



## مقایسه تأثیر آماده‌سازی کانال دندان به روش استپ بک با استفاده از فایل‌های دستی و گیتس گلیدن، با سیستم روتاری پروتیپر در مقاومت ریشه به شکستگی عمودی

سیدعباس عباس زادگان<sup>۱</sup>، زینب السادات آل یس<sup>۲</sup>، مهدی صدیق شمسی<sup>۳\*</sup>، شهریار شهریاری<sup>۴</sup>

۱-۳- استادیار گروه اندودانتیکس، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز، شیراز، ایران  
۲- دستیار تخصصی گروه بیماری‌های دهان، فک و صورت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز، شیراز، ایران  
۴- دانشیار گروه اندودانتیکس، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان، همدان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۹/۸

### چکیده

مقدمه: شکل‌دهی و پاکسازی کانال ریشه دندان با استفاده از یک تکنیک مطمئن و کارآمد، از مهمترین اهداف درمان ریشه است. هدف از این مطالعه، مقایسه روش آماده‌سازی متداول دستی به همراه گیتس گلیدن با آماده‌سازی به وسیله سیستم روتاری پروتیپر در مستعد کردن دندان به شکستگی عمودی ریشه می‌باشد.

روش بررسی: ۳۰ دندان پرمولر مندیبل کشیده شده انسان به صورت اتفاقی به دو گروه تقسیم شدند. در گروه اول آماده‌سازی اپیکال کانال به روش دستی با استفاده از K-file و تکنیک استپ بک (step-back) تا فایل شماره ۴۰ انجام گردید و قسمت کروئال با استفاده از گیتس گلیدن شماره ۲ و ۳ گشادسازی شد. در گروه دوم آماده‌سازی با استفاده از تکنیک روتاری و سیستم پروتیپر تا فایل F4 انجام گردید. ریشه کلیه دندان‌ها با تکنیک تراکم جانبی و با استفاده از گوتاپرکا و سیلر AH26 پر شدند. شرایط بافت لیگامان پیوندتال مشابه‌سازی شد و دندان‌ها مانت شدند. به وسیله دستگاه اینسترون و اسپریدر استنلس استیل انگشتی شماره ۳۵، نیروی لازم جهت شکست ریشه‌ها وارد و ثبت گردید. نتایج با استفاده از آزمون آماری T-test تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج: نیروی لازم برای ایجاد شکستگی در ریشه‌های آماده‌سازی شده به وسیله پروتیپر به طور معنی‌داری کمتر از نمونه‌های آماده‌سازی شده با استفاده از تکنیک دستی و گیتس گلیدن بود ( $p < 0/001$ ).

نتیجه‌گیری: آماده‌سازی کانال با استفاده از وسایل چرخشی پروتیپر می‌تواند در مقایسه با وسایل دستی و گیتس گلیدن، ریشه را نسبت به شکستگی عمودی مستعدتر کند.

واژه‌های کلیدی: آماده‌سازی دستی، گیتس گلیدن، سیستم روتاری پروتیپر، شکستگی عمودی ریشه

## مقدمه

شکستگی عمودی ریشه عبارتست از "یک شکستگی در امتداد محور طولی دندان که از قسمت اپیکال شروع شده و به قسمت کروئال گسترش می‌یابد" (۱). ماندگاری طولانی مدت دندان‌هایی که دچار شکستگی عمودی ریشه شده‌اند بسیار کم بوده و این شکستگی عموماً منجر به کشیده شدن دندان و یا خارج ساختن ریشه درگیر خواهد شد (۲). بنابراین جلوگیری از بروز این عارضه امری ضروری است. فشارهای بیش از حد وارده به دندان در زمان پر کردن کانال از دلایل عمده بروز این نوع شکستگی است. همچنین بسیاری از دندان‌ها پس از درمان ریشه، جهت ترمیم نیازمند تأمین‌گیر مکانیکی از داخل کانال می‌باشند که از طریق قرار دادن پین‌ها (pin) و پست‌هایی (post) داخل کانال ریشه انجام می‌گیرد. این اجزاء بخشی از نیروهای جونده را به کانال ریشه منتقل کرده و می‌توانند باعث ایجاد شکست دندان شوند.

شایع‌ترین دلیل این نوع شکستگی فشار بیش از حد اسپریدر می‌باشد (۲). علاوه بر این، از جمله مواردی که دندان را مستعد این نوع شکستگی می‌کنند، عبارتند از: وجود ترک قدیمی در ساختار دندان، برداشت زیاد از دیواره‌های کانال حین پاکسازی و نامنظمی‌های ایجاد شده در زمان شکل‌دهی کانال (۳،۲)، همچنین گشادسازی بخش تاجی ریشه که جهت قرار دادن پست ضروری بوده و باعث نفوذ ژرف‌تر اسپریدر به بخش اپیکال می‌شود (۲،۴). بنابراین استفاده از روش‌های آماده‌سازی کانالی که ساختار ریشه را کمتر تضعیف کنند امری ضروری است.

