

## مقایسه اثر روش آماده سازی دستی با سیستم ProTaper بر میزان ضخامت عاج باقیمانده ریشه در ناحیه کرونا

دکتر زهره خلیلیک<sup>۱</sup>، دکتر مهدی وطن پور<sup>۲</sup>، دکتر شادی عصاره<sup>۳</sup>، دکتر زینب موثق<sup>۴</sup>

۱- دانشیار گروه اندودانتیکس دانشگاه آزاداسلامی واحد دندانپزشکی تهران

۲- استادیار گروه اندودانتیکس دانشگاه آزاداسلامی واحد دندانپزشکی تهران

۳- دستیار تخصصی گروه پرودانتیکس دانشکده دندانپزشکی قزوین

۴- دندانپزشک

### خلاصه:

**سابقه و هدف:** هدف از این تحقیق مقایسه اثر آماده سازی کامل کانال ریشه با فایل‌های روتاری ProTaper با روش متداول استفاده از فایل های دستی و دریل‌های گیتس گلیدن یا GG بر روی ضخامت عاج باقیمانده ریشه و مساحت لومن کانال در ناحیه کرونا با استفاده از CT-SCAN بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه تجربی تصادفی کنترل شده، تصاویر اولیه کانال های مزیالی ۱۲ دندان مولر اول مندیبل توسط دستگاه Spiral CT-SCAN تهیه و ضخامت عاج در مقاطع ۵،۳،۱ میلی متری و همچنین مساحت لومن در این مقاطع مورد بررسی قرار گرفت. نمونه ها به ۲ گروه تقسیم شد. در یک گروه کانال MB با سیستم ProTaper و کانال ML به وسیله فایل های دستی و دریل های GG آماده گردید. در گروه دوم برعکس انجام شد. تصاویر بعد از آماده سازی از همان مقاطع تهیه شد. اندازه گیری ها انجام شد. نتایج به دست آمده به وسیله Independent T-test مورد ارزیابی قرار گرفت.

**یافته ها:** در این بررسی ضخامت عاج باقی مانده در ناحیه خطر (DB/DL) در مقطع ۵ میلی متری در کانال های آماده شده با ProTaper به طور معنی داری بیشتر از روش دستی و GG بود. ( $P=0/04$ ) همچنین اختلاف آماری معنی داری در میزان عاج برداشته شده در مقطع ۱ میلی متری در سطوح دیستال ( $P=0/025$ ) و ناحیه خطر ( $P=0/027$ ) و در مقطع ۳ میلی متری در ناحیه خطر دیده شد. ( $P=0/002$ ) اختلاف آماری معنی داری در مساحت لومن ایجاد شده به وسیله دو روش دیده نشد. ( $P>0/05$ )

**نتیجه گیری:** سیستم ProTaper نسبت به روش دستی و GG، روشی ایمن تر برای گشاد سازی ناحیه کرونا دندان مولر اول فک پایین با زاویه خمیدگی ۱۰-۳۵ درجه و با شعاع خمیدگی تقریباً یکسان است.

**کلمات کلیدی:** اینسترومنت روتاری Ni-Ti، عاج، Gates Glidden، ProTaper

وصول مقاله: ۹۵/۱۱/۲۴ اصلاح نهایی: ۹۶/۲/۲۳ پذیرش مقاله: ۹۶/۲/۲۵

### مقدمه:

یکسان خواهد شد.<sup>(۶)</sup> و امکان پرفوراسیون ریشه در حین گشاد کردن آن وجود دارد که منجر به شکست درمان می‌شود.<sup>(۷)</sup> در مورد نگهداری ساختار تاجی و ریشه ای دندان بسیار توصیه شده است.<sup>(۸)</sup> نباید دیواره های عاجی به میزان زیاد کاهش یابد. این تضعیف می تواند منجر به پرفوراسیون و شکستگی عمودی ریشه شود.<sup>(۱۰،۹)</sup> پتانسیل شکست در دندانهای اندو شده به تناسب میزان عاج برداشته شده افزایش می یابد.<sup>(۱۰)</sup>

روشهای مختلفی برای گشاد کردن یک سوم کرونا کانال ریشه مطرح شده است.<sup>(۱۱-۱۳)</sup> استفاده از دریل گیتس گلیدن

گشاد سازی قسمت کرونا ریشه اجازه برداشت تمام تداخلاتی که در یک سوم کرونا و میانی وجود دارد را می‌دهد که در نتیجه آن اینسترومنت های اندودنتیک به ناحیه حساس و مهم یک سوم اپیکال می‌رسد. مشخص شده است که گشادسازی ناحیه کرونا فواید مهمی در موثر بودن شستشو، کنترل اپیکال و پرکردن کانال ریشه دارد و همچنین مسدود شدن ناحیه اپیکال، لج و پرفوراسیون کمتر اتفاق می افتد.<sup>(۱-۵)</sup> از طرف دیگر طبیعت ابعادی کانال، شکل و خمیدگی آن مانع ایجاد آماده سازی مخروطی یکنواخت و

پس از تهیه حفره دسترسی و ایجاد دسترسی مستقیم K-felx-o-file شماره ۱۰ (Dentsply, Mallifer, Bellgiues, Switzerland) داخل کانال قرار داده شد تا باز بودن مسیر چک شود، در عین حال جدا بودن کانال های مزایالی از هم نیز چک شد، قطر اپیکالی کانال نیز با قرار دادن فایل K-felx-o-file شماره ۱۵ (Dentsply, Mallifer, Bellgiues, Switzerland) و عدم عبور آن از انتهای کانال بررسی شد.

