

Özgün araştırma makalesi

Farklı preparasyon genişliklerinde iki elektronik apeks bulucu cihazın doğruluğunun değerlendirilmesi

Ecehan Demir, Baran Can Sağlam,* Sibel Koçak,
Mustafa Murat Koçak, Sevinç Aktemur Türker

Endodonti Anabilim Dalı, Bülent Ecevit Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Zonguldak, Türkiye

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı iki farklı apeks bulucu cihazın farklı preparasyon çaplarındaki doğruluğunun karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Bu çalışma için çekilmiş 14 adet insan alt keser dişi kullanıldı. Dişlerin kronları mine-sement birleşiminden kesilerek uzaklaştırıldı. Kök kanalı içerisinde 10 numaralı bir K-tipi eğe apikalden görülünceye kadar ilerletildi ve elde edilen boy bir kumpas yardımıyla ölçüldü. Gerçek çalışma boyu için bu ölçümden 0.5 mm çıkarıldı ve kaydedildi. Dişler periodonsiyumu taklit etmek amacıyla aljinat içerisine gömüldü. Propex II ve Root ZX mini elektronik apeks bulucu cihaz ile ilk ölçümler (preparasyon öncesi) yapıldı ve kaydedildi. Daha sonra dişler ProTaper döner eğe sistemi ile F1 çapına kadar genişletildi. Elektronik apeks bulucu cihazlar ile tekrar ölçüm yapıldı. Son olarak kök kanalları F3 çapına kadar genişletildi ve çalışma boyları cihazlar ile bir kez daha ölçüldü. Elde edilen bütün apeks bulucu cihaz verilerinin gerçek boylarla olan farkları hesaplandı. Gerçek boy ile preparasyon öncesi değerler ve sonrası değerler farkları hem elektronik apeks bulucu cihazlar için kendi içerisinde ve hem de birbirleriyle t-testi kullanılarak istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

BULGULAR: Preparasyon öncesi ve diğer iki preparasyon çaplarında, Propex II ve Root ZX Mini elektronik apeks bulucu cihazlar arasında ve kendi içlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0.01$).

SONUÇ: Propex II ve Root ZX mini elektronik apeks bulucu cihazların kök kanal tedavisi başlangıcında ve farklı preparasyon çaplarında birbirleri ile uyumlu sonuçlar verdiği görüldü.

ANAHTAR KELİMELER: Diş apeksi; endodonti; kök kanalını hazırlama

Makale gönderiliş tarihi: 14 Nisan 2014; Yayına kabul tarihi: 29 Kasım 2014
*İletişim: Baran Can Sağlam, Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Kozlu Esenköy, Zonguldak, Türkiye; e-posta: barancansaglam@gmail.com

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN: Demir E, Sağlam BC, Koçak S, Koçak MM, Aktemur Türker S. Farklı preparasyon genişliklerinde iki elektronik apeks bulucu cihazın doğruluğunun değerlendirilmesi. *Acta Odontol Turc* 2015;32(2):47-50

YAYIN HAKKI: © 2015 Demir ve ark. Bu eserin yayın hakkı [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile ruhsatlandırılmıştır. Sınırsız kullanım, dağıtım ve her türlü ortamda çoğaltım, yazarlar ve kaynağın belirtilmesi kaydıyla serbesttir.

[Abstract in English is at the end of the manuscript]

GİRİŞ

Doğru bir çalışma boyu tespiti endodontik tedavinin en kritik aşamalarından biridir.¹ Kısa çalışma boyu kök kanalında şekillendirilmemiş ve temizlenmemiş alanların kalmasına yol açarken, taşkın preparasyon ise apikal daralım bölgesinin fazla genişletilmesine ve bunun sonucunda kök ucu çevresi dokularının zarar görmesine neden olmaktadır.^{2,3}

