

مقایسه بالینی دقت تعیین طول کانال ریشه دندان‌های دائمی توسط آپکس‌یاب

الکترونیکی Root ZX، حس لامسه و رادیوگرافی معمولی

محمد یزدی‌زاده^۱، علی حبیبی‌کیا^{۲*}، سید آرمان محقق^۲، عباس بصیری^۳،

ثمره عباسی^۲، نغمه نیرومند^۲، صادق آقاجری^۴، مریم شمسایی^۵

چکیده

زمینه و هدف: امروزه روش‌های بسیاری جهت تعیین طول کانال ریشه مطرح گردیده است. هدف از این مطالعه، مقایسه بالینی دقت آپکس‌یاب الکترونیکی Root ZX، حس لامسه و رادیوگرافی معمولی در تعیین طول کانال ریشه دندان‌های دائمی می‌باشد.

روش بررسی: تعداد ۲۰ دندان مولر (۶۴ کانال) انتخاب شدند طول کانال به وسیله-ی آپکس‌یاب Root ZX، رادیوگرافی معمولی و حس لامسه تعیین شد. سپس با اندازه واقعی که بعد از کشیدن دندان به دست آمد مقایسه شدند. داده‌ها به وسیله ی آزمون آماری تی تست زوجی آنالیز شدند.

یافته‌ها: در ۶۱ (۹۳/۷۵٪) کانال، طول اندازه‌گیری شده به وسیله Root ZX، در ۴۹ (۷۶/۵۷٪) کانال طول اندازه‌گیری شده با روش رادیوگرافی و در ۳۲ (۵۰٪) کانال، طول اندازه‌گیری شده به وسیله حس لامسه با اندازه‌ی واقعی به دست آمده برابر بود. آنالیز تی تست نشان داد که تفاوت معناداری بین روش اندازه‌گیری به وسیله Root ZX با اندازه ی واقعی وجود ندارد ($P=0/193$) ولی بین اندازه‌های به دست آمده از روش‌های رادیوگرافی و حس لامسه با اندازه‌ی واقعی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<0/001$).

نتیجه‌گیری: با توجه به دقت پایین و غیر قابل اعتماد حس لامسه، می‌توان دستگاه Root ZX را برای تعیین طول کانال دندان‌های دائمی به همراه روش رادیوگرافی استفاده نمود.

کلید واژگان: طول کارکرد، رادیوگرافی دندان، حس لامسه، آپکس‌یاب الکترونیکی.

۱- استادیار گروه اندودنتیکس.

۲- دستیار تخصصی رادیولوژی دهان و

فک و صورت.

۳- دندانپزشک.

۴- دستیار تخصصی جراحی لثه.

۵- دستیار تخصصی بخش دندانپزشکی

کودکان.

۱- گروه اندودنتیکس، دانشکده

دندانپزشکی، دانشگاه علوم

پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز،

ایران.

۲- گروه رادیولوژی دهان و فک

و صورت، دانشکده دندانپزشکی،

دانشگاه علوم پزشکی جندی-

شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۳- دندانپزشک.

۴- گروه جراحی لثه، دانشکده

دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی

تهران، ایران.

۵- گروه دندانپزشکی کودکان،

دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه

علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز،

اهواز، ایران.

* نویسنده مسؤول:

علی حبیبی‌کیا؛ گروه رادیولوژی، دهان و

فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی،

دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز،

اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۶۹۰۱۵۳۹۱

Email: Alihabibikia@yahoo.

com

مقدمه

هدف نهایی در درمان اندودنتیک، عاری ساختن کانال ریشه از آنتی‌ژن‌های موجود در آن و جلوگیری از آلودگی مجدد کانالها می‌باشد تا دستگاه دفاعی میزبان، قادر به ترمیم نسوج پری‌آپیکال باشد (۱). از نکات مهم در پاکسازی و شکل‌دهی کانالهای ریشه، تعیین دقیق طول کارکرد و حفظ آن در طول درمان است که رمز موفقیت درمان‌های اندو محسوب می‌شود (۲). طول کارکرد در درمان اندودنتیک عبارت است از فاصله نقطه مرجع کروئالی تا تنگه اپیکالی و آماده‌سازی و پر کردن کانال باید به تنگه اپیکالی ختم شود (۱).

از گذشته تاکنون روشهای بسیاری جهت تعیین طول کارکرد مطرح گردیده است. یکی از روشهای رایج و متداول برای تعیین طول کارکرد کانال استفاده از رادیوگرافی است (۳). این روش در حالی که اطلاعات با ارزشی درباره قطر کانال، کلسیفیکاسیون کانال، اتافک پالپ و آناتومی ریشه در اختیار ما می‌گذارد، ولی دارای محدودیت‌هایی نیز می‌باشد. که از آن جمله می‌توان به: روی هم افتادگی تصویر نواحی آناتومیک، محدودیت تهیه رادیوگرافی در زنان باردار و خطرات بالقوه اشعه ایکس اشاره کرد (۴، ۵). یکی دیگر از این روش‌ها، روش حس لمس (Tactile Sense) می‌باشد که دندانپزشک می‌تواند یک افزایش مقاومت به هنگام رسیدن فایل در ۲-۳ میلی‌متری انتهای ریشه احساس کند. ولی این حس قابل اعتماد نبوده و نمی‌توان آن را به عنوان یک روش مطمئن توصیه کرد (۶، ۷).

