AUMJ Journal Alborz University of Medical Sciences
نشریه دانشگاه علوم پزشکی البرز، زمستان ۱۴۰۲، سال ۱۳، شماره ۱، صفحه‌های ۲۵-۱۷
مقاله تحقیقی

بررسی اثر اسپریدرهای استنلس استیل دو و چهار درصد بر مقاومت شکستگی ریشه در کانال‌های پرشده با گوتاپرکا/سیلر AH26 به روش تراکم جانبی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۸/۲۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۹

سمیه دهقان بنادکوکی[۱]
زکیه دنیوی[۲]
اوین حافدی[۳*]

۱- استادیار، عضو هیئت علمی گروه اندودانتیکس، واحد توسعه تحقیقات بالینی دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران
۲- دانشیار، عضو هیئت علمی گروه اندودانتیکس، واحد توسعه تحقیقات بالینی دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

* نویسنده مسئول:
دندانپزشک عمومی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران
تلفن: ۹۸۹۳۳۱۰۱۷۲۰۴+
ایمیل: avinhafedi84@gmail.com

چکیده

مقدمه و هدف: مطالعه حاضر جهت بررسی تأثیر تیپر اسپریدر استنلس استیل بر روی مقاومت شکستگی ریشه در دندان‌های درمان ریشه شده صورت گرفت. درک این موضوع در کاهش احتمال وقوع این حادثه طی پر کردن کانال ریشه کمک کننده است.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر بر روی ۴۰ دندان به تازگی کشیده شده لترال ماگزیلا انجام شد. آماده سازی کانال ریشه بر روی تمامی نمونه‌ها انجام شد و قبل از پر کردن کانال بصورت تصادفی به چهار گروه تقسیم شدند: گروه یک) پرکردن کانال با استفاده از اسپریدر استنلس استیل با تیپر ۲ درصد، گروه دو) پرکردن کانال با استفاده از اسپریدر استنلس استیل با تیپر ۴ درصد، گروه سه) کانالها پر نشدند(کنترل منفی) و گروه چهار) پرکردن کانالها به روش تراکم جانبی، تا زمان ایجاد ترک در ریشه انجام شد(کنترل مثبت). سپس تمامی نمونه‌ها به مدت ۷۲ ساعت انکوبه شده و سپس تحت ترموسایکلینگ قرار گرفتند (۵۰۰۰ سیکل، ۱۵ ثانیه ۲±۵۵-۵، dwell time درجه سانتی گراد). تست استحکام شکست با استفاده از Universal testing machine انجام شد و داده‌ها با نرم افزار SPSS ۲۳،one way ANOVA و post Hoc Bonferouni آنالیز آماری شدند.

یافته‌ها: میزان مقاومت به شکستگی در دندان‌ها در گروه‌های مختلف بدین ترتیب بود: کنترل منفی> دندان‌های پرشده با اسپریدر استنلس استیل با تیپر ۲ درصد> دندان‌های پرشده با اسپریدر استنلس استیل با تیپر ۴ درصد> کنترل مثبت.

مقاومت به شکستگی در دندان‌های پرنشده و دندان‌های پرشده با استفاده از اسپریدر استنلس استیل با تیپر ۲ و ۴ درصد بطور معناداری بالاتر از گروه کنترل مثبت بود اما در مقایسه دو به دو گروه‌ها (کنترل منفی- گروه یک- گروه دو) تفاوت معناداری در میانگین مقاومت به شکست وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: استفاده از تیپرهای دو و چهار درصد اسپریدر استنلس استیل شماره ۲۵ برای پر کردن کانال‌های دندان به روش تراکم جانبی، به تنهایی نمیتواند تفاوت چشمگیری در مقاومت شکستگی ریشه‌ها ایجاد کند.

کلمات کلیدی: اسپریدر، تقارب، تراکم جانبی، مقاومت شکستگی ریشه

[Downloaded from aums.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/aums.13.1.17]

مقدمه

هدف از درمان ریشه دندان، حذف محتویات عفونی از داخل کانال ریشه و پر کردن سه بعدی کانال دندان می‌باشد تا یک سیل مناسب در برابر نفوذ مایعات در سراسر طول کانال از ناحیه کرونال تا اپیکال ریشه دندان ایجاد شود[۱]. روش‌های مختلفی جهت پر کردن کانال ریشه وجود دارد که استفاده از آنها بر اساس آناتومی آپکس دندان، سلیقه و روش عمل کننده و ... متفاوت است. روش تراکم جانبی یکی از قابل قبول‌ترین روش‌هایی است که به طور رایج استفاده می‌شود و نسبت به روش‌های دیگر پر کردن کانال ریشه کمتر حساس به تکنیک بوده و ارزانتر است[۲]. از دیگر مزایای این روش راحتتر بودن حفظ طول کارکرد، عدم نیاز به وجود ابزارهای خاص، ایجاد سیل اپیکالی مناسب و ریسک پایین خروج مواد پرکننده کانال می‌باشد. از آنجایی که در این روش از گوتاپرکای سرد استفاده می‌شود، تطابق خوبی با بی نظمی‌های داخل کانال را ندارد و امکان وجود خلأ بین کن‌های گوتاپرکا و دیواره کانال ریشه وجود دارد. بنابراین در ریشه‌های با انحنای شدید، کانال‌های با شکل غیرطبیعی یا کانال با تحلیل داخلی محدودیت کاربرد دارد[۲و۳].