سپس تاج دندانها برای به وجود آوردن یک Point Reference ثابت با استفاده از فرز الماسی ۰۰۸ (Diamond bur, Teeskavan, iran) و هندپیس (Japan NSK, pana) air با سرعت بالا با اسپری آب و هوا مسطح شد به طوری که تاج تمام دندان ها ۴ میلی متر باشد. به دنبال آن طول ریشه مزایال تعیین شد. شماره گذاری نمونه ها انجام شد. در این مرحله از دندان ها توسط ماده قالب گیری (Zeta plus zhermach /Deutochland/ Germany) Zeta Plus قالب تهیه شد. بدین صورت که بعد از مخلوط کردن ماده قالب گیری دندان به صورت خوابیده به نحوی که سمت باکال آن به سمت بالا باشد تا نیمه در داخل ماده قالب گیری قرار گرفت و بعد از set شدن ماده قالب گیری، اضافات با تیغ بیستوری قطع شد. دندانها روی تخته فیبر به ابعاد ۱۰ در ۳۰ سانتی متر ثابت شد. هر یک از دندان ها روی قالب خود قرار گرفت و سپس قالب ها به نحوی در کنار یکدیگر روی فیبر قرار گرفتند که تاج آن ها در یک امتداد و روی یک خط بود. سپس قالب ها توسط چسب قطره ای در محل خود ثابت شدند و شماره گذاری دندان ها روی سطح فیبر نیز انتقال یافت.

سپس به منظور مشخص شدن جهات مزو دیستالی و باکو لینگوآلی مقاطع مورد نظر روی تصاویر تهیه شده توسط دستگاه (CT scan) Spiral-shimadzute 7800 یک خلال دندان به موازات محور طولی دندان در مجاورت ریشه مزو لینگوآلی دندان به نحوی در داخل ماده قالب گیری قرار

( Gates Glidden ) در آماده سازی دستی و استفاده از اینسترومنت های روتاری از روشهای گشادسازی ناحیه کرونا می باشد.<sup>(۱۱)</sup> بیشتر کانال ها خمیده هستند، در حالی که اینسترومنت های اندودنتیک از فلزات سخت و با شکل مستقیم ساخته شده اند، این مساله سبب پخش نامتعادل نیرو در بعضی از مناطق تماس وسیله با دیواره های کانال و تمایل اینسترومنت برای مستقیم کردن خود در داخل کانال می شود.<sup>(۱۴)</sup> در سالهای اخیر توجه به اینسترومنت های روتاری افزایش یافته است که یک روش جدید برای پاکسازی و شکل دهی کانال می باشد.<sup>(۱۵)</sup> معرفی اینسترومنت های روتاری Ni-Ti نه تنها آماده سازی سریعتر و آسانتر را ممکن می سازد، بلکه امکان آماده سازی قابل پیش بینی تر و قابل تکرار با تخریب ایاترژنیک کمتر را فراهم می کند.<sup>(۱۲،۱۳)</sup> هدف از این تحقیق مقایسه اثر روش آماده سازی دستی به همراه دریلهای GG با سیستم ProTaper بر میزان ضخامت عاج باقی مانده ریشه در ناحیه کرونا دندانهای مولر اول فک پایین خارج شده از دهان افراد ایرانی بود.

#### مواد و روش ها:

تحقیق به روش تجربی و آزمایشگاهی انجام گرفت، تعداد ۱۲ دندان واجد شرایط از میان تعداد زیادی دندان انتخاب و تا مراحل بعدی در نرمال سالین نگهداری شد. دندان هایی با طول ۱۹-۲۱ میلی متر، عدم وجود تحلیل داخلی و خارجی، عدم وجود پوسیدگی، جدا بودن کانال های مزایالی و درجه خمیدگی ریشه ۱۰-۳۵ درجه و با شعاع خمیدگی ۵/۷-۶ میلی متر جهت ورود به مطالعه در نظر گرفته شدند. در ابتدا از دندانها رادیو گرافی تهیه شد و دندانهایی که دارای تحلیل داخلی و خارجی در ریشه بودند، از تحقیق خارج شدند. سپس با استفاده از روش Pruetz شعاع و زاویه خمیدگی کانال های مزایال مشخص شد.<sup>(۱۶)</sup>

(Gates Glidden) ، (Dentsply, Maillefer) شماره ۱-۳ انجام شد .

