Archive of SID

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۸، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۹، ۷۹-۷۱

مقایسه دقت اندازه‌گیری طول کارکرد با استفاده از سه روش گوناگون

دکتر سودابه ذکایی*، دکتر مهسان فلاحت‌نژاد**، دکتر مسعود پریرخ***، دکتر حسن افتخار واقفی****، سکینه محمدعلیزاده****

چکیده

سابقه و هدف: *یکی از مهمترین مراحل در انجام درمان ریشه تعیین طول دقیق کانال می‌باشد. وسایل و روش‌های گوناگونی بدین منظور معرفی شده‌اند که از این میان می‌توان به دستگاه‌های اپکس‌یاب الکترونیکی و سیستم‌های مختلف رادیوگرافی اشاره نمود. این مطالعه با هدف بررسی دقت سیستم الکترونیکی (Electronic Apex Locator=EAL) مقایسه دو روش استفاده از فیلم رادیوگرافی (Radiographic Film=RF) و سیستم دیجیتالی (Digital Radiography=DR) از نوع Radiovisiography (RVG) در تعیین طول کارکرد انجام گرفت.*

مواد و روشها: *در این مطالعه تجربی از قطعات فک سه جسد انسان شامل ۳۶ دندان استفاده شده، در مجموع تحقیق بر روی ۳۸ کانال انجام گرفت. ابتدا فایل در کانال‌ها قرار داده شد تا بوق ممتد از EAL شنیده شود سپس فایل در پالپ چمبربا چسب سیانوآکریلات ثابت گردید. آنگاه تصاویر با دو روش رادیوگرافی معمولی و دیجیتالی تهیه شدند. جهت مقایسه دقت تعیین طول کارکرد با سیستم الکترونیکی و دو روش رادیوگرافی و همچنین تعیین محل اپکس اناتومیک (Anatomic Apex=AA)، پس از سایش نوک ریشه‌ها از مشاهده مستقیم بوسیله استریومیکروسکوپ به عنوان gold standard استفاده گردید. جهت بررسی ضریب توافق از روش آماری observed correlation coefficient و همچنین جهت بررسی معنی‌دار بودن آن از نظر آماری از ضریب همبستگی اسپیرمن (spearman nonparametric correlation coefficient) استفاده شد.*

یافته‌ها: *نتایج نشان داد که دقت دستگاه Root ZX در حالت ±۰/۵ میلی‌متر قابل قبول و به میزان ۱۰۰٪ بود. میزان توافق مشاهده بین CR با DR ، DR با EAL ، RF با EAL، به ترتیب ۷۳/۶، ۵۵/۲، ۵۲/۶ بود. ضریب همبستگی Spearman بین RF با DR، DR با EAL، RF با EAL تفاوت معنی‌دار آماری را نشان می‌داد (P<۰/۰۵).*

نتیجه‌گیری: *نتایج نشان دادند که می‌توان از Root ZX به عنوان وسیله قابل اعتمادی جهت تعیین طول کارکرد استفاده نمود. همچنین، می‌توان از DR به جای RF استفاده نمود.*

کلید واژگان: *رادیوگرافی دیجیتال، Root ZX، طول کارکرد، فیلم رادیوگرافی*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۱۰/۱۴ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۹/۱/۲۸ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۹/۲/۱۵

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۸، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۹، ۷۹-۷۱

مقدمه

یکی از مهمترین جنبه‌های درمان ریشه تمیز کردن، شکل و فرم دادن به کانال می‌باشد(۱،۲). تخمین طول کانال قبل از آماده‌سازی آن ضروری است. آناتومی اپیکالی کانال محل ختم آماده‌سازی کانال را تعیین می‌کند. قسمت اپیکالی بخش عاجی کانال در ناحیه سوراخ اپیکالی کوچک (minor foramen =MF) به باریک‌ترین حد خود رسیده و سپس مجدداً به طرف سطح ریشه وسیع شده و از محل باز شدگی اپیکالی (Apical opening=AO) کانال از ریشه به بیرون باز می‌شود(۱،۳). مطالعات نشان می‌دهند که فاصله میان سوراخ اپیکالی کوچک تا نوک اپکس آناتومیک در ۶۸٪

* اندودانتیست.

** دندانپزشک.

*** نویسندهٔ مسئول: دانشیار گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان. E-mail: m_parirokh@kmu.ac.ir

*** استادیار گروه آناتومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان.

**** عضو مرکز توسعهٔ مطالعات آموزشی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان.

www.SID.ir

Archive of SID

موارد بر یکدیگر منطبق نبوده و بین ۰/۵ میلی‌متر تا ۲ و به طور متوسط ۱ میلی‌متر متغیر می‌باشند. سوراخ اپیکالی کوچک، محل ختم آماده‌سازی کانال می‌باشد و محل آن با رادیوگرافی قابل مشاهده نبوده و تنها اپکس رادیوگرافیک در رادیوگرافی قابل مشاهده است(۴).

شکست در تعیین طول کارکرد نتایج ناگواری به‌دنبال خواهد داشت و می‌تواند به ایجاد درد و ناراحتی بعد از کار برای بیمار، نیاز به جراحی انتهای ریشه و یا حتی به خارج نمودن دندان از دهان منجر گردد(۱،۵).