Elektronik apeks bulucu (EAB) cihazlar 40 yılı aşkın süredir kök kanalında çalışma boyunun belirlenmesinde kullanılmaktadır. Bu cihazlar kanal eğesine bağlanarak eğenin ucunun kök kanalını terk edip periodonsiyuma girip girmeye başladığı noktayı belirlemek amacı ile kullanılmaktadır.⁴ EAB'ler insan dokusundaki karakteristik elektriksel özellikleri kullanarak apikal daralımı tespit eder.⁵ Çalışma boyutu tespitinde EAB cihazların kullanımı radyografik yöntem gibi diğer yöntemlere göre daha güvenilir sonuçlar verebilmektedir. Radyografi ile çalışma boyu tespitinin EAB cihazlara göre çeşitli dezavantajları vardır. Radyografiler üç boyutlu yapının iki boyutlu görüntülerini verdiklerinden, kök rezorpsiyonları veya foramen apikalenin yerindeki sapmalardan dolayı bukkolingual yönde görüntülerin çakışması dolayısıyla lokalizasyon güç olmaktadır.^{6,7} EAB cihazlar, ölçümleri apikal uç yerine apikal foramene göre gerçekleştirdiğinden bu problem ortadan kalkmıştır.⁴ EAB cihazlar minör çap bölgesini bulabilmek için kullanılır.¹ Mikroskopik çalışmalar apikal daralım bölgesinin major foramenden 0.5-1 mm mesafede yer aldığını göstermiştir.⁸

Root ZX mini (J. Morita Corp., Kyoto, Japonya) daha önceden piyasada yer alan Root ZX cihazının daha küçük boyutlu ve benzer teknolojiye sahip olan bir ver-

siyonudur.⁹ Propex II (Dentsply Maillefer, Tulsa, OK, ABD) birden çok frekans kullanımına sahip bir EAB cihaz olarak geliştirilmiştir.¹⁰

Kök kanal tedavisinde preparasyon yapıldıktan sonra da çalışma boyutunun kontrol edilmesi ihtiyacı ortaya çıkabilmektedir. Bu durumda doğru sonuçların alınabilmesi, tedavi başarısı açısından önemlidir. Bu çalışmanın amacı farklı preparasyon ebatlarında iki elektronik apeks bulucu cihaz olan Root ZX mini ve Propex II' nin doğruluklarının karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklerin hazırlanması

Çalışmada önceden çeşitli nedenlerle çekilmiş, 14 adet apikal gelişimini tamamlamış düz ve tek köklü alt kesici diş kullanıldı. Ölçümleri kolaylaştırmak için dişlerin kronları mine-sement sınırından diskle ayrıldı. Dişlerin gerçek çalışma boylarını belirlemek amacıyla 10 numaralı K-tipi eğe ucu apikalden görününceye kadar ilerletildi. Eğenin kök ucunda gözlenmesinde hassasiyeti arttırmak için $\times 2.5$ magnifikasyona sahip büyüteç (Heine, Herrsching, Almanya) kullanıldı. Eğenin lastik stoperi mine-sement sınırına tam olarak yerleştirildi. Eğe çıkarılarak lastik stoper ve eğenin ucu arasındaki mesafe 0.02 mm hassasiyetindeki bir dijital kumpas ile ölçüldü. Elde edilen ölçümden 0.5 mm çıkarılarak hesaplanan ölçüm dişin gerçek çalışma boyu olarak kabul edildi. Preparasyon yapılırken eğeler bu çalışma boyunda kullanıldı. *In vitro* şartlarda periodonsiyumu taklit edebilmek için dişler aljinat model içerisine gömüldü¹¹. Tüm ölçümler aljinatın nemli kaldığından emin olmak için 2 saatlik süre içinde gerçekleştirildi.