با توجه به پیشرفت در ساخت آپکس یابهای الکترونیکی و دقت این دستگاه‌ها در تعیین طول کارکرد کانال استفاده از این وسایل در کلینیک‌ها رو به افزایش می‌باشد. هدف از انجام این تحقیق، بررسی و مقایسه دقت سه روش اندازه‌گیری طول کانال که شامل روش احساس تنگه‌ی اپیکالی توسط حس لامسه دندانپزشک، روش

استفاده از رادیوگرافی و روش استفاده از دستگاه‌های الکترونیکی مشخص کننده آپکس می‌باشد.

روش بررسی

در این مطالعه، تعداد ۲۰ بیمار با میانگین سنی ۲۰-۴۵ سال از بخش جراحی دانشکده دندانپزشکی جندی‌شاپور اهواز که داوطلب خارج نمودن دندان مولر خود بودند، بعد از تکمیل فرم رضایت‌نامه و گرفتن عکس پری‌آپیکال اولیه انتخاب گردیدند. دندان‌های انتخاب شده فاقد ضایعه و کلسیفیکاسیون بوده و تحلیل ریشه نیز نداشتند. علت انتخاب این میانگین سنی، انتخاب دندان‌هایی بود که دارای کلسیفیکیشن کمتری در پالپ خود بودند. دندان‌های انتخاب شده با فرض داشتن سه کانال، انتخاب شده و بیماران دیگری جهت جایگزینی کانالهای نامناسب یا شکسته شده در نظر گرفته شدند. بعد از آماده‌سازی هر بیمار و تکمیل پرونده و تزریق بی‌حسی مناسب، مراحل انجام آزمایش شروع شد. بدین صورت که با استفاده از توربین (NSK, Japan) و فرز فیشر الماسی تمام پوسیدگی‌های موجود بر روی دندان در حضور اسپری آب کافی حذف شده و سپس اکسس مناسب ایجاد گردید. بعد از تأیید اکسس، دندان مذکور با استفاده از رول پنبه ایزوله شده و با استفاده از یک فرز الماسی تیپر با نوک غیر برنده ظریف، برجستگی عاجی مجاور مدخل هر کانال حذف شد.

بعد از اکسس مناسب و بستن رابردم از K فایل شماره ۱۵ (Money; Japan) برای اندازه‌گیری طول کانال‌های مزو باکال و دیستوباکال مولرهای بالا و مزو باکال و مزو لینگوآل مولرهای پایین و از یک فایل ۲۰ برای اندازه‌گیری طول کانال‌های پالاتال مولرهای بالا و دیستال مولرهای پایین استفاده شد.

با استفاده از یک فایل توسط محقق در خارج محیط دهان اندازه‌گیری شد. توضیح اینکه محقق فایل را تا مرز خروج از آپکس و خارج شدن از انتهای ریشه وارد کانال نموده، سپس طول به دست آمده را ۰/۵ میلی‌متر کم کرده (البته برای دیدن نوک فایل هنگام خروج از آپکس از ذره‌بین Lumagny ساخت کشور چین با بزرگنمایی ۵ برابر استفاده شد) و به عنوان طول کارکرد مرجع یا رفرنس برای کنترل روشهای آزمایش یادداشت نموده است (۸). نمونه‌های اخذ شده را با استفاده از سه روش اندازه‌گیری (رادیوگرافی، حس لامسه و آپکس‌یاب) ارزیابی نموده و یکسری داده‌های کمی به دست آوردیم. برای اینکه متوجه شویم که آیا بین هر یک از سه روش با اندازه واقعی تفاوتی وجود دارد یا نه از روش آماری T test جفتی استفاده و سپس برای مقایسه همه داده‌ها با یکدیگر از آنالیز واریانس با اندازه‌گیری تکراری استفاده نمودیم.