به طور مرسوم، تعیین طول با کمک روش‌های رادیوگرافی رایج با فیلم‌های D و E صورت می‌گیرد. استفاده از سیستم الکترونیکی تعیین طول در طول ۵۰ سال اخیر مطرح شده و نسل‌های متفاوتی از آن ساخته شده‌اند. در این روش تعیین طول، نیازی به تابش اشعه X نمی‌باشد. Root ZX یک اپکس‌یاب نسل سوم است که تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که از دقت بالائی برخوردار است(۸-۴،۳،۶).

استفاده از رادیوگرافی دیجیتالی مستقیم (Direct Digital Radiography=DDR) در چند سال رواج یافته است. دراین روش دوز تابش اشعه به بیمار نسبت به رادیوگرافی با فیلم‌های D و E ۵۹ تا ۷۷ درصد کاهش یافته و بدین ترتیب از خطرات آن می‌کاهد(۹،۱۰). تصاویر دیجیتالی را می‌توان با افزایش کنتراست و دانسیته صفحه نمایشگر بهتر نمود. همچنین با این روش نیازی به استفاده از فیلم و انجام مراحل ظهور و ثبوت نمی‌باشد(۱۰). البته هیچکدام از این روش‌ها یعنی استفاده از EAL، فیلم رادیوگرافیکی معمولی و رادیوگرافیکی دیجیتالی دقت صددرصد نداشته و جهت داشتن Gold standard برای مقایسه از روش سایش نوک ریشه و مشاهده با استریومیکروسکوپ استفاده می‌شود(۱۱،۳). مطالعات متعددی جهت ارزیابی دقت تصاویر به دست آمده در فیلم‌های رادیوگرافی و یا با استفاده DR و EAL انجام شده‌اند، که بعضاً نتایج متناقضی داشته‌اند(۱۸-۱،۳،۱۳)، بنابراین هدف از مطالعه حاضر مقایسه دقت اندازه‌گیری طول کارکرد در فیلم رادیو گرافی با رادیوگرافی DR (Radiovisiography=RVG) و دستگاه اپکس‌یاب الکترونیکی Root ZX بود.

مواد و روشها

در این تحقیق تجربی جهت نزدیک کردن شرایط تحقیق به واقعیت از قطعات جسد انسان استفاده شد تا بررسی نوک ریشه‌ها در مجاورت ترابکولاهای استخوانی انجام گردد. قطعات استخوانی از جمجمه سه جسد که در بخش آناتومی دانشکده پزشکی کرمان نگهداری می‌شدند، تهیه گردید. هر قطعه شامل ۱ تا ۴ دندان بود (شکل ۱). دقت شد که در قطعات استخوانی هیچگونه جسم خارجی، پیچ یا پلیت نباشد. قطعات توسط اره برقی به قسمت‌های کوچک‌تر تبدیل شدند، زواید تیز هر قطعه به کمک فایل و سوهان جراحی صاف شد و الیاف و انساج اضافه به کمک پنس و تیغ بیستوری شماره ۱۵ (Solingen-Martins- آلمان) تا حد امکان برداشته شدند. به منظور ضدعفونی کردن قطعات و حذف باقیمانده انساج، علی‌رغم نگهداری اجساد در فرمالدئید، قطعات استخوانی در هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد (گلرنگ- تهران، ایران) به مدت ۱ ساعت قرار داده شده، سپس در سرم فیزیولوژی ۰/۹ درصد (سرم‌سازی ثامن، مشهد- ایران) نگهداری شدند. در مرحله بعد دندان‌ها با فورسپس و الواتور مستقیم از حفره آلوئول خارج گردیدند (دندانها و قطعات شرکت داده شده در این تحقیق شامل مواردی بودند که دندانها سالم از حفره الوئول خارج شدند).

شکل ۱- قطعه برش خورده حاوی ۳ دندان

در نهایت ۱۹ قطعه استخوانی شامل ۳۴ دندان تک کانال و ۳ دندان دو کانال که بدون تحلیل ریشه و درمان ریشه قبلی بودند، به دست آمد. ابعاد قطعات استخوانی طوری در نظر گرفته شدند که متناسب با ابعاد Sensor دستگاه RVG و فیلم رادیو گرافی باشند. قطعات با لاک ناخن از ۱ تا ۱۹ شماره‌گذاری شدند. سپس حفره دسترسی در همه دندانها مطابق اصول تهیه حفره با فرز فیشور شماره ۸۸۱/۰۱۲

