

Farklı İrrigasyon Solüsyonlarının ProPex Apeks Bulucunun Doğruluğu Üzerine Etkisi

Effect of Different Irrigation Solutions on the Accuracy of ProPex Apex Locator

Şefika Nur AKYÜZ,^a
Ali TÜRKİYİLMAZ,^a
Ali ERDEMİR^a

^aEndodonti AD,
Kırıkkale Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Kırıkkale

Geliş Tarihi/Received: 30.12.2010
Kabul Tarihi/Accepted: 03.05.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:
Şefika Nur AKYÜZ
Kırıkkale Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti AD, Kırıkkale,
TÜRKİYE/TURKEY
nurakyuz@yahoo.com

ÖZET Amaç: Bu in vitro çalışmanın amacı, beş farklı irigasyon solüsyonunun ProPex apeks bulucunun doğruluğu üzerindeki etkisini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada toplam 101 adet kanala sahip 37 insan molar dişi kullanıldı. Giriş kavitelerinin açılmasını takiben, kanal içine yerleştirilen #15 K tipi eğenin ucu, apekte büyütme altında görülünceye kadar ilerlendi ve bu uzunluktan 0,5 mm çıkartılarak gerçek çalışma boyu belirlendi. Dişler aljinat model içine gömüldü ve elektronik kök kanal uzunluk ölçümleri, %5,25 NaOCl, %2,5 NaOCl, %1 NaOCl, %17 EDTA ve %2 klorheksidin solüsyonları varlığında ve irigasyon solüsyonu olmadan ProPex apeks bulucu ile yapıldı. İstatistiksel analizler tek yönlü varyans analizi ve Tukey testi kullanılarak yapıldı. **Bulgular:** Elektronik ölçümler kanalların ıslak veya kuru olmasından etkilenmedi ($p > 0,05$). ProPex apeks bulucunun doğruluğu açısından irigasyon solüsyonları arasında istatistiksel olarak fark bulunamadı ($p > 0,05$). **Sonuç:** Bu çalışmanın sonucunda, ProPex apeks bulucunun, farklı irigasyon solüsyonlarının varlığından olumsuz bir şekilde etkilenmediği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Diş apeksi; endodonti

ABSTRACT Objective: The purpose of this in vitro study was to investigate the effect of five different irrigation solutions on the accuracy of ProPex apex locator. **Material and Methods:** A hundred and one canals in 37 molar teeth were selected for this study. After the access cavity preparation, the actual length was determined by inserting a #15 K type file until the tip was visualized with magnification and the working lengths were determined by reducing 0.5 mm from these lengths. The teeth were embedded in an alginate model and the electronic root canal length measurements were completed using ProPex apex locator in the presence of one of the following irrigation solutions: 5.25% NaOCl, 2.5% NaOCl, 1% NaOCl, 17% EDTA and 2% chlorhexidine solutions or in the absence of an irrigating solution. Statistical analysis was performed by one way ANOVA and Tukey test. **Results:** Electronic measurements were not influenced by wetness or dryness of the canal ($p > 0.05$). There were no statistically significant differences on the accuracy of the ProPex apex locator between the irrigating solutions ($p > 0.05$). **Conclusion:** The results of this study indicate that the ProPex apex locator is not adversely affected by the presence of different irrigation solutions.

Key Words: Tooth apex; endodontics

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2011;17(3):248-52

Çalışma boyunun doğru ölçülmesi, başarılı bir endodontik tedavi için ön koşuldur.¹ Klinik çalışma boyunun belirleneceği en son nokta, kanalın en dar yeri olarak tanımlanan apikal daralmadır. Kanalın hazırlığı ve dolgusu sırasında kullanılan materyallerin ve enstrümanların pe-

riapikal bölgede iritasyon oluşturmaması için apikal daralmanın korunması çok önemlidir; bu da çalışma boyunun doğru hesaplanması ile gerçekleştirilebilir.² Kök kanal uzunluğunun belirlenmesi için kullanılan radyografi, kanal boylarının anatomik ortalamaları, kâğıt konun ıslanması ve parmak hassasiyeti gibi geleneksel yöntemler bu noktada yetersiz kalabilmektedir.^{3,4} Son zamanlarda, kök kanal boyunun belirlenmesinde kullanılan elektronik yöntemler daha fazla kabul gören yöntemler olarak çalışmalarda yer almaktadır.³