این اندازه‌گیری به روش لمسی (Tactile) بوده و با ایجاد این حس که فایل به تنگه اپیکالی کانال رسیده طول کارکرد مشخص و یادداشت شد (۸). توضیح اینکه در این روش میانگین طول هر کانال مد نظر قرار گرفت. بعد از یادداشت کردن طول تمام کانالها، در مرحله بعد طول تمام کانالها توسط آپکس‌یاب الکترونیکی Root ZX (شکل ۱) اندازه‌گیری شده و طول کارکرد صحیح که تا ۰/۵ میلی‌متری آپکس است، یادداشت شد. البته باید متذکر شویم که ابتدا خونریزی پالپ کنترل شده و سپس از آپکس‌یاب استفاده شد. سپس طول تمام کانالها توسط رادیوگرافی تعیین شده و طول صحیح یادداشت شد. بدین صورت که اگر نوک فایل در محدوده ۰/۵ میلی‌متری آپکس بود، طول مورد نظر به عنوان طول کارکرد رادیوگرافی ثبت می‌شد (۸). دستگاه رادیوگرافی موجود از نوع Xgenus (ایتالیا)، ۷۰ kv بوده و فیلم رادیوگرافی از نوع E سایز ۲ AGFA انتخاب شد. در نهایت دندانها کشیده شده و طول هر کانال



شکل ۱: دستگاه آپکس‌یاب الکترونیکی ROOT ZX

یافته‌ها

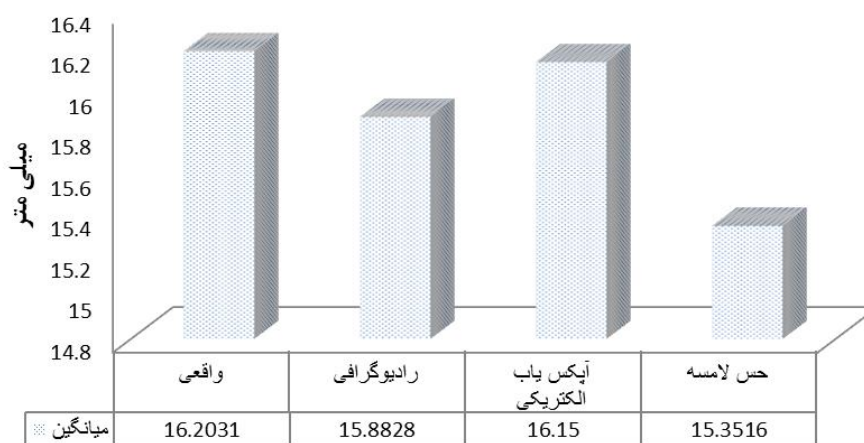
در این تحقیق با استفاده از روش آماری T test جفتی، داده‌های حاصل از روش‌های رادیوگرافی، احساس لمس و دستگاه آپکس‌یاب الکترونیکی را با اندازه واقعی مقایسه نموده و این نتیجه به دست آمده که بین روش استفاده از آپکس‌یاب الکترونیکی و اندازه واقعی تفاوت معناداری وجود ندارد ($r=0/982$ و $P=0/193$)، در حالی که بین روش استفاده از رادیوگرافی با اندازه واقعی ($r=0/944$ و $P<0/001$) و حس لامسه با اندازه واقعی تفاوت معناداری مشاهده می‌شود ($r=0/908$ و $P<0/001$).

همچنین آنالیز واریانس با اندازه‌گیری تکراری نشان داد که در دندانهای فک پایین روش رادیوگرافی ($P<0/05$) و حس لامسه ($P<0/001$) با اندازه واقعی تفاوت داشته ولی در روش استفاده از آپکس‌یاب الکترونیکی با اندازه واقعی تفاوتی وجود ندارد. اما در دندانهای فک بالا فقط در حس لمس ($P<0/001$) با اندازه واقعی تفاوت مشاهده شده و روش رادیوگرافی و آپکس‌یاب الکترونیکی با اندازه واقعی تفاوتی ندارند.

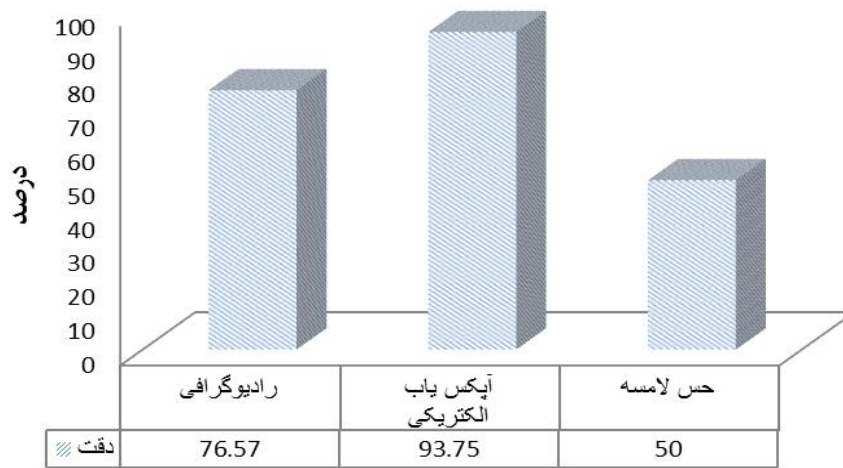
میانگین طول کانال در روش رادیوگرافی $16/28/88$ میلی‌متر و در روش استفاده از آپکس‌یاب الکترونیکی $16/15/00$ و در روش استفاده از حس لامسه $15/35/16$ می‌باشد. این در حالی است که میانگین واقعی طول کانال‌ها $16/20/31$ می‌باشد (نمودار ۱).