www.SID.ir

Archive of SID

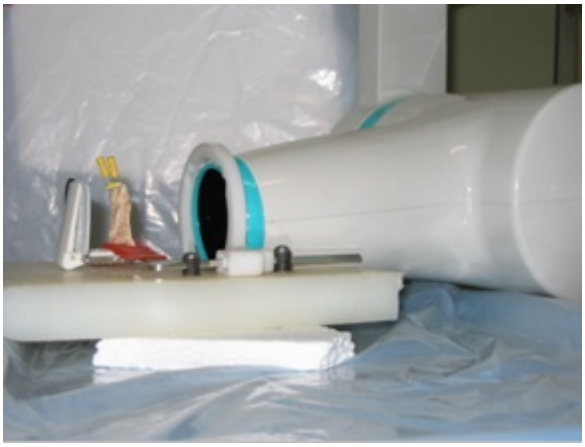
(Brasseler – شیکاگو – امریکا) تهیه گردید (شکل ۲). آنگاه بافت پالپی احتمالی باقیمانده در حفره پالپ چمبر با کمک سوند و فایل خارج گردید. جهت تعیین طول کارکرد از فایل شماره ۱۵ یا ۲۰ (Gun Tachigi–Mani– ژاپن) استفاده شد. البته در چند مورد از دندان‌های سانترال بالا و کانین از فایل شماره ۲۵ استفاده گردید. در مواردی که مسیر کانال با فایل ۱۵ باز نمی‌شد از فایل شماره ۸ یا ۱۰ استفاده گردید و سپس جهت تعیین طول فایل شماره ۱۵ در داخل کانال قرار گرفت. داخل کانال‌ها با سرم فیزیولوژی شستشو داده شد. جهت برقراری الکترولیت‌ها بین اپکس و گیره لبی از یک ظرف حاوی سرم فیزیولوژی (قوطی فیلم عکاسی که برروی در آن دو سوراخ جهت قرار گرفتن نوک ریشه و دیگری برای گیره لبی تعبیه شده بود (تصویر ۳) استفاده شد(۷). از دستگاه تعیین طول الکترونیکی Root ZX در این تحقیق استفاده شد. گیره به دستهٔ فایل متصل شده و در داخل کانال قرار گرفت. سپس دندان در سوراخ تعبیه شده برروی ظرف حاوی سرم فیزیولوژی قرار داده شد به طوری که نوک اپکس آن در داخل سرم فیزیولوژی غوطه‌ور گردد، گیره لبی هم در سوراخ دیگر تعبیه شده، برروی ظرف حاوی سرم نصب شد به طوری که کاملاً با سرم در تماس باشد(۶،۱۹).

فایل در داخل کانال پائین برده شده تا چراغ Apex برروی صفحه نمایش Root ZX روشن شود. در همین حالت گیره متصل به فایل جدا شده و فایل توسط چسب سیانواکریلات (رازی– تهران– ایران) در داخل حفره دسترسی ثابت گردید. سپس دندان‌ها مجدداً به حفره آلوئول خود بر گردانده شدند. جهت ثابت بودن زاویه تابش به قطعات در حین تهیه رادیوگرافی معمولی با فیلم D-speed (اگفا– بلژیک) و سنسور رادیوگرافی دیجیتالی (Vincennes-Trophy– فرانسه) از یک دستگاه موازی کننده تابش اشعه Rinn- (Elgin - XCP– امریکا) که در داخل تفلون جاسازی شده بود(۱) استفاده شد. فاصله تیوب رادیوگرافی تا فیلم و Sensor ۸ سانتیمتر بود. قطعات استخوانی با کمک موم در محل مورد نظر ثابت شده و تصاویر رادیوگرافیک یک بار باراديوگرافی معمولی با دستگاه رادیوگرافی Elytis (Vincennes-Trophy– فرانسه) با ۷۰KV و ۷ میلی‌آمپر و بار دیگر با استفاده از Sensor سایز ۲ RVG در حالتی که زمان تابش اشعه دستگاه رادیوگرافی برروی RVG mode تنظیم شده بود تهیه گردیدند (شکل ۴).

مراحل ظهور و ثبوت فیلم‌های رادیوگرافی در شرایط یکسان انجام گردید. دقت شد که در کلیه تصاویر RVG و رادیوگرافی‌ها قسمت اپیکال ریشه‌ها ثبت شده باشند.

شکل ۲- قطعه حاوی دندانهای access داده شده

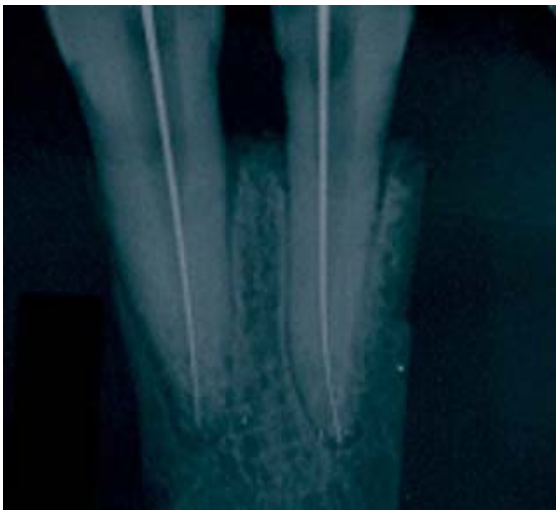
شکل ۳- نحوه قرار دادن دندان در قوطی و ارتباط Root ZX با آن



شکل ۴- تهیه رادیوگرافی با قرار دادن قطعات در دستگاه XCP

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- نمونه‌ای از رادیوگرافی تهیه شده با فیلم D speed از قطعه استخوانی

