فصلنامه تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره ۲، شماره ۱،زمستان ۹۲، صفحه ۴۵-۳۸

مقایسه آزمایشگاهی دو آپکس یاب الکترونیکی Root ZX و Smarpex

دکتر محمد حسین یوسفی[۱]، علیرضا عطار[۲]، دکتر فاطمه مختاری[۳*]

۳،۱- استادیار گروه آموزشی اندودانتیکس، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، ایران
۲- دانشجوی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۱۶

چکیده

مقدمه: بدست آوردن و حفظ طول کارکرد، حین آماده سازی کانال ریشه یکی از گام‌های مهم و حیاتی برای درمان ریشه موفق است. هدف از این مطالعه ارزیابی دقت و ضریب تکرار پذیری دو آپکس یاب الکترونیکی (Root ZX , Smarpex) در یافتن فورامن آپیکال می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه آزمایشگاهی مقطعی، تعداد ۳۰ دندان تک ریشه کشیده شده، انتخاب و قسمت کرونالی آن Flare شد. طول واقعی کانال با قرار دادن فایل شماره ۱۵، تا زمانی که نوک آن (تحت بزرگنمایی ده برابر) کاملاً در فورامن اصلی رؤیت شود، محاسبه شد. دندان‌ها در آلژینات مانت شده و جهت تعیین طول کارکرد، توسط آپکس یاب‌ها مورد آزمون قرار گرفتند. اندازه‌های بدست آمده دوباره تکرار شدند. تفاوت بین طول واقعی و الکترونیکی کانال با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ و آزمون آماری t-test ارزیابی شدند. قابلیت تکرار وسایل با محاسبه ضریب تکرار پذیری مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج: ضریب تکرار پذیری دو دستگاه در محدوده قابل قبول بود: Root ZX، ۰/۰۴ میلی متر و دستگاه Smarpex، ۰/۰۲ میلی متر محاسبه شد. متوسط فاصله نوک فایل تا فورامن اصلی برای Root ZX ۰/۰۶ میلی متر (انحراف معیار ۰/۵۲) و برای Smarpex، ۰/۹۹ میلی متر (انحراف معیار ۱/۱۳) بود. دقت Root ZX در یافتن فورامن اصلی به طور معنی داری بهتر از Smarpex بود ($P<0/001$).

نتیجه گیری: تحت شرایط این مطالعه آپکس یاب Root ZX دقت و قابلیت تکرار بالایی در یافتن فورامن آپیکال داشت ولی Smarpexاگر چه قابلیت تکرار بالایی داشت اما نتوانست فورامن آپیکال را به طور دقیق محاسبه کند.

واژه‌های کلیدی: دقت، تکرار پذیری، آپکس یاب الکترونیکی، Root ZX، Smarpex

[*](نویسنده مسئول): تلفن: ۰۹۱۷۱۱۱۹۱۸۱ پست الکترونیکی: E-mail:mokhtari.f.d@gmail.com

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2024-05-19]

مقدمه :

به نظر می‌رسد مناسب ترین محل برای ختم آماده سازی کانال ریشه با توجه به آناتومی آن، تنگه اپیکالی باشد. موقعیت این تنگه اپیکالی که در اغلب موارد با محل اتصال سمان-عاج منطبق است از ریشه ای به ریشه دیگر متفاوت است(۱). این شاخص آناتومیک باریک ترین نقطه کانال ریشه است که ظریفترین رگ‌های خونی در آنجا یافت می‌شود و محلی است که در آن کوچکترین جراحت به وجود آمده بهترین شرایط ترمیم را خواهد داشت(۲). اخیراً آپکس یاب‌های الکترونیکی جهت اندازه گیری طول کانال ریشه دندان پیشنهاد شده اند. این دستگاه‌ها انتهای کانال را یا به صورت "Apex, 0.0" یا به صورت شاخص قرمز رنگ نشان می‌دهند که معمولاً همراه با یک سیگنال صوتی است. با این وجود اغلب آپکس یاب‌ها شاخص واضحی برای نمایش تنگه آپیکال ندارند و برخی دندانپزشکان ۰/۵ تا ۱ میلیمتر از نقطه‌ی صفر خوانده شده را کم می‌کنند یا به دلخواه شاخص را روی ۰/۵ تا ۱ بر روی صفحه نمایشگر انتخاب و تنظیم می‌کنند(۳،۴). نظر عمومی بر این است که اعداد نشان داده شده روی صفحه نمایشگر آپکس یاب الکترونیکی نمی تواند بیانگر فاصله واقعی تا تنگه آپیکال یا فورامن اصلی باشد. اگرچه گزارش شده است که برخی از این دستگاه‌ها ارتباط واضحی را بین این اعداد و فاصله نوک فایل تا فورامن اصلی نشان داده اند(۵). همچنین گزارش شده است که دقت اندازه گیری آپکس یاب‌ها و یافته‌های عددی بدست آمده از آن هنگامیکه نوک فایل به فورامن اصلی نزدیک می-شود افزایش می‌یابد(۶،۷).