اسپریدرها از وسایل اصلی مورد استفاده جهت پر کردن کانال در روش تراکم جانبی می‌باشند. در مطالعات مختلف خطر ایجاد شکستگی‌های ریشه در طول مراحل پرکردن کانال در صورت اعمال نیروی بیش از حد به اسپریدر نشان داده شده است[۴]. محققین معتقدند که اسپریدر، در تطابق کن اصلی و کن‌های فرعی نقش بسیار مهمی دارد. در واقع تغییر شکل گوتاپرکا باعث تطابق بیشتر در یک سوم اپیکالی و برقراری مهر و موم اپیکالی می‌شود. همچنین در انتخاب اسپریدر بایستی میزان نفوذ اسپریدر به قسمت اپیکالی قبل از قراردهی کن اصلی، بررسی شود[۵]. عواملی نظیر طرح و جنس اسپریدر در ایجاد شکستگی‌های عمودی ریشه موثر است. به طوری که استفاده از انواع انگشتی احتمال شکستگی‌های عمودی ریشه را در حین پر کردن کانال کاهش می‌دهد و میزان ورود آن‌ها به کانال بیشتر و عمیقتر از انواع دستی می‌باشد Brash.[۶] و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان دادند میزان استرین وارد شده به ریشه در هنگام استفاده از اسپریدر استنلس استیل ۳۰ تا ۷۰ درصد نسبت به زمانی‌که از اسپریدر نیکل تیتانیوم استفاده شد، بیشتر بود[۷]. مطالعات نشان دادند اسپریدرهای استینلس استیل به دلیل خم نشدن در برابر دیواره‌های کانال و عدم وجود انعطاف پذیری، در نفوذ به کانال‌های انحنادار شکست می‌خورند که میتواند باعث سیل اپیکالی ناکافی و یا شکستگی عمودی ریشه شود[۸]. از سوی دیگر بعضی مطالعات نشان دادند اسپریدرهای انگشتی استنلس استیل توانایی نفوذ بهتری دارند و بنابراین تراکم جانبی در یک سوم اپیکال موثرتر خواهد بود[۹]. با طراحی اسپیریدرهای از جنس نیکل تیتانیوم بعلت افزایش انعطاف پذیری اسپریدر، میزان نیروی وارد شده در طول تراکم جانبی بطور معناداری نسبت به اسپیریدرهای استنلس استیل کاهش پیدا می‌کند[۸].

علاوه بر جنس متفاوت، اسپریدرها در تیپرهای متفاوت ۲ و ٤ درصد وجود دارند و بر اساس مطالعات، عمق نفوذ اسپریدر، در پیشگیری از نشت اپیکالی، نقش بسزایی دارد[۱۰] اما اثر تیپر اسپریدر و عمق نفوذ آن در وقوع شکستگی‌های ریشه بررسی نشده است. از طرفی پر کردن کانال‌های ریشه معمولا با کن اصلی با اسپریدر دو درصد و به دنبال آن اضافه کردن گوتاهای فرعی انجام می‌شود که این فرایند از نظر کلینیسین‌ها زمانبر است و همچنین احتمال افزایش نیروهای وارد شده به ریشه و وقوع شکستگی ریشه را بالا می‌برد، بنابراین تمایل به استفاده از ابزار و گوتاپرکا با تیپر بیشتر در میان دندانپزشکان وجود دارد[۱۱]. با توجه به احتمال وقوع شکستگی عمودی ریشه حین متراکم کردن گوتا پرکا در تکنیک تراکم جانبی و همچنین محدود بودن مطالعات در رابطه با تاثیر تیپر اسپریدر، مطالعه حاضر با هدف پاسخ به ابهام موجود طراحی گردید و اثر تیپر اسپریدر استنلس استیل بر روی مقاومت شکست ریشه، با اعمال نیروی یکسان حین متراکم کردن گوتاپرکا بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر یک مطالعه تجربی بود که در بخش اندودانتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی البرز انجام شد. در این مطالعه ٤٠ دندان لترال ماگزیلا تحت درمان ریشه قرار گرفته و با استفاده از تقارب‌های متفاوت اسپریدر، به روش تراکم جانبی پر شدند و سپس مقاومت به شکست آنها مورد ارزیابی قرار گرفت.

حجم نمونه بر اساس داده‌های مطالعات مشابه و با استفاده از فرمول حجم نمونه برای آنالیز واریانس یک طرفه و با در نظر گرفتن چهار گروه مقایسه، ۱۰ نفر برای هر گروه به دست آمد. این نمونه‌ها به روش کاملا تصادفی در چهار گروه قرار گرفتند. این نمونه‌ها در سرم فیزیولوژی و در شرایط اتاق نگهداری شدند.

دندان لترال ماگزیلا که به تازگی کشیده شده بود و همچنین همشکل بودن تقریبی آن‌ها به عنوان معیارهای ورود در نظر گرفته شد. همچنین

[Downloaded from aums.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/aums.13.1.17]

دندان‌های درمان ریشه شده، دارای اپکس باز، دارای پوسیدگی یا رستوریشن روی ریشه، دارای شکستگی، ترک و دارای انحنای ریشه از مطالعه خارج شدند.