İrigasyon solüsyonları, enstrümantasyon esnasında doku artıklarının ve dentin debrisinin uzaklaştırılması gibi faydalı özelliklerinden dolayı birçok klinisyen tarafından kullanılmaktadır.⁵⁻⁸ İrganların büyük çoğunluğu antimikrobik maddeler olduklarından, kök kanal mikroorganizmaları üzerinde bir düzeye kadar antimikrobik etki göstermektedirler. Bunun yanı sıra, irigasyon solüsyonları, kanalda kullanılan dezenfektanların etkinliklerini artırır ve kanal aletlerinin lubrikasyonla çalışmalarını kolaylaştırmaktadırlar.⁶⁻⁸

İlk iki jenerasyon apeks bulucular endodontik tedavi esnasında kullanılan irigasyon maddelerinden ve kanal içindeki doku ve sıvılardan etkilenmekteydi. Bu nedenle, kanal içinde yangısal eksuda, kan ve çeşitli irigasyon solüsyonları bulunduğu doğru sonuç verdiği iddia edilen üçüncü ve dördüncü nesil apeks bulucular geliştirildi. Multifrekans tip apeks bulucular, farklı dalga boyundaki sinyallerin impedansındaki değişim oranlarına göre apikal daralmanın yerini bulma prensibine bağlı olarak üretilmişlerdir.⁹⁻¹¹ Üreticiler tarafından kanal içinde irigasyon solüsyonlarının varlığından etkilenmediği iddia edilen multifrekans tipteki ProPex apeks bulucular diş hekimlerinin kullanımına sunulmuştur. ProPex'in en önemli özelliği, sinyalin enerji hesabına dayalı ölçüm yapmasıdır.³ Ancak bu cihazın farklı irigasyon solüsyonları ile kullanımıyla ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.

Bu in vitro çalışmanın amacı, farklı irigasyon solüsyonlarının, ProPex apeks bulucunun (Dentsply, Maillefer, Ballagues, İsviçre) doğruluğu üzerindeki etkisini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada, 37 adet çekilmiş insan molar dışı kullanıldı. Dişler klinik ve radyografik olarak değerlendirildi ve kök ucu açık, fraktürlü veya rezorbsiyon olan kökler çalışmanın dışında bırakıldı. Sabit bir referans noktası elde etmek amacıyla dişlerin okluzal kısımları bir disk yardımı ile düzleştirildi. Tüm dişlere standart giriş kavimleri açıldı ve toplam 101 adet kök kanalı tespit edildi. Kök kanallarındaki pulpa dokusu tirnerfler yardımıyla uzaklaştırıldı ve kök kanallarının koronal üçlüsü gates-glidden frezler ile genişletildi. Kök kanalları doku artıklarının uzaklaştırılması için serum fizyolojik solüsyonu ile irrije edildi ve kâğıt konlarla kurulandı. Dişlerin gerçek uzunluklarını belirlemek amacıyla X5 büyütme altında #15 K (Maillefer, İsviçre) tipi eğe ucu majör apikal foramenen görülünceye kadar ilerletildi ve belirlenen boydan 0,5 mm çıkartılarak gerçek kanal boyu belirlendi. İn vitro şartlarda periodonsiyumu taklit edebilmek için örnekler, gruplar halinde ayrı ayrı aljinat içine gömüldü. Aljinat model içine dişlerle beraber dudak klibi de yerleştirildi. Elektronik ölçümleri gerçekleştirmek amacıyla cihazın iki elektrodlu kablosunda eğe tutucu uca 15 numaralı bir K tipi eğe tutturuldu. Diğer elektroda aljinat içindeki dudak klibi bağlandı. Kök kanal boyu %5,25'lik NaOCl (grup 1), %2,5'lik NaOCl (grup 2), %1'lik NaOCl (grup 3), %17'lik EDTA (Merck Co., Darmstadt, Almanya) (grup 4) %2'lik klorheksidin (Drog-san, Ankara, Türkiye) (grup 5) varlığında ve kontrol grubu olarak da irigasyon solüsyonu kullanılmadan (grup 6) ProPex apeks bulucu kullanılarak ölçüldü ve kaydedildi. Apeks bulucu ile ölçümler yapılırken #15 K tipi eğe, cihazda kırmızı ışık görülene ve uyarı sinyali duyulana kadar ilerletildi. Silikon stoper referans noktasında sabitlendikten sonra eğe ucuyla stoper arasındaki mesafe X5 büyütmede 0,5 mm'lik cetvel kullanılarak ölçüldü.¹¹⁻¹³ Her bir diş için ikişer mililitrelik solüsyon kullanıldı ve pulpa odasına taşan irigasyon solüsyonu plastik şırıngalarla aspire edildi (Ayset Plastik San AŞ, İstanbul, Türkiye). Farklı irigasyon solüsyonları arasında kanallar serum fizyolojik ile yıkandı ve kâğıt konlarla kurulandı. Tüm ölçümler