با ظهور سیستم‌های متنوع روتاری نیکل تیتانیوم، استفاده از آنها جهت آماده‌سازی کانال بسیار گسترش یافته است. نشان داده شده است، سیستم‌های روتاری، کانال پاکسازی شده با دیواره‌های صافی را ایجاد می‌کنند (۵). همچنین Loizides و همکاران بیان کردند که وسایل چرخشی از جمله پروتیبیر سطح مقطع به اندازه کافی گردی از کانال را به جا می‌گذارند (۶) که این دو مورد ممکن است باعث توزیع یکنواخت‌تر استرس در طول کانال و افزایش مقاومت ریشه به

شکست شوند. اما نگرانی‌هایی نیز در استفاده از آنها گزارش شده است. Yoldas و همکاران عنوان کردند که آماده‌سازی با وسایل چرخشی می‌تواند منجر به ایجاد ترک‌های بسیار ریز در دیواره عاج گردد (۷). همچنین Bier و همکاران دریافتند که بروز ترک‌های عاجی در دندان‌هایی که با سیستم پروتیبیر آماده‌سازی شده بودند، دو و چهار برابر بیش از دندان‌های آماده‌سازی شده با سیستم GT و Profile بود (۸). مطالعه Kim و همکاران نیز نشان داد که پروتیبیر در مقایسه با Profile و Light Speed استرس بیشتری در عاج ایجاد می‌کند، Strain کششی و فشاری بیشتری بر سطح خارجی ریشه وارد می‌کند که می‌تواند دندان را به شکستگی ریشه مستعد کند (۹). Zare Jahromi و همکاران در بررسی استعداد به شکستگی عمودی ریشه مزیبوکال مولر اول ماگزایلا، تفاوتی میان آماده‌سازی کانال به روش دستی در مقایسه با آماده‌سازی به روش روتاری نیافتند. در این مطالعه، در روش دستی تنها از فایل‌های k استنلس استیل و در روش روتاری از سیستم Hero 642 استفاده گردیده بود (۱۰).

با توجه به وجود روش‌های متفاوت پاکسازی کانال و احتمال وجود تفاوت در مقاومت به شکستگی ریشه‌های آماده‌سازی شده با تکنیک‌های مختلف، این مطالعه با هدف مقایسه مقاومت ریشه به شکستگی عمودی در روش آماده‌سازی کانال با سیستم چرخشی پروتیبیر با روش متداول دستی با استفاده از گیتس گلیدن طراحی شده است.

## روش بررسی

در این بررسی تجربی - آزمایشگاهی، ۳۰ دندان پرمولر تک کاناله فک پایین انسان که به دلیل ارتودنیک کشیده شده بودند، جمع‌آوری شدند. دندان‌ها زیر میکروسکوپ نوری از لحاظ وجود ترک، شکستگی و پوسیدگی در سطح ریشه بررسی شدند. همچنین از دندان‌ها عکس رادیوگرافی تهیه گردید. دندان‌هایی که دارای ترک بوده و ریشه بیش از حد بلند یا کوتاه داشتند، همچنین دندان‌هایی که دارای کانال اضافی، آپکس باز، ناهنجاری‌هایی مانند تحلیل داخلی، خارجی و انحنا

کردن کانال‌ها با سرم فیزیولوژیک کنترل شد. یک ساعت پس از پلیمریزاسیون، بیس آکریلی نمونه‌ها برداشته و پوشش سربی آنها جدا شد. سپس سوکت مصنوعی ایجاد شده، جهت شبیه‌سازی PDL با مواد قالب‌گیری سیلیکونی پر شده و نمونه‌ها پیش از سخت شدن سیلیکون، در سوکت قرار داده شدند.

پس از خشک کردن کانال‌ها با مخروط کاغذی، مخروط گوتاپرکای مناسب انتخاب و با رادیوگرافی تأیید گردید. کانال‌ها با روش تراکم جانبی با استفاده از سیلر AH26 (Dentsply, Detrey, Konstanz, Germany) پر شدند تا جایی که اسپریدر نتواند با فشار معمولی بیش از ۵ میلی‌متر درون کانال نفوذ کند. سپس ریشه‌ها برای ۲۴ ساعت در دمای  $37^{\circ}\text{C}$  و رطوبت ۱۰۰٪ نگهداری شدند.