شماره ۱ دریل GG به وسیله hand piece (NSK,max,japan) با سرعت ۱۵۰۰ دور در دقیقه تا رسیدن به عمق دلخواه بکار برده شد. همین روش برای دریل شماره ۲ و ۳ نیز بکار برده شد. این دریل ها حداکثر تا ناحیه شروع خمیدگی کانال به کار رفت.

ضمن آماده سازی anti curvature pressure در گشاد سازی کانال مزایا بکار برده شد.

سپس آماده سازی ۴ میلی متر اپیکال با روش Step back با استفاده از فایل k-flexo-file دارای خمیدگی اولیه با رعایت anti curvature filing انجام شد.<sup>(۱۸)</sup> در مرحله apical instrumentation با استفاده از فایل های ۱۵ تا ۲۵ با حرکت watch wind حرکت چرخشی با دامنه‌ی محدود ۳۰ تا ۶۰ درجه در جهت عقربه های ساعت و عکس آن می باشد pull & push حرکت ساده رفت و برگشتی در جهت محور طولی انجام شد، به نحوی که در انتها شماره فایل نهایی اپیکال ۲۵ Master (MAF) Apical File گردید. سپس کانال تا فایل ۵۰ Flare شد .

#### آماده سازی با سیستم ProTaper:

آماده سازی با استفاده از فایل S1 آغاز شد. این فایل با حرکت Brushing تاجایی به کار می رود که مقاومت احساس شود (این فایل بیشتر از سه چهارم طول کارکرد نباید به کار رود) تا فضای کافی برای قرارگیری فایل SX را فراهم کند.<sup>(۱۹)</sup>

سپس فایل SX با حرکت Brushing در ناحیه دور از فورکیشن برای برداشت تداخلات کرونالی به کار رفت.<sup>(۲۰)</sup> سپس اینسترومنت S1 و به دنبال آن S2 به طول کارکرد با یک فشار اپیکالی کم به کار رفت. سپس shaping ناحیه اپیکال بوسیله فایل های F1 و F2 که به ترتیب و به صورت Passive به کار می رود، انجام شد.<sup>(۲۱)</sup> اینسترومنت های روتاری Ni\_Ti با هندپیس هایی که به موتور الکتریک اندو متصل هستند، با سرعت ۳۰۰ rpm به کار رفت.<sup>(۲۲)</sup>

گرفت که از ناحیه تاجی دندان تا انتهای اپکس آن امتداد یافت.

با توجه به این که طول دندانی نزدیک به هم و با توجه به ویژگی ها و تنظیمات دستگاه CT scan مورد نظر ضخامت برشها و فاصله برشها با هم تراز نمودن تاج دندان ها مقطع کرونالی برای تمام نمونه ها در فاصله ۱، ۳ و ۵ میلی متری از CEJ در نظر گرفته شد. جهت مشخص نمودن مقاطع در کنار هر یک از مقاطع (۱ و ۵ میلیمتری از CEJ دو گوتاپرکا در امتداد هم در دو طرف ریشه قرار گرفت و با چسب قطره ای ثابت شد سپس هر یک از گروه ها به طور جدا گانه در محلی ثابت و مشخص در دستگاه CT scan قرار گرفت و تصاویر اولیه تهیه شد. ضخامت عاج در نواحی mesial, buccal/lingual, distal distobuccal/distolingual تصاویر گرفته شده توسط دستگاه سی تی اسکن محاسبه شد. پس از پایان یافتن تهیه تصاویر اولیه این تصاویر با بزرگنمایی دو برابر و با شرایط ثابت بر روی فیلم رادیوگرافی چاپ گردید.<sup>(۱۷)</sup>

در این مرحله دندان ها به طور تصادفی توسط random number table به ۲ گروه تقسیم شدند. سپس آماده سازی این نمونه ها به روش دستی و روتاری انجام شد. بدین صورت که در گروه اول کانال MB با سیستم روتاری و کانال ML با روش دستی و GG آماده شد و در گروه دوم برعکس آماده سازی کانال MB با روش دستی و GG و کانال ML با سیستم ProTaper انجام شد.

پس از قرار دادن فایل شماره ۱۰ و مشاهده نوک فایل از فورامن اپیکال، با کم کردن ۵/ میلی متر از طول فایل طول کارکرد تعیین شد.