دقت دستگاه آپکس‌یاب برای تعیین محل تنگی آپیکالی با قبول $\pm 0/5$ میلی‌متر خطا برابر $93/75\%$ (در مجموع ۶۱ کانال قابل قبول از ۶۴ کانال بررسی شده) مشخص گردید، همچنین دقت روش رادیوگرافی با قبول $\pm 0/5$ میلی‌متر خطا برابر $76/57\%$ (در مجموع ۴۹ کانال قابل قبول از ۶۴ کانال بررسی شده) مشخص گردید و دقت روش استفاده از حس لامسه با قبول $\pm 0/5$ میلی‌متر خطا برابر 50% (در مجموع ۳۲ کانال قابل قبول از ۶۴ کانال بررسی شده) مشخص گردید (نمودار ۲).

همچنین در این مطالعه دقت هر سه روش آپکس‌یاب الکترونیکی، رادیوگرافی و حس لامسه در هر یک از حالت‌های $(\pm 0/5)$ ، $(> 0/5)$ و $(< 0/5)$ میلی‌متر نسبت به اندازه‌های واقعی، به تفکیک قوس‌دندانی بالا و پایین (نمودار ۳ و ۴) مشخص گردید.

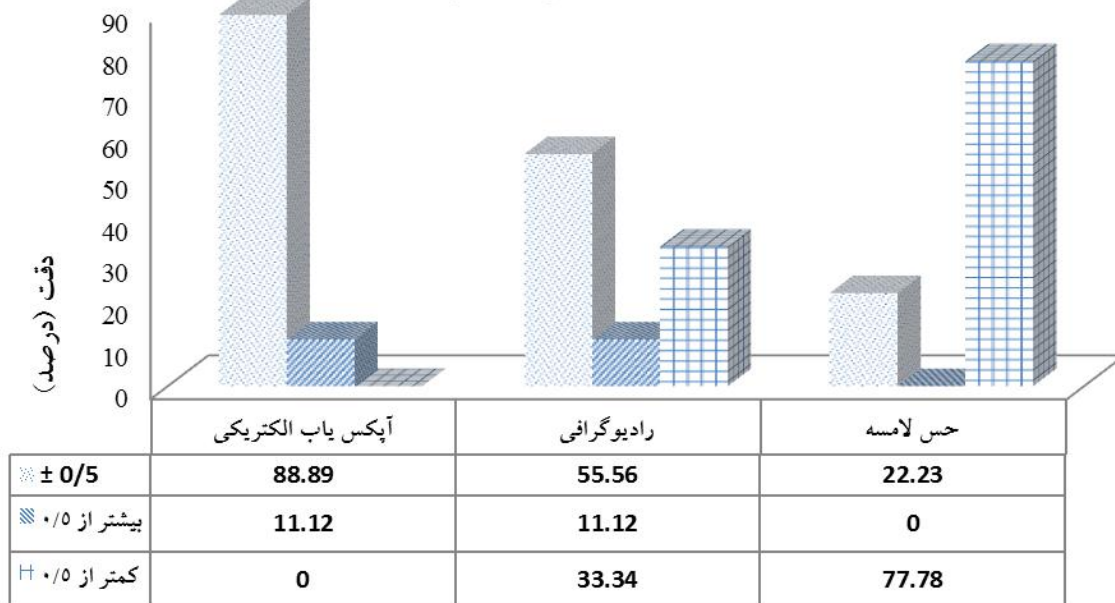


نمودار ۱: میانگین اندازه‌های حاصل از چهار روش اندازه‌گیری به صورت مجزا



نمودار ۲: دقت حاصل از روش‌های رادیوگرافی و آپکس‌یاب الکترونیکی و حس لامسه در حالت $\pm 0/5$ نسبت به اندازه واقعی