به منظور ثبت میزان مقاومت به شکست نمونه‌ها در یک دستگاه تست یونیورسال اینسترون (Lloyd instruments Ltd, Foreham, Hampshire, UK) قرار داده شدند و با استفاده از یک نقاله، قرارگیری عمودی محور طولی دندان تأیید شد.

اسپریدر انگشتی استنلس استیل شماره ۳۵ با تباعد ۲٪ در سلول ایجاد بار مانت شد و تا تماس با مرکز کانال پر شده، پایین آورده شد. سپس با سرعت ۲ میلی‌متر در دقیقه پایین برده شد تا دندان بشکند. در این زمان نیروی اعمال شده بر حسب کیلوگرم ثبت شد.

پس از انجام آزمایشات، دندان‌ها از آکریل خارج گردیده، به مدت ۲۴ ساعت در محلول متیلن بلو قرار داده شدند و زیر میکروسکوپ دیجیتال (Dino-Lite Digital Microscope, AnMo Electronics Corp, New Taipei City, Taiwan) برای بررسی جهت شکستگی مشاهده شدند (شکل ۱ و ۲).

از آزمون آماری T-test و نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۵ جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد و درجه اطمینان آزمون ۹۵٪ بود. اگر چه در این بررسی حجم نمونه بر اساس یافته‌های دیگر بررسی‌ها تعیین نشده است، اما پس از انجام مطالعه کنونی و استفاده از نتایج، برای تعیین Post power، مقدار توان ثانویه برابر با مقدار بسیار قابل قبول ۹۹٪ در سطح  $\alpha=0/05$  تعیین گردید

بیش از ۱۰ درجه در ریشه بودند از مطالعه خارج شدند. جهت دستیابی مستقیم به کانال، دندان‌ها از ناحیه محل اتصال تاج و ریشه (CEJ) با بکارگیری دیسک با سرعت بالا قطع شدند، به طوری که طول ریشه باقی مانده بین ۱۶ - ۱۴ میلی‌متر باشد. باز بودن مسیر کانال با K-file شماره ۱۰ (Dentsply, Maillefer, Bllaignes, Switzerland) بررسی شد و ۰/۵ میلی‌متر کوتاه‌تر از سوراخ اپیکال به عنوان طول کارکرد در نظر گرفته شد. دندان‌ها به شکل تصادفی با بکارگیری روش Block Randomization به دو گروه مساوی ۱۵ تایی به شرح زیر تقسیم شدند:

گروه ۱: پاکسازی و شکل‌دهی کانال با وسایل دستی و گیتس گلیدن انجام گردید.

با بکارگیری روش استپ‌بک ناحیه اپیکال هر دندان تا اندازه فایل ۴۰ به عنوان فایل اپیکال اصلی، پاکسازی شد و برای ایجاد شکل مخروطی کانال، فایل‌ها با فاصله ۱ میلی‌متر کوتاه‌تر از فایل قبلی تا ۴ شماره فایل در کانال استفاده شدند و ناحیه کروئال با گیتس گلیدن شماره‌های ۲ و ۳ (به ترتیب به طول ۹ و ۷ میلی‌متر) با بکارگیری موتور کنترل سرعت و گشتاور (X-smart, smart, Dentsply Tulsa dental, Tulsa, ok) گشاد شد. بعد از هر تعویض فایل، کانال‌ها با محلول هیپوکلریت سدیم ۱٪ شسته شده و Recapitulation با فایل شماره ۱۰ انجام شد.

گروه ۲: پاکسازی و شکل‌دهی کانال با سیستم چرخشی نیکل تیتانیوم پروتیبور صورت گرفت. کانال‌ها با فایل‌های پروتیبور (Densply, Maillefer, Bllaignes, Switzerland) با کمک موتور کنترل‌کننده سرعت و گشتاور (X-smart, Dentsply Tulsa dental, Tulsa, ok) با رعایت دستورالعمل کارخانه سازنده و بکارگیری روش Crown-Down به ترتیب با فایل‌های SX, S1, S2, F1, F2, F3, F4 تا طول کارکرد، پاکسازی و شکل‌دهی شدند.