شکل ۶- نمای رادیوگرافی توسط RVG

سپس جهت بررسی وضعیت نوک فایل نسبت به اپکس رادیوگرافیک، رادیوگرافی‌های معمولی با اسکنر HRX6 Genius (Genius-شانگهای-چین) اسکن شده و تصاویر اسکن شده در برنامه Photoshop به صورت Acrobat Adobe Reader وارد شده، با بزرگنمائی ۷۴۰ درصد (۷/۴) برابر فاصله فایل تا آپکس آناتومیک بر روی مانیتور کامپیوتر Flatron "17 (LG- مادیران-تهران-ایران) محاسبه شدند. تصاویر DR نیز مطابق با شماره‌گذاری روی قطعات استخوانی در حافظه برنامه بایگانی شدند. بررسی‌ها با بزرگنمایی ۷/۴ انجام گرفتند. در صورتی که در تصاویر، نوک فایل از اپکس رادیوگرافی (AA) عبور کرده بود مقدار آن بر حسب میلی‌متر با علامت (+) و در صورتی که از اپکس عبور نکرده و کوتاه‌تر بود با علامت (-) و در صورتی که درست منطبق با اپکس بود صفر(۰) در نظر گرفته شد. بررسی‌ها توسط دو نفر اندودنتیست به طور مستقل از یکدیگر انجام شده، میانگین نظرات دو نفر ثبت گردید (۳،۱۴،۲۰).

سپس جهت بررسی محل حقیقی Minor foramen (MF) و نحوه قرارگیری نوک فایل نسبت به آن، دندان‌ها از حفره آلوئول خارج گردیده و با کمک فرز کارباید پولیش آمالگام شعله‌ای شماره ۰۱۴ چهار میلی‌متر انتهای ریشه ساییده شده و مرتباً در زیر استریومیکروسکوپ کنترل گردید، تا وقتی که سایش به فایل رسیده و کاملاً در زیر استریومیکروسکوپ مشاهده شد. البته جهت دقت کار، لایه‌های آخر با تیغ بیستوری شماره ۱۵ برداشته شدند(۲۱).

سپس بررسی وضعیت نوک فایل یک بار نسبت به آپکس آناتومیک و یک بار نسبت به تنگه اپیکالی (باریکترین قسمت کانال) در زیر استریومیکروسکوپ (Technica - مونیخ- آلمان) با بزرگنمائی ۷/۵ برابر انجام گرفت. در صورتی که نوک فایل از تنگه آپیکالی و یا از آپکس آناتومیک بود مقدار آن با میلی‌متر با علامت (+)، در صورتی که نوک فایل از تنگه آپیکالی و یا از آپکس آناتومیک عبور نکرده و فاصله داشت با علامت (-) و اگر درست منطبق با آن بود با علامت (۰) ثبت می‌شد. سپس جهت بدست آوردن نتیجهٔ آماری مناسب، برای بررسی کیفیت اندازه‌گیری الکترونیکی از دو واژه قابل قبول و غیر قابل قبول استفاده شد. یعنی اگر نوک فایل در فاصله (±۰/۵) میلی‌متر از تنگه اپیکالی بود، قابل قبول و در غیر این صورت غیر قابل قبول بوده و محاسبه بر حسب درصد موارد قابل قبول و غیر قابل قبول انجام می‌شد(۳،۲۱).

جهت بررسی دقت در رادیوگرافی معمولی و دیجیتالی و مقایسه آن با وضعیت فایل نسبت به آپکس آناتومیک در زیر استریومیکروسکوپ از ضریب توافق مشاهده Observed correlation coefficient استفاده گردید. همچنین جهت بررسی معنی‌دار بودن آن از نظر آماری از ضریب همبستگی اسپیرمن (Spearman Nonparametric correlation coefficient) با دقت (P<۰/۰۵) استفاده گردید. کلیه آنالیزها با کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۱ انجام شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌ها

از مجموع ۴۰ کانال، دو کانال به دلیل از بین رفتن نوک ریشه در هنگام سایش انتهای ریشه‌ها کنار گذاشته شدند. در کل بررسی بر روی ۳۸ کانال انجام گرفت. میانگین فاصله نوک فایل تا MF ۰/۰۴و حداقل و حداکثر فاصله نوک فایل تا MF به ترتیب ۰/۰۹- و حداکثر ۰/۲+ میلی‌متر بود. تعداد موارد قابل قبول (۰/۵±) میلی‌متر توسط دستگاه Root ZX ۱۰۰٪ بود که با توجه به جدول ۲ محدودهٔ قرارگیری نوک فایل نسبت به Minor Foramen نشان داده شده است.