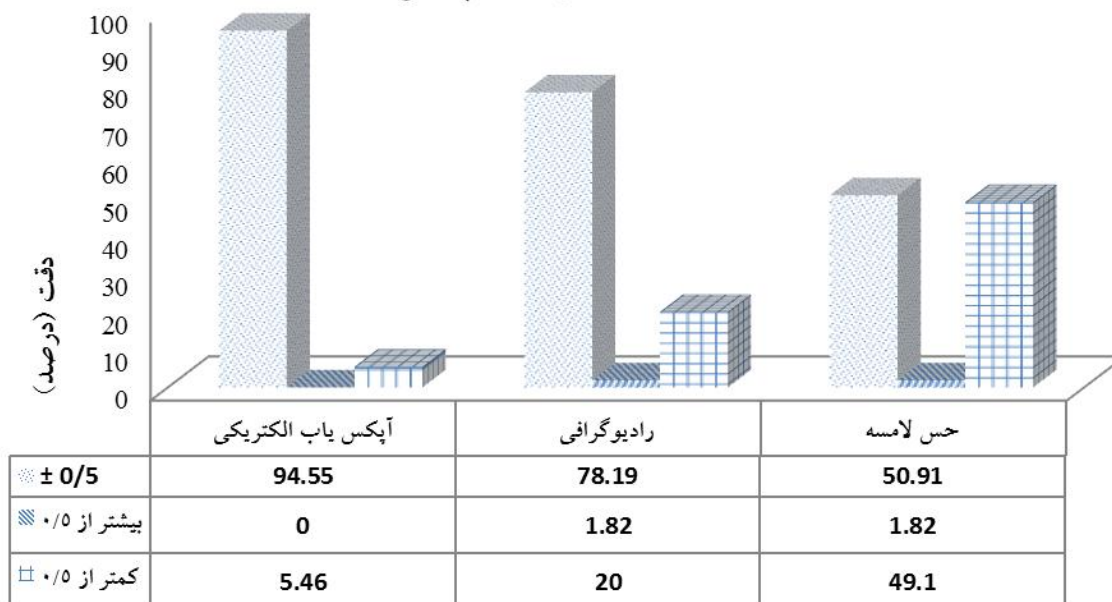
دندان‌های فک بالا



نمودار ۳: دقت حاصل از روش‌های رادیوگرافی و آپکس‌یاب الکترونیکی و حس لامسه در حالت $\pm 0/5$ و موارد Over و Under با

طول بیش از 0/5 میلی‌متر نسبت به اندازه واقعی در قوس دندانی بالا

دندان های فک پایین



نمودار ۴: دقت حاصل از روشهای رادیوگرافی، آپکس یاب الکترونیکی و حس لامسه در حالت $\pm 0/5$ و موارد بالا و پایین با طول بیش از $0/5$ میلی متر نسبت به اندازه واقعی در قوس دندانی پایین

بحث

دستگاههای آپکس یاب الکترونیکی با تکیه بر تئوریهای مختلف فیزیکی موقعیت تنگه آپیکال را مشخص می نماید. از محاسن این روش سادگی کاربرد، نیاز به زمان کمتر جهت تعیین طول کانال ریشه و عدم ایجاد ضررهای جانبی برای بیمار و معالج را می توان نام برد (۱۰، ۱۱).

از معایب این دستگاه می توان به کارایی ضعیف آنها در شرایطی که ضایعه وسیع پری آپیکال همراه با تخریب شدید استخوان وجود دارد، نام برد (۱۲). حضور بعضی از مواد شست و شو دهنده خون و چرک نیز، دستگاههای نسل اول و دوم را به خطا می اندازد (۹). چنانچه پرکردگی فلزی وسیعی در تاج دندان وجود داشته یا اصولاً تاج با ریختگی فلزی ترمیم شده باشد، کاربرد آنها مشکل و گاه غیر عملی خواهد بود، زیرا به هیچ وجه نباید فایل با فلز تماس داشته

یکی از عوامل موفقیت در درمانهای اندودنتیک، انجام درمان کانال ریشه با طول کارکرد مناسب می باشد. بدین منظور بایستی نقطه ختم پرکردگی کانال ریشه به درستی مشخص گردد تا ضمن پاکسازی و شکل دادن سراسر طول کانال ریشه به نسوج پری آپیکال نیز آسیبی وارد نشود. برای دستیابی به این مهم از روشهایی همچون استفاده از رادیوگرافی، احساس لمس و دستگاه آپکس یاب الکترونیکی استفاده می شود.

امروزه رادیوگرافی به عنوان رایج ترین روش اندازه گیری طول کانال ریشه محسوب می شود. ولی باید در نظر داشت که استفاده از رادیوگرافی برای بیمار و دندانپزشک مضراتی داشته و با محدودیت هایی نیز همراه است. به علاوه، کاهش میزان تابش اشعه در طول درمان نیز به عنوان یک اصل، همیشه مورد توجه محققان بوده است (۵، ۹).

کانونشنال و RVG (رادیوویزیوگرافی) به طور مساوی در تعیین طول کارکرد کانال مؤثر می باشند (۱۹). بر خلاف موارد ذکر شده کایکو (Kqiku) و شاهی (۲۰۱۱) در سه مطالعه جداگانه به مقایسه دقت آپکس یاب الکترونیکی با روش رادیوگرافیک پرداخته و به این نتیجه رسیدند که هیچ گونه تفاوت معناداری بین این دو روش وجود ندارد (۲۰-۲۲).