#### آماده سازی به روش دستی:

در این گروه برای آماده سازی نمونه ها با روش Crown down با استفاده از فایل های دستی (Stainless steel (SS) K Bellgives, Switzerland) و دریل های GG (FlexoFile K) Bellgives, Switzerland)

جدول ۱- میزان عاج برداشته شده از مقاطع مورد بررسی در دو گروه

|                | گروه آماده سازی دستی |           |           | گروه پروتیپر |           |           |
|----------------|----------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|
|                | ۱mm                  | ۳mm       | ۵mm       | ۱mm          | ۳mm       | ۵mm       |
| Mesial         | ۰/۱۹±۰/۰۸            | ۰/۱۲±۰/۰۹ | ۰/۱۲±۰/۰۵ | ۰/۱۴±۰/۰۷    | ۰/۱۲±۰/۰۳ | ۰/۰۹±۰/۰۴ |
| Distal         | ۰/۲۸±۰/۱۵            | ۰/۱۷±۰/۰۷ | ۰/۱۴±۰/۰۶ | ۰/۱۴±۰/۰۹    | ۰/۱۳±۰/۰۵ | ۰/۱۳±۰/۰۷ |
| Buccal/Lingual | ۰/۲۵±۰/۱۳            | ۰/۱۷±۰/۰۵ | ۰/۱۷±۰/۰۵ | ۰/۱۸±۰/۱۱    | ۰/۱۴±۰/۰۷ | ۰/۱۱±۰/۱۳ |
| Danger zone    | ۰/۲۴±۰/۱۰            | ۰/۱۹±۰/۰۵ | ۰/۱۶±۰/۰۶ | ۰/۱۴±۰/۰۹    | ۰/۱۰±۰/۰۵ | ۰/۱۱±۰/۰۷ |

ارزیابی قرار گرفت. نتایج به دست آمده به وسیله Independent T-test تحلیل آماری شد.

#### یافته ها:

در این مطالعه یکی از نمونه ها به دلیل وجود آناستاموز بین کانال ها از مطالعه حذف شد و در نهایت تحقیق روی ۱۱ دندان و ۲۲ کانال صورت گرفت. در این تحقیق میزان ضخامت اولیه میزان ضخامت باقی مانده عاج و میزان برداشت عاج برحسب میلی متر و مساحت لومن قبل و بعد از آماده سازی برحسب میلی متر مربع در گروههای مورد تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفت.

#### بررسی میزان عاج باقی مانده پس از آماده سازی کانال ها:

نتایج Independent T-test نشان داد که اختلاف آماری معنی داری بین دو گروه در مقطع ۵ میلی متری CEJ در ناحیه خطر وجود دارد. سیستم ProTaper به طور معنی داری عاج بیشتری باقی می گذارد. ( $P=0/04$ ) جدول ۱ میانگین میزان برداشت عاج را در سطوح و مقاطع مختلف در هر گروه را به میلی متر نشان می دهد.

#### بررسی مساحت لومن:

این بررسی بین مقاطع هم نام ۲ گروه انجام شد و هیچ یک از مقاطع هم نام تفاوت معنی داری دیده نشد. ( $P>0/05$ ) میزان مساحت لومن در مقاطع مورد بررسی در جداول ۳ و ۲ نشان داده شده است.

در حین آماده سازی در هر دو روش بعد از هر اینسترومنت با عبور فایل ۱۰، گشودگی اپیکال فورامن چک شد. در حین شکل دهی بین هر بار بردن اینسترومنت ها، کانال با محلول هیپوکلریت ۵/۲۵ درصد و با استفاده از سرنگ های اندو با گیج ۲۷ شستشو داده شد و از Rc-Prep به عنوان Lubricant استفاده شد هر اینسترومنت برای ۴ کانال استفاده شد.

بعد از آماده سازی مکانیکال نمونه ها روی تخته فیبر در محل مخصوص خود قرار داده شد، تصاویر نهایی تهیه شد. سپس این تصاویر با بزرگنمایی ۲ برابر و با شرایط ثابت و مشخص بر روی فیلم رادیوگرافی چاپ شد. تصاویر قبل و بعد از آماده سازی بر هم منطبق شد، سپس این ۲ پارامتر بررسی شد:

۱. اولین پارامتر مورد مطالعه مساحت لومن کانال بود که توسط اندازه گیری قطر کانال در تصاویر سی تی اسکن بدست می آمد.  
۲. دومین پارامتر، کاهش ضخامت دیواره مزیا، دیستال، باکال/ لینگوال دیستو باکال/ دیستولینگوال کانال مزیا بود که ارزیابی شد.

تصاویر قبل و بعد از آماده سازی برای مشخص شدن حداقل ضخامت دیواره های فوق در پلان افقی ارزیابی شد. این ضخامت بوسیله اندازه گیری سطح خارجی کانال تا سطح خارجی ریشه مشخص شد.