Dişlerin preparasyonu ve ölçümler

Preparasyon yapılmadan önce 10 numaralı K-tipi eğe kök içinde ilerletilerek her iki cihazla çalışma boyu ölçüldü. Propex II cihazıyla ölçümler yapılırken 10 numaralı K tipi eğe, cihazda kırmızı ışığın görüldüğü ve uyarı sinyalinin duyulduğu mesafeye kadar ilerletildi. Root ZX mini cihazıyla ölçüm yapılırken ise, eğe, cihazın ekranında apikal 0 noktasının görüldüğü ve uyarı sinyalinin duyulduğu çalışma boyuna kadar ilerletildi. Ardından ProTaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) nikel titanyum kanal eğeleri SX, S1, S2, F1 eğe sırasıyla üretici firma talimatı doğrultusunda kullanılarak, belirlenen çalışma boyunda preparasyon yapıldı. Lastik stoper tekrar dişin mine-sement kenarına hizalandırıldı. Büyüteç ve dijital kumpas kullanılarak F1 preparasyon sonrası EAB ölçümleri gerçekleştirildi ve kaydedildi. Ölçümler ve preparasyon esnasında kanallarda %2.5 NaOCl kullanılarak irrigasyon yapıldı. F2 ve F3 döner aletler kullanılarak preparasyona devam edildi ve sonrasında tekrar her iki EAB cihaz ile ölçümler yapıldı ve bu ölçümler F3

preparasyon sonrası ölçümler olarak kaydedildi. Her iki EAB cihaz ile ölçülen preparasyon öncesi, F1 preparasyon sonrası ve F3 preparasyon sonrası çalışma boyları ile başlangıç çalışma boyu arasındaki farklar hesaplandı. Bu farkların istatistiksel analizleri Student's t testi kullanılarak $p < 0.01$ istatistiksel anlamlılık düzeyinde yapıldı.

BULGULAR

EAB cihazlar için; preparasyon öncesi, F1 ve F3 preparasyon sonrası çalışma boyları ile başlangıç çalışma boyu arasındaki farklara ait istatistiksel veriler Tablo 1'de gösterilmiştir. Hem preparasyon öncesi yapılan ölçümlerde hem de preparasyon sonrası yapılan ölçümlerde her iki EAB cihaz arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır ($p > 0.01$). Ayrıca hem Propex II hem de Root ZX mini EAB cihaz için preparasyon öncesi, F1 ve F3 preparasyon çapları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.01$).

Preparasyon öncesi ve preparasyon sonrası yapılan ölçümlerde hem Propex II hem de Root ZX mini EAB cihazları ile yapılan çalışma boyutu ölçümlerinin, başlangıç çalışma boyutu ile arasındaki farkların hepsi klinik olarak kabul edilebilir olan ± 1 mm güven aralığı içerisinde çıkmıştır.

TARTIŞMA

Çalışma boyutunun tam olarak belirlenmesi endodontik tedavinin en önemli basamaklarından biridir. Tedavi esnasında hekimlerin apikal daralımı gözle tespit etmesi mümkün değildir. Radyografik yöntemler ise, elde etme güçlükleri ve iki boyutlu olmaları nedeniyle sınırlı bilgi verirler.¹² EAB cihazlar, radyografik yöntemlerle kıyaslandığında başarılı sonuçlar vermiştir.¹⁰ Özellikle birden fazla seans gerektiren endodontik tedavi işlemlerinde zaman zaman çalışma boyutunun kontrol edilmesi ihtiyacı ortaya çıkabilmektedir ve radyografik yöntemin tercih edilmesi hastanın fazladan radyasyona maruz kalmasına yol açmaktadır. Bu durumda preparasyon yapılmış bir kök kanalında EAB cihazın doğru sonuçlar verabilmesi tedavi başarısı için önemlidir. Bu noktadan yola çıkarak bu çalışmada preparasyon yapılmış kök kanallarında iki farklı EAB cihazın doğrulukları değerlendirilmiştir.

Dişler, klinik durumun taklit edilebilmesi için elektrik iletkenliği olan aljinat model içerisine gömülerek elektronik ölçümler yapılmıştır.^{11,13} EAB cihazların test edildiği birçok *in vitro* çalışmada da aljinat model tercih edilmiştir.