سطح خارجی ریشه‌ها با ۲ میلی‌متر فویل سربی پوشانده شد. نمونه‌ها در لوله‌هایی به قطر ۲ سانتیمتر و ارتفاع ۱۰ سانتیمتر در بلاک‌های آکریلی مانت شدند (Acropars, Iran). دمای پلیمریزاسیون آکریل با غوطه ور کردن لوله‌ها در آب و پر



شکل ۲: شکستگی ایجاد شده در یک نمونه از گروه ۲

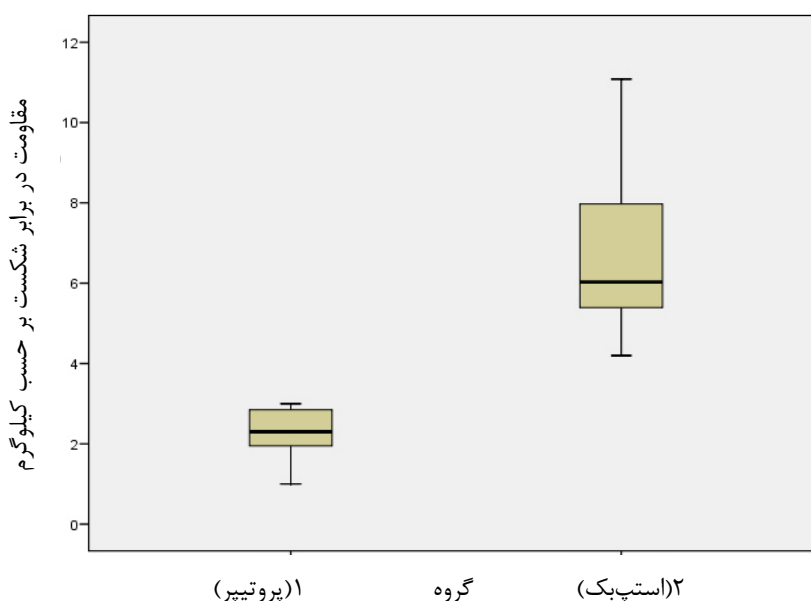


شکل ۱: شکستگی ایجاد شده در یک نمونه از گروه ۱

### نتایج

از آماده سازی متداول با K-file و گیتس گلیدن، مستعد به شکستگی می‌نماید. همچنین، در ۱۰۰ درصد نمونه‌ها شکستگی ایجاد شده به صورت یک طرفه و تنها در یکی از سطوح ریشه مشاهده شد. در گروه اول و دوم به ترتیب ۱۲(٪۸۰) و ۱۳(٪۸۶/۶) مورد از شکستگی‌ها در جهت باکولینگوال و سایر موارد در جهت مزبودیستالی بودند (نمودار ۱).

در گروه اول (روش دستی و گیتس گلیدن) نیروی شدیدتری (۶/۸۳±۲/۱۱ Kg) نسبت به گروه دوم (پروتیپر) (۲/۵۹±۱/۱۴ Kg) منجر به شکست شد ( $p < 0/100$ ). دامنه نیروهای آستانه‌ای شکست در گروه اول بین ۴/۲-۱۱/۰ Kg و در گروه دوم بین ۱-۵Kg بود (نمودار ۱، جدول ۱). نتایج این مطالعه نشان داد که آماده سازی کانال با فایل‌های پروتیپر، ریشه را بیش



نمودار ۱: میزان نیروی مورد نیاز برای ایجاد شکست در هر دو روش آماده سازی بر حسب کیلوگرم

- خط‌های بالا و پایین هر نمودار نشان‌دهنده بیشترین و کمترین نیرو است. چارک‌های میانی (دوم و سوم) درون مستطیل قرار دارند و خط میانی، نمونه میانی هر گروه است.

جدول ۱: مقاومت به شکست بر حسب کیلوگرم در دو گروه

گروه	تعداد	کمترین	بیشترین	میانگین $\pm$ انحراف معیار
۱ (استپ بک)	۱۵	۴/۲	۱۱	۶/۸۳ $\pm$ ۲/۰۱
۲ (پروتیپیر)	۱۵	۱	۵	۲/۵۸ $\pm$ ۱/۱۷

## بحث

امروزه در درمان ریشه به طور متداولی از انواع وسایل چرخشی استفاده می‌شود. از طرف دیگر به طور مرسوم، به منظور گشادسازی قسمت اپیکال کانال از K-fileها و جهت گشادسازی بخش تاجی، از گیتس گلیدن استفاده می‌گردد. در مطالعات محدودی روش دستی با استفاده از گیتس گلیدن مورد مقایسه با سیستم‌های روتاری قرار گرفته است. Milani و همکاران نشان داده‌اند که شکل‌دهی با فایل دستی بیش از آماده‌سازی با پروتیپیر ترک‌های ریز ایجاد می‌کند (۱۱). از سوی دیگر، مطالعه Yoldas و همکاران وقوع ترک‌های ریز عاجی پس از استفاده از فایل‌های روتاری Ni-Ti را بیش از شکل‌دهی با فایل‌های دستی گزارش کردند (۷). اما در بررسی حاضر با توجه به نبود مطالعه مشابه، روش آماده‌سازی به وسیله سیستم روتاری پروتیپیر با آماده‌سازی متداول دستی به همراه گیتس گلیدن در مستعد کردن دندان به شکستگی عمودی ریشه مورد مقایسه قرار گرفت.