aljinatın nemli kaldığından emin olmak için 2 saatlik süre içinde yapıldı.¹²

ProPex apeks bulucu ile farklı irigasyon solüsyonlarının varlığında veya yokluğunda elde edilen sonuçlar gerçek kanal boyu ölçümleri ile karşılaştırıldı. İstatistiksel analizler tek yönlü varyans analizi ve Tukey testi kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Gerçek kanal boyu ve elektronik ölçümle belirlenmiş kanal boylarının ve aralarındaki farkların ortalama ve standart sapmaları Tablo 1’de gösterilmektedir. Elektronik ölçümler ıslak veya kuru kanallardan etkilenmemiştir ($p > 0,05$). Bu sonuçlar göstermektedir ki ProPex apeks bulucu, farklı iri-

gasyon solüsyonlarının kök kanalında varlığından önemli derecede etkilenmemektedir ($p > 0,05$). Apikal daralma ve ProPex apeks bulucu ile elde edilen ölçümlerin frekansları Şekil 1’de gösterilmektedir. ProPex apeks bulucunun ölçümleri $\pm 0,5$ mm apikal daralma içinde %91-95 oranında başarılı bulundu.

TARTIŞMA

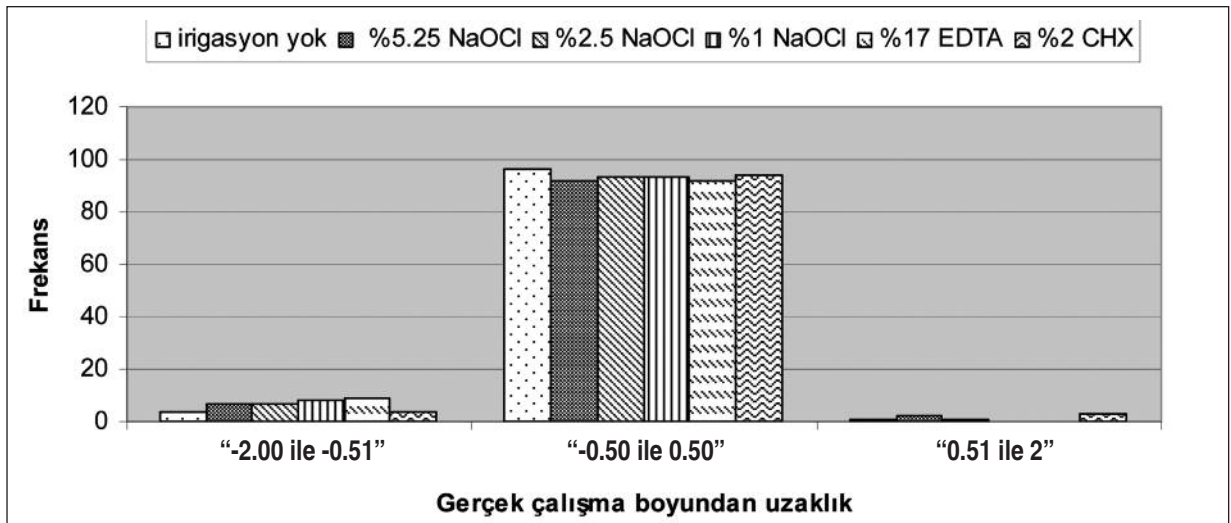
Elektronik olarak kök kanal boyu ölçümünün değerlendirilmesi için in vivo ve in vitro birçok teknik kullanılmıştır.^{11,14,15} Kök kanallarının uzunluğunun belirlenmesinde yapılan in vivo çalışmalarda, dişin çekimi ve büyütme altında kanal aletinin lokalizasyonunun tespiti yapılmaktadır.¹⁶