جدول ۱- فاصله نوک فایل با MF و فاصله نوک فایل تا AO در زیر استریومیکروسکوپ

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل
فاصله نوک فایل تا MF	۳۸	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۲+	۰/۰۹-
فاصله نوک فایل تا AO	۳۸	۰/۰۲-	۰/۰۶	۰/۱+	۰/۲-

جدول ۲- فاصله نوک فایل تا Minor Foramen (MF) برحسب میلی‌متر

٪	۳۸= تعداد کانال	فاصله نوک فایل تا M.F بر حسب mm	
۰	۰	۰/۵< ۰۰۰ <۱-	غیر قابل قبول
٪۲۱	۸	۰< ۰۰۰ <۰/۵-	
٪۱۰/۵	۴	۰	قابل قبول
۶۸/۵	۲۶	۰/۵+<۰۰۰<۰/۵+	
۰	۰	۱+<۰۰۰ <۰/۵+	غیر قابل قبول

در بررسی تصاویر فیلم رادیوگرافی معمولی (RF) نتایج نشان داد که میانگین فاصله نوک فایل تا آپکس رادیوگرافیک ۰/۳۷- میلی‌متر و حداقل و حداکثر فاصله به ترتیب ۱/۰۱- و ۰/۰۳+ میلی‌متر بود. بررسی تصاویر رادیوگرافی دیجیتالی DR میانگین فاصله نوک فایل تا آپکس رادیوگرافیک ۰/۳۲- و حداقل و حداکثر فاصله را ۱/۰۸- و ۰/۶۷+ میلی‌متر نشان داد (جدول۳).
تعداد موارد مثبت (عبور فایل از آپکس رادیوگرافیک) منفی (قرارگیری فایل کوتاهتر از آپکس رادیوگرافیک) و صفر (منطبق با آپکس رادیوگرافیک) در فیلم رادیوگرافی معمولی و DR (در جدول ۴) و مقایسه آن با AO نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد در EAL ۱۱ مورد (۲۸/۹٪) عبور فایل اتفاق افتاده بود در حالی که در رادیوگرافی معمولی و DR تعداد این موارد به ترتیب ۳ مورد (۷/۹٪) و ۶ مورد (۱۵/۸٪) بود.

جدول ۳- فاصله نوک فایل با اپکس رادیوگرافیک در تصاویر رادیوگرافی معمولی و دیجیتالی

فاصله نوک فایل تا آپکس رادیوگرافیک	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	تعداد
RVG	۰/۳۲-	۰/۳۵	۰/۶۷+	۱/۰۸-	۳۸
CR	۰/۳۷-	۰/۳۱	۰/۰۳۳+	۱/۰۱۳-	۳۸

جدول ۴- وضعیت قرارگیری نوک فایل نسبت به آپکس رادیوگرافیک (CR و RVG) و اپکس آناتومی(AA) در زیر استریومیکروسکوپ

نوع ارزیابی	-		۰		+	
	٪	تعداد	٪	تعداد	٪	تعداد
RVG	۷۶/۳	۲۹	۷/۹	۳	۱۵/۸	۶
CR	۸۱/۶	۳۱	۱۰/۵	۴	۷/۹	۳
AA	۴۲/۲	۱۶	۲۸/۹	۱۱	۲۸/۹	۱۱

در ۴ موردی که در RF وضعیت فایل نسبت به آپکس رادیوگرافیک (-) در نظر گرفته شد، در DR (۰) یا (+) بود که در مقایسه با (EAL) نزدیکی بیشتری داشت که این نشان دهندهٔ توافق بیشتر بین DR و EAL می‌باشد.
ضریب توافق مشاهده شده در رادیوگرافی معمولی (DR, RF)، (EAL, DR) و (EAL, RF) به ترتیب ۷۳/۶٪، ۵۵/۲٪ و ۵۲/۶ بود. ضریب هم بستگی اسپیرمن (Spearman Nonparametric Correlation Coefficient) بین RF، DR و EAL نشان داد که بین هر ۳ گروه یعنی (RF, DR)، (EAL, DR) و (EAL, RF) تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد (P <۰/۰۵).

بحث

در تحقیق حاضر بررسی دقت اندازه‌گیری طول کارکرد توسط Root ZX و مقایسهٔ آن با رادیوگرافی معمولی (RF) و دیجیتالی (DR) برروی دندان‌های موجود در قطعات جسد انسانی انجام شد. در مجموع، بررسی برروی ۳۸ کانال انجام شد و نتایج تحقیق از دو جنبه قابل بررسی بود:
۱- از نظر دقت طول کارکرد توسط Root ZX
۲- مقایسه فاصله نوک فایل تا AO در هنگام استفاده از RF و DR و مقایسه آن با Gold standard

www.SID.ir

Archive of SID

در تحقیق حاضر جهت عملکرد دستگاه از ظرف حاوی سرم فیزیولوژی و غوطه‌ور کردن ریشه دندان و الکترود در آن استفاده گردید که مشابه با تحقیقات قبلی می‌باشد(۸-۳،۶). در برخی تحقیقات از ژلاتین (۲۲) و یا اخیراً از آلژینات استفاده شده است(۱۸،۱۱). هیچ‌کدام از این مدل‌ها از نظر دقت در عملکرد دستگاه تفاوتی ایجاد نمی‌کنند و تنها ابداع کننده مدل آلژیناتی اعتقاد دارد که در مدل‌هایی که از محلول الکترولیت استفاده می‌شود اگر آپکس باز باشد، ورود محلول از انتهای ریشه به داخل کانال در خواندن طول خطا ایجاد می‌کند(۲۱). اما از آنجا که در تحقیق حاضر کلیه دندان‌های انتخاب شده طوری انتخاب شده بودند که فاقد آپکس باز و یا تحلیل یافته باشند، بنابراین مشکلی از نظر کاربرد سرم فیزیولوژی به عنوان الکترولیت نبود.