رخ دادن شکستگی در ریشه به میزان زیادی با تجمع تنش (Stress Concentration) در عاج مرتبط است. مورفولوژی عاج و نامنظمی‌های شکلی کانال ریشه از عوامل مهم تعیین کننده چگونگی تجمع تنش در ریشه هستند (۳). از نظر تئوری، حضور دیواره‌های صاف‌تر و با ثبات‌تر (Stadier) در کانال، ممکن است تنش را به طور یکنواخت‌تری پخش کرده و ریشه را به شکست مقاوم‌تر کند. Bryant و همکاران بیان کردند که استفاده از وسایل روتاری Ni-Ti در کانال ریشه، موجب ایجاد سطح مقطع گرد می‌گردد و دیواره‌هایی صاف با تباعد و flow مناسب ایجاد می‌کند (۵). از طرفی وسایل چرخشی هنگامی که درون کانال استفاده می‌شوند، می‌توانند ترک‌های ریزی در دیواره‌های عاجی ایجاد کنند (۸) که این ترک‌ها در طولانی مدت ممکن است گسترش یافته و موجب شکست

ریشه شوند.

میزان برداشت از بافت دندان در هنگام آماده‌سازی، مرتبط با شکل و میزان نفوذ وسایل در کانال است. در این مطالعه، بزرگترین قطر اپیکال در میان وسایل به کار رفته مربوط به فایل F4 در گروه پروتیپیر بود که ناحیه اپکس را تا شماره ۴۰ و با تباعد ۰/۶٪ گشاد می‌کند. جهت مشابه‌سازی در گروه اول کانال در ناحیه اپیکال با فایل شماره ۴۰ پاکسازی و با تباعد ۰/۵٪ گشاد شد. اما در ناحیه کروئال فایل‌های SX، S1 و S2 دارای قطر ۱/۲ میلی‌متر هستند که بیش از گیتس گلیدن شماره ۳ با قطر ۰/۹ میلی‌متر عاج را نازک می‌کند. لذا میزان بافت برداشته شده در گروه پروتیپیر بیشتر می‌باشد.

از طرفی گشتاور وسایل مورد استفاده نیز از عوامل تعیین‌کننده میزان تنش ایجاد شده در کانال است. گزارش شده که از میان سیستم‌های روتاری، گشتاور فایل‌های پروتیپیر می‌تواند بیشتر از سیستم‌های Profile، Flexmaster و Quantec و بالاتر از ۲۰N/mm باشد (۱۸-۱۲) که این گشتاور طبق دستورالعمل سازنده معادل ۵۲N/mm عنوان شده است (۱۹). در حالی که بیشترین گشتاور وارده بر کانال در روش معمولی مربوط به گیتس گلیدن شماره ۳ معادل ۴۰N/mm است. بنابراین بیشتر بودن گشتاور و میزان برداشت عاج از قسمت کروئال در گروه دوم می‌تواند باعث ایجاد نواقصی در عاج و بالاتر بودن آستانه شکست در این گروه شده باشد. در مطالعه Bier و همکاران نیز بروز نقایص عاجی بیشتری با استفاده از فایل‌های سیستم پروتیپیر نسبت به فایل‌های دستی گزارش گردیده است (۸). مطالعه Singla و همکاران نیز نتایج مشابهی را نشان داد، با این تفاوت که کانال تنها به وسیله فایل‌های دستی و تا شماره ۷۰ گشادسازی شده بود (۲۰). با وجود این که در مطالعه حاضر آماده‌سازی دستی با گیتس گلیدن شماره

۳ با قطر معادل فایل ۹۰ نیز انجام شد، کماکان مقاومت دندان‌ها در این گروه بیشتر از گروه روتاری بود.

از سوی دیگر، در مطالعه Hegde و همکاران که همانند با مطالعه حاضر، از اسپریدر برای ایجاد شکستگی عمودی ریشه در دندان‌های پره مولرهای مندیبل استفاده شده بود (۲۱) و تفاوت معنی‌داری بین روش آماده‌سازی دستی و روتاری در افزایش استعداد دندان به شکستگی مشاهده نشد. در این بررسی، نیروی ثبت شده مورد نیاز جهت ایجاد شکستگی، ۱۰/۲ کیلوگرم در روش دستی و به ترتیب ۱۲/۹، ۱۳/۶ و ۱۴/۳ کیلوگرم در آماده‌سازی با فایل‌های چرخشی کوانتک LX، پروتیبیر و V-Taper گزارش گردید. توجه این تفاوت با نتایج مطالعه حاضر می‌تواند به دلیل کمتر بودن گشادسازی اپیکال (تا شماره ۲۵) و استفاده از فایل‌های دستی نیکل تیتانیوم در آن مطالعه باشد. از طرفی، چون فایل‌های نیکل تیتانیوم استحکام پایین‌تری نسبت به فایل‌های استنلس استیل دارند، لذا ممکن است استرس کمتری به عاج وارد کنند.