در این مطالعه جهت اطمینان از تک کاناله بودن و عدم وجود کلسیفیکاسیون، از دندان‌ها رادیوگرافی تهیه شد. سپس تاج همه دندان‌ها به صورت عمود بر CEJ به وسیله فرز الماسی فیشور و هندپیس و با اسپری آب، دو میلی‌متر بالاتر از CEJ قطع شدند تا دسترسی به کانال مستقیم باشد و اثر تفاوت‌های موجود در حفره دسترسی دندان‌های مختلف بر میزان فشار وارده بر ریشه حذف شود. سقف پالپ بطور کامل حذف شده و حفره دسترسی کامل شد. فایل شماره ۱۰ (Diadent, China) داخل کانال قرار گرفت تا زمانی که از اپکس خارج شود. طول فایل اندازه‌گیری شد و طول کارکرد یک میلی‌متر کوتاه‌تر از این طول در نظر گرفته شد. پس از تعیین طول کارکرد، از فایل دستی جهت مطمئن شدن از وجود مسیر باز کانال، استفاده شد. سپس دندان‌ها به وسیله فایل‌های روتاری نیکل تیتانیوم Mtwo (VDW, Munich, Germany) و به ترتیب با فایل‌های روتاری سایز ۲۵، ۲۰، ۱۵، ۱۰ و ۳۰ آماده سازی شدند. در حین آماده سازی و بین استفاده از فایل‌ها، از دو میلی‌لیتر هیپوکلریت سدیم ۵/۲ درصد برای شست و شو استفاده شد. همچنین یک فایل دستی ۱۰# برای برقراری patency در تنگه اپیکالی مورد استفاده قرار گرفت.

تمامی کانال‌ها تا فایل شماره ۳۰ آماده سازی شدند. شست و شوی نهایی با سه میلی‌لیتر هیپوکلریت ۵/۲ درصد صورت گرفت. چهار گروه موجود در مطالعه عبارت بودند از: ۱) کانال‌های پر شده به روش تراکم جانبی به کمک اسپریدر استنلس استیل ۲ درصد ۲) کانال‌های پر شده به روش تراکم جانبی به کمک اسپریدر استنلس استیل ٤ درصد ۳) کنترل منفی (دندانها آماده سازی شدند اما پر نشدند) ٤) کنترل مثبت. گروه کنترل مثبت به دو زیر دسته تقسیم شد که یک دسته با استفاده از اسپریدر استنلس استیل ۲ درصد و گروه دیگر با اسپریدر استنلس استیل ٤ درصد همراه با حضور گوتا، با نیروی بیش از اندازه تا زمانی که خطوط ترک حاصل شود، تحت عمل تراکم جانبی قرار گرفتند.

جهت پرکردن کانالها ابتدا سیلر AH26 (Dentsply, DeTrey, Konstanz, Germany) با استفاده از لنتولو درون کانال قرار داده شد. مخروط گوتاپرکای اصلی شماره ۳۰ (GapaDent, China) جهت بررسی اپیکال سیت و tugback در طول کارکرد قرار داده شد. اسپریدر مورد نظر درون کانال قرار گرفت و تا دو میلی‌متری طول کارکرد رسانده شد، چرخانده و خارج شد، گوتا پرکا فرعی پوشیده شده با لایه نازکی از سیلر، درون فضای ایجاد شده توسط اسپریدر قرار گرفت. اسپریدر مورد استفاده در گروه یک شماره ۲۵ و تیپر ۲ درصد بود و در گروه دو شماره ۲۵ و تیپر ٤ درصد بود. در گروه چهار نیمی از دندان‌ها با اسپریدر ۲۵ و تیپر ۲ درصد و نیمی از دندان‌ها با اسپریدر ۲۵ و تیپر ٤ درصد پر شدند. این عمل تا زمانیکه یک سوم اپیکالی کانال کاملا پر شد، ادامه یافت. گوتاپرکای اضافه با پلاگر داغ برداشته و متراکم شد. در هنگام متراکم کردن گوتا پرکا با اسپریدر، دندان بر روی ترازو قرار داده شد و نیروی وارد شده به اسپریدر به اندازه ۵/۱ کیلوگرم نگه‌داشته شد تا نیروی وارده به دندانها کنترل شده و یکسان باشد. سپس تمامی نمونه‌ها به مدت ۷۲ ساعت در رطوبت ۱۰۰ درصد و دمای ۳۷ درجه قرار گرفتند و سپس تحت ترموسایکلینگ در دستگاه ترموسایکلر قرار گرفتند (۵۰۰۰ سیکل، ۱۵ ثانیه ،dwell time ۲±۵۵-۵ درجه سانتی گراد). نمونه‌ها ۱۵ ثانیه در آب گرم قرار داشتند، سپس ۱۵ ثانیه استراحت و بعد از آن به آب سرد منتقل می‌شدند و ۱۵ ثانیه باقی ماندند و سپس ۱۵ ثانیه استراحت و این سیکل ۵۰۰۰ بار تکرار شد. گروه‌های مورد آزمایش، درون مولد پلاستیکی مخصوص دستگاه، با آکریل و مونومر مانت شدند، به صورتی که حداقل ۲ میلی‌متر از قسمت کرونالی، خارج از آکریل باشد. سپس نمونه‌ها به وسیله دستگاه Universal testing machine (STM-20, Santam, Iran) تحت تست استحکام شکست قرارگرفتند و نیروها توسط نرم‌افزار به شکل نیوتون ثبت شد.