برخی محققین ابتدا با قرار دادن فایل داخل کانال و مشاهده نوک فایل در انتهای ریشه طول حقیقی را محاسبه و سپس باEAL طول کانال را تا "Apex" ثبت نمودند و از تفریق حاصل جهت بررسی نتایج استفاده نمودند(۶،۷،۱۱). در حالی که در تحقیق حاضر ابتدا فایل توسط نشانگر"Apex" EAL در کانال ثابت گردید و مشاهده نوک فایل تا M.F در زیر استریومیکروسکوپ انجام گرفت که مشابه با تحقیق Lozano, Former (۲۰۰۷) بود(۳). محققینی که از طول حقیقی به عنوان کنترل استفاده کرده‌اند معتقدند که سختی و مشکلات مشاهده نوک ریشه در زیر استریومیکروسکوپ در روش آنها وجود ندارد، در حالی که در تحقیقاتی که از سایش نوک ریشه استفاده می‌شود فاصله نوک فایل هم تا تنگهٔ اپیکالی و هم تا آپکس آناتومیک محاسبه می‌گردد که دقت بیشتری را در بر خواهد داشت.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در محدودهٔ ۰/۵± میلی‌متر قابل قبول، دقت Root ZX، ۱۰۰٪ بود و در حقیقت در هیچکدام از نمونه‌ها فاصله نوک فایل تا MF بیشتر یا کمتر از ۰/۵± میلی‌متر نبود که نتایج این تحقیق با مطالعه Gordon, Chandler (۲۰۰۴)همخوانی دارد(۴).

تحقیقات مشابه زیادی همانند مطالعه حاضر در محیط برون تنی انجام گرفته‌اند(۴،۶،۷). در تحقیق حاضر میانگین فاصله نوک فایل تا MF ۰/۵±۰/۰۴ بود که در تحقیق Meares و همکاران (۲۰۰۲) که در حضور غلظت‌های مختلف NaOCl و عدم حضور NaOCl تحقیق را انجام داده بودند میانگین فاصله نوک فایل تا MF در عدم حضور NaOCl ۰/۴± ۰/۰۴- بود(۷).

در تحقیق فوق از طول حقیقی دندان جهت کنترل استفاده شده است که علت منفی بودن میانگین همین دلیل است. در حالی که در مطالعه حاضر مشاهدات استریومیکروسکوپیک نشان داد که تعداد مواردی که از MF عبور کرده بودند(+) بیشتر از موارد کوتاهتر از MF (-) بودند، که این نتیجه با نتیجه تحقیق Welk و همکاران (۲۰۰۳) که میانگین فاصله تا MF را پس از بررسی زیر استریومیکروسکوپ ۰/۳±۰/۱ به دست آوردند همخوانی دارد. بدین ترتیب که در تحقیق آنها نیز همانند تحقیق حاضر تعداد موارد (+) از تعداد موارد (-) بیشتر بود(۲۱). نتیجه تحقیق حاضر نشان داد که در مطالعهٔ فاصله نوک فایل تا AO، ۱۱ مورد (۲۸/۹٪) عبور از AO (+) ۱۱ مورد (۲۸/۹٪) منطبق با AO و تنها ۴۲/۲٪ موارد کوتاهتر از AO بود و این نشان می‌دهد که نمی‌توان از نشانگر "Apex" EAL به عنوان شاخص تعیین طول استفاده نمود و حتماً باید مطابق نظر کارخانه سازنده از ۰/۵ میلی‌متر مانده به Apex استفاده نموده، سپس جهت اطمینان و رعایت ایمنی ۰/۵ تا ۱ میلی‌متر دیگر از این طول کوتاه نمود.

در تحقیق حاضر در ۶۸/۵٪ موارد عبور فایل از MF رخ داده بود که به تحقیق ElAyouti و همکاران (۲۰۰۲) که ۵۱٪ عبور فایل از MF را مشاهده نموده بودند نزدیک بود(۶).

در مقایسه نوک فایل تا آپکس رادیوگرافیک در دو روش رادیوگرافی DR و فیلم رادیوگرافی و مقایسه آن با A.A در تحقیقات اولیه بر روی دقت خواندن نوک فایل در تصاویر به دست آمده با DR و RF که توسط Shearer و همکاران (۱۹۹۱) انجام شد، تخمین طول کارکرد با فایل شماره ۱۵ در فیلم رادیوگرافی بهتر از رادیوگرافی دیجیتالی بود(۱۷). در تحقیق Ellingsen و همکاران (۱۹۹۵) که در in vitro انجام شد تصاویر DR در نمای Zoom و Negative - to – Positive معکوس با رادیوگرافی فیلم D-speed برابری می‌کرد، در حا لی که در محیط In vivo نشان داده شد که فیلم D-speed نسبت به کلیه تصاویر DR دقت بالاتری داشت(۲۳). این اختلاف بنا به نظر خود محقق به وجود ترابکول‌های استخوانی در تحقیق In vivo که خواندن نوک ریشه فایل و حدود نوک ریشه را دشوار می‌کند نسبت داده شد(۲۳). در تحقیق حاضر جهت نزدیک کردن شرایط به شرایط کلینیکی از قطعات جسد انسانی استفاده شد تا بررسی تصاویر در حضور ترابکول‌های

