ارزیابی دقت یک نوع Electronic Apex Locator در تعیین طول دندانهای شیری (In-vitro)

دکتر مهدی شهرابی[*+]- دکتر بهمن سراج[*]- دکتر محمدحسین نکوفر[**]- دکتر شهرام مشرفیان[***]- دکتر محمدجواد خرازی‌فرد[****]

[*]استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

[**]استادیار گروه آموزشی اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

[***]استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی کرمان

[****]دندانپزشک

Title: An evaluation on the accuracy of an electronic apex Locator (EAL) in the determination of working length in primary teeth (In-vitro)

Authors: Shahrabi M. Assistant Professor[*], Seraj B. Assistant Professor[*], Nekoofar MH. Assistant Professor[**], Moshrefian. Sh. Assistant Professor[***], Kharazi Fard MJ. Dentist

Address: [*]Dept. of Pedodntics, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences
[**]Dept. of Endodontics, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences
[***]Dept. of Pedodntics, Faculty of Dentistry, Kerman University of Medical Sciences

Statement of Problem: Radiography is the most common technique in working length determination, however, because of its limitations is not considered as an ideal technique. Its application, particularly for children due to radiation hazards, technical problems in young and unco-operative children and the superimposition of permanent teeth bud on primary teeth root, lead to numerous problems.

Purpose: The goal of this study was to evaluate the accuracy of an electronic apex locator (EAL) in working length determination of primary teeth.

Materials and Methods: In this in-vitro study 96 canals of the extracted primary teeth, with at least $^2/_3$ of the root length remained, were investigated. There were no obstructed canal, previous root canal therapy and perforation of pulp chamber floor. All working lengths were also measured by radiography. The results of Raypex 4 and radiography were compared with actual root canal lengths determined by direct observation. The applied EAL, in this study was called Raypex 4, a new device belonged to the fourth generation (Ratio Type). The results were analyzed by Chi-Square and Pearson correlation statistical tests.

Results: The accuracy of Raypex and radiography were 61.5% and 63.5%, respectively. The differences between Reypex 4 root canal length measurements and those of direct observation were not significant (P=0.08), but such difference between radiography and direct observation was statistically significant (P=0.01). The diameter of the apical foramen (the site of canal opening) did not affect on Raypex 4 accuray (P>0.05).

Conclusion: Considering the acceptable safetyness, Painlessness, simple and rapid application and an accuracy comparable to that of radiography, the use of Raypex4 EAL for the measurement of primary teeth length is suggested.

Key words: Electronic apex locator device; Apex location; Radiography; Working length

Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 17; No1; 2004)

[+] مؤلف مسؤول: دکتر مهدی شهرابی: تهران- خیابان انقلاب اسلامی- دانشگاه علوم پزشکی تهران- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان
تلفن: ۶۱۱۲۴۱۳ دورنما: ۶۴۰۱۱۳۲

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-12]

چکیده

بیان مسأله: رادیوگرافی رایجترین روش محاسبه طول کارکرد به شمار می‌رود ولی به دلیل محدودیتها و مشکلاتی که دارد، روش ایده‌آلی محسوب نمی‌گردد؛ بویژه کاربرد آن در کودکان به دلیل خطرات تابش اشعه، مشکلات انجام تکنیک آن بخصوص در کودکان خردسال و غیر همکار و سوپرایمپوزیشن جوانه دندان دائمی بر روی ریشه دندانهای شیری و ... مشکلات عدیده‌ای را فراهم می‌کند.

هدف: مطالعه حاضر با هدف ارزیابی کارکرد یک نوع Electronic Apex Locator (EAL) در تعیین طول دندانهای شیری انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی (In- vitro) ۹۶ کانال از دندانهای شیری کشیده‌شده که حداقل دو سوّم طول ریشه آنها باقی مانده بود، با شرط عدم وجود انسداد در کانال‌ها، درمان ریشه قبلی و پرفوراسیون کف پالپ شامبر بررسی شدند. طول نمونه‌ها توسط رادیوگرافی نیز تعیین شد. معیار مقایسه طولهای به دست آمده از Raypex 4 و رادیوگرافی نیز طول واقعی کانال‌ها بود که از طریق مشاهده مستقیم تعیین گردید. EAL مورد استفاده در مطالعه Raypex 4 از دستگاههای جدید نسل چهارم (Ratio Type) بود. اطلاعات به دست آمده با استفاده از آزمونهای آماری Chi-Square و Pearson Correlation مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: دقت Raypex ۶۱/۵٪ و دقت رادیوگرافی ۶۳/۵٪ بود؛ بین اندازه‌گیریهای EAL و مشاهده مستقیم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۰۸)؛ ولی این اختلاف با رادیوگرافی معنی‌دار بود (P=۰/۰۱). قطر فورامن اپیکال کانال (محل بازشدگی کانال) تأثیری بر دقت EAL نداشت (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد با توجه به ایمنی، بدون درد بودن، کاربرد راحت و سریع و قابل مقایسه بودن دقت Raypex 4 EAL با رادیوگرافی، استفاده از آن برای تعیین طول دندانهای شیری کودکان مفید باشد.

