردگی تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های اسپریدر نیکل تیتانیوم و فولاد ضدزنگ وجود نداشت.[۱۴] مطالعه‌های متعددی نشان داده‌اند با اعمال نیروی یکسان جهت وارد کردن اسپریدر در کانال انحنادار، عمق نفوذ اسپریدرهای نیکل تیتانیوم بیش‌تر از انواع فولاد ضدزنگ است.[۹-۱۲] با این حال در تحقیق حاضر تراکم پُرکردگی در گروه اسپریدر نیکل تیتانیوم (۷/۶۷) از نظر عددی کم‌تر از فولاد ضدزنگ (۹/۱۴) بود. با توجه به این‌که جهت نفوذ اسپریدر نیکل تیتانیوم به عمق مشخص در کانال نسبت به اسپریدرهای فولاد ضدزنگ به نیروی کم‌تری نیاز است،[۸و۱۴] بنابراین به وسیله اسپریدرهای نیکل تیتانیوم نیروی کم‌تری جهت تغییر شکل و تراکم به گوتاپرکای درون کانال منتقل می‌شود. در نتیجه به نظر می‌رسد امکان برگشت سریع‌تر گوتا به شکل اولیه وجود دارد و بنابراین احتمال نفوذ کامل گوتای فرعی به فضای ایجاد شده توسط اسپریدر، کاهش می‌یابد. تمامی عوامل ذکر شده می‌توانند در کاهش شاخص تراکم پُرکردگی کانال در گروه اسپریدر نیکل تیتانیوم که در نتایج این مطالعه به دست آمده تأثیر بگذارند.

در این مطالعه جهت بررسی کیفیت پُرکردگی نهایی کانال، تراکم رادیوگرافیک پُرکردگی نیز ارزیابی شد که مشابه مطالعه هاشمی‌نیا و همکاران بود.[۱۵]

در مطالعه حاضر، تراکم رادیوگرافیک پُرکردگی یک سوم اپیکالی کانال در گروه نیکل تیتانیوم از نظر عددی کم‌تر از گروه فولاد ضدزنگ بود. با توجه به این‌که تراکم پُرکردگی کانال با تراکم رادیوگرافیک آن رابطه عکس دارد، می‌توان گفت که تراکم پُرکردگی یک سوم اپیکالی کانال در گروه نیکل تیتانیوم از نظر عددی بیش‌تر از گروه فولاد ضدزنگ بوده است. بیش‌تر بودن میانگین تراکم پُرکردگی در یک سوم اپیکالی در گروه نیکل تیتانیوم در

تناقض با کم‌تر بودن میانگین تراکم پُرکردگی کل کانال در این گروه بود. در مورد دلیل این تناقض می‌توان به نتایج سایر مطالعه‌ها اشاره کرد که نتیجه گرفتند در یک سوم اپیکالی کانال (به دلیل وجود انحنا) نقش عمق نفوذ بیش‌تر اسپریدرهای نیکل تیتانیوم جهت دست‌یابی به پُرکردگی با مهر و موم و تراکم مناسب، بیش‌تر بوده است.[۱۰-۱۲] از طرف دیگر با توجه به نتایج برخی مطالعه‌ها، در بخش تاجی کانال که مستقیم است اسپریدر فولاد ضدزنگ (به دلیل سخت بودن) می‌تواند در جهت تراکم گوتاپرکا بهتر عمل کند.[۸و۱۴] به طور کلی در کانال نمونه‌های پُر شده توسط اسپریدر نیکل تیتانیوم در مقایسه با اسپریدر فولاد ضدزنگ، تراکم پُرکردگی در بخش اپیکالی و انحنادار کانال بهتر و در بخش تاجی و مستقیم کانال، کم‌تر بود.