همچنین در مطالعه Ghodousi و همکاران نیز تفاوتی بین روش دستی و روتاری Race در مستعد کردن ریشه به شکستگی عمودی دیده نشد. میانگین نیروی لازم برای شکست در گروه‌های مورد بررسی آنها از ۳۱۹ تا ۵۲۴ نیوتن، بسته به روش پر کردن کانال متفاوت بود. در این مطالعه نیز مانند بررسی حاضر، از دندان‌های پره مولر مندیبل کشیده شده، استفاده گردیده بود. دوگانگی میان یافته‌های حاضر و این بررسی می‌تواند به دلیل گشتاور پایین‌تر فایل‌های چرخشی Race نسبت به پروتیبیر (۱۰N/mm) در برابر مخروطی (۵۲N/mm) باشد. علاوه بر این آنها به جای اسپریدر از نوک مخروطی که در ماشین آزمایش Zwick قرار داشت برای شکستن دندان‌ها استفاده کرده بودند (۲۲).

در تحقیق دیگری، Zare Jahromi و همکاران نیز همانند این مطالعه اسپریدر و دستگاه اینسترون را برای بررسی مقاومت به شکست ریشه دندان‌ها به کار گرفتند. آنها تفاوتی میان دو روش پاکسازی دستی و روتاری، در بروز شکستگی عمودی ریشه نیافتند (۱۰). دلیل این ناهمسویی با بررسی

حاضر می‌تواند مرتبط با نوع دندان مورد مطالعه و همچنین کمتر بودن تباعد در آماده‌سازی ریشه‌ها نسبت به گروه‌های این پژوهش باشد. در مطالعه مذکور، ریشه مزو باکال مولر ماگزینلا مورد استفاده قرار گرفته بود و از گیتس گلیدن نیز در گروه دستی استفاده نگردیده بود. به علاوه در گروه چرخشی نیز از فایل‌های Hero 642 برای پاکسازی استفاده شده بود. بنابراین در هر دو گروه آزمایش، پاکسازی آنها با تباعد کمتری نسبت به گروه‌های تحقیق حاضر انجام گردیده بود.

در مطالعه حاضر، دندان‌ها در کلیه مراحل در محلول سالیین استریل نگهداری شدند، زیرا این مایع ویژگی‌های Osmotic مشابه با PDL داشته و تبادل آب میان عاج ریشه و محیط، مشابه شرایط In vivo خواهد بود. الکل و سایر محلول‌های نگهداری می‌توانند با جذب آب عاج، نتایج حاصل را تحت تأثیر قرار دهند و به همین دلیل از آنها استفاده نشد.

به علت سطح مقطع بیضی شکل ریشه دندان‌های پرمولر و شناخته شدن این دندان‌ها به عنوان دندان‌های مستعد به شکستگی عمودی ریشه از این دندان‌ها استفاده گردید (۲۳).

در این مطالعه، جهت شستشوی کانال از محلول هیپوکلریت سدیم به عنوان رایج‌ترین ماده شستشو دهنده استفاده شد. همچنین از EDTA استفاده نشد، زیرا این ماده مواد معدنی عاج را از بین برده و می‌تواند در ارزیابی استقامت ریشه یک عامل مداخله‌گر باشد (۲۴).

حذف تاج دندان‌ها (Decoronation) به جهت ایجاد دسترسی مستقیم انجام گردید. اگر چه این فرایند می‌تواند منجر به ایجاد ترک‌های ریزی در ریشه شده، آن را به شکست مستعد کند، اما این کار در هر دو گروه انجام گرفته است. لذا ممکن است آستانه شکست به دست آمده در این مطالعه نسبت به شرایط بالینی کمتر باشد، اما نمی‌تواند خللی در نتایج وارد کرده باشد.

در این بررسی بیشترین میزان وقوع شکستگی در جهت باکولینگوالی بود که این یافته با مشاهدات Lam و همکاران که بر روی ریشه مزینال مولرهای پایین انجام گرفته بود همسو می‌باشد (۲۵). لازم به ذکر است که آنها نیز از اسپریدر برای

مقادیر حداکثر مقاومت شکست ۲/۶ تا ۵ برابر مقادیر حداقل بودند. لذا تفاوت مورفولوژیکی دندان‌ها نیز می‌تواند علتی بر تنوع آستانه شکست آنها باشد.