کلید واژه‌ها: دستگاه الکترونیکی تعیین‌کننده موقعیت آپکس؛ رادیوگرافی؛ طول کارکرد

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۷، شماره ۱، سال ۱۳۸۳)

مقدمه

حفظ دندانهای شیری (Primary Dentition) تا زمان افتادن طبیعی آنها از اهمیت خاصی برخوردار است (۱،۲)؛ بر این اساس دندانپزشک برای حفظ یک دندان شیری که نیاز به درمانهای پالپ دارد، با مسأله مهمی روبه‌رو می‌باشد.

اصول دقیقی در مورد روشهای درمان ریشه دندانهای دائمی وجود دارد و رعایت دقیق طول کارکرد مناسب در این دندانها در حین مراحل درمان، تراکم مناسب پرکردگی ریشه و ایجاد سیل اپیکال مناسب برای موفقیت درمان ضروری می‌باشند (۳). در این میان تعیین طول کارکرد و حفظ آن طی درمان (یا پاکسازی و شکل‌دهی کانال‌ها) رمز موفقیت درمانهای اندو محسوب می‌شود (۴).

به نظر بسیاری از محققان آماده‌سازی و پرکردن کانال ریشه به طور ایده‌آل در محل تنگه اپیکال (Apical Constriction) ختم می‌شود که بر اساس مطالعات Kuttler در فاصله ۰/۵۲۴ تا ۰/۶۵۹ میلیمتر از فورامن اپیکال قرار دارد (۵ تا ۹).

از میان روشهای مختلف تعیین طول کارکرد (از جمله استفاده از Tactile Sense، واکنش بیمار، رادیوگرافی، مخروط کاغذی و غیره)، رادیوگرافی رایجترین روش مورد استفاده است (۱۰،۱۱).

در دندانهای شیری ابتدا فورامن اپیکال نزدیک اپکس آناتومیک ریشه‌ها قرار دارد ولی با شروع و پیشروی تحلیل، امکان دارد متناسب با اپکس آناتومیک ریشه نباشد و در موقعیت کرونالی‌تری قرار بگیرد (۱۲)؛ از این رو درمان ریشه دندانهای شیری موقعیتی معما گونه را برای دندانپزشک ایجاد می‌کند. در این مواقع اصول و قواعد دقیقی برای اندازه‌گیری طول کانال دندانهای شیری وجود ندارد و در مورد تعیین طول

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-12]

کارکرد مناسب و روش ایده‌آل آن اختلاف نظر وجود دارد ولی معمولاً از رادیوگرافی برای این منظور استفاده می‌شود (۱۵،۱۴،۱۳،۱۲،۲). برخی از محققان ۲-۱ میلیمتر کوتاهتر و برخی ۳-۲ میلیمتر کوتاهتر از اپکس رادیوگرافیک را به عنوان طول مناسب در نظر می‌گیرند (۱۴،۱۲،۲،۱). برخی نیز موقعیت جوانه دندان دائمی را ملاک قرار می‌دهند و کانال را در سطحی کرونالی‌تر از جوانه دندان دائمی تهیه و پر می‌کنند (۱۵). در هر حال باید تا حد امکان برای به حداقل رساندن آسیب به بافتهای پری‌اپیکال و جوانه دندان دائمی زیرین از Over Instrumentation و پر کردن کانال‌های ریشه در ورای فورامن اپیکال و کانال ریشه پرهیز نمود (۱۶).

دستگاههای الکترونیکی تعیین کننده موقعیت اپکس Electronic Apex Locator (EAL) از روشهای نوین تعیین طول کارکرد محسوب می‌شوند و از زمانی که Suada (۱۹۶۲) اولین یافته‌های خود را در مورد این دستگاهها گزارش نمود، بسیاری از انواع ELA تکامل یافته و معرفی گردیده است (۱۸،۱۷،۱۲). در حال حاضر دستگاهها جای خود را در درمان ریشه دندانهای دائمی باز کرده و به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲).