اگرچه مطالعات زیادی دقت آپکس یاب‌های الکترونیکی را مورد مطالعه قرار داده اند(۱۰-۸) ولی تحقیقات کمی در مورد قابلیت تکرار آن وجود دارد(۱۱،۱۲). قابلیت تکرار نشان دهنده بدست آوردن نتایج مشابه در شرایط مشابه برای اندازه گیری متغیر خاص توسط دو یا چند تکنیک است. با توجه به دقت آپکس یاب‌های الکترونیکی منطقی به نظر می‌رسد که انتظار داشته باشیم طول اندازه گیری شده توسط یک دستگاه باید توسط دستگاه مشابه در همان کانال ریشه تحت شرایط یکسان تکرار شود(۱۳).

آپکس یاب Root ZX (J. Morita Corp ,Kyoto Japan) وسیله رایجی است که اساس کار آن روش نسبت (ratio method) بوده و دقت آن بسیار بالا گزارش شده است(۱۶-۱۴). این وسیله از دو فرکانس متفاوت استفاده کرده تا به طور همزمان امپدانس‌های داخل کانال را اندازه گیری کند سپس خارج قسمت را با تقسیم امپدانس ۸ کیلو هرتز بر امپدانس ۴۰۰ هرتز محاسبه می‌کند. تنگه آپیکال زمانی که خارج قسمت برابر ۰/۶۷ باشد، تعیین می‌شود. مایعات متفاوت در کانال می‌توانند امپدانس‌های متفاوتی را به وجود آورند اما اغلب وسایل کنونی می‌توانند در حضور تمام مایعات استفاده شوند چون باَ استفاده از دو فرکانس متفاوت، خارج قسمت آنها همیشه برابر است (۱۷) Smarpex(META BIOMED Co. Cheongju-city,Chungbuk,Korea), آپکس یاب الکترونیکی نسل پنجم است که مطالعات کمی روی دقت آن صورت گرفته و قابلیت تکرار آن مورد ارزیابی قرار نگرفته است۱۸،۱۹). بنابراین در این مطالعه به ارزیابی دقت و ضریب تکرار آپکس یاب‌های RootZX و Smarpex پرداختیم.

روش بررسی :

در این مطالعه آزمایشگاهی مقطعی، به منظور تعیین حجم نمونه و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ و توان ۸۰٪ و در نظر گرفتن انحراف معیار ۰/۷۲ و در نظر گرفتن حداقل اختلاف ۰/۴ در میانگین طول واقعی کانال بین دستگاه Root ZX و Smarpex و فرمول حجم نمونه:

$N = (Z1 - X/2 + Z1 - B1)2 \ X \ S2 / D2$ حداقل حجم نمونه ۳۰ عدد برآورد گردید.

تعداد ۳۰ دندان کشیده شده انسانی که تک ریشه و با آپکس کامل بوده، پس از ارزیابی چشمی (بزرگنمایی ۴ برابر) و رادیو گرافی انتخاب شدند. دندانها در هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد به مدت دو ساعت غوطه ور شده و سپس در محلول سالین ۰/۹ درصد نگهداری شدند. پس از کد گذاری هر دندان،

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2024-05-19]

حفره دسترسی استاندارد تهیه شده و سپس Preflare برای دندان‌های مورد نظر توسط فرز (Mani, INC, Tochigi, JapanGates Glidden) شماره ۲و۳ صورت گرفت. لبه اینسیزال عمود بر محور طولی دندان صاف شده تا نقطه مرجع مناسب و قابل تکراری به دست آید.