جهت تجزیه و تحلیل، ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف مشخص گردید که توزیع اطلاعات نرمال بود لذا جهت مقایسه از آزمون آنالیز واریانس و تست تعقیبی بونفرونی استفاده گردید. این آزمون‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ;Build 1.0.0.1347) ۲۳ IBM, New York, USA) و در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام گردید.

یافته‌ها

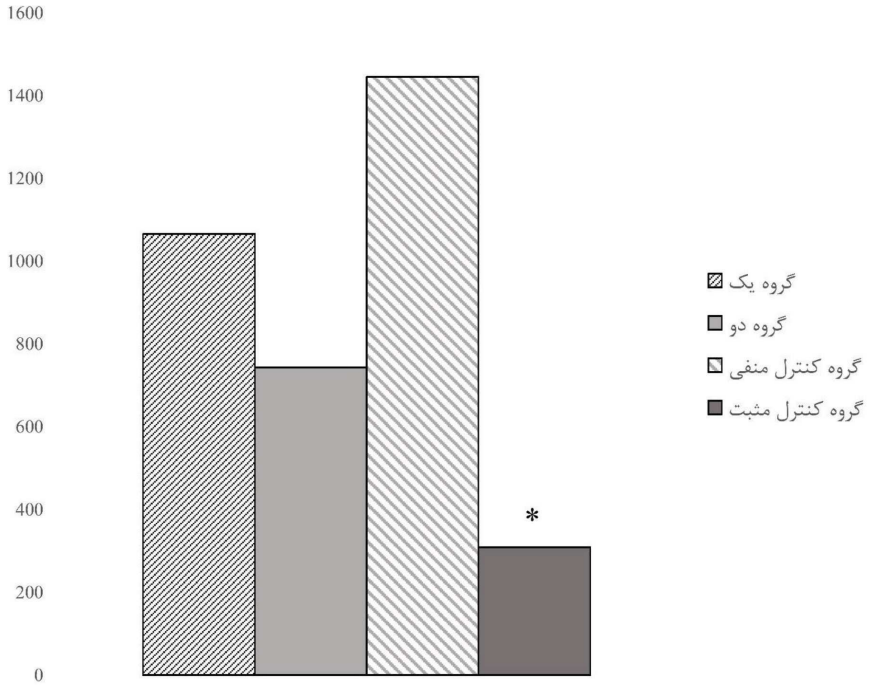
نتایج مقادیر مقاومت شکستگی در جدول ۱ ارائه گردیده است. بر اساس این نتایج بیشترین مقاومت شکستگی در گروه کنترل منفی که تحت آماده‌سازی قرار گرفته بود اما پر نشده بود و کمترین مقاومت شکستگی در گروه کنترل مثبت که عمل تراکم جانبی تا حدی انجام شده بود که ترک در ریشه دیده شود وجود داشت. همچنین مقادیر مقاومت شکستگی بین ٤ گروه تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۵۰).

[Downloaded from aums.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/aums.13.1.17]

جدول ۱. مقایسه میانگین مقاومت شکستگی بین چهار گروه			
گروه‌ها	انحراف معیار± میانگین	حداکثر- حداقل	حد معنی‌داری *
گروه یک	۱۰۶۵/۹ ± ۴۸۳/۶	۵۶۲/۷ – ۱۷۷۱/۹	۰/۰۰۰
گروه دو	۷۴۳/۲ ± ۳۱۱/۸	۴۲۶/۸ – ۱۲۵۰/۸	۰/۰۰۱
گروه کنترل منفی	۱۴۴۵/۳ ± ۴۱۸/۵	۸۱۵/۵ – ۱۹۲۴/۱	۰/۰۰۱
گروه کنترل مثبت	۳۰۸/۹ ± ۱۴۲/۷	۱۱۴/۹ – ۵۶۱/۸	_

* حد معنی‌داری توسط آزمون آنالیز واریانس و در سطح اطمینان ۹۵ درصد محاسبه گردیده است. در جدول فقط حد معنی‌داری (p-value) گروه کنترل مثبت در مقایسه با سایر گروهها ذکر شده است. گروه یک کانال‌های پر شده به روش تراکم جانبی به کمک اسپریدر استنلس استیل ۲ درصد و گروه دو کانال‌های پر شده به روش تراکم جانبی به کمک اسپریدر استنلس استیل ۴ درصد هستند.



نمودار ۱. مقایسه میانگین مقاومت شکست بین گروه‌های مختلف تمامی گروه‌ها در مقایسه با گروه کنترل مثبت اختلاف معنی‌دار داشتند (P<۰/۱۰۰)

با توجه به معنی‌دار بودن نتیجه آنالیز واریانس از تست تعقیبی بونفرونی استفاده گردید. نتایج این تست نشان داد که تفاوت آماری معنی‌داری از نظر مقاومت شکستگی بین تمامی گروه‌ها با گروه کنترل مثبت وجود داشت (P<۰/۱۰۰). اما بین گروه کنترل منفی و گروهی که با اسپریدر تیپر ۲ درصد پر شده بودند، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۹۱۶). همچنین بین گروه کنترل منفی و گروهی که با اسپریدر ۴ درصد پر شده بودند نیز تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (P=۰/۰۵۱). بین گروهی که با اسپریدر ۴ درصد پر شده بود در مقایسه با گروهی که با اسپریدر ۲ درصد پر شده بود نیز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۳۳۶). این نتایج در نمودار ۱ ارائه گردیده است.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر به دنبال بررسی اثر تیپر اسپریدر بر روی مقاومت شکستگی کانال‌های درمان ریشه شده و به عبارتی اثر آن بر شکست یا موفقیت طولانی مدت درمان ریشه می‌باشد. پیشرفت فایل‌های روتاری از