اولین نسل (Generation) این دستگاهها (Resistance Type) بر پایه ثابت بودن مقاومت الکتریکی بین مخاط دهان و پریودنشیوم و نسل بعدی این دستگاهها، Impedance Type، بر پایه تغییرات امپدانس الکتریکی در نواحی اپیکالی ریشه و افت ناگهانی آن در تنگه اپیکالی عمل می‌کنند (۱۹،۱۷،۷،۴).

نسل سوم و چهارم این دستگاهها نیز، Frequency Type و Ratio type می‌باشند که بر اساس اندازه‌گیری امپدانس در اثر فرکانس عمل می‌کنند. دستگاههای Frequency Type حداکثر اختلاف امپدانس بین دو سر الکترود دستگاه را در دو فرکانس مختلف و دستگاههای Ratio Type امپدانس در اثر دو فرکانس مختلف و نسبت آن دو را به هم می‌سنجند (۲۲،۲۱،۲۰).

هر یک از این انواع جدیدتر این دستگاهها، بخشی از مشکلات و محدودیتهای موجود در انواع قبلی خود را به نحوی برطرف کرده‌اند.

نسل‌های سوم و چهارم هم‌اکنون تکامل‌یافته‌ترین این دستگاهها می‌باشند و بسیاری از معایب دستگاههای پیشین خود را برطرف نموده‌اند؛ از جمله این که کاربرد ساده‌تری دارند و در محیطهای حاوی الکترولیت نیز بر خلاف دستگاههای Resistance (مایعات داخل کانال) دقت لازم را دارند (۲۳،۲۲،۲۱).

با وجود استفاده گسترده این دستگاهها در درمان ریشه دندانهای دائمی، مطالعات اندکی در مورد استفاده از آنها در دندانهای شیری انجام شده است. در مطالعه حاضر، دقت یک نوع جدید EAL (Raepex 4 دستگاه EAL نسل چهارم) در تعیین طول دندانهای شیری مورد ارزیابی قرار گرفت.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی که در سال ۱۳۸۲ در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد، تعداد ۹۶ کانال از دندانهای شیری کشیده شده که حداقل دو سوّم طول ریشه آنها باقی مانده بود (مشاهده تقریبی)، با شرط عدم وجود پرفوراسیون کف پالپ شامبر، انسداد در کانال ریشه و درمان ریشه قبلی، مورد ارزیابی و اندازه‌گیری قرار گرفت.

حجم نمونه با توجه به مطالعه مقدماتی و با در نظر گرفتن α=۰/۰۵ و d=۰/۱ تعیین گردید.

پس از جمع‌آوری نمونه‌های مطالعه، به منظور حذف دبری‌های سطحی و گندزدایی، تمامی آنها در محلول هیپوکلریت سدیم ۳٪ به مدت ۴۵ دقیقه قرار داده شدند و پس از شستشوی فراوان با آب، در محلول فرمالین ۱۰٪ و در درجه حرارت اتاق نگهداری شد.

هنگام شروع کار تمام پوسیدگی دندانها برداشته شد؛

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-12]

سپس حفره دسترسی به پالپ نمونه‌ها تهیه گردید. در ضمن برای هر کانال یک شاخص (Index) ثابت اکلوزالی آماده گردید تا در تمام اندازه‌گیریها از این مرجع ثابت قابل تکرار استفاده شود.

محیط قرار گرفتن دندانها، نوعی ژل بود که Aurelio و Nahmias به منظور شبیه‌سازی با شرایط بیولوژیک حفره دهان پیشنهاد کرده‌اند (۹).

پس از برداشت پوسیدگیها و تهیه حفره دسترسی و پیش از اندازه‌گیری طول کانال‌ها، ابتدا قطر فورامن اپیکال (یا محل بازشدگی) دندانها توسط یک نفر و به وسیله فایل تخمین زده شد. در این مرحله ۲ کانال دارای انسداد بودند که از مطالعه حذف شدند.

پس از اندازه‌گیری قطر محل باز شدگی کانال، دندانها به دو گروه (در هر گروه ۴۸ کانال) تقسیم و کدگذاری شدند.

در گروه اول ابتدا طول تمام دندانها توسط Raypex 4 (Morita; Japan) تعیین شد و پس از تغییر کد، طول کانال‌ها به وسیله مشاهده مستقیم نیز اندازه‌گیری و ثبت گردید؛ سپس با تغییر کد مجدد طول این کانال‌ها از طریق رادیوگرافی اندازه‌گیری شدند و در نهایت با تغییر دوباره کدها، دندانها توسط مشاهده مستقیم نیز اندازه‌گیری شدند. در گروه دوم نیز همین اعمال تکرار گردید؛ با این تفاوت که اندازه‌گیری ابتدا با رادیوگرافی و سپس با دستگاه Raypex 4 انجام شد.