پس از تایید Patency کانال‌ها توسط K-file (Mani co. Japan) شماره ۱۰، نقطه مرجع تاجی مناسبی انتخاب و علامت زده شد تا تمام اندازه گیری‌ها فقط از یک نقطه صورت گیرد. سپس طول کارکرد واقعی کانال بدین ترتیب اندازه گیری شد که در حضور نور مناسب K-File با شماره ۱۵ داخل کانال قرار داده شده و به آرامی به سمت انتهای کانال حرکت داده شد تا زمانی که نوک فایل از مدخل فورامن آپیکال خارج شود، سپس به آرامی فایل را عقب کشیده به طوری که نوک فایل درست در محل باز شدن فورامن به خارج دیده شود، برای کنترل بیشتر از بزرگنمایی ۱۰ برابر استفاده شد(۷،۱۸). سپس دندانها در ماده قالبگیری آلژینات (ایرآلژین، شرکت گلچای، تهران، ایران) که با نرمال سالین مخلوط شد، مانت شده(۱۸) و پس از خشک کردن کانال با مخروط کاغذی، طول کارکرد هر دندان توسط دو دستگاه آپکس یاب Root ZX (Root-ZX mini, Morita MFG, Kyoto, Japan) و Smarpex (METABIOMED Co., Cheongju-city, Chungbuk, 361-140, Korea) طبق دستور کارخانه به دست آورده شد.

طول کارکرد، فاصله نقطه مرجع تاجی تا نقطه آپیکالی در نظر گرفته شد که دستگاه شاخص قرمز رنگ را نشان می‌دهد و حداقل ۵ ثانیه در آن موقعیت ثابت بماند. سپس رابراستاپ در موقعیت مناسب قرار گرفته و طول آن توسط شخص دیگری توسط کولیس با دقت ۰/۰۱ ثبت گردید. پس از ۳۰ ثانیه دوباره طول کارکرد همان کانال اندازه گیری شد(۱۳).

تمام موارد ذکر شده برای همان کانال توسط آپکس یاب دیگر تکرار شد. این کار توسط شخص دیگری نیز تکرار شد. در نهایت داده‌ها جهت بررسی دقت و ضریب تکرار دستگاه با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ و آزمون آماری t-test مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج :

۳۰ دندان تک ریشه کشیده شده جهت یافتن فورامن اصلی مورد مطالعه قرار گرفت. آنالیز متوسط فاصله نوک فایل تا فورامن اصلی نشان داد که Root ZX توانست ۷۰٪ از موارد را در محدوده ۰/۵± میلی متر به دست آورد و این میزان در محدوده ۱± میلی متر ۹۶/۷٪ بوده است. Smarpex تنها ۳۰٪ موارد را در محدوده ۰/۵± میلی متر و ۶۰٪ موارد را در محدوده۱± میلی متر محاسبه کرد (جدول شماره ۱) و بر اساس آزمون Independent sample t-test بطور معنی داری دقت آن از Root ZX کمتر بود(P<۰/۰۰۱).

جدول شماره ۱ : توزیع فراوانی گروه بندی اختلاف اندازه گیری شده طول واقعی با طول الکترونیکی در دو دستگاه Root ZX و Smarpex

فاصله نوک فایل تا فورامن اصلی	Root ZX		Smarpex	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
۰/۵-۰ میلی متر	۲۱	٪۷۰	۹	٪۳۰
۱-۰/۵ میلی متر	۸	٪۲۶/۷	۹	٪۳۰
۱< میلی متر	۱	٪۳/۳	۱۲	٪۴۰
مجموع	۳۰	٪۱۰۰	۳۰	٪۱۰۰

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2024-05-19]

جدول شماره ۲ فراوانی تکرارپذیری اندازه گیری طول کانال در مرتبه اول و دوم توسط دو دستگاهRoot ZX , Smarpex را نشان می‌دهد. براساس آزمون Independent sample t-test اختلاف میانگین اندازه گیری‌ها در دو بار اندازه گیری، تفاوت معنی داری نداشته و در نتیجه تکرار پذیری هر دو دستگاه مناسب است (P>۰/۰۵).