در مورد درصد خطای این دستگاه می توان به کانال های فرعی در انتهای کانال و همچنین کلسیفیکاسیون ها و تنگ شدگی های آناتومیک کانال ریشه دندان اشاره کرد (۶). با توجه به مطالعات زیادی که بر روی تاثیر مواد شستشو-دهنده کانال بر روی دقت دستگاه های آپکس یاب الکترونیکی انجام گرفته، همگی نشان می دهند که محلول-های قوی الکترولیت مثل هیپوکلریت سدیم بر دقت این دستگاه ها خصوصاً نسل اول تاثیر گذاشته و موجب خطا در تعیین طول کارکرد کانال ریشه می شود ولی این نقص در دستگاه های آپکس یاب الکترونیکی از نسل سوم به بعد بر طرف شده و حضور مایعات الکترولیت تاثیری در دقت اندازه گیری و تعیین طول کارکرد کانال ریشه نمی گذارد (۱۳).

دقت رادیوگرافی (۷۶/۵۷٪) به دلیل استفاده از روش نیم ساز (بیشترین استفاده را از بین روش های معمول رادیوگرافی در مطب های دندانپزشکی دارا می باشد) که دارای خطای زیادی (به دلیل بزرگنمایی غیرقابل پیش بینی) می باشد، پایین تر از روش الکترونیکی می باشد. همچنین خطاهای حین کار مثل خم شدن فیلم، ظهور و ثبوت بد و غیره نیز در آن مؤثر می باشد. از دیگر علل خطای رادیوگرافی احتمال خروج لترالی آپکس فیزیولوژیک از انتهای ریشه است که باعث عدم انطباق آن با آپکس رادیوگرافیک می شود. بعلاوه با افزایش سن و رسوب سمان در انتهای ریشه، آپکس فیزیولوژیک از محل آپکس رادیوگرافیک به سمت لترال ریشه جابجا می شود که معمولاً

باشد چون در این صورت دستگاه دچار خطا می شود (۵، ۱۳).

این مطالعه به کمک دستگاه آپکس یاب الکترونیکی نسل سوم (Root ZX) صورت گرفته و هدف از آن مقایسه تعیین طول کارکرد کانال ریشه توسط دستگاه (Root ZX)، کلیشه رادیوگرافی و حس لامسه می باشد. در این مطالعه، ۶۴ کانال از ۲۰ دندان توسط دستگاه آپکس یاب الکترونیکی (Root ZX)، رادیوگرافی و با استفاده از حس لامسه مورد اندازه گیری قرار گرفته و سپس با طول واقعی (به دست آمده پس از کشیدن دندان همان طور که در بخش روش کار شرح داده شد) مقایسه گردید.

نتایج تحقیق به صورت نمودار مشخص شده است. به طور کلی پس از نمونه گیری بر اساس روش توضیح داده شده و تجزیه و تحلیل نتایج، این نتیجه به دست آمد که دقت دستگاه آپکس یاب الکترونیکی، رادیوگرافی و حس لامسه برای تعیین محل تنگی آپیکالی با قبول $\pm 0/5$ میلی-متر خطا به ترتیب برابر با $93/75\%$ ، $76/57\%$ و 50% بوده که به ترتیب شامل ۶۱، ۴۹ و ۳۲ کانال از مجموع ۶۴ کانال می باشد.

نتایج به دست آمده از این مطالعه، تقریباً مشابه نتایج حاصله از مطالعات اینو (Inoue) (۱۹۷۳)، فرانک (Frank) (۱۹۹۳)، شهرابی (۲۰۰۴)، ذکایی (۲۰۱۰)، مهابادی (۲۰۱۲)، سینگ (Sing) (۲۰۱۲) و چاکراواریسی (Chakravarthy) (۲۰۱۳) می باشد. آنها نیز در مطالعات خود میزان موفقیت را $80-90\%$ با دستگاه آپکس یاب الکترونیکی ذکر نموده اند (۳ و ۹ و ۱۳-۱۷). همچنین در تحقیقی که توسط دکتر علیدادی در سال ۲۰۰۴ در دانشکده دندانپزشکی جندی شاپور اهواز بر روی دستگاه آپکس یاب الکترونیکی رایپکس (Raypex) انجام داد، دقت دستگاه را 84% اعلام نمود (۱۸). ولی کیشور (Kishor) (۲۰۱۲) به این نتیجه رسید که هر سه تکنیک آپکس یاب، رادیوگرافی

در این تحقیق پایین‌ترین دقت (۵۰٪) مربوط به روش حس لامسه می‌باشد که معمولاً تحت تاثیر کلسیفیکاسیون‌ها و تنگ شدگی‌های آناتومیک کانال ریشه که منجر به کوتاه نشان دادن طول کارکرد و بزرگی کانال که باعث بیشتر نشان دادن طول کارکرد می‌شود، می‌باشد (۱۹۷۵) سبیرگ (Seidberg) دقت روش حس لامسه را ۶۴٪ اعلام کرد (۵)، که می‌توان به وجود تعداد بیشتر کانال‌های ریشه مورد آزمایش علاوه بر موارد فوق اشاره کرد. ناگفته نماند که تجربه دندانپزشک هم سهم زیادی در افزایش دقت این روش دارا می‌باشد.