Bir çok çalışmada EAB cihaz için kabul edilebilir hata payı olarak ± 0.5 mm kabul edilmiştir ve bu oldukça hassas bir aralıktır.^{14,15} Diğer çalışmalarda ise klinik olarak kabul edilebilir olan ± 1.0 mm tolerans aralığı kullanılı-

Tablo 1. Her iki EAB cihaz için; preparasyon öncesi, F1 ve F3 preparasyon sonrası çalışma boyutları ile başlangıç çalışma boyutu arasındaki farklar deskriptif olarak gösterilmektedir

		N	Ortalama	Standart sapma	Minimum	Maksimum
Preparasyon öncesi	Root ZX mini	14	-0.03	0.36	-0.76	0.47
	Propex II	14	0.04	0.38	-0.65	0.50
Preparasyon sonrası (ProTaper F1)	Root ZX mini	14	-0.25	0.35	-0.87	0.32
	Propex II	14	-0.17	0.52	-0.94	0.74
Preparasyon sonrası (ProTaper F3)	Root ZX mini	14	0.07	0.39	-0.79	0.69
	Propex II	14	0.07	0.56	-0.76	0.92

Her iki EAB cihaz hem kendi içinde (preparasyon öncesi-F1 sonrası-F3 sonrası), hem de birbirleriyle karşılaştırıldığında (preparasyon öncesinde, F1 sonrasında, F3 sonrasında) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.01$).

mıştır.⁴ Biz de çalışmamızda apikalde preparasyon yapıldığından ve dişlerin farklı apikal daralım şekillerine sahip olabileceğinden ± 1.0 mm hata payını kabul ettik.

Çalışmamızda kullanılan Root ZX mini ve Propex II cihazlarının doğruluğu geçmiş çalışmalarda ortaya konmuştur.^{9,16,17} Dentaport ZX, Root ZX mini, Elements Diagnostic Unit&Apex Locator ve Raypex 5 EAB cihazların kök kanal boyunu tespit etmede güvenilirliklerinin kıyaslandığı bir çalışmada, Root ZX mini cihazının gerçek çalışma boyutunu başarılı olarak tespit edebildiği bulunmuştur⁹. Bingo 1020 ve Root ZX EAB cihazlarının kullanıldığı bir çalışmada ise kök kanal boyu tespitinde elektronik ölçümler radyografilerden daha güvenilir bulunmuştur.¹⁶ Tek köklü insan dışında yapılan *in vivo* çalışmada Propex II cihazının kök kanal boyu tespitinde güvenilirliği araştırılmış ve cihazın etkili olduğu belirtilmiştir.¹⁷ Propex II ve standart radyografik yöntemin kıyaslandığı bir çalışmada, Propex II'nin daha güvenilir olduğu görülmüştür; radyografik yöntemin doğruluğu %76.6 olarak bulunurken Propex II cihazının doğruluğu %86.6 olarak bulunmuştur.¹⁰ Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar tercih edilen her iki cihazın da başarılı sonuçlar verdiğini göstermiştir. Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre de hem Root ZX mini hem de Propex II önceki çalışmalarla uyumlu olarak başarılı sonuçlar göstermiştir.

Bugüne kadar EAB cihazlarla yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır; ancak kök kanal preparasyonu yapılmış dişlerde çalışma boyu doğruluğunu inceleyen çalışma sayısı azdır. Apikal çapın EAB cihazların doğruluğunu etkilediği daha önceden bildirilmiştir.^{18,19} Kovacevic & Tamarut¹⁹ apikal çap 0.25 mm olduğunda, apikal çapın 0.45 mm ve 0.75 mm'ye genişletildiği durumlara göre daha doğru ölçümler elde edildiğini bildirmiştir. Ebrahim ve ark.⁴ sırasıyla 40, 60 ve 80 numaraya kadar genişletilmiş kök kanallarında Root ZX EAB cihazının doğruluğunu incelemişlerdir. Kök kanal çapının arttığında küçük eğe kullanımının daha kısa ölçümlere yol açabildiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise apikal çap ProTaper döner eğe sistemleri ile F1 ve F3 bo-

yutlarına kadar genişletilmiştir ve sırasıyla 20 ve 30 numara apikal çap değerlerine denk gelen bu preparasyon boyutlarında yapılan ölçümlerde her iki EAB cihaz da ± 1.0 mm tolerans aralığında %100 başarı göstermiştir. Önceki çalışmadan farklı olarak, bu çalışmada apikal genişletmenin daha az olması preparasyon sonrası yapılan ölçümlerin başlangıç ölçümlerine benzer sonuçlar vermesini sağlamış olabilir. Akusie ve ark.²⁰ Root ZX II ve Propex II EAB cihazları kullanarak yaptıkları çalışmalarında apikal çapın daha geniş olduğu durumlarda Root ZX'in doğruluğunun değişmediğini ancak Propex II'nin doğruluğunun azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarının farklı çıkmasının sebebi ölçümlerdeki sapmanın 0.5mm'den fazla olduğu durumlarda başarısız olarak kabul edilmesi olabilir.