این نحوه دسته‌بندی و نحوه عمل به جهت یکسان کردن دو گروه انجام شد. دندانها با این روش ۲ بار توسط عمل‌کننده با مشاهده مستقیم اندازه‌گیری شدند. اندازه‌های تعیین‌شده توسط مشاهده مستقیم به عنوان معیار مقایسه برای اندازه‌گیریهای دو روش رادیوگرافی و Raypex قرار گرفت.

برای تعیین طول با دستگاه Raypex 4 دندانهای کدگذاری شده، درون محیط (ژل شبیه‌سازی‌شده) قرار گرفتند؛ سپس Lip Clip دستگاه به سوزنی که از دیواره جانبی ظرف پلاستیکی فیلم در محیط فرو رفته بود، به فایل متناسب با اندازه کانال (تقریبی) متصل شد؛ سپس فایل درون کانال قرار گرفت و به سمت اپکس هدایت شد تا زمانی که دستگاه، محل فورامن اپیکال (تماس با لیگامان پریودنتال) را مشخص نمود. آنگاه فایل کمی بیرون کشیده شد تا بر روی عدد ۰/۵ میلیمتر مانده به اپکس ثابت گردید. آنگاه Rubber Stop فایل با محل مرجع اکلوزالی کانال تطابق داده شد و فایل خارج گردید و طول آن با استفاده از کولیس اندازه‌گیری و ثبت گردید.

در دو مورد دستگاه قادر به نشان دادن اپیکال و فاصله ۰/۵ میلیمتری آن نشد که نتایج به عنوان خطا (Error) ثبت گردید.

برای تعیین طول کارکرد توسط رادیوگرافی فایل درون کانال دندانهای کدگذاری شده قرار گرفت و رادیوگرافی تهیه گردید. مخروط دستگاه عمود بر سطح کانال دندان و فیلم رادیوگرافی قرار گرفت (روش موازی) و کلیشه رادیوگرافی تهیه گردید.

در صورت لزوم اندازه‌ها تغییر داده می‌شد و در نهایت طول تعیین‌شده توسط یک متخصص تایید شد. در واقع طول کارکرد ۰/۵ میلیمتر کوتاهتر از اپکس رادیوگرافیک یا محل ورود فایل به لیگامان پریودنتال از سمت اپیکال یا لترال (در صورت تحلیل ریشه) در نظر گرفته شد.

در صورت وجود بیش از ۳ میلیمتر فاصله بین فایل تا محل کارکرد مناسب رادیوگرافی، پس از تصحیح طول‌ها رادیوگرافی مجدد تهیه می‌گردید.

برای اندازه‌گیری طول حقیقی کانال‌ها، فایل متناسب با قطر کانال که به راحتی از فورامن اپیکال می‌گذشت، درون کانال قرار گرفت. فایل از فوارمن اپیکال عبور داده و سپس به آرامی بیرون کشیده شد تا نوک فایل به طور دقیق با فورامن اپیکال نوک به نوک قرار گرفت.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-12]

انطباق نوک فایل با فورامن اپیکال در زیر نور و به کمک ذره‌بین تأیید می‌شد. پس از تنظیم Rubber Stop با محل مرجع اکلوزالی، فایل خارج و طول تا محل Rubber Stop با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد. برای به دست آوردن طول کارکرد، ۰/۵ میلیمتر از طول به دست آمده کسر شد. این اندازه‌ها ۲ بار توسط یک عمل‌کننده در مراحل عمل بدست آمد و ثبت گردید.

پس از انجام تمامی مراحل تحقیق و جمع‌آوری اطلاعات لازم، داده‌ها با استفاده از آزمونهای آماری Chi- Square و Pearson Correlation مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

اختلاف اندازه‌گیریهای دستگاه Raypex 4 و رادیوگرافی از طول واقعی کانال‌ها (مشاهده مستقیم) در محدوده‌های۰/۵، ۱ و بالاتر از ۱ میلیمتر در جدول ۱ ارائه شده است.

بین اندازه‌های به دست آمده از Raypex 4 و مشاهده مستقیم از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۰۸)؛ در حالی که این اختلاف در مورد رادیوگرافی معنی‌دار بود (P=۰/۰۱).

قطر فورامن اپیکال (محل باز شدگی کانال) تأثیری بر دقت دستگاه Raypex 4 نداشت (P=۰/۰۵)، (جدول ۲).