[Downloaded from aums.abzums.ac.ir on 2026-05-28]
[DOI: 10.61186/aums.13.1.17]

جنس نیکل–تیتانیوم، میزان موفقیت درمان‌های اندودنتیک افزایش یافته است [۱۲]. اما همزمان با پیشرفت سیستم‌های روتاری و حفره دسترسی مستقیم، مشکلات دیگری همچون کاهش مقاومت شکستگی به دلیل برداشت مقدار زیادی از بافت سخت دندان مشاهده شد [۱۳].

اخیرا minimally invasive endodontics (MIE) یا درمان ریشه با حداقل تهاجم و روش‌های کلینیکی بسیاری در جهت حفظ مقاومت شکستگی و تقویت خصوصیات بیومکانیکی ریشه‌های درمان ریشه شده، پیشنهاد می‌شوند و این روش بسیار مورد توجه کلینیسین‌ها نیز قرار گرفته است. حفظ بافت سخت دندان به عنوان یک روش عملی، برای افزایش موفقیت طولانی مدت دندان‌های تحت درمان ریشه در نظر گرفته شده است [۱۴]. البته، اینکه می‌توان با حفظ بافت سخت دندان احتمال شکست دندان‌های درمان ریشه شده را کاهش داد، فاقد پشتیبانی آزمایشگاهی است [۱۵].

در این مطالعه از دندان‌های قدامی استفاده شده است، اگرچه بعضی از مطالعات حاکی از میزان بالای شکستگی در دندان‌های خلفی هستند اما دندان‌های قدامی نیز، با توجه به نقش آن‌ها در تکلم و زیبایی، از اهمیت بالایی برخوردار هستند. به همین دلیل توصیه شده است که حین درمان ریشه به حفظ ساختمان باقی مانده و وارد شدن استرین کمتر به این دندان‌ها توجه بیشتری شود [۱۶]. با توجه به نازک بودن ریشه دندان لاترال و اندازه کوچکتر آن نسبت به سانترال و کانین، در این مطالعه از دندان لاترال استفاده شد.

لازم به ذکر است که با وجود اینکه سعی شد که از دندان‌های هم شکل و هم اندازه در این مطالعه استفاده شود، اما فاکتورهایی همچون پاتولوژی دندان قبل از کشیده شدن، نیروهای اکلوزالی که هنگام فانکشن به دندان وارد شده، ترومای وارد شده در زمان کشیدن دندان و سن بیمار می‌توانند مقاومت به شکست نمونه‌ها را قبل از وارد شدن به مطالعه تحت تاثیر قرار داده باشند و دندان را مستعد تولید نقص‌های عاجی بکنند [۱۷].

باید در خاطر داشت که نیرویی که به عنوان نیروی لازم برای شکستن دندان‌ها گزارش شده است، شکستگی مطلق نیست و تنها مبنایی برای مقایسه بین گروه‌های مطالعه است و نمی‌تواند در شرایط کلینیکی دقیق باشد. نیروهای واقعی برای شکستگی در شرایط داخل بدن بسیار بیشتر است. علاوه بر این همراه با استفاده از فایل‌های روتاری نیکل–تیتانیوم، از هیپوکلریت سدیم به عنوان مایع شست‌وشو دهنده استفاده شده است. استفاده از هیپوکلریت سدیم، می‌تواند دارای اثرات ضعیف کنندگی بر روی عاج ریشه‌ای باشد. با این وجود با توجه به خاصیت لغزنده سازی و ضدعفونی کنندگی بالای هیپو کلریت سدیم از این شستشودهنده برای تمامی نمونه‌ها استفاده شد. قسمت کرونال دندان‌ها در حدود CEJ، با فرز الماسی و با اثر خنک کنندگی آّب، سکشن زده شد. نمی‌توان نادیده گرفت که این عمل ممکن است به ریشه آسیب زده باشد و آن را ضعیف کند، اما به طور کلی ایجاد و گسترش ترک بر اثر عمل سکشن زدن بعید گزارش شده است. مطالعات متعددی حاکی از این هستند که اثر اره‌ای هنگام قطع کردن قسمت کرونال، اگر همراه با میزان کافی از خنک کننده آبی باشد، به ندرت می‌تواند باعث ایجاد ترک شود[۱۸]. در مطالعه حاضر هنگام قطع تاج از میزان کافی خنک کننده آبی استفاده شد. با توجه به اینکه در این مطالعه تاج دندان قطع شده است، اثر منفی احتمالی ناشی از حفره دسترسی غیر مستقیم نیز حذف شده است.