نتیجه‌گیری

۱- با توجه به اینکه تفاوت آماری معنی‌داری بین اندازه به دست آمده از روش الکتریکی و اندازه واقعی در تعیین طول کانال ریشه دندان‌های دائمی وجود نداشت استنباط می‌شود دستگاه آپکس یاب Root ZX برای تعیین طول کانال ریشه دندان‌های دائمی مفید باشد.

۲- نظر به اینکه رادیوگرافی می‌تواند از جهت دریافت اشعه روشی پر مخاطره باشد، همچنین احتمال عدم همکاری بیمار یا تحریک رفلکس gag وجود دارد و دقت پایین و غیرقابل اعتماد حس لامسه، می‌توان دستگاه Root ZX را برای تعیین طول کانال دندان‌های دائمی به همراه روش استفاده از رادیوگرافی استفاده نمود.

(خصوصاً اگر به سمت باکال یا لینگوال جابجا شده باشد) در روش رادیوگرافیک قابل شناسایی نمی‌باشد. استفاده از دستگاه‌های آپکس یاب الکترونیکی به جز در مواردی مثل کانال‌های با انحنای شدید آپیکالی، کانال‌های کلسیفیه و بیماران قلبی که از Pacemaker استفاده می‌کنند، در سایر موارد یک وسیله کمکی بوده که همراه با رادیوگرافی می‌تواند در تعیین طول کارکرد و درمان کانال ریشه نقش مهمی را ایفا کند (۱۰). نکته مهم آنکه دستگاه‌های آپکس-یاب الکترونیکی نمی‌توانند به طور کامل جایگزین کلیشه رادیوگرافی شوند، زیرا رادیوگرافی تنها وسیله‌ای است که به کمک آن دندانپزشک می‌تواند یک تصویر کلی از آناتومی دندان و وضعیت ریشه و ساختمان حمایت‌کننده آن و حضور یا عدم حضور ضایعه و درمان‌های قبلی به دست بیاورد (۲۳).

در مواردی همچون بیماران با تهوع شدید، خانم‌های باردار، بیماران عقب‌مانده ذهنی و روی هم افتادگی تصویر نواحی آناتومیک مجاور آپکس، دستگاه‌های آپکس یاب الکترونیکی می‌توانند کمک زیادی به دندانپزشک در جهت تعیین طول کارکرد نماید. از دیگر موارد استفاده از دستگاه‌های آپکس یاب الکترونیکی می‌توان به مواردی همچون تشخیص شکستگی‌های افقی و عمودی (۱۵)، پرفوراسیون ریشه یا کف اتاقک پالپ و کشف اکسپوز احتمالی پالپ در اثر استفاده از پین داخل عاجی اشاره نمود (۶).

منابع

- 1-Walton RE, Torabinejad M. Endodontics : principles and practice . 4th ed. St. Louis: Saunders Elsevier; 2009. P. 230-58.
- 2-Huang L. An experimental study of the principle of electronic root canal measurement. J Endod 1987;13(2):60-4.
- 3-Inoue N. An audiometric method for determining the length of root canals. J Can Dent Assoc 1973;39(9):630-6.
- 4-Goldman M, Pearson AH, Darzenta N. Endodontic success--who's reading the radiograph? Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1972;33(3):432-7.
- 5-Ricard O, Roux D, Bourdeau L, Woda A. Clinical evaluation of the accuracy of the Evident RCM Mark II Apex Locator. J Endod 1991;17(11):567-9.
- 6-Ingle J, Bakland LK, Baurgartner JC. Ingle's endodontics. 6th ed. Hamilton, Ontario: BC Decker; 2008. P. 516-24.
- 7-Seidberg BH, Alibrandi BV, Fine H, Logue B. Clinical investigation of measuring working lengths of root canals with an electronic device and with digital-tactile sense. J Am Dent Assoc 1975;90(2):379-87.