جدول ۱- توزیع فراوانی اختلاف طولهای حاصل از رادیوگرافی و Raypex 4 با مشاهده مستقیم

روش اندازه‌گیری / اختلاف طول	Raypex 4		رادیوگرافی	
	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی
کوتاه > ۱ mm	۹	۹/۴	۲	۲/۱
کوتاه ۰/۵ < ≤ ۱ mm	۱۳	۱۳/۵	۲	۲/۱
کوتاه ۰ < ≤ ۰/۵ mm	۴۸	۵۰	۳۵	۳۶/۴
بلند ۰ < ≤ ۰/۵ mm	۱۱	۱۱/۵	۲۶	۲۷/۱
بلند ۰/۵ < ≤ ۱ mm	۶	۶/۳	۱۱	۱۱/۵
بلند > ۱ mm	۷	۷/۳	۲۰	۲۰/۸
جمع	۹۴	۹۷/۹	۹۶	۱۰۰
Error	۲	۲/۱	۰	۰
جمع	۹۶	۱۰۰	۹۶	۱۰۰

جدول ۲- توزیع فراوانی اختلاف طولهای حاصل از Raypex 4 با مشاهده مستقیم بر اساس قطر محل باز شدگی کانال

طولهای حاصله از دستگاه / قطر محل بازشدگی کانال	۱		۲		۳		٤		٥		٦		جمع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۰/۲-۰/۱ میلیمتر	۲	۵/۴	۵	۱۳/۵	۲۱	۵۶/۸	۵	۱۳/۵	۳	۸/۱	۱	۲/۷	۳۷	۱۰۰
۰/۳۵-۰/۲۵ میلیمتر	۵	۱۲/۵	۷	۱۷/۱	۲۲	۵۳/۷	۳	۷/۳	۲	۷/۹	۲	۴/۹	۴۱	۱۰۰
۰/۳۵ میلیمتر و بیشتر	۲	۱۲/۵	۱	۶/۳	۵	۳۱/۳	۳	۱۸/۸	۱	۶/۳	۴	۲۵	۱۶	۱۰۰
جمع	۹	۹/۶	۱۳	۱۳/۸	۴۸	۵۱/۱	۱۱	۱۱/۷	۶	۶/۴	۱	۷۴	۹۴	۱۰۰

۱- طولهای حاصل از Raypex 4 بیش از ۱ میلیمتر کوتاهتر از مشاهده مستقیم ۲- طولهای حاصل از Raypex 4 بین ۰/۵ تا ۱ میلیمتر کوتاهتر از مشاهده مستقیم ۳- طولهای حاصل از Raypex 4 بین ۰ تا ۰/۵ میلیمتر کوتاهتر از مشاهده مستقیم ٤- طولهای حاصل از Raypex 4 بین ۰ تا ۰/۵ میلیمتر بلندتر از مشاهده مستقیم ٥- طولهای حاصل از Raypex 4 بین ۰/۵ تا ۱ میلیمتر بلندتر از مشاهده مستقیم ٦- طولهای حاصل از Raypex 4 بیشتر از ۱ میلیمتر بلندتر از مشاهده مستقیم

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-12]

بحث و نتیجه‌گیری

تعیین طول کانال در دندانهای دائمی به وسیله رادیوگرافی روشی شناخته شده می‌باشد؛ همچنین از روشهای تعیین طول الکترونیکی نیز در درمانهای ریشه استفاده شده است (۲۴).

با وجود این که استفاده از EALs در درمان ریشه دندانهای دائمی روشی پذیرفته شده است ولی مطالعات بسیار محدودی در زمینه تعیین طول دندانهای شیری با EALs به انجام رسیده است (۲۵،۲). این دستگاهها قادرند Apical Constriction را در محیط خشک و مرطوب داخل کانال شناسایی کنند و بنابراین دقیق‌تر و قابل اطمینان‌تر عمل می‌کنند (۲۶،۲۴).

در مطالعه حاضر از Raypex 4 در تعیین طول ۹۶ کانال از دندانهای شیری کشیده شده‌ای که حداقل دو سوّم طول ریشه آنها باقی مانده بود، با شرط عدم وجود پرفوراسیون کف پالپ شامبر، درمان ریشه قبلی و انسداد داخل کانال، در شرایط In-vitro استفاده شد.

دقت Raypex 4 در محدوده ۰/۵± میلیمتر از طول واقعی کانال ۶۱/۵٪ و در محدوده ۱± میلیمتر ۸۱/۵٪ محاسبه گردید. در میان اندازه‌گیریهای انجام شده در ۱۳/۵٪ موارد (۱۳ کانال) طول کانال در محدوده‌ای خارج از فورامن اپیکال (محل باز شدگی کانال) تعیین شد.

میانگین اختلاف طولهای به دست آمده از Raypex 4 و مشاهده مستقیم نیز ۰/۲±۱/۰۷ میلیمتر محاسبه شد.