جدول شماره ۲: توزیع فراوانی تکرار پذیری اندازه گیری طول کانال توسط Smarpex و Root ZX

اختلاف میانگین اندازه گیری در مرتبه اول و دوم	Root ZX		Smarpex	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
صفر	۱۲	٪۴۰	۱۴	٪۴۶/۷
۰/۵-۰ میلی متر	۱۶	٪۵۳/۳	۱۵	٪۵۰
۱-۰/۵ میلی متر	۲	٪۶/۷	۱	٪۳/۳

بحث و نتیجه گیری:

این مطالعه آزمایشگاهی دقت و تکرارپذیری دو دستگاه آپکس یاب Smarpex و Root ZX را در یافتن فورامن اپیکال مورد ارزیابی قرار داد و نشان داد که این وسایل قابلیت تکرار بسیار بالایی داشته ولی دقت Smarpex به طور معنی داری کمتر از Root ZX بوده است (P<۰/۰۰۱).

مطالعات زیادی دقت آپکس یاب‌های الکترونیکی را در یافتن تنگه اپیکال یا فورامن اصلی به صورت آزمایشگاهی یا کلینیکی مورد ارزیابی قرار داده اند و نشان دادند که فورامن اصلی را می‌توان به طور دقیقتری تعیین کرد و پیشنهاد کردند که دقت این دستگاه‌ها را در فورامن اصلی ارزیابی کنیم چون به نظر می‌رسد این شاخص از تنگه آپیکال قابل اعتمادتر و تکرار پذیرتر باشد (۲۰،۲۱) و آن را اینگونه توجیه کردند که آپکس یاب‌هایی که براساس ظرفیت و مقاومت عمل می‌کنند نیازمند تماس نوک فایل با PDL هستند(۲۲). به علاوه بعضی محققین عنوان کرده اند که تنگه آپیکال ساختار یکسان ندارد و آناتومی ناحیه آپیکال در آپکس دندان‌ها با هم متفاوت است(۲۳) به همین دلیل در این مطالعه فورامن اصلی به عنوان شاخص آپیکال در نظر گرفته شد.

در مطالعاتی که تکرارپذیری طول کانال را ارزیابی می‌کنند ممکن است چندین خطا رخ دهد و اندازه گیری طول را خدشه دار کند از جمله :

-عدم انطباق رابراستاپ با نقطه مرجع

-حرکت رابراستاپ بر روی فایل حین اندازه گیری طول

-موازی نبودن فایل و ابزار اندازه گیری

-تشخیص نادرست طول فایل(۲۴)

در این مطالعه با صاف کردن لبه اینسیزال و علامت گذاری آن محل مناسب و قابل تکراری برای نقطه مرجع فراهم شد، سپس دندان‌ها Preflare شدند تا ارزیابی طول دقیق تری داشته باشیم(۲۵) و از یک کولیس با دقت ۰/۰۱ جهت ارزیابی طول استفاده شد، همچنین تمام مراحل با دقت صورت گرفت تا خطاهای احتمالی به حداقل برسد.

متأسفانه برخی از آپکس یاب‌ها در کانال‌های حاوی رطوبت، بافت پالپی زنده، خون و اگزودا و یا باقیمانده شستشو دهنده-های داخل کانال، دقیق عمل نمی کنند(۲۷ ،۲۶). با معرفی وسایل نسل سوم، این مزیت را دارند که در محیط مرطوب و خشک به طور قابل اعتمادی عمل می‌کنند(۱۷). یکی از موارد دیگری که ممکن است بر محاسبه طول کارکرد مؤثر باشد، قطر فایل جهت اندازه گیری است(۱۹،۲۳). در مطالعه حاضر، فضای

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2024-05-19]

داخل کانال توسط مخروط کاغذی خشک شده و جهت تعیین طول کارکرد از فایل شماره ۱۵ استفاده شد، تا شرایط برای همه دندانها مشابه باشد.

نتایج نشان داد که تفاضل طول اندازه گیری شده در مرتبه اول و دوم توسط دستگاه RootZX ۹۳/۳٪، در محدوده، ۰/۵± میلی متر و ۶/۷٪ در محدوده ۱-۰/۵ میلی متر بوده است و فقط در ۴۰٪ از خواندن‌ها بدون اختلاف (صفر) بوده است.