TABLO 1: Gerçek kanal boyu ve elektronik ölçümle belirlenmiş kanal boylarının ve aralarındaki farkların ortalama ve standart sapmaları.

	Ölçümler Ortalama \pm Std Sapma	Gerçek Çalışma boyundan uzaklık Ortalama \pm Std Sapma
Gerçek Çalışma Boyu	20,50 \pm 1,64 ^a	
Propex (irigasyon yok)	20,42 \pm 1,59 ^a	- 0,08 \pm 0,40
Propex (%5,25 NaOCl)	20,34 \pm 1,61 ^a	- 0,16 \pm 0,42
Propex (%2,5 NaOCl)	20,35 \pm 1,64 ^a	- 0,15 \pm 0,45
Propex (%1 NaOCl)	20,38 \pm 1,65 ^a	- 0,12 \pm 0,46
Propex (%17 EDTA)	20,40 \pm 1,66 ^a	- 0,10 \pm 0,45
Propex (%2 CHX)	20,39 \pm 1,64 ^a	- 0,11 \pm 0,43

Aynı harfle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark yoktur.

Std: standart; NaOCl : Sodyum hipoklorit; EDTA: Etilendiamintetraasetikası; CHX:Klorheksidin.



ŞEKİL 1: Apikal daralma ve Propex apeks bulucu ile elde edilen ölçümlerin frekansları.

Dişin çekiminin mümkün olmadığı durumlarda radyografik yöntemlerle kanal aletinin yeri tespit edilmektedir.¹⁴⁻¹⁷ Radyografi en sık kullanılan yöntemlerden birisi olmakla birlikte, iki boyutlu görüntü vermesi, anatomik apeks ve apikal foramen değişikliklerinde sınırlı bilgi sunması, bu yöntemin dezavantajlarıdır.² Green ve Burch yaptıkları çalışmalarda, köklerin apikal foramenlerinin %50-97'sinde apekte lokalize olmadığını bulmuşlardır.^{18,19}

Yaptığımız bu in vitro çalışmada, dişlerin aljinat içine gömülmesi ile elde edilen bir model kullandık. Bu in vitro model, kullanım kolaylığı sağlaması ve deney koşullarının kontrol altında tutulabilmesi gibi avantajlarından dolayı tercih edildi.²⁰ Aljinat modelin sahip olduğu sertliğin, daha önce kullanılan modellerde görülen erken elektronik okumalara neden olan sıvı hareketini önlediği savunulmaktadır.^{12,14} Bundan dolayı ölçümler iki saat içinde yapılmıştır. Ayrıca, aljinat içine gömülen örneklerin apeksleri görünmemektedir; bu durum, hem klinik şartların daha iyi taklit edilebilmesini sağlamakta, hem de araştırmacının tarafı değerlendirme yapmasını engellemektedir.^{11,21} Huang, apeks bulucuların değerlendirilmesinde in vitro modellerin kullanılmasını desteklemektedir.²¹