کمترین میزان ضخامت عاج در هر یک از محل های مورد نظر توسط نرم افزار فتوشاپ ۲۰۰۸ (Photo Shop Inc, San Rafael, CA, USA) بررسی قبل و بعد از آماده سازی مورد

جدول ۲- مساحت لومن اولیه در نمونه های مورد بررسی

| گروه پروتیپیر | گروه آماده سازی دستی |
|---------------|----------------------|
| ۱/۵۰±۰/۵۷     | ۱/۶۰±۰/۵۴            |
| ۱/۰۴±۰/۳۲     | ۱/۱۰±۰/۲۸            |
| ۰/۸۱±۰/۲۹     | ۰/۸۳±۰/۲۱            |

جدول ۳- مساحت لومن اولیه در نمونه های مورد بررسی

| گروه پروتیپیر | گروه آماده سازی دستی |
|---------------|----------------------|
| ۱/۱۳±۰/۴۰     | ۱/۱۰±۰/۴۲            |
| ۰/۷۸±۰/۲۹     | ۰/۸۰±۰/۲۴            |
| ۰/۶۳±۰/۲۳     | ۰/۶۱±۰/۱۵            |

## بحث:

نتایج این تحقیق نشان داد که در کانالهای آماده شده با سیستم ProTaper، میزان ضخامت عاج باقیمانده در ناحیه خطر در مقطع ۵ میلیمتری بطور معنی داری از روش دستی بیشتر است.

گشاد سازی قسمت کرونا ریشه اجازه برداشت تمام تداخلاتی که در یک سوم کرونا و میانی وجود دارد را می دهد که در نتیجه آن اینسترومنت های اندودنتیک به ناحیه حساس و مهم یک سوم اپیکال می رسد. مشخص شده است که انجام گشادسازی ناحیه کرونا فواید مهمی در موثر بودن شستشو، کنترل اپیکال و پرکردن کانال ریشه دارد. (۱-۴) از طرفی دیگر از دیدگاه تجمع نیرو، ضخامت دیواره عاجی بین کانال ریشه و سطح جانبی دندان بسیار مهم است. یک رابطه مستقیم بین ضخامت ریشه و توانایی دندان برای مقابله با نیروهای لترالی و اجتناب از شکستن وجود دارد، بنابراین از درمانی که سبب برداشت مخرب نسج دندان

از دیواره های کانال در طی درمان اندودنتیک شود، باید اجتناب کرد. (۲۳)

وسایل شکل دهی چرخشی Ni-Ti از جمله سیستم ProTaper پیشرفت مشخصی در آماده سازی دو سوم تاجی کانال همه ریشه ها ایجاد کرده اند مطالعات نشان می دهند. که اینسترومنت های Ni-Ti توانایی بهتری برای ماندن در مرکز کانال نسبت به فایل های SS و دریل های GG دارند. دریل های GG غیرمنعطف هستند. این خاصیت سبب نازک شدن فورکا می شود. (۲۴،۲۱) ریسک استفاده از فایل های SS در کانالهای تنگ و با محدودیت مورفولوژیک افزایش می یابد.

در این تحقیق از کانالهای ریشه مزبال دندان مولر ماندیل استفاده شد. مشخص شده است که کانال ریشه مزبال مولرهای مندیبل، به سطح دیستال نزدیک است، میانگین ضخامت دیواره دیستال نزدیک به ۰/۷ میلی متر در زیر فورکیشن می باشد، برای جلوگیری از نازک شدن و پرفوریشن دیواره دیستال، مطلوب است که در حین گشادسازی کرونا، عاج بیشتری از دیواره مزبال نسبت به دیستال برداشته شود. (۲۵)

در این تحقیق به منظور محدود کردن تفاوتی که در کانال های ریشه دندانهای مختلف وجود دارد، مثل خمیدگی، سختی عاج، قطر و طول کانال، در نیمی از نمونه ها، کانال MB با سیستم روتاری و کانال ML با روش دستی و GG آماده شد و در نیمی دیگر برعکس آماده سازی کانال MB با روش دستی و GG و کانال ML با سیستم ProTaper انجام شد. در مطالعه ای عاج باقی مانده بعد از flaring با استفاده از دریل های گیتس گلیدن و فایل های پروتیپیر بررسی شدند. (۲۵) و این گونه نتیجه گیری کردند که استفاده از دریل های گیتس گلیدن و فایل های روتاری پروتیپیر در ارتباط با خطر پرفوریشن ناحیه دیستالی مولر های پایین ایمن می باشند. در این مطالعه مقاطع بررسی شده در ناحیه ۲ میلی متری فورکیشن در نظر گرفته شد.