تفاضل طول اندازه گیری شده در مرتبه اول و دوم توسط دستگاه Smarpex ۹۶/۷٪ درمحدوده ۰/۵± میلی متر بوده و ۳/۳ ٪ از موارد در محدوده ۱-۰/۵ میلی متر بوده است و ۴۶/۷٪ خواندن‌ها بدون اختلاف (صفر) بوده است.

ولی مطالعه بالینی Miletic و همکاران(۱۳) در مورد تکرار پذیری آپکس یاب‌ها نشان داد که ۴۳٪ از تفاوت‌ها در محدوده ۰/۵± میلی متر و ۶۸/۷٪ در محدوده ۱± میلی متر بوده است و در ۳۱/۳٪ از موارد اختلاف بیشتر از ۱± میلی متر داشته اند، دلیل این اختلاف را می‌توان تفاوت در نوع مطالعه در نظر گرفت چون در شرایط آزمایشگاهی می‌توان مراحل کار را با دقت بیشتری کنترل کرده و انجام داد. همچنین در مطالعه D'Assuncao و همکاران(۱۲)که در آزمایشگاه صورت گرفت ضریب تکرار آپکس یاب Root ZX ۰/۰۴ میلی متر محاسبه شد که در مطالعه ما نیز ضریب تکرار همان ۰/۰۴ میلیمتر محاسبه شد.

مطالعات قبلی دقت Root ZX را در تعیین طول کانال بسیار بالا گزارش کردند(۱۶-۱۴). در این مطالعه نیز Root ZXتوانست ۷۰٪ از موارد را در محدوده ۰/۵± میلی متر بدست آورد و این میزان در محدوده ۱± میلی متر، ۹۶/۷٪ بوده است. این نتایج با نتایج حاصل از مطالعه Duran-Sindreu و همکاران در سال ۲۰۱۲(۲۸) که در آن Root ZX توانست ۷۴٪ از موارد را در محدوده ۰/۵± میلی متر و ۱۰۰٪ در محدوده ۱± میلی متر به دست آورد، مشابهت دارد، ولی در مطالعه حاضر Smarpex تنها در ۳۰٪ موارد در محدوده ۰/۵± میلی متر و ۶۰٪ موارد را درمحدوده ۱± میلی متر محاسبه کرد و به طور معنی داری دقت آن از Root ZX کمتر بود (P<۰/۰۰۱). در مطالعه آزمایشگاهی Kang و همکاران در سال ۲۰۰۸(۱۹) نیز Smarpex در حضور EDTA به عنوان شستشو دهنده کانال، طول الکترونیکی را کمتر از طول واقعی محاسبه کرد و به طور معنی داری دقت کمتری داشت ولی در شرایط کانال خشک دقیق تر بود. همچنین در کانال‌هایی که گشاد سازی تا شماره ۷۰ صورت گرفته بود در تعیین طول نسبت به آپکس یاب‌های دیگر بیشترین اشتباه را داشت.

با این حال در مطالعه Nazari Moghaddam در سال ۲۰۰۹(۱۸)، Smarpex توانست ۸۰٪ از موارد پرفوراسیون آپیکال را در محدوده ۰/۵± میلی متر محاسبه کند و به عنوان وسیله ای جهت یافتن محل پرفوراسیون پیشنهاد شود. البته طراحی مطالعه آنها که بر اساس یافتن محل پرفوراسیون بود، می‌تواند تفاوتدر نتایج را توجیه کند. با توجه به مطالعه حاضر که به صورت آزمایشگاهی انجام شد، نیاز به انجام مطالعات بیشتر بخصوص در شرایط بالینی احساس می‌شود.

تحت شرایط این مطالعه آپکس یاب Root ZX دقت و قابلیت تکرار بالایی در یافتن فورامن آپیکال داشت ولی Smarpex اگرچه قابلیت تکرار بالایی داشت اما نتوانست فورامن آپیکال را به طور دقیق محاسبه کند.