دقت رادیوگرافی در محدوده ۰/۵± میلیمتر از طول واقعی کانال ۶۳/۵٪ و در محدوده ۱± میلیمتر ۷۷/۱٪ محاسبه گردید. میانگین اختلاف طولهای به دست آمده از رادیوگرافی و مشاهده مستقیم نیز ۰/۳±۱/۸ میلیمتر تعیین شد.

به نظر می‌رسد مسأله‌ای که در دندانهای شیری وجود دارد و امکان تأثیر بر دقت EAL را مطرح می‌سازد، وجود تحلیل در ریشه دندانهای شیری و در نتیجه از بین رفتن تنگه اپیکال و باز بودن اپکس باشد. از میان مطالعاتی که تأثیر عامل باز بودن اپکس را بر دقت EALs ارزیابی کرده‌اند، می‌توان به مطالعه Dunlap و همکاران اشاره کرد (۲۶). ایشان به اندازه‌گیری طول کانال‌ها تا تنگه اپیکال در دندانهای زنده، در شرایط In-vitro و با استفاده از Root ZX پرداختند. در ۲ مورد از اندازه‌گیریها در گروه دندانهای نکروتیک طول تعیین شده، ۱/۵ میلیمتر در ورای تنگه اپیکال بود. این محققان این یافته را مربوط به پدیده تحلیل ریشه می‌دانند که عموماً در دندانهای نکروتیک رخ می‌دهد و سبب تخریب تنگه اپیکال می‌گردد و بنابراین Apex Locator نمی‌تواند کاهش ایمپدانسی را که در تنگه اپیکال رخ می‌دهد، نشان دهد.

Fouad نیز افزایش قطر فورامن اپیکال را عاملی می‌داند که سبب کاهش دقت EAL (Endex) می‌شود. در مطالعه وی Endex در دندانهای با اپکس بسته ۹۰٪ و در دندانهای با اپکس باز ۵۷٪ دقت عمل داشته است (۲۰).

Goldberg و همکاران در ناحیه اپیکال ریشه بالغ دندانهای دائمی با تراش عمدی نواحی مشابه تحلیل ایجاد کردند و به ارزیابی دقت Root ZX در تعیین طول کانال‌ها پرداختند (۱۸). این مطالعه که در شرایط In-vitro و توسط سه عمل‌کننده به طور مجزا انجام شد، در مجموع دقت EAL در محدوده ۰/۵±، ۱± و ۱/۵± میلیمتر از طول واقعی کانال را به ترتیب ۶۲/۷٪، ۹۴٪ و ۱۰۰٪ نشان داد. میانگین اختلاف طولهای به دست آمده از EAL و مشاهده مستقیم نیز برای سه عمل‌کننده، ۰/۴۶، ۰/۶۰ و ۰/۶۸ میلیمتر با انحراف معیار ۰/۴۵ میلیمتر در تمام موارد بود. در این مطالعه گزارش شد که شکل تحلیل ریشه، در کانال‌های با اپکس‌های باز دندانهای نابالغ دائمی جوان با دندانهای شیری متفاوت است. اپکس دندانهای دائمی جوان نابالغ (Blunder Buss) به طور کلی وسیعتر از نواحی دو سوّم کرونالی‌تر کانال می‌باشد که امکان تماس فایل با دیواره‌های

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-12]

عاجی در نواحی انتهایی اپیکال کانال را فراهم نمی‌کند؛ در حالی که در دندانهای بالغ دچار تحلیل، کانال به سمت اپیکال Tapering پیدا می‌کند که این امر امکان تماس مناسب فایل با دیواره‌های عاجی در نواحی اپیکال و امکان پاسخ صحیح EAL را فراهم می‌نماید. به همین دلیل عدم دقت کارکرد دستگاه در آپکس باز دلیلی بر عدم کاربرد آن در موارد دارای تحلیل نمی‌باشد که این مسأله می‌تواند در دندانهای شیری هم صدق داشته باشد. نتایج مطالعه Goldberg و همکاران (۱۸) و نیز مطالعه حاضر مؤید یکدیگر می‌باشند.

در مطالعه Frank و Torabinejad که یک ارزیابی In-vitro با استفاده از Endex EAL بود، مشخص شد که هیچ یک از ۱۰ عمل‌کننده، در شرایطی که تحلیل ریشه وجود داشت، در استفاده از دستگاه مشکلی پیدا نکردند (۲۷).