اخلاقی و همکاران نیز در مطالعه ای حداقل ضخامت عاج باقی مانده را در danger zone در کانال مزیوباکال مولر اول فک پایین بعد از استفاده از Protaper ، Race و Gates glidden جهت شکل دهی ناحیه کروئال توسط cone beam computerized tomography (CBCT) در مقاطع ۱، ۲، ۳ و ۴ میلی متری از ناحیه فورکیشن بررسی کردند و نتیجه گیری کردند که دریل گیتس گلیدن به طور معنی داری عاج بیشتری نسبت به Race در تمام مقاطع و نسبت به پروتپپر در مقطع ۳ میلی متری از فورکیشن برمی دارد. و این گونه جمع بندی نمودند که در صورت ضخامت مناسب عاج، تمام این اینسترومنت ها می تواند به صورت ایمن جهت گشاد کردن ناحیه کروئال ریشه مزیوباکال مولر اول به کار رود.<sup>(۲۶)</sup> کمترین میانگین ضخامت عاج باقیمانده در هر سه مقطع در ناحیه خطر میباشد که در مقطع ۱ میلیمتری در نمونه های آماده شده با سیستم ProTaper و در مقاطع ۳ و ۵ میلیمتری در نمونه های آماده شده با روش دستی بود. بر اساس جدول ۱، به دلیل اینکه میزان ضخامت عاج در مقطع ۱ میلیمتری نسبت به مقاطع ۳ و ۵ میلیمتری بیشتر است، بنابراین میزان ضخامت عاج باقیمانده ، به ویژه در نواحی خطر در مقاطع ۳ و ۵ میلیمتری CEJ از اهمیت بیشتری برخوردار است. Lim و همکاران نشان دادند که حداقل ضخامت عاج برای آن که دندان بتواند در مقابل نیروهای حین پرکردن کانال و نیز اعمال فانکشنال مقاومت کند، نباید از ۰/۳ میلی متر کمتر باشد. در این تحقیق در مقطع ۱ میلی متری CEJ ضخامت باقیمانده هیچ یک از سطوح کمتر از ۰/۳ میلی متر نبود. ولی در مقطع ۳ میلی متری در روش آماده سازی دستی در ۲ نمونه و در مقطع ۵ میلی متری در ۳ نمونه با روش آماده سازی دستی ضخامت عاج باقی مانده کمتر از ۰/۳ میلی متر بود. ولی در روش ProTaper در هیچ یک از نمونه ها ضخامت عاج باقی مانده کمتر از ۰/۳ میلی متر نبود.<sup>(۲۷)</sup>

از آنجا که ضخامت عاج باقیمانده ریشه تحت تاثیر دو عامل ضخامت اولیه ریشه و میزان برداشت عاج میباشد، فاکتوری

که تحت تأثیر اعمال اندودانتیک قرار دارد، میزان برداشت عاج است و در ضخامت اولیه یکسان ریشه ، برداشت بیشتر عاج سبب ضعیف تر شدن ریشه میشود. میانگین میزان عاج برداشته شده توسط سیستم دستی در کلیه مقاطع و سطوح مورد بررسی نسبت به سیستم ProTaper بیشتر بود که در بعضی مقاطع این تفاوت معنی دار بود. از جمله در ناحیه دیستال و ناحیه خطر در مقطع ۱ میلیمتری و همچنین در ناحیه خطر در مقطع ۳ میلیمتری در سیستم Pro Taper نسبت به روش دستی به طور معنی داری میزان برداشت عاج بیشتر بود. اخلاقی و همکاران در تحقیق خود بر روی آماده سازی کانال مزیال مولر های اول فک پایین با استفاده از فایل های k-flexofile و با استفاده توام از تکنیک passive Anticurvature filing<sup>step back</sup> اشاره کردند که بیشترین میزان برداشت عاج در مقطع تاجی و میانی از سطح دیستال کانال های مزیال مولرهای اول فک پایین بود. بر اساس این تحقیقات و تحقیق حاضر به نظر می رسد که دیواره های خطر و دیستال ریشه های این دندان بیشتر در معرض ضعیف شدن و پرفوراسیون قرار دارند.<sup>(۲۸)</sup> نتایج به دست آمده نشان داد که در مقطع تاجی به کار بردن روش Anticurvature filing توسط فایل های K-felexofile و دریل های GG باعث برداشت بیشتر عاج از دیواره های ضخیم تر شد ولی تاثیری در برداشت کمتر عاج از دیواره های خطر نسبت به فایل های ProTaper نداشت Wu و همکارانش گزارش نمودند که کاربرد دریل های GG در مولر های فک پایین باعث ضعیف شدن ناحیه فورکا می شود. و این موضوع ارتباطی با شماره وسیله و یا عمق نفوذ آن ندارد. در ضمن آن ها نشان دادند که به کار بردن روش Anticurvature filing نیز نمی تواند از میزان این خطر بکاهد که مشابه نتیجه به دست آمده در تحقیق ما بود Zukherman. و همکارانش در بررسی میزان عاج باقی مانده پس از آماده سازی کانال های مزیال مولرهای فک پایین خارج شده از دهان توسط سیستم LightSpeed و دریل GG بین میزان ضخامت عاج اولیه و باقی مانده پس از

استفاده از CT\_SCAN به این منظور، اجازه محاسبه میزان عاج برداشته شده در طی پاکسازی و شکل دهی کانال ریشه را بدون نیاز به اعمال دیگر از قبیل برش دادن مخرب نمونه ها یا از دست دادن نسج دندان در طی برش را می دهد. همچنین با این روش، مشکلات آماده سازی نظیر عبور دادن اینسترومنت ها از میان قطعات و یا در محل خمیدگی که می تواند نتیجه آماده سازی را تحت تاثیر قرار دهد، وجود ندارد. در این مطالعه، میزان ضخامت اولیه و ضخامت باقی مانده ریشه و همچنین مساحت لومن قبل و پس از آماده سازی توسط تصاویر به دست آمده از دستگاه CT\_SCAN بدون تهاجم به ساختمان دندان اندازه گیری شد. در رابطه با حوادث حین آماده سازی در این تحقیق هیچ موردی از شکستگی، سوراخ شدگی اپیکالی و سوراخ شدگی نواری دیده نشد.