Kök kanallarında preparasyon yapılarak EAB cihazların etkinliğini inceleyen başka çalışmalarda ise preflaring yapılan dişlerde EAB etkinliğinin arttığı ve çalışma boyutuna daha rahat ulaşıldığı gösterilmiştir.^{21,22} Ancak bu çalışmalarda apikal bölgede bir preparasyon yapılmamıştır. Bizim çalışmamızda apikal bölgede preparasyon yapılması yanında kök kanalının koronal ve orta bölgelerinde de genişletilme yapılması sebebiyle Root ZX mini ve Propex II cihazlarının farklı konisiteye sahip genişletmelerde uyumlu sonuçlar verdiği düşünülebilir.

EAB cihazların kök kanal boyu tespitinde farklı grup dişlerdeki doğruluğunun kıyaslandığı bir çalışmada premolar dişlerin molar ve anterior dişlerden daha doğru sonuçlar verdiği bulunmuştur.²³ Bu durumun premolar dişlerin apikal foramen çaplarının molar ve anteriorlardan daha küçük olmasından kaynaklanabileceği öne sürülmüştür.²³ Mancini ve ark.²³ yaptıkları bu çalışma ile preparasyon yapılmadan da daha geniş kök kanal anatomisine sahip dişlerin farklı sonuçlar ortaya çıkarabildiğini göstermişlerdir.

Sonuç olarak EAB'ler klinik olarak etkinlikleri kabul edilmiş ve yaygın olarak kullanılan cihazlardır. Bu çalışmada elde edilen veriler doğrultusunda Root ZX mini ve Propex II EAB'lerin preparasyon sırasında tekrarlayan ölçümler gerektiği durumlarda, farklı preparasyon ge-

nişliklerinden etkilenmeden etkili ölçümler gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmanın *in vitro* şartlarda yapıldığı göz önüne alındığında, elde edilen bu sonucun *in vivo* şartlarda gerçekleştirilen ölçümler ile desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çıkar çatışması: Yazarlar bu çalışmayla ilgili herhangi bir çıkar çatışmalarının bulunmadığını bildirmişlerdir.

TEŞEKKÜR VE ANMA

Bu çalışma 21-23 Kasım 2013 tarihlerinde İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 6. Uluslararası Bilimsel Kongresi'nde poster bildirisi olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. D'Assunção FL, de Albuquerque DS, Salazar-Silva JR, de Queiroz Ferreira LC, Bezerra PM. The accuracy of root canal measurements using the Mini Apex Locator and Root ZX-II: an evaluation in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:e50-3.
2. Certosimo FJ, Milos MF, Walker T. Endodontic working length determination-Where does it end? *Gen Dent* 1999;47:281-6.
3. Souza RA. The importance of apical patency and cleaning of the apical foramen on root canal preparation. *Braz Dent J* 2006;17:6-9.
4. Ebrahim AK, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. The effects of file size, sodium hypochlorite and blood on the accuracy of Root ZX apex locator in enlarged root canals: an in vitro study. *Aust Dent J* 2006;51:153-7.
5. Nekoofar MH, Ghandi MM, Hayes SJ, Dummer PM. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. *Int Endod J* 2006;39:595-609.
6. Krishnan IS, Sreedharan S. A comparative evaluation of electronic and radiographic determination of root canal length in primary teeth: An in vitro study. *Contemp Clin Dent* 2012;3:416-20.
7. Stein TJ, Corcoran JF. Radiographic "working length" revisited. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;74:796-800.
8. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apices. *J Am Dent Assoc* 1955;50:544-52.
9. Stoll R, Urban-Klein B, Roggendorf MJ, Jablonski-Momeni A, Strauch K, Frankenberger R. Effectiveness of four electronic apex locators to determine distance from the apical foramen. *Int Endod J* 2010;43:808-17.
10. Chakravarthy Pishipati KV. An in vitro comparison of Propex II apex locator to standard radiographic method. *Iran Endod J* 2013;8:114-7.
11. Tınaz AC, Alaçam T, Topuz O. A simple model to demonstrate the electronic apex locator. *Int Endod J* 2002;35:940-5.
12. Aydemir H, Seven N, Yılmaz AB. Kök kanal uzunluğunun tespitinde üç klinik metodun değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 1999;9:42-7.
13. Czerw RJ, Fulkerson MS, Donnelly JC. An in vitro test of a simplified model to demonstrate the operation of electronic root canal measuring devices. *J Endod* 1994;20:605-6.
14. Dunlap CA, Remeikis NA, BeGole EA, Rauschenberger CR. An in vivo evaluation of an electronic apex locator that uses the ratio method in vital and necrotic canals. *J Endod* 1998;24:48-50.
15. Pagavino G, Pace R, Baccetti T. A SEM study of in vivo accuracy of the Root ZX electronic apex locator. *J Endod* 1998;24:438-41.
16. Kaufman AY, Keila S, Yoshpe M. Accuracy of a new apex locator: an in vitro study. *Int Endod J* 2002;35:186-92.
17. Somma F, Castagnola R, Lajolo C, Paternò Holtzman L, Marigo L. In vivo accuracy of three electronic root canal length measurement devices: Dentaport ZX, Raypex 5 and ProPex II. *Int Endod J* 2012;45:552-6.