#### نتیجه‌گیری

با توجه به شرایط مطالعه حاضر، نشان داده شد که آماده‌سازی کانال با فایل‌های پروتیپر ریشه را بیش از آماده‌سازی با K-file و گیتس گلیدن مستعد به شکستگی می‌کند.

#### سپاسگزاری

از جناب آقای دکتر مهرداد وثوقی، عضو مرکز توسعه پژوهش دانشکده دندانپزشکی شیراز، که در انجام مراحل آماری این مطالعه ما را یاری رساندند، قدردانی می‌گردد.

شکستن ریشه دندان‌ها استفاده کرده بودند. از طرفی، در مطالعه Sathorn و همکاران بر روی دندان‌های انسیزور پایین و همچنین مطالعه Zandbiglari و همکاران بر روی دندان‌های کانین، بیشترین میزان وقوع شکستگی در جهت مزیدستیالی گزارش گردیده است (۲۶،۳). تفاوت میان یافته‌های این مطالعه و سایرین، می‌تواند به دلیل تفاوت در مورفولوژی دندان‌های مورد آزمایش باشد.

بر پایه مطالعات Sathorn و همکاران، عوامل مورفولوژیک درونی مانند ضخامت عاج، شکل کانال و شکل خارجی ریشه، عوامل خارج از کنترل بالینی هستند که می‌توانند بر استعداد دندان به شکست تأثیرگذار باشند (۳). در این مطالعه دامنه حساسیت به شکست دندان‌ها در هر دو گروه وسیع بود و

#### References:

- 1- American Association of Endodontics. *Endodontics: Colleagues for excellence – Cracking the cracked tooth code*. Chicago, IL: American Association of Endodontics; 1997.
- 2- Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. *Ingles endodontics*. 6th ed. London: BC Decker; 2008.p. 676-80
- 3- Sathorn C, Palamara JE, Messer HH. *A comparison of the effects of two canal preparation techniques on root fracture susceptibility and fracture pattern* J Endod 2005; 31(4): 283-7
- 4- Allison DA, Weber CR, Walton RE. *The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation*. J Endod 1979; 5(10): 298-304.
- 5- Bryant ST, Thompson SA, al-Omari MA, Dummer PM. *Shaping ability of Profile rotary nickel-titanium instruments with ISO sized tips in simulated root canals: Part 1*. Int Endod J 1998; 31(4): 275-81.
- 6- Loizides AL, Kakavetsos VD, Tzanetakakis GN, Kontakiotis EG, Eliades G. *A comparative study of the effects of two nickel-titanium preparation techniques on root canal geometry assessed by microcomputed tomography*. J Endod 2007; 33(12): 1455-9.
- 7- Yoldas O, Yilmaz S, Atakan G, Kuden C, Kasan Z. *Dentinal microcrack formation during root canal preparations by different NiTi rotary instruments and the self-adjusting file*. J Endod 2012; 38(2): 232-5
- 8- Bier CA, Shemesh H, Tanomaru-Filho M, Wesselink PR, Wu MK. *The ability of different nickel-titanium rotary instruments to induce dentinal damage during canal preparation*. J Endod 2009; 35(2): 236-8.
- 9- Kim HC, Lee MH, Yum J, Versluis A, Lee CJ, Kim BM. *Potential relationship between design of nickel-titanium rotary instruments and vertical root fracture*. J Endod 2010; 36(7): 1195-9.