در برخی از مطالعات، در اطراف ریشه برای بازسازی نقش لیگامان‌های پریودنتال و برای تقلید از ساکت استخوانی اطراف دندان، ازمواد الاستومری استفاده شده است که می‌تواند توزیع نیروها به دندان را طی تراکم جانبی، تغییر دهد [۱۹و۲۰]. گرچه Soros و همکاران[۱۹]، عنوان کردند که مواد الاستومری، نمی‌توانند همچون الیاف طبیعی لیگامان‌های پریودنتال، که حین وارد شدن نیرو طی تراکم جانبی، دچار خمش و collapse می‌شوند، پاسخ دهند. در مطالعه حاضر، همچون مطالعه Krikeli و همکاران [۲۰] از آکریل صورتی خود سفت شونده (پلی متیل متاکریلات)، استفاده شد که به گفته بعضی مطالعات توزیع استرس مناسبی را با در برگرفتن دندان، ایجاد می‌کند[۱۷].

در برخی از مطالعات نیرو با زوایایی غیر از صفر درجه وارد شده است [۲۱]، در سایر مطالعات، نیرو به طور مستقیم و با زاویه صفر درجه به دندان‌ها وارد شده است که باعث می‌شود نیروی شکنندگی در محل حفره دسترسی وارد شود[۱۷و۲۲]. جانسون و همکاران [۲۲]، معتقدند که زمانی که نیرو به صورت عمودی وارد می‌شود، انتقال نیرو به قسمت‌های پایین‌تر ریشه، بهتر انجام می‌شود و شرایط شبیه به زمانی است که دندان داخل استخوان سالم، با انتقال نیروی مساعد، قرار گرفته است. در مطالعه حاضر نیز، اعمال نیرو به صورت عمودی انجام شد.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، بیشترین مقاومت شکستگی در گروه سه (گروه کنترل منفی که تحت آماده‌سازی قرار گرفته اما پر نشده است)، دیده شد که نشان می‌دهد که پر کردن کانال ریشه دندان، حتی با اعمال

[Downloaded from aums.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/aums.13.1.17]

نیروی استاندارد، می‌تواند باعث کاهش مقاومت شکستگی ریشه شود اما این اختلاف معنی‌دار نبود و لذا نمی‌تواند به تنهایی وقوع بالای VRF در دندان‌های درمان ریشه شده را توجیه کند. مطالعاتی که در زمینه توزیع استرس انجام شده، استرین وارد شده به عاج را حین مراحل مختلف درمان ریشه، به وسیله گیج‌های مخصوص اندازه‌گیری کرده‌اند [۱۷و ۲۳]. طبق نتایج این مطالعات، نیرویی که برای ایجاد شکست در ریشه مورد نیاز است، از نیروهایی که به طور معمول طی تراکم جانبی ایجاد می‌شود، بسیار بیشتر است که به نوعی با نتیجه این مطالعه همخوانی دارد.

کمترین مقاومت شکستگی در گروه چهار (گروه کنترل مثبت که عمل تراکم جانبی تا حدی انجام شد که ترک در ریشه دیده شود)، و دارای اختلاف معنی‌داری با هر سه گروه دیگر بود. می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در حین پر کردن کانال ریشه در طی درمان ریشه، اعمال نیروهای بیش از حد و یا وج کردن اسپریدر به درون کانال ریشه، می‌تواند دندان را به شدت ضعیف کرده و گسترش ترک و شکستگی تسریع می‌یابد و عمر دندان بسیار کوتاه می‌شود. بر اساس نتایج این مطالعه، مقاومت شکستگی در گروه یک بیشتر از گروه دو بود که نشان می‌دهد استفاده از اسپریدر با تیپر ٤ درصد اثر کاهشی بیشتری بر مقاومت شکستگی ریشه نسبت به اسپریدر ۲ درصد دارد اما بین مقاومت شکستگی بین گروه‌های یک و دو که به ترتیب با اسپریدرهایی با تیپر ۲ و ٤ درصد پر شده بودند، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استفاده از تیپر ۲ و ٤ درصد اسپریدر استنلس استیل شماره ۲۵، درصورت رعایت میزان نیروی استاندارد وارده به ریشه حین پرکردن ریشه، نمی‌تواند بر وقوع VRF تاثیر داشته باشد(Krikeli .(۲٤ و همکاران (۲۰)، در مطالعه‌ای تیپرهای ٤، ۲ و ٦ درصد فایل‌های روتاری را مقایسه کرده و تنها بین مقاومت به شکست گروهی که با تیپر ٦ درصد آماده‌سازی شده بودند، با سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود داشت و در استفاده از تیپرهای ۲ و ٤ درصد تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