Katz و همکاران که اولین تحقیق با EALs را در دندانهای شیری (در شرایط In-vitro و با Root ZX) انجام دادند، میانگین اندازه‌گیریهای حاصل از Root ZX را مشابه میانگین طول واقعی دندانها گزارش کردند (میانگین اختلاف ۰/۵ میلیمتر)؛ در مطالعه ایشان رادیوگرافی، اغلب طولهای بلندتر از EAL (۰/۴ تا ۰/۷ میلیمتر) و مشاهده مستقیم را نشان داد و اختلاف آماری معنی‌داری بین طولهای بدست آمده از Root ZX و طول واقعی کانال‌ها وجود نداشته است؛ بنابراین اعلام شد که Root ZX قادر به شناسایی و اندازه‌گیری طول کانال حتی در صورت وجود تحلیل در ریشه است و این دستگاه قادر به شناسایی حالت واقعی طول کانال ریشه می‌باشد (۲).

هرچند تحلیل آماری و روش مقایسه طولهای اندازه‌گیری شده توسط EAL و مشاهده مستقیم (مقایسه میانگین‌ها) در این مورد صحیح به نظر نمی‌رسد ولی در مقایسه با نتایج مطالعه حاضر، می‌توان گفت که میانگین اختلاف اندازه‌های حاصل از Raypex 4 و طول واقعی کانال (۰/۵ میلیمتر مانده به محل بازشدگی کانال) ۱/۰۷±۰/۲ میلیمتر می‌باشد که با مطالعه Katz همخوانی دارد.

Mente و Seidel نیز در ارزیابی دقت Tri Auto ZX در شرایط In-vitro متوسط فاصله نوک فایل و طول قابل قبول را در دندانهای ثنایای شیری بدون تحلیل ۰/۲۴±۰/۲۶ میلیمتر ذکر کردند و تحلیل در دندانهای شیری را بر دقت EAL در شرایط In-vitro مؤثر ندانستند (۲۵).

نتایج این مطالعه نیز با نتایج Katz و همکاران (۲) و مطالعه حاضر همخوانی دارد. با این روش مقایسه، دقت رادیوگرافی در محدوده ۰/۵± میلیمتر از طول واقعی کانال ۶۳/۵٪ حاصل گردید. از ۳۶/۵٪ باقیمانده ۳۳/۳٪ اندازه‌گیریها در ورای فورامن اپیکال بوده است.

در مطالعه Katz و همکاران نیز طولهای اندازه‌گیری شده توسط رادیوگرافی اغلب از طولهای بدست آمده از EAL و طول واقعی کانال بلندتر بوده است (۲). Stein و Corcoran نیز گزارش کردند که اندازه‌گیری طول دندانها توسط رادیوگرافی همیشه بلندتر از طول واقعی کانال‌ها است (۲۸).

به نظر می‌رسد این نتایج منطقی باشد؛ زیرا بسیاری از محققان تعیین طول با رادیوگرافی را در بسیاری مواقع بلندتر از طول واقعی کانال به دست آورده‌اند (۲۳،۶). در دندانهای شیری با وجود تحلیل ریشه‌ها و احتمال بازشدگی کانال در موقعیت کرونالی‌تر، این مسأله تشدید خواهد شد (۱۲،۲).

به همین دلیل توصیه می‌شود از طول مورد نظر رادیوگرافی ۳-۱ میلیمتر (از اپکس رادیوگرافیک) کاسته شود که این امر به منظور پرهیز از Over Instrumentation طی درمانهای ریشه در جهت جلوگیری از آسیب‌رساندن به بافتهای پری‌اپیکال و جوانه دندان دائمی زیرین می‌باشد (۱۴،۱۲،۲،۱).

به نظر می‌رسد با توجه به مطالعه حاضر و نیز دقت رادیوگرافی (روش معمول در اندازه‌گیری طول کانال) که قابل مقایسه با دقت EAL می‌باشد و به منظور پرهیز از معایب رادیوگرافی از جمله تابش اشعه اضافی به کودک، همچنین

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-12]

سهولت کار و کاهش زمان کارکرد، فراهم کردن امکان درمانهای پالپکتومی در کودکان غیر همکار، ناتوان (که تهیه رادیوگرافی در آنها غیر ممکن یا بسیار مشکل می‌باشد) استفاده از Raypex 4 برای تعیین طول دندانهای شیری مفید باشد و در صورتی که از یک رادیوگرافی، پیش از اقدام به درمانهای پالپکتومی برای تشخیص مناسب بودن مورد برای درمان و تخمین اولیه طول کانال استفاده شود و سپس این طول با EAL کنترل شود نتیجه مناسبی حاصل شود.