#### نتیجه گیری:

بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق، ضخامت عاج باقی مانده در ناحیه خطر مقطع ۵ میلی متری که یکی از مناطق مهم از نظر وقوع پرفوریشن می باشد، در سیستم ProTaper به طور معنی داری از روش دستی بیشتر بود. به علاوه میزان برداشت عاج از نواحی خطر در کلیه مقاطع در سیستم ProTaper از روش دستی کمتر بود که موجب باقی گذاشتن عاج بیشتر در دیواره های کانال و توانایی بیشتر دندان برای مقابله با نیروهای وارده می شود، بنابراین سیستم ProTaper یک سیستم روتاری ایمن برای گشاد سازی ناحیه کروئال دندان مولر اول فک پایین با زاویه خمیدگی ۱۰-۳۵ درجه و با شعاع خمیدگی تقریباً یکسان را فراهم می سازد. همچنین به علت اینکه مساحت لومن کانال آماده شده در روش دستی و ProTaper یکسان است می توان نتیجه گرفت که سیستم ProTaper به علت برداشت کمتر عاج در نواحی خطر و فراهم کردن مساحت لومن مشابه با سیستم دستی بر این روش برتری دارد.

آماده سازی اختلاف معناداری مشاهده نکردند. در ضمن در این تحقیق میزان برداشت عاج از دیواره های مختلف کانال یکسان بود. در تحقیق آن ها مقایسه عاج باقی مانده در سطوح باکال، مزیال و دیستال صورت گرفت که کمترین ضخامت مربوط به دیواره دیستالی بود که در مقطع تاجی  $0.19 \pm 0.97$  بود.<sup>(۳۰)</sup> در تحقیق ما کمترین ضخامت مربوط به ناحیه خطر مقطع ۳ میلی متری CEJ با میانگین  $0.13 \pm 0.52$  در روش دستی بود. علت این تفاوت می تواند مربوط به عدم بررسی سطوح دیستو باکال و دیستو لینگوال و نیز تفاوت ضخامت های اولیه ریشه در تحقیق آن ها با تحقیق حاضر باشد و همچنین نوع اینسترومنت مورد استفاده باشد. در تحقیق حاضر اختلاف معناداری در مساحت لومن ایجاد شده بعد از آماده سازی بین ۲ گروه دیده نشد. Peru و همکاران مساحت لومن را در مولرهای فک پایین به دنبال استفاده از ۳ روش آماده سازی سیستم ProTaper، فایل های GT و روش آماده سازی دستی با فایل های K-FlexR و GG بررسی کردند و نتیجه گرفتند که روش دستی با دریل های GG به طور معنی داری مساحت کانال بزرگتری را نسبت به سیستم ProTaper و GT فراهم می کند.<sup>(۳۱)</sup> علت تفاوت نتیجه به دست آمده در تحقیق Peru با تحقیق حاضری می تواند علت نوع تکنیک آماده سازی دستی مورد استفاده باشد که در تحقیق Peru تکنیک balanced\_forced استفاده شد و در این تحقیق تکنیک pull&push و watch & wind استفاده شده است. همچنین به دلیل آخرین فایل استفاده شده در سیستم ProTaper که در تحقیق Peru فایل F<sub>1</sub> و در تحقیق حاضر از فایل F<sub>۲</sub> به عنوان فایل نهایی استفاده شده است. یکی از آخرین ابداعات مطرح شده در رشته پزشکی که برای ارزیابی اندودنتیک می توان استفاده کرد CT\_SCAN می باشد، که یک روش علمی و غیرتهاجمی برای ارزیابی مورفولوژی کانال قبل و بعد از آماده سازی می باشد. بعضی از تحقیقات نیز از CT\_SCAN جهت تهیه تصاویر استفاده کرده اند.<sup>(۳۲،۳۳)</sup>