www.SID.ir

Archive of SID

استخوانی انجام شود. که تنها در تحقیق Piepenbring و همکاران (۲۰۰۰) از قطعات جسد استفاده شده بود که در آن تحقیق از طول حقیقی دندان جهت مقایسه با تصاویر رادیوگرافی استفاده شد و از EAL و مقایسه نتایج استریومیکروسکوپ استفاده نگردید(۱۵)، بنابراین امکان مقایسه نتایج تحقیق حاضر با آن وجود نداشت.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که میانگین فاصله نوک فایل تا آپکس رادیوگرافیک در تصاویر DR ۰/۳۵±۰/۳۲- و در تصاویر RF ۰/۳۱±۰/۳۷- بود که در تحقیق Lozano, Former (۲۰۰۱) (که در دندان‌های خارج از ساکت و عدم حضور ترابکول‌های استخوانی انجام شد) این میانگین‌ها به ترتیب در تصاویر DR ۰/۶- و ۰/۷۷- میلی‌متر بود(۳). در این تحقیق هم مشابه تحقیق حاضر میانگین در تصاویر DR کمتراز RF بود. در تحقیق Martin (۲۰۰۴) وLozano (۲۰۰۱) در هر کدام از حالت‌های DR و RF ۲ مورد انطباق با آپکس رادیوگرافیک (۰) مشاهده شد که در تحقیق حاضر نیز در تصاویر DR و RF به ترتیب ۳ و ۴ مورد حالت (۰) گزارش شد(۳،۱۱). در تحقیق حاضر ضریب توافق مشاهده بین DR و RF ۷۳/۶٪ بود ولی بین DR و AA و RF و AA به ترتیب ۵۵/۲٪ و ۵۲/۶٪ بود که نشان می‌داد تصاویر DR با Gold Standard (AA) هم‌خوانی و نزدیکی بیشتری دارند. در تحقیق Lozano و همکاران (۲۰۰۲) بیشترین توافق مشاهده شده بین DR و RF در زاویه صفر درجه بود که معادل ۶۱/۴٪ بدست آمد که با نتیجه تحقیق حاضر مشابهت زیادی داشت(۱۴). در تحقیق حاضر در ۴ مورد از مواردی که تصاویر درDR فراتر از آپکس (+) بود، همان تصاویر در RF کوتاه‌تر از آپکس (-) خوانده شده بود که در مقایسه این موارد با Gold Standard که همان فاصله‌ها را با (+) یا (صفر) نشان می‌داد می‌توان فهمید که نزدیکی یافته‌ها بین DR و Gold Standard بیشتر از RF و Gold Standard بود. ضریب هم‌بستگی Spearman بین سه حالت RF، DR و AO نشان داد که با ($P<0/05$) تفاوت آماری معنی‌داری بین مقایسه دو به دو گروه‌ها وجود دارد. براساس نتایج تحقیق حاضر که برای Root ZX دقت ۱۰۰٪ را در محدودهٔ ۰/۵± میلی‌متر نشان داد می‌توان این وسیله را به عنوان وسیله قابل اعتمادی برای اندازه‌گیری طول کارکرد در نظر گرفت. البته با توجه به اینکه در ۶۸/۵٪ موارد نوک فایل از تنگهٔ اپیکالی عبور کرده بود (هر چند که مقدار عبور در حد صدم میلی‌متر بود) در نظر گرفتن نشانگر "Apex" کاری صحیح نبوده و مطابق نظر کارخانه سازنده باید نشانگر را ۰/۵ در نظر گرفته و سپس جهت ایمنی ۰/۵ تا ۱ میلی‌متر دیگر از طول محاسبه شده کم نمود. مطالعه Williams و همکاران (۲۰۰۶) نیز نشان داد میان آنچه در محیط طبیعی بدن در تعیین طول کارکرد وجود دارد با هنگامی که رابطه فایل با AO با همان طول در محیط برون تنی بررسی می‌شود، اختلاف وجود دارد(۲۴). بدین صورت که در دهان بیمار چنانچه فایل کوتاه‌تر از طول کارکرد باشد در واقع به محل MF نزدیکتر از آن چیزی است که با فیلم رادیوگرافی به نظر می‌رسد. اگر چه در مطالعه ElAyouti و همکاران (۲۰۰۶) هنگامی که از Root ZX استفاده شد در هیچ‌یک از موارد Overinstrument نشده بود(۲۵).

یکی از دلایل تفاوت بین نتایج مطالعات مختلف در مقایسه فیلم‌های رادیوگرافی با سیستم‌های دیجیتالی ممکن است به این علت باشد که دقت سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتالی با یکدیگر متفاوت است. مطالعه Radel و همکاران (۲۰۰۶) که بر روی دو سیستم Schick و ۶۰۰۰ Kodak انجام شد نیز نشان داد که سیستم Kodak 6000 از دقت بالاتری برخوردار است(۲۶). نتایج تحقیق محققین فوق همچنین نشان داد که سیستم Kodak 6000 نسبت به فیلم‌های رادیوگرافی دقت بیشتری دارد(۲۶).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج مطالعه حاضر و وجود توافق بیشتر بین نتایج تصاویر رادیوگرافی با DR و AO به عنوان Gold Standard می‌توان به تصاویر به دست آمده از DR اعتماد نموده و با توجه به میزان دوز تابش کمتر و صرفه جوئی در وقت از مزایای آن نیز استفاده نمود.

