



KÖK KANALINDA FARKLI İRRİGASYON SOLÜSYONLARI VARLIĞINDA YENİ NESİL APEKS BULUCU CİHAZLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF NEW GENERATION APEX LOCATORS WITH PRESENCE OF DIFFERENT IRRIGATION SOLUTIONS IN THE ROOT CANALS

Dt. Ersan ÇİÇEK*

Doç. Dr. Emre BODRUMLU**

Makale Kodu/Article code: 914
Makale Gönderilme tarihi: 03.01.2012
Kabul Tarihi: 07.01.2013

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, kök kanalında farklı irrigasyon solüsyonları varlığında, yeni nesil (5. nesil) iki farklı apeks bulucu cihazın (Raypex 5 ve Propex II) güvenilirliğini değerlendirmektir. Çalışmada periodontal hastalıklar veya ortodontik nedenlerle çekilmiş 90 premolar diş kullanıldı. Örneklere, standart giriş kavimleri açılmasının ardından, pulpal doku bir tinerf yardımıyla çıkartıldı. #10 K tipi kanal eğesi ile girilip gerçek çalışma uzunluğunun belirlenmesinin sonra dişler aljinat bloklar içerisine gömüldü. İrrigasyon solüsyonlarının kullanımına göre her biri 18 dişten oluşacak şekilde beş gruba ayrıldı. Bu gruplardaki dişlerin kök kanalları, EndoVac irrigasyon cihazıyla, % 5,25'lik NaOCl, % 2'lik CHX, ozonlu su, streptokinaz ile baryum sülfat karışımından oluşan solüsyon ve MTAD ile irrigate edildi. İki saat içerisinde yeni nesil apeks bulucu cihazlar kullanılarak #20 K tipi eğe ile çalışma uzunluğu belirlendi. Ölçümlerin güvenilirliğini kontrol amacıyla, dişlerden paralel teknik ile alınan periapikal radyografiler ile sonuçlar karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak, irrigasyon solüsyonlarının apeks bulucuların apikal forameni tespit güvenilirlikleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı ancak, yeni nesil apeks buluculardan Propex II'nin, Raypex 5'e göre daha güvenilir sonuçlar verdiği gözlenmiştir ($p<0,05$). Apeks bulucuların güvenilirlik oranları Propex II için % 86,66 iken Raypex 5 için % 66,54 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, yeni nesil Propex II apeks bulucu cihazın Raypex 5'e göre apikal foramen tespit etme güvenilirliği daha fazladır.

Anahtar Kelimeler: Yeni nesil apeks bulucular, İrrigasyon, EndoVac irrigasyon sistemi

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the reliability of two different new generation apex locator in the use of different irrigation solutions. In this study 90 human premolar teeth extracted for periodontal or orthodontic reasons were used. After preparing standart access cavities pulp tissue was extirpated with a tinerf. Working length was estimated by a number 10 K file introduced into the root canal, then teeth were mounted in alginat blocks. Teeth were randomly divided into 5 group, consisting of 18 teeth each. Root canals of samples were irrigated with EndoVac irrigation device, 5.25 % NaOCl, 2 % CHX, ozone water, solution contains a mixture of streptokinase and barium sulfate and MTAD. Within 2 hours working length was measured with apex locators using a number 20 K file. To control the reliability of measurements results were compared with periapical radiographies that were taken with parallel technique. Statistically, it was found that irrigation solution has no effect on the reliability of apex locators to determine the location of apical foramen, but Propex II, a new generation apex locator, has shown more reliable results than Raypex 5 ($p<0.05$). Safety value was determined as 86,66 % for Propex II whereas it was 66,54 % for Raypex 5. In conclusion the reliability to determine the location of apical foramen is higher in Propex II than Raypex 5.

Keywords: New generation apex locators, Irrigation, EndoVac irrigation system.

*Bülent Ecevit Üniversitesi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı,

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti Anabilim Dalı, Samsun



GİRİŞ

Kök kanal tedavilerinde çalışma uzunluğunun ideal olarak apikal daralımın bitim noktasında sonlandırılması amaçlanmaktadır.¹ Apikal daralım kök kanal sisteminin en dar noktası olduğundan küçük çaplı kan damarlarıyla en az yara yüzeyi dolayısıyla en iyi iyileşme potansiyeli olan noktadır. Apikal daralımın ötesinde elde edilen çalışma uzunluğu, taşkın yapılan preparasyona dolayısıyla taşkın dolguya, post operatif ağrıya ve hatta iyileşme gecikmesine ya da iyileşmenin engellenmesine sebep olacaktır. Apikal daralımın gerisinde kalan kısa çalışma uzunluğu ise artık debrislerin temizlenmeden apikalde kalmasına dolayısıyla benzer olayların gelişmesine neden olacaktır. Yeni geliştirilen apeks bulucu cihazların güvenilirliklerinin, farklı irrigasyon solüsyonları varlığındaki durumları ile ilgili araştırmalar, oldukça az sayıdadır. Bu araştırma ile bu konudaki eksikliklerin giderilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca hamilelerde, mide bulantı refleksi olan, radyografi alınamayan ya da risk oluşturan bireylerde apeks bulucu cihazlar önem arz etmektedir. Kliniklerde bu cihazların kullanımının yaygınlaştırılmasıyla hem bu tarz risk grubu oluşturan kişilerde kök kanal tedavisinin daha güvenilir ve başarılı yapılması sağlanır, hem de daha az periapikal filmlerin kullanılmasıyla; hastaların aldığı radyasyon miktarı ve periapikal film maliyeti önemli derecede azalacaktır.