- 10- Zare Jahromi M, Mirzakouchaki P, Mousavi E, Navabi AA. *Fracture strength of mesiobuccal roots following canal preparation with hand and rotary instrumentation: an in vitro study*. Iran Endod J 2011; 6(3): 125-8.
- 11- Milani AS, Froughreyhani M, Rahimi S, Jafarabadi MA, Paksefat S. *The effect of root canal preparation on the development of dentin cracks*. Iran Endod J 2012; 7(4): 177-82.
- 12- Peters OA, Peters CI, Schönenberger K, Barbakow F. *ProTaper rotary root canal preparation: assessment of torque and force in relation to canal anatomy*. Int Endod J 2003; 36(2): 93-9.
- 13- Hargreaves KM, Cohen S, Berman LH. *Pathways of the pulp*. 10th ed. Mosby: Missouri; 2010.
- 14- Gluskin AH, Brown DC, Buchanan LS. *A reconstructed computerized tomographic comparison of Ni-Ti rotary GT files versus traditional instruments in canals shaped by novice operators*. Int Endod J 2001; 34(6): 476-84.
- 15- Sattapan B, Palamara JE, Messer HH. *Torque during canal instrumentation using rotary nickel-titanium files*. J Endod 2000; 26(3): 156-60.
- 16- Blum JY, Cohen A, Machtou P, Micallef JP. *Analysis of forces developed during mechanical preparation of extracted teeth using Profile Ni-Ti rotary instruments*. Int Endod J 1999; 32(1): 24-31.
- 17- Blum JY, Machtou P, Ruddle C, Micallef JP. *Analysis of mechanical preparations in extracted teeth using ProTaper rotary instruments: value of the safety quotient*. J Endod 2003; 29(9): 567-75.
- 18- Hübscher W, Barbakow F, Peters OA. *Root canal preparation with Flex Master: assessment of torque and force in relation to canal anatomy*. Int Endod J 2003; 36(12): 883-90.
- 19- Ruddle C. *The ProTaper technique*. Endod Prac 2002; 5: 22-30.
- 20- Singla M, Aggarwal V, Logani A, Shah N. *Comparative evaluation of rotary ProTaper, Profile, and conventional stepback technique on reduction in Enterococcus faecalis colony-forming units and vertical root fracture resistance of root canals*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 109(3): e105-10.
- 21- Hegde MN, Shetty SH, Godara N. *Evaluation of fracture strength of tooth roots following canal preparation by hand and rotary instrumentation- An invitro study*. J Endodontol 2008; (1): 22-9.
- 22- Ghodousi J, Zebarjad S, Moradi S, Jalil zadeh tehrani H. *Comparing the dental root biomechanical properties following two different methods of instrumentation and obturation*. J Mashhad Dent School 2008; 31(4): 299-306.
- 23- Gutmann JL. *The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth*. J Prosthet Dent 1992; 67(4): 458-67.
- 24- Ayad MF, Bahannan SA, Rosenstiel SF. *Influence of irrigant, dowel type, and root-reinforcing material on fracture resistance of thin-walled endodontically treated teeth*. J Prosthodont. 2011; 20(3): 180-9.



- 25- Lam PP, Palamara JE, Messer HH. *Fracture strength of tooth roots following canal preparation by hand and rotary instrumentation*. J Endod 2005; 31(7): 529-32.
- 26- Zandbiglari T, Davids H, Schäfer E. *Influence of instrument taper on the resistance to fracture of endodontically treated roots*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 101(1): 126-31.

## ***Comparison of the Effect of Canal Preparation by Step Back Technique Using Hand Instruments and Gates Glidden Drills with ProTaper Universal Rotary System on the Root Resistance to Vertical Fracture***

Abbaszadegan A(DDS,MS)<sup>1</sup>, Sadat Aleyasin Z(DDS)<sup>2</sup>, Sedigh Shamsi M(DDS,MS)<sup>\*3</sup>, Shahriari Sh(DDS,MS)<sup>4</sup>

<sup>1,3</sup>Department of endodontics, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

<sup>2</sup>Department of oral medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

<sup>4</sup>Department of endodontics, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran

**Received:** 28 Nov 2012

**Accepted:** 29 Mar 2013

### ***Abstract***

**Introduction:** Cleaning and shaping of the root canal system with an efficient and safe technique are the major goals of root canal treatment. The aim of this study was to compare the conventional root canal preparation technique by hand instruments and Gates Glidden drills with ProTaper Universal Rotary system on the root susceptibility to vertical fracture.

**Methods:** Thirty extracted human mandibular premolars were randomly assigned to two groups. In group I, apical preparation was performed with k-files up to #40 utilizing step back technique and coronal flaring was done with Gates Glidden drills. In group II, ProTaper Universal Rotary instruments were used up to the file F4. All teeth were obturated with lateral compaction technique using gutta-percha and AH26 sealer. A simulated periodontal ligament was fabricated, and the teeth were mounted. A stainless steel finger spreader #35 was mounted in an Instron testing machine and the necessary load to cause a root fracture was inserted and recorded. The obtained data were analyzed statistically using T-test.

**Results:** The force required to fracture was significantly lower for the roots prepared by ProTaper instruments in comparison with the specimens prepared by hand instruments and Gates Glidden drills ( $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** Canal preparation with ProTaper rotary instruments can make the roots more susceptible to vertical fracture than traditional instrumentation with k-files and Gates Glidden drills.

**Keywords:** Hand instrumentation; Gates Glidden drills; ProTaper universal rotary system; Vertical root fracture

**This paper should be cited as:**

Abbaszadegan A, Sadat Aleyasin Z, Sedigh Shamsi M, Shahriari Sh. *Comparison of the effect of canal preparation by step back technique using hand instruments and gates glidden drills with protaper universal rotary system on the root resistance to vertical fracture*. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2013; 21(2): 247-56.