از آنجا که قطر اپیکال فورامن عامل مؤثری در به دست آوردن نتایج دقیق با وسایل EAL می‌باشد می‌توان تحقیقی را براساس دندان‌هائی با قطرهای متفاوت اپیکال فورامن انجام داد. همچنین می‌توان از مشاهده‌گرهای بیشتری جهت بررسی تصاویر رادیوگرافی و نمای دندان در زیر استریومیکروسکوپ استفاده نمود تا دقت کار بالا برود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمان انجام شده است. مولفین مقاله از زحمات

www.SID.ir

Archive of SID

جناب آقای دکتر محمد جعفر اقبال در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References

1. Melius B, Jiang J, Zhu Q: Measurement of the distance between the minor foramen and the anatomic apex by digital and conventional radiography. J Endod 2002; 28:125.
2. Mentes A, Gencoglu N: Canal length evaluation of curved canals by direct digital or conventional radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002; 93:88.
3. Lozano MA, Former L: Methodological consideration in the determination working length. Int Endod J 2001; 34:371.
4. Gordon MP, Chandler NP: Electronic apex locators (Review). Int Endod J 2004;37:425.
5. Ingle JI, Walton RE, Malamed SF, Coil JM, Khademi JA, Kahn FH: Preparation for endodontic treatment. In: Ingle J I, Bakland LK. Endodantics. 5th Ed. BC Decker, 2002;Chap9:370-374.
6. ElAyouti A, Weiger R, Lost C: The ability of Root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. J Endod 2002;28:116.
7. Meares WA, Steiman HR: The Influence of sodium hypochlorite irrigation on the accuracy of the Root ZX electronic apex locator. J Endod 2002; 28:595.
8. Oishi A, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H: Electronic detection of root canal constrictions. J Endod 2002; 28:361.
9. Baggett FJ, Mackie IC, Worthington HV: An investigation into the measurement of working length of immature incisor teeth requiring endodontic treatment in children. Br Dent J 1996;181:96.
10. Ingle JI, Himel VT, Hawrish CE, et al: Endodontic cavity preparation. In: Ingle J I, Bakland LK. Endodantics. 5th Ed. BC Decker, 2002;Chap10:510-525.
11. Martin CL, Gijan VR, Luque CM, Navajas-Rodriguez JM: In vitro evaluation of the accuracy of three electronic apex locators. J Endod 2004;30:231.
12. Almenar Garcia A, Forner Navarro L, Ubet Castello V, Minana Laliga R: Evaluation of a digital radiography to estimate working length. J Endod 1997;23:363.
13. Lavelle CL: Digital radiographic images will benefit endodontic services. Endod Dent Truumatol 1995;511:253.
14. Lozano A, Former L, Iena C: In vitro comparison of root-canal measurements with conventional and digital radiology. Int Endod J 2002;35:542.
15. Piepenbring ME, Potter BJ, Weller RN, Loushine RJ: Measurement of endodontic file lengths: a Density Profile Plot Analysis. J Endod 2000;26:615.
16. Burger CL, Mork TO, Hutter JW, Nicou B: Direct digital radiography versus conventional radiography for estimation of canal length in curved canals. J Endod 1999;25:260.
17. Shearer AC, Horner K: Radiovisiography for length stimation in root canal treatment. An in vitro comparison with conventional radiography. Int Endod J 1991;24:233-9.
18. Tinaz AC, Alacam T, Topuz OA: Simple model to demonstrate the electronic apex locator. Int Endod J 2002; 35:940.
19. Pratten DH, McDonald NJ: Comparison of radiographic and electronic working lengths. J Endod 1996;22:173.

www.SID.ir

Archive of SID

20. Ounsi HF, Handdad G: In vitro evaluation of the reliability of the Endex electronic apex locator. J Endod 1998; 24:120.
21. Welk AR, Baumgartner JC, Marshall G: An in vivo comparison of two frequency-based electronic apex locators. J Endod 2003;29:497.
22. Czerw RJ, Fulkerson MS, Donnelly JC, Walmann JO: In vitro evaluation of the accuracy of several electronic apex locators. J Endod 1995;27:572.
23. Ellingsen MA, Hollender LG, Odent D, Harrington GW: Radiovisiography versus conventional radiography. J Endod 1995;21:516.
24. Williams CB, Joyce AP, Roberts S: A comparison between in vivo radiographic working length determination and measurement after extraction. J Endod 2006;32:624-7.
25. ElAyouti A, Kimionis I, Chu AL, Lost C: Determining the apical terminus of root-end resected teeth using three modern apex locators: a comparative ex vivo study. Int Endod J 2005;38:827-33.
26. Radel RT, Goodell GG, Scott B. McClanahan SB, Cohen ME: In vitro radiographic determination of distances from working length files to root ends comparing Kodak RVG 6000, Schick CDR, and Kodak insight film. J Endod 2006;32:566-8.

www.SID.ir