Elektronik apeks bulucular apikal foramenin yerini tespit etmede kullanılan cihazlardır.² Genellikle apikal daralmanın apekten 0,5-1 mm daha kısa olduğu kabul edilmektedir.²² Bu sebeple, bu çalışmada, apikalden kanal aletinin görüldüğü uzunluktan 0,5 mm çıkartılarak elde edilen uzunluk, elektronik apeks bulucunun ölçümleri için apikal daralma olarak kabul edilmektedir. Plotino ve ark. üç farklı apeks bulucuyu karşılaştırmışlar ve ProPex apeks bulucunun $\pm 0,5$ mm apikal daralma içinde ölçüm yaptığını gözlemlemişlerdir.³ Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, yaptığımız çalışmadaki elde edilen verilerle benzerlik göstermektedir.

İlk geliştirilen apeks bulucuların kanalda sıvı varlığında yanlış sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.¹³

Ancak, üreticiler farklı irigasyon solüsyonlarından etkilenmediğini savundukları apeks bulucular geliştirmişlerdir.²³ Yeni nesil apeks bulucular iki ya da çoklu frekans kullanarak farklı elektrolitlerin varlığında doğru ölçümler yapmaktadırlar. Ancak, yüksek derecede iletken olan, serum fizyolojik, anestetik, kan ve irigasyon solüsyonlarının, elektronik apeks bulucunun performansını olumsuz etkilediği düşünülmektedir.²⁴ Fan ve ark., ProPex, Root ZX ve Neosono UltimaEz'yi farklı irigasyon solüsyonlarının varlığında, kök kanallarının taklit eden cam tüpler içinde karşılaştırmışlar, ProPex ve Neosono'nun daha doğru sonuçlar verdiğini rapor etmişlerdir.²⁵ Yaptığımız çalışmada da farklı irigasyon solüsyonları arasında herhangi bir fark bulunmamıştır.

Kang ve ark., Propex'in de içinde bulunduğu yedi farklı apeks bulucuyu farklı koşullarda doğrulukları açısından karşılaştırmışlar ve irigasyon solüsyonu değişikliğinin Propex'in doğruluğuna etkisini istatistiksel olarak önemli bulmamışlar ve tüm apeks bulucularda apikal çapın artmasıyla okumalardaki doğruluğun azaldığını tespit etmişlerdir.²⁶ Bu çalışmada tüm örneklerde #15 K eğesi kullanılmıştır. Dar kanalların yüksek elektrik empedansına sahip olmasından dolayı, kök kanallarında elektronik ölçümler yapmak için yüksek elektrik iletkenliğine sahip olan solüsyonlara ihtiyaç vardır.²⁵ Tınaz ve ark., yapmış oldukları bir in vitro çalışmada, NaOCl'nin değişik konsantrasyonlarda (%5,25, %2,65, %1,00 ve %0,50) kullanılmasının, Root ZX'in kök kanal boyutu ölçümünde herhangi bir fark yaratmadığını bulmuşlardır.²⁷ Bu in vitro çalışmada da oldukça yüksek iletkenliğe sahip solüsyonlar kullanılmıştır.