- 8-Subramaniam P, Konde S, Mandanna DK. An in vitro comparison of root canal measurement in primary teeth. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2005;23(3):124-5.
- 9-Frank AL, Torabinejad M. An in vivo evaluation of Endex electronic apex locator. *J Endod* 1993;19(4):177-9.
- 10- McDonald NJ. The electronic determination of working length. *Dent Clin North Am*.1992 Apr ;36(2):293-307.
- 11-McDonald NJ, Hovland EJ. An evaluation of the Apex Locator Endocater. *J Endod* 1990;16(1):5-8.
- 12-Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am* 1967:723-44.
- 13-Shahrabi M, Seraj B, Nekoofar MH, Moshrefian S, Kharazi Fard MJ. An evaluation on the accuracy of an electronic apex Locator (EAL) in the determination of working length in primary teeth (In-vitro). *J Dent Med* 2004;17(1):32-40.
- 14-Zokaei S, Fallahatnejad M, Parirokh M, Eftekhari vaghefi H, Mohammad Alizadeh S. [Accuracy of electronic apex locator (EAL) and radiographic film (RF) and digital radiography (DR) to determine working length]. *J Dent School Shahid Beheshti Univ Med Sci* 2010;28(2):71-9. [In Persian]
- 15-Mokhtari F, Mahabadi AM, Ghafarian N, Ghate A, Razavi A. Comparison of the accuracy of Root ZX and Novapex with radiography: an in vivo study. *J Dent Med* 2012;25(1):19-26.
- 16-Singh SV, Nikhil V, Singh AV, Yadav S. An in vivo comparative evaluation to determine the accuracy of working length between radiographic and electronic apex locators. *Indian J Dent Res* 2012;23(3):359-62.
- 17-Chakravarthy Pishipati KV. An In Vitro Comparison of Propex II Apex Locator to Standard Radiographic Method. *Iran Endod J* 2013;8(3):114-7.
- 18- Alidadi A. Evaluation of Reypex electronic apex finder accuracy in determining root canal length of permanent teeth [dissertation]. Ahvaz: Joundi Shapour University of Medical Science; 2004. P. 50-4. [In Persian]
- 19-Kishor KM. Comparison of working length determination using apex locator, conventional radiography and radiovisiography: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract* 2012;13(4):550-3.
- 20-Parekh V, Taluja C. Comparative study of periapical radiographic techniques with apex locator for endodontic working length estimation: an ex vivo study. *J Contemp Dent Pract* 2014;12(2):131-4.
- 21-Kjiku L, Städtler P. Radiographic versus electronic root canal working length determination. *Indian J Dent Res* 2011;22(6):777-80.
- 22-Shahi S, Rahimi S, Salem Milani A, Asghari Jafarabadi M, Djoorabaf Naghsh GR. Comparison Between the Accuracy of NovApex Apex Locator and Radiographs in Determining Radiographic Apex. *Iran Endod J* 2011;6(2):65-8.
- 23-Ravanshad S, Adl A, Anvar J. Effect of working length measurement by electronic apex locator or radiography on the adequacy of final working length: a randomized clinical trial. *J Endod* 2010;36(11):1753-6.

Clinical Comparison of the accuracy of root canal length determination in permanent teeth by means of Root ZX electronic apex locator, tactile perception and conventional radiography

Mohammad Yazdizadeh¹, Ali Habibi Kia^{2*}, Seyed Arman Mohagheghi³, Abbas Basiri³, Samareh Abbasi², Naghmeh Nirooomand², Sadegh Aghajeri⁴, Maryam shamsaei⁵

1-Assistant Professor of Endodontics.

2-Postgraduate Student of Oral and Maxillofacial Radiology.

3-Dentist.

4-Postgraduate Student of Periodontics.

5-Postgraduate Student of Peadiatrics.

1-Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

2-Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

3-Dentist.

4-Department of periodontics, Faculty of Dentistry, Tehran Islamic Azad University, Tehran, Iran.

5-Department of Peadiatrics, Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author:

Ali Habibi Kia; Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel: +989169015391
Email: Alihabibikia@yahoo.com

Abstract

Background and Objectives: Today, several methods have been proposed to determine the root canal length. The purpose of this clinical study was to compare the accuracy of root canal length determination in permanent teeth with ROOT ZX electronic apex locator, tactile perception and conventional radiography.

Subjects and Methods: Sixty four canals from twenty molar teeth from healthy volunteers selected. Access cavities were prepared and working length were determined by means of tactile perception, Root ZX electronic apex locator and conventional radiography and compared with real working length. Data were analyzed via Paired samples T-test.

Results: The accuracy of determination of root canal length by Root ZX, radiography and tactile perception were 93.7, 76.57 and 50% respectively. T test analysis revealed no significant difference between working length determination by Root ZX and real working length ($p=0.193$). However, there were significant differences between working length determination by radiographic length and tactile perception with real working length ($P<0.001$).

Conclusion: The Root ZX apex locator is useful in detecting the root canal length of permanent teeth with radiographic method. However, tactile perception is not reliable in detecting root canal length.

Keywords: Working Length, Dental Radiography, Tactile Perception, Electronic Apex Locator.

► Please cite this paper as:

Yazdizadeh M, Habibi Kia A, Arman Mohagheghi S, Basiri A, Abbasi S, Nirooomand N, Aghajeri S, Shamsaei M. Clinical Comparison of the accuracy of root canal length determination in permanent teeth by means of Root ZX electronic apex locator, tactile perception and conventional radiography. *Jundishapur Sci Med J* 2014;13(2):181-190

Received: Nov 30, 2013

Revised: Dec 28, 2013

Accepted: Jan 21, 2014