یکی از نکات قابل توجه است این است که در شکستگی‌هایی که در دندان‌های مورد مطالعه حاصل شد، در بیشتر موارد خط شکستگی با فضای پالپ در ارتباط نبود. این موضوع نشاندهنده این است که نیروهای تولید شده در داخل کانال و توسط ابزار اندودنتیک، به سطح ریشه منتقل شده و بر اتصالات بین عاج غلبه کرده و شکستگی رخ می‌دهد. این یافته در مطالعات دیگری نیز مشاهده شد [۲۵و Wang .۲٦] و همکاران[۲۷]، معتقدند که ناحیه سرویکال و فورکیشن‌های ریشه از نواحی حیاتی هستند که تا حد زیادی بر شکست درمان ریشه دندان اثرگذار هستند و حفظ یکپارچگی عاج این ناحیه به طور چشمگیری تجمع استرین در ناحیه سرویکال را کاهش می‌دهد. همچنین تیپر ابزار اندودنتیکی که برای آماده‌سازی دندان کانال استفاده می‌شود تاثیر کمی بر ناحیه سرویکال و شکست ریشه دارد. همانطور که مشاهده شد در مطالعه حاضر نیز، بین گروه‌هایی که با تیپرهای ۲ و ٤ درصد، تحت عمل تراکم جانبی قرار گرفته بودند، تفاوت معنی‌داری دیده نشد و مطالعه فوق نیز به نتیجه‌ای تقریبا مشابه در رابطه با تیپر ابزار، اما در مرحله آماده‌سازی و شکل‌دهی کانال رسیده است و به نوعی با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. بر اساس مطالعه Piskin و همکاران [۲٤] استفاده از اسپریدر بالاتر از ۲۵ به نحو معنی‌داری مقاومت به شکستگی دندان را کاهش می‌دهد، بنابراین عدم تفاوت معنی‌دار بین گروه تیپر ۲ و ٤ درصد مطالعه حاضر را توضیح می‌دهد. در این مطالعه نیز، از اسپریدر ۲۵ برای پر کردن استفاده شد. مطالعه صاحبی و همکاران [۲۸]، حداکثر نیروی مناسب برای پر کردن کانال را سه کیلوگرم در نظر گرفته است. در این مطالعه میزان نیروی وارده حین آبچوریشن با استفاده از ترازو اندازه‌گیری می‌شد و نیروی وارده به همه دندان‌ها یکسان و به میزان ۵/۱ کیلوگرم بود و این توضیح دیگری بر عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین دو گروه اسپریدر با تیپر متفاوت بود. می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در صورت استفاده از نیروی استاندارد بر اسپریدر و همچنین استفاده از اسپریدر شماره ۲۵ و ایجاد حفره دسترسی با دسترسی مستقیم، تیپر چهار درصد در مقایسه با تیپر دو درصد اسپریدر به تنهایی نمی‌تواند تفاوت چشمگیری در میزان شانس وقوع شکستگی در آینده ایجاد کند.

در پایان میتوان نتیجه‌گیری کرد استفاده از تقارب‌های دو و چهار درصد اسپریدر شماره ۲۵ از جنس استنلس استیل جهت پر کردن کانال‌های دندان، در صورت استفاده از نیروی استاندارد بر اسپریدر و وجود حفره دسترسی مستقیم، به تنهایی نمی‌تواند تفاوت چشمگیری در میزان شانس وقوع شکستگی در ریشه ایجاد کند.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از طرح تحقیقاتی شماره ۸٦-۳۸٦۵ بوده و با پشتیبانی دانشگاه علوم پزشکی البرز انجام گردیده است. بدین وسیله از واحد توسعه تحقیقات بالینی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی البرز تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

[Downloaded from aums.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/aums.13.1.17]

منابع

1. De Almeida WA, Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LA. Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers. Int Endod J. 2000 Jan;33(1):25-7.
2. Bhandi Sh, Mashyakhy M, Abumelha AS, Alkahtany MF, Jamal M, Chohan H, et. al. Complete Obturation—Cold Lateral Condensation vs. Thermoplastic Techniques: A Systematic Review of Micro-CT Studies. Materials (Basel).2021 Jul;18(14):4013.
3. Collins J, Walker MP, Kulild J, Lee C. A comparison of three gutta-percha obturation techniques to replicate canal irregularities. J Endod. 2006 Aug;32(8):762-5.
4. Saw LH, Messer HH. Root strains associated with different obturation techniques. J Endod. 1995 Jun;21(6):314-20.
5. Allison DA, Michelich RJ, Walton RE. The influence of master cone adaptation on the quality of the apical seal. J Endod. 1981 Feb;7(2):61-5.
6. Yıldız ED, Fidan ME, Sakarya RE, Dinçer B. The effect of taper and apical preparation size on fracture resistance of roots. Aust Endod J. 2021 Apr;47(1):67-72.
7. Zogheib C, Sfeir G, Plotino G, Deus GD, Daou M, Khalil I. Impact of Minimal Root Canal Taper on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Bicuspids. J Int Soc Prev Community Dent. 2018 Mar-Apr;8(2):179-183.
8. Dang DA, Walton RE. Vertical root fracture and root distortion: effect of spreader design. J Endod. 1989 Jul;15(7):294-301.
9. Trindade-Junior A, Guerreiro-Tanomaru JM, Viapiana R, Reis JMSN, Tanomaru-Filho M. Influence of the gutta-percha taper and finger spreader on lateral condensation effectiveness. RSBO. 2014 Oct-Dec;11(4):346-51.
10. Shahi Sh, Zand V, Oskoee SS, Abdolrahimi M, Rahnema AH. An in vitro study of the effect of spreader penetration depth on apical microleakage. J Oral Sci. 2007 Dec;49(4):283-6.
11. Gordon MP, Love RM, Chandler NP. An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. Int Endod J. 2005 Feb;38(2):87-96.
12. Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth.J Endod. 2010 Apr;36(4):609-17.
13. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. J Endod. 2004 Aug;30(8):559-67.
14. Wolters WJ, Duncan HF, Tomson PL, Karim IE, McKenna G, Dorri M, et al. Minimally invasive endodontics: a new diagnostic system for assessing pulpitis and subsequent treatment needs. Int Endod J. 2017 Sep;50(9):825-9.
15. Krishan R, Paqué F, Ossareh A, Kishen A, Dao T, Friedman S. Impacts of conservative endodontic cavity on root canal instrumentation efficacy and resistance to fracture assessed in incisors, premolars, and molars. J Endod. 2014 Aug;40(8):1160-6.
16. Abbott P. Traumatic dental injuries are now the 5th most prevalent disease/injury in the world-But they are being neglected!!. Dent Traumatol. 2018 Dec;34(6):383.
17. Barreto MS, Moraes Rdo A, Rosa RA, Moreira CH, Só MV, Bier CA. Vertical root fractures and dentin defects: effects of root canal preparation, filling, and mechanical cycling. J Endod. 2012 Aug;38(8):1135-9.
18. Wu MK, van der Sluis LW, Wesselink PR. Comparison of mandibular premolars and canines with respect to their resistance to vertical root fracture. J Dent. 2004 May;32(4):265-8.
19. Soros C, Zinelis S, Lambrianidis T, Palaghias G. Spreader load required for vertical root fracture during lateral compaction ex vivo: evaluation of periodontal simulation and fracture load information. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.