سپاسگزاری:

این مقاله حاصل از پایان نامه دانشجویی به شماره ۲۶۷۲ مصوب دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می‌باشد که بدین وسیله از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد که امکان انجام این طرح را فراهم کردند، قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2024-05-19]

References:

1- Olson DG, Roberts S, Joyce AP, Collins DE, McPherson JC 3rd. ***Unevenness of the apical constriction in human maxillary central incisors***. J Endod 2008; 34(2): 157-9.

2- Ricucci D, Langeland K. ***Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2.A histological study***. Int Endod J 1998; 31(6): 394-409.

3- Pommer O, Stamm O, Attin T. ***Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals***. J Endod 2002; 28(2): 83-5.

4- Versiani MA, Santana BP, Caram CM, Pascon EA, de Souza CJ, Biffi JC. ***Ex vivo comparison of the accuracy of Root ZX II in detecting apical constriction using different meter's reading***. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009 ;108(1):41-5.

5- Higa RA, Adorno CG, Ebrahim AK, Suda H***. Distance from file tip to the major apical foramen in relation to the numeric meter reading on the display of three different electronic apex locators***. Int Endod J 2009 ;42(12):1065-70.

6- Venturi M, Breschi L. ***A comparison between two electronic apex locators: an in vivo investigation***. Int Endod J 2005 ;38(1):36-45.

7- Venturi M, Breschi L. ***A comparison between two electronic apex locators: an ex vivo investigation***. Int Endod J 2007 ;40(5):362-73.

8- Er O, Uzun O, Ustun Y, Canakcı BC, Yalpı F. ***Effect of solvents on the accuracy of the Mini Root ZX apex locator***. Int Endod J 2013; 29. [Epub ahead of print]

9- Stöber EK, de Ribot J, Mercadé M, Vera J, Bueno R, Roig M, et al. ***Evaluation of the Raypex 5 and the Mini Apex Locator: an in vivo study***. J Endod 2011; 37(10): 1349-52.

10- Duran-Sindreu F, Stöber E, Mercadé M, Vera J, Garcia M, Bueno R, et al. ***Comparison of in vivo and in vitro readings when testing the accuracy of the Root ZX apex locator***.J Endod 2012; 38(2): 236-9.

11- ElAyouti A, Kimionis I, Chu AL, Löst C. ***Determining the apical terminus of root-end resected teeth using three modern apex locators: a comparative ex vivo study***. Int Endod J 2005; 38(11): 827-33.

12- D'Assunção FL, Albuquerque DS, Salazar-Silva JR, Dos Santos VC, Sousa JC. ***Ex vivo evaluation of the accuracy and coefficient of repeatability of three electronic apex locators using a simple mounting model: a preliminary report***.Int Endod J 2010; 43(4): 269-74.

13- Miletic V, Beljic-Ivanovic K, Ivanovic V. ***Clinical reproducibility of three electronic apex locators***.Int Endod J 2011; 44(8): 769-76.

14- Altenburger MJ, Tchorz JP, Somma F. ***In vivo accuracy of three electronic root canal length measurement devices: Dentaport ZX, Raypex 5 and ProPexII***. Int Endod J2012 ; 45(11):1053-4.

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2024-05-19]

15- Fadel G, Piasecki L, Westphalen VP, Silva Neto UX, Fariniuk LF, Carneiro E. ***An in vivo evaluation of the auto apical reverse function of the Root ZX II***. Int Endod J2012; 45(10): 950-4.

16- Somma F, Castagnola R, Lajolo C, PaternòHoltzman L, Marigo L. ***In vivo accuracy of three electronic root canal length measurement devices: Dentaport ZX, Raypex 5 and ProPexII***. Int Endod J 2012; 45(6): 552-6.

17- Kobayashi C, Suda H. ***New electronic canal measuring device based on the ratio method***. J Endod 1994; 20(3): 111-14.

18- NazariMoghaddam K, Nazari S, Shakeri L, Honardar K, Mirmotalebi F. ***In vitro detection of simulated apical root perforation with two electronic apex locators.*** Iran Endod J 2010; 5(1): 23-6 [Persian]

19- Kang JA, Kim SK. ***Accuracies of seven different apex locators under various conditions***.OralSurg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008; 106(4): 57-62.