با توجه به این که مطالعات انجام شده در مورد عملکرد EALs در دندانهای شیری به صورت In-vitro می‌باشد، بدیهی است که برای تجویز کاربرد کلینیکی آن در این دندانها، مطالعات In-vivo نیز ضروری می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با همکاری مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران به انجام رسیده است که بدین وسیله از مسؤولین و همکاران مرکز تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع:

1- Pinkham JR. Pediatric Dentistry: infancy through adolescence. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1999. Chapt 22: 341- 55.

2- Katz A, Mass E, Kaufman AY. Electronic apex locator: a useful tool for root canal treatment in the primary dentition. ASDC J Dent Child. 1996 Nov-Dec;63(6):414-17.

3- Katz A, Kaufman AY. An in vitro model for testing the accuracy of apex locator. Rev Franc Do Endod 1992; 11:67.

4- Huang L. An experimental study of the principle of electronic root canal measurement. J Endod 1987; 13(2): 60-64.

5- Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. J Am Dent Assoc 1995; 50: 544- 52.

6- Chun CB, Zardiackas LD. In-vitro root canal length determination using the formatter. J Endod 1981; 7(1): 515- 20.

7- Keller ME, Brawn CE. A clinical evaluation of the endocater- an electronic apex locator. J Endod 1991; 17(6): 271-74.

8- McDonald NJ, Hovland EJ. An evaluation of the apex locator endocater. J Endod1990; 16(1): 5- 8.

9- Nahmias Y, Aurelio JA. An in-vitro model for evaluation of electronic root canal length measuring device. J Endod 1987; 13(5): 294- 14.

10- Forsberg J. Radiographic reproduction of endodontic working length comparing the paralleling and bisecting angle technique. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1987; 64(3): 353 -60.

11- Griffoths BM. Comparing of three techniques for assessing endodontic working length. J Endod 1992; 25(6): 279.

12- Dandasho MB, Mazif MM. An in-vitro comparison of tree. In: Cohen S, Burns RC. Pathway of the Pulp. 8th ed. St. Louis: Mosby; 2002. Chapt 23: 797-844.

13- Dandashi MB, Nazif MM, Zullo T, Elliott MA, Schneider LG. Endodontic techniques for primary incisors. Pediatr Dent 1993 July-Aug; 15: 254-56.

14- Stwart RE. Pediatrin Dentistry. 1st ed. St. Louis: Mosby; 1982. Chapt 62: 908-41.

15- Garcia-Godoy F. Evaluation of an iodoform paste in root canal therapy for infected primary teeth. ASDC J Dent Child 1987 Jan-Feb;54(1):30-4.

16- Holan G, Fuks AB. A comparison using ZOE and KRI paste in primary molars: a retrospective study. Pediatr Dent 1993 Nov-Dec; 15: 403-7.

17- Sunada I. New method for measuring the length of root canal. J Dent Res 1962; 41: 375-87.

18- Goldberg F, De Silvio AC, Manfre AS, Anastri N. In-vitro measurement accuracy of an electronic apex locator in teeth with simulated apical root resorption. J Endod 2002; 28(6): 461-63.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-12]

19- Himel VT, Shott RN. An evaluation of durability of apex locator insulated probes after autoclaving. J Endod 1993; 19(8): 392-94.

20- Fouad AF, Rivera EM, Keller KV. Accuracy of Endex with variation in canal irrigants and foramen size. J Endod. 1993 Feb; 19(2): 63 -7.

21- Martinez- Lozano MA, Forner- Navoaro L, Snachez- Cortes JL, Luena-Puy L. Methodological consideration in the determination of working length. Int Endod J 2001 Jul; 34(5): 371-76.

22- Kaufman AY, Keila S. Accuracy of a new apex locator an in vitro study. Int Endod J Jul: 35 (2); 186- 92.

23- Elayoute A, Weiger R, Lost C. The ability of root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. J Endod 2002 Feb; 28(2): 116-19.

24- Shabahang S, Goon WY. An in-vivo evaluation of root ZX electronic apex locator. J Endod 1996; 22: 616-18.

25- Mente J, Seidel J. Electronic determination of root canal length in primary teeth with and without root resorption. Int Endod J 2002 May; 35(5): 447.

26- Dunlap CA, Rimeikis NA, Begol EA. An in-vivo evaluation of an electronic apex locator in vital and necrotic canals. J Endod 1998; 24: 48-50.

27- Frank AL, Torabinejad M. An in-vitro evaluation of Endex electronic apex locator. J Endod 1993; 19: 177-79.

28- Stein TJ, Corcoran JF. Radiographic criteria for root canal treatment of primary molars undergoing resorption. Endod Dent Traumatol 1995; 11: 136.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-02-12]