**References:**

1. Ram Z. Effectiveness of root canal irrigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1977;44:306-9.
2. Fava LR. The double-flared technique: an alternative for biomechanical preparation. *J Endod* 1983;9(2): 76-80.
3. Leeb J. canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation. *J Endod* 1983;9(11): 463-8.
4. Mogan LF, Montgomery S. An evaluation of the crown down pressure less technique. *J Endod* 1984;10(10): 491-8.
5. Fogarty TJ, Montgomery S. Effect of preflaring on canal transportation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1991;72(3):345-50.
6. Walton, torabinejad M. principles and practice of endodontics. 3rd ed. saunders: company; 2002. P:206-38.
7. Kessler JR, Peters DD, Lorton L. comparison of the relative risk of molar root perforation using various endodontic instrumentation techniques. *J Endod* 1983;9(10):439-47.
8. Schwartz R, Robbins JW. post placement and restoration of endodontically treated teeth. *J Endod* 2004;30(5):289-301.
9. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *J Endod* 1999;25(7):506-8.
10. Tames A. Iatrogenic vertical root fracture in endodontically treated teeth. *Endod dent Traumatol* 1988;4(5):190-6.
11. Abou -Rass M, Frank AI, Glick DH. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. *J Am Dent Assoc* 1980;101(5):792-4.
12. Schirrmeister JF, Strohl C, Altenburger MJ, Wrbas KT, Hellwig E. Shaping ability and safety of five different rotary nickel-titanium instruments compared with stainless steel hand instrumentation in simulated curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Radiol Endod* 2006;101(6):807-13.
13. Ozgur Uyanik M, Cehreli ZC, Ozgen Mocan B, Tasman Dagli F. Comparative evaluation of three nickel-titanium instrumentation systems in human teeth using computed tomography. *J Endod* 2006;32(7):668-71.
14. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal system: a review. *J Endod* 2004;30(8):559-67.
15. Thompson SA. An overview of nickel-titanium alloys used in dentistry. *Int Endod J* 2000;33(4):297-310.
16. Prutte JP, Clement DJ, Carnes DL. cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod* 1997;23:77-85.
17. Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HH. Instrumentation of root canals in molar using step down technique. *J Endod* 1982;8(12):550-4.
18. Prutte JP, Clement DJ, Carnes DL. cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod* 1997;23(2):77-85.
19. Clauder T, Baumann MA. ProTaper NT system. *Dent Clin North Am* 2004;48(1):87-111.
20. Ruddle CJ, Cohen S, Burns RC. Cleaning and shaping the root canal system. 8th ed. St Louis: Mosby; 2000. P: 231-92.
21. Rhodes JS, Ford TR, Lynch JA, Liepins PJ, Curtis RV. A comparison of two nickel titanium using microcomputered tomography. *Int Endod J* 2000;33(3):279-85.
22. Guzy GE, Nicolls JI. In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endo-post reinforcement. *J Prosthet Dent* 1979;42(1):39-44.
23. Carvalho LA, Bonetti I, Borges MA. A comparison of molar root canal preparation using stainless steel instruments. *J Endod* 1999;25(12):807-10.
24. Wu MK, van der Sluis LW, Wesselink PR. The risk of furcal perforation in mandibular molars using Gates-Glidden with anticurvature pressure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99(3):378-82.
25. Carvalho-Sousa B, Costa-Filho JR, de Almeida-Gomes F, Maniglia-Ferreira C, Gurgel-Filho ED, Albuquerque DS. Evaluation of the dentin remaining after flaring using Gates Glidden drills and protaper rotary files. *RSBO* 2011;8:194-9.
26. Akhlaghi NM, Bajgiran LM, Naghdi A, Behrooz E, Khalilak Z. The minimum residual root thickness after using ProTaper, RaCe and Gates-Glidden drills: A cone beam computerized tomography study. *Eur J Dent* 2015; 9(2): 228-33.
27. Lim SS, Stock CJ. The risk of perforation in the curved canal. Anticurvature filing compared with the step back technique. *Int Endod* 1987;20(1):33-9.
28. Akhlaghi N, Lava M. In vitro Evaluation of mesial canals residual root thickness of mandibular first molars after preparation. Undergraduate thesis, Azad Dental school of Islamic of Republic of Iran, Tehran. thesis number 4062 [Persian].
29. Wu MK, van der Sluis LW, Wesselink PR. The risk of furcal perforation in mandibular molars using Gates-Glidden with anticurvature pressure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99(3):378-82.
30. Zuckerman O, Katz A, Pilo R, Tamse A, Fuss Z. Residual dentin thickness in mesial roots of mandible with light speed & GG reamers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 96 (3):351-5.
31. Peru M, Peru C, Mannocci F, Sherriff M, Buchanan LS, Pitt Ford TR. Hand and nickel titanium root canal instrumentation performed by dental students, a micro computed tomographic study. *Eur J Dent Educ* 2006;10(1):52-9.
32. Akhlaghi NM, Kahali R, Abtahi A, Tabatabaee S, Mehrvarzfar P, Parirokh M. Comparison of dentine removal using V-taper and K-Flexofile instruments. *Int Endod J* 2010;43(11):1029-36.
33. Poornima P, Disha P, Nagaveni NB, Roopa KB, Bharath KP, Neena IE. Volumetric analysis of hand and rotary root canal instrumentation and filling in primary teeth using Spiral Computed Tomography – an invitro study. *Int J Paediatr Dent* 2016;26(3):193-8.