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر و نتایج سایر مطالعه‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که اسپریدرهای نیکل تیتانیوم در بخش انحنادار بهتر عمل می‌کند و اسپریدرهای فولاد ضدزنگ نیز در بخش مستقیم کانال، تراکم پُرکردگی مناسب‌تری ایجاد می‌کنند.[۱۰-۱۲و ۱۴]

با توجه به محدودیت‌های مطالعه حاضر به نظر می‌رسد استفاده از اسپریدرهای نیکل تیتانیوم جهت پُرکردن کانال‌های انحنادار نسبت به اسپریدرهای فولاد ضدزنگ مزیتی نداشته باشد.

❋سپاس‌گزاری:

این مقاله حاصل پایان‌نامه مقطع دکترای دندان‌پزشکی عمومی دانشگاه علوم پزشکی قزوین به شماره ۳۲۹ است. بدین‌وسیله از همکاری کارکنان سازمان انرژی اتمی ایران تشکر و قدردانی می‌گردد.

❋مراجع:

1. Schmidt KJ, Walker TL, Johnson JD, Nicoll BK. Comparison of nickel - titanium and stainless - steel spreader penetration and accessory cone fit in curved canals. J Endod 2000 Jan; 26 (1): 42-4.

2. Calleteau JG, Mullaney TP. Prevalence of teaching apical patency and various instrumentation and obturation techniques in United States dental schools. J Endod 1997 Jun; 23 (6): 394-6.

3. Naseri M, Kangarlou A, Khavid A, Goodini M. Evaluation of the quality of four root canal obturation techniques using micro-computed tomography. Iran Endod J 2013 Summer; 8 (3): 89-93.

4. Keleş A, Alcin H, Kamalak A, Versiani MA. Micro-CT evaluation of root filling quality in oval-shaped canals. Int Endod J 2014 Dec; 47 (12): 1177-84. doi: 10.1111/iej.12269.

5. Kierklo A, Tabor Z, Pawińska M, Jaworska M. A microcomputed tomography-based comparison of root canal filling quality following different instrumentation and obturation techniques. Med Princ Pract 2015; 24 (1): 84-91. doi: 10.1159/000368307.

6. Walton RE, Torabinejad M, editors. Principles and practice of endodontics. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2009. 298-311.

7. Walia HM, Brantly WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. J Endod 1988 Jul; 14 (7): 346-51.

8. Lopes HP, Neves MA, Elias CN, Moreira EJ, Siqueira JF Jr. Comparison of some physical properties of finger spreaders made of stainless steel or nickel-titanium alloys. Clin Oral Investig 2011 Oct; 15 (5): 661-5. doi: 10.1007/s00784-010-0438-2.

9. Shull CC, Loushine RJ, West LA. A comparison on nickel - titanium versus stainless - steel spreaders in curved canals. J Endod 1997 Apr; 23 (4): 255.

10. Sobhi MB, Khan I. Penetration depth of nickel - titanium and stainless - steel finger

spreaders in curved canals. J coll Physicians Surg Pack 2003 Feb; 13 (2): 70-2.
11. Xia ZM, Peng B, Bian Z, Fan MW. Comparsion of penetration and obturation density using nickel-titanium and stainless-steel spreader in curved canals. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi 2006 Oct; 24 (5): 429-31.
12. Berry KA, Loushine RJ, Primack PD, Runyan DA. Nickel - titanium versus stainless - steel finger spreaders in curved canal. J Endod 1998 Nov; 24 (11): 752-4.
13. Gharai SR, Thrope JR, Strotber JM, McClanaban SB. Comparison of generated forces and apical microleakage using nickel-titanium and stainless-steel finger spreaders in curved canal. J Endod 2005 Mar; 31 (3): 198-200.
14. Speier MB, Glickman GN. Volumetric and densitometry comparison between nickel-titanium and stainless-steel condensation. J Endod 1996 Apr; 22 (4): 195.
15. Hasheminia M, Barekatain B, Akhavan A, Vaziri S. Comparison of obturation density using nickel titanium and stainless steel spreaders by lateral compaction technique. The J of Islamic Dent Ass of IRAN (JIDA) 2012; 24 (1): 69-75. [In Persian]