20- Nekoofar MH, Ghandi MM, Hayes SJ, Dummer PM. ***The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices***. Int Endod J2006 ; 39(8): 595-609.

21- Adorno CG, Yoshioka T, Suda H. ***The effect of working length and root canal preparation technique on crack development in the apical root canal wall***. Int Endod J 2010; 43(4): 321-7.

22- de Vasconcelos BC, do Vale TM, de Menezes AS, Pinheiro-Junior EC, Vivacqua-Gomes N, Bernardes RA, et al. ***An ex vivo comparison of root canal length determination by three electronic apex locators at positions short of the apical foramen***.OralSurg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 110(2): 57-61.

23- Herrera M, Abalos C, Planas AJ, Llamas R. ***Influence of apical constriction diameter on Root ZX apex locator precision***. J Endod 2007 ;33(8):995-8.

24- Cox VS, Brown CE Jr, Bricker SL, Newton CW. ***Radiographic interpretation of endodontic file length***. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991; 72(3): 340-4.

25- de Camargo EJ, Zapata RO, Medeiros PL, Bramante CM, Bernardineli N, Garcia RB, de Moraes IG, Duarte MA. ***Influence of preflaring on the accuracy of length determination with four electronic apex locators.*** J Endod 2009; 35(9): 1300-2.

26- McDonald NJ, Hovland EJ. ***An evaluation of the Apex Locator Endocater***. J Endod 1990; 16(1): 5-8.

27- Trope M, Rabie G, Tronstad L. ***Accuracy of an electronic apex locator under controlled clinical conditions***. Endod Dent Traumatol 1985; 1(4): 142-5.

28- Duran-Sindreu F, Stöber E, Mercadé M, Vera J, Garcia M, Bueno R, Roig M.. ***Comparison of in vivo and in vitro readings when testing the accuracy of the Root ZX apex locator***. J Endod 2012; 38(2): 236-9.

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2024-05-19]

An In-vitro Comparison of Two Electronic Apex Locators of Root ZX and Smarpex

Yosefi MH[1], Attar AR[2], MokhtariF[*3]

[1,3]- Assistant professor department of endodontics. shahid Sadoughi university of medical sciences, Yazd, Iran
[2]- Dental student, shahid Sadoughi university of medical sciences, Yazd, Iran

Received: 8 May 2013 Accepted: 7 june 2013

Abstract

Introduction :Determining and maintaining working length during root canal shaping is one of the crucial steps for successful root canal treatment. The aim of this study was to evaluate the accuracy and coefficient of repeatability of two electronic apex locators(Root ZX and Smarpex) in locating the apicalforamen.

Method :In this cross-sectional laboratory study, thirty single-rooted extracted teeth were selected and the root canals were coronally flared. Actual canal lengths were determined by inserting a #15 file until the tip was visualized (10x magnification) just within the apical foramina. Teeth were mounted in alginate and were randomly tested with each electronic apex locator (EAL) to determine the electronic canal length. Each measurement was repeated. Differences between the electronic and actual canal lengths were analyzed by using T-test via SPSS software(version 18). The repeatability of each EAL was evaluated by calculating the coefficient of repeatability.

Results :The coefficient of repeatability of both devices were acceptable: Root ZX, 0.04 mm and Smarpex , 0.02 mm. Mean distances from the tip of the files to the apical foramens were 0.06 mm (SD 0.52) for Root ZX, 0.99 mm (SD 1.13) for the Smarpex. Accuracy of Root ZX in locating apical foramen was significantly better than Smarpex ($p<0.001$).

Conclusion :Under the conditions of this study, Root ZX was accurate and had a high coefficient of repeatability in determining the apical foramen. Although the Smarpex had a high coefficient of repeatability, it was not accurate in locating the apical foramen.

Key words : Accuracy; Electronic apex locator; Repeatability; Root ZX; Smarpex

This paper shoud be cited as:
Yosefi MH, Attar AR, MokhtariF**. An In-vitro Comparison of Two Electronic Apex Locators of Root ZX and Smarpex.** .Yazd Journal of dental research. 2014, 2(1),38-45

[*] Corresponding author: Tel: 09171119181 Email: mokhtari.f.d@gmail.com

[Downloaded from yjdr.ssu.ac.ir on 2024-05-19]