18. Huang L. An experimental study of the principle of electronic root canal measurement. *J Endod* 1987;13:60-4.

19. Kovacević M, Tamarut T. Influence of the concentration of ions and foramen diameter on the accuracy of electronic root canal length measurement--an experimental study. *J Endod* 1998;24:346-51.

20. Akisue E, Gratieri SD, Barletta FB, Caldeira CL, Graziotin-Soares R, Gavini G. Not all electronic foramen locators are accurate in teeth with enlarged apical foramina: an in vitro comparison of 5 brands. *J Endod* 2014;40:109-12.

21. Ibarrola JL, Chapman BL, Howard JH, Knowles KI, Ludlow MO. Effect of preflaring on Root ZX apex locators. *J Endod* 1999;25:625-6.

22. De Camargo EJ, Zapata RO, Medeiros PL, Bramante CM, Bernardini N, Garcia RB, et al. Influence of preflaring on the accuracy of length determination with four electronic apex locators. *J Endod* 2009;35:1300-2.

23. Mancini M, Felici R, Conte G, Costantini M, Cianconi L. Accuracy of three electronic apex locators in anterior and posterior teeth: an ex vivo study. *J Endod* 2011;37:684-7.

Evaluation of the accuracy of two electronic apex locator devices at different preparation sizes

ABSTRACT

OBJECTIVE: The aim of this study was to compare the accuracy of two electronic apex locator devices after root canal preparation at different sizes.

MATERIALS AND METHOD: Fourteen extracted mandibular incisors were used in this study. Crowns were removed at the cementoamel junction. The actual canal length was determined by introducing a size 10 K-file into the canal until the file tip became visible at the apical foramen and then subtracting 0.5 mm from the measured length. The teeth were embedded in alginate model. Initial (pre-operative) root canal length measurements were performed by using Propex II and Root ZX mini electronic apex locators. Then, the root canals were prepared by using ProTaper rotary system to size F1. Working lengths were measured again by using the two electronic apex locators. Finally, the root canals were prepared to size F3 and the working lengths were measured once more by using the same devices. Differences between the actual working length values and the electronic apex locator values (initial values and values obtained after F1 and F3 preparation sizes) were calculated and compared statistically using t-test. Comparisons were done both between the two devices and within each device.

RESULTS: No statistical significant difference was found between and within the readings of the Propex II and Root ZX mini electronic apex locator devices for measurements performed at the different stages ($p>0.01$)

CONCLUSION: Propex II and Root ZX Mini electronic apex locator devices exhibited comparable results at the beginning of the root canal treatment and at different preparation sizes.

KEYWORDS: Endodontics; root canal preparation; tooth apex