[Downloaded from aums.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/aums.13.1.17]

2008 Sep;106(2):e64-70.

20. Krikeli E, Mikrogeorgis G, Lyroudia K. In Vitro Comparative Study of the Influence of Instrument Taper on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: An Integrative Approach-based Analysis. Journal of endodontics. 2018;44(9):1407-11.
21. Danesh G, Dammaschke T, Gerth HU, Zandbiglari T, Schäfer E. A comparative study of selected properties of ProRoot mineral trioxide aggregate and two Portland cements. International endodontic journal. 2006;39(3):213-9.
22. Johnson ME, Stewart GP, Nielsen CJ, Hatton JF. Evaluation of root reinforcement of endodontically treated teeth. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 2000;90(3):360-4.
23. Castrisos TV, Palamara JE, Abbott PV. Measurement of strain on tooth roots during post removal with the Eggler post remover. Int Endod J. 2002 Apr;35(4):337-44.
24. Pişkin B, Aydın B, Sarıkanat MJIej. The effect of spreader size on racture resistance of maxillary incisor roots. Int Endod J. 2008 Jan;41(1):54-9.
25. Shemesh H, Bier CA, Wu MK, Tanomaru-Filho M, Wesselink PR. The effects of canal preparation and filling on the incidence of dentinal defects. Int Endod J. 2009 Mar;42(3):208-13.
26. Wilcox LR, Roskelley C, Sutton T. The relationship of root canal enlargement to finger-spreader induced vertical root fracture. J Endod. 1997 Aug;23(8):533-4.
27. Wang Q, Liu Y, Wang Z, Yang T, Liang Y, Gao Z, et al. Effect of Access Cavities and Canal Enlargement on Biomechanics of Endodontically Treated Teeth: A Finite Element Analysis. J Endod. 2020 Oct;46(10):1501-7.
28. Sahebi S, Nabavizade MR, Moazami F. Evaluation of Three Different Spreading Forces Using Lateral Condensation Technique on Apical Leakage and Tooth Fracture: An in Vitro Study. Journal of Islamic Dental Association of IRAN (JIDAI). Spring 2012; 24(2):9-14.

[Downloaded from aums.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/aums.13.1.17]

AUMJ Journal Alborz University of Medical Sciences
Alborz University of Medical Sciences Journal, February 2024, Vol. 13, No 1:17-25 *Original Article*

Effect of Spreader Taper on Root Fracture Resistance in Canals Obturated with Gutta-Percha/AH26 By Lateral Condensation Technique

Received: 15 Nov 2022 ; Accepted: 08 Feb 2023

Somayeh Dehghan Banadkooki [1]
Zakiyeh Donyavi [2]
Avin Hafedi[3]*

Abstract

Aim and background: This study was performed to investigate the effect of taper of stainless-steel spreader on root fracture resistance by applying the same force.

Materials and methods: This study was performed on forty extracted lateral maxillary teeth. Root canal preparation was performed on all samples. Before canal obturation, samples were divided in four groups randomly. Group 1, lateral condensation using a stainless-steel spreader with 2% taper. Group 2 was obturated with a stainless-steel spreader of the same material but with 4% taper, as in group one. In group three or negative control, the canals were not obturated, and in group four or positive control, lateral condensation technique was performed until cracks were created in the root. After 72-hour incubation and thermocycling, fracture resistance test was done. Data obtained were statistically analysed using SPSS, one way ANOVA and post Hoc Bonferouni.

Results: For statistical analysis, the significance level was $p<0.05$. Fracture resistance values were as follow, respectively: negative control> 25/0.02 spreader group> 25/0.04 spreader group> positive control. Fracture resistance in obturated canals by 25/0.02 or 25/0.04 spreaders and unobturated canal was significantly more than positive control, although pair by pair comparison of these three groups showed no significant difference.

Conclusion: Using 25/0.02 and 25/0.04 stainless steel spreaders in lateral condensation technique didn't make a significant reduction in fracture resistance values of the roots.

Keywords: Fracture Resistance; Lateral condensation; Taper;Spreader.

*Corresponding Author:
Student Research Committee, Faculty of Dentistry, Alborz University of Medical Sciences, karaj, Iran
Tel: +989331017204
Email: avinhafedi84@gmail.com

[Downloaded from aums.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/aums.13.1.17]