SONUÇ

Bu çalışmanın sonucunda, ProPex apeks bulucunun farklı irigasyon solüsyonlarının varlığından olumsuz etkilenmediği bulunmuş ve elde edilen ölçümlerin %91-95 oranında apikal daralmanın $\pm 0,5$ mm aralığında olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Ricucci D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *Int Endod J* 1998;31(6):384-93.
2. Tinaz AC. [Working length in endodontics]. *Journal of Gazi University Faculty of Dentistry* 2001;18(1):31-7.
3. Plotino G, Grande NM, Brigante L, Lesti B, Somma F. Ex vivo accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator and ProPex. *Int Endod J* 2006;39(5):408-14.
4. De Moor RJG, Hommez GMG, Martens LC, De Boerer JG. Accuracy of four electronic apex locators: an in vitro evaluation. *Dent Traumatol* 1999;15(2):77-82.
5. Cohen S, Hargreaves KM. [Mechanical phases of access cavity preparation]. *Pathways of the Pulp*. 9th ed. New York: Elsevier Mosby; 2005. p.233-89.
6. Kayalar E, Yırcalı A. [Root canal treatment in İstanbul dental practice: The chemical agents and frequency of sessions]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2010;16(1):13-23.
7. Aktaş A, Giray B. [Chlorhexidine rinse in dentistry: characteristics and actual usage: review]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2010; 16(1):51-8.
8. Alaçam T. [Mechanical preparation of root canals]. *Endodonti*. 2.Baskı. Ankara: Fakülteler Kitabevi; 2000. p.229-36.
9. Pommer O, Stamm O, Attin T. Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals. *J Endod* 2002;28(2):83-5.
10. Kaufman AY, Keila S, Yoshpe M. Accuracy of a new apex locator: an in vitro study. *Int Endod J* 2002;35(2):186-92.
11. Fouad AF, Krell KV, McKendry DJ, Koorbusch GF, Olson RA. Clinical evaluation of five electronic root canal length measuring instruments. *J Endod* 1990;16(9): 446-9.
12. Tinaz AC, Alaçam T, Topuz O. A simple model to demonstrate the electronic apex locator. *Int Endod J* 2002;35(11):940-5.
13. Lucena-Martín C, Robles-Gijón V, Ferrer-Luque CM, de Mondelo JM. In vitro evaluation of the accuracy of three electronic apex locators. *J Endod* 2004;30(4):231-3.
14. 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(12): 605-6.
15. Cianconi L, Angotti V, Felici R, Conte G, Mancini M. Accuracy of three electronic apex locators compared with digital radiography: an ex vivo study. *J Endod* 2010; 36 (12): 2003-7.
16. Erdemir A, Eldeniz AU, Ari H, Belli S, Esener T. The influence of irrigating solutions on the accuracy of the electronic apex locator facility in the Tri Auto ZX handpiece. *Int Endod J* 2007;40(5):391-7.
17. Trope M, Rabie G, Tronstad L. Accuracy of an electronic apex locator under controlled clinical conditions. *Endod Dent Traumatol* 1985; 1(4):142-5.
18. Burch JG, Hulen S. The relationship of the apical foramen to the anatomic apex of the tooth root. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972; 34 (2):262-8.
19. Green D. Stereomicroscopic study of 700 root apices of maxillary and mandibular posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1960;13(6):728-33.
20. Tosun G, Erdemir A, Eldeniz AU, Sermet U, Sener Y. Accuracy of two electronic apex locators in primary teeth with and without apical resorption: a laboratory study. *Int Endod J* 2008;41(5):436-41.
21. Huang L. An experimental study of the principle of electronic root canal measurement. *J Endod* 1987;13(2):60-4
22. Katz A, Tamse A, Kaufman AY. Tooth length determination: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;72(2):238-42.
23. Jenkins JA, Walker WA 3rd; Schindler WG, Flores CM. An in vitro evaluation of the accuracy of the root ZX in the presence of various irrigants. *J Endod* 2001;27(3):209-11.
24. Kim E, Lee SJ. Electronic apex locator. *Dent Clin North Am* 2004;48(1):35-54.
25. Fan W, Fan B, Gutmann JL, Bian Z, Fan MW. Evaluation of the accuracy of three electronic apex locators using glass tubules. *Int Endod J* 2006;39(2):127-35.
26. Kang JA, Kim SK. Accuracies of seven different apex locators under various conditions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106(4):57-62.
27. Tinaz AC, Sevimli LS, Gorgul G, Turkoz EG. The effects of sodium hypochlorite concentrations on the accuracy of an apex locating device. *J Endod* 2000;28(3):160-2.