Gordon ve Chandler'in² yapmış oldukları literatür derlemesinde, bazı apeks bulucu cihazların bazı irrigasyon solüsyonları varlığından, enflamasyondan ve doku artıklarından etkilendiği bildirilmiştir.

Yapılan çalışmaların çoğunluğu önceki nesil (3. ve 4. nesil) apeks bulucu cihazlara yönelik çalışmalardır.¹⁻⁴ Ayrıca yapılan çalışmaların birçoğunda irrigasyon solüsyonu olarak sodyumhipoklorit (NaOCI) ya da salin kullanıldığı saptanmıştır. Kök kanallarındaki irrigasyon solüsyonu varlığında, apeks bulucuların iletkenliğinde değişimler nedeniyle, güvenilirlikleri azalabilmektedir. Kullanılan apeks bulucuların çalışma prensibi 4. nesil apeks bulucular ile aynı şekilde olmasına rağmen, 5. nesil apeks bulucuların bazı teknik özelliklerinin daha da geliştirildiği üretici firma tarafından belirtilmiştir. Bununla birlikte çalışmamızda kullanılan EndoVac irrigasyon sistemi, irrigasyon solüsyonlarının apikalden taşmasını en aza indiren ve güvenli bir irrigasyon işlemi sağlayan bir sistem olduğu

belirtilmektedir. Kliniklerde vaka durumuna göre farklı irrigasyon solüsyonu kullanılması nedeniyle, bu konu önem taşımaktadır. Bu nedenle, yaptığımız literatür taraması sonucunda, EndoVac cihazıyla irrigasyon yapıldıktan sonra apeks bulucu cihazların kök kanallarında farklı irrigasyon solüsyonları varlığındaki güvenilirliklerinin değerlendirilmesiyle ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu konudaki eksikliklerin giderilmesi amacı ile çalışmamız planlanmıştır. Ayrıca, bu in vitro çalışmada iki yeni nesil apeks bulucu cihazın (**Propex II (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland)** ve **Raypex 5 (VDW, Munich, Germany)**) beş farklı irrigasyon ajanının varlığında, kök kanal tedavisi aşamaları için çalışma uzunluğunun belirlenmesindeki güvenilirliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır (Resim 1,2).



Resim-1. Propex II Apeks bulucu cihaz



Resim-2. Raypex 5 Apeks bulucu cihaz

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada periodontal hastalık ya da ortodontik nedenlerle çekilmiş, 90 adet tek köklü alt ve üst premolar diş kullanıldı. Çalışmamız için insana ait parçaların kullanılacağı nedeniyle, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan "etik kurul" kararı alınmıştır (**KARAR NO: 2010/186-329**). Ayrıca bu çalışmada kullanılan malzemelerin bir kısmı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'nca **PYO.DİS.1901.10.003** numarasıyla desteklenen projeye alınmıştır.

Dişler çekildikten hemen sonra en az 48 saat % 10 formalin ile tamponlanmış solüsyon içinde bekletildi. Kök yüzeyinde kalan doku artıkları periodontal aletlerle uzaklaştırıldı. Dişlerin insizal ve oklüzal yüzeyleri referans noktasının değişmemesi için, düz bir yüzey olacak şekilde düzeltildi. Dişlerin standard giriş kavileri su soğutmalı sistem altında açılmasının ardından, pulpa dokusu bir tirnerf (**Vereinigte Dentalwerke GmbH & Co. KG, München, Germany**) yardımıyla çıkartıldı. #10 K tipi kanal eğesi (**Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland**) ile girilip gerçek kanal boyları Stereomikroskop (**Olympus S 240, Tokyo, Japan**) altında x10 büyütme ile ölçümünün ardından, dişler mine sement seviyesine kadar yeni karıştırılmış aljinat bloklar içerisine gömüldü. Sonra kök kanalları, **EndoVac (Discus Dental, Culver City, CA)** irrigasyon cihazıyla %5,25'lik NaOCl (**Wizard, Rehber Chemistry, Istanbul, Turkey**), % 2'lik klorheksidin (CHX) (**Klorhex, Drogosan, Ankara, Turkey**), ozonlu su, streptokinaz ile baryum sülfattan oluşan irrigasyon solüsyonu ve MTAD (**Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK, USA**) ile ayrı ayrı irrigate edildi. 2 saat içerisinde yeni nesil apeks bulucu cihazlar kullanılarak #20 K tipi eğe (**Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland**) ile çalışma uzunluğu belirlendi. Ölçümlerin güvenilirliğini kontrol amacıyla, dişlerden paralel teknik ile periapikal radyografiler alındı ve gerçek uzunlukla karşılaştırıldı. Örnekler; yeni nesil apeks buluculara göre iki ana gruba ayrıldı. Ardından bu örnekler her birinde 18'er diş olacak şekilde beş farklı irrigasyon solüsyonu uygulanmasına göre beş alt gruba ayrıldı. Sonra kök kanalları, EndoVac irrigasyon cihazıyla % 5,25'lik, % 2'lik CHX, ozonlu su, Streptokinaz ile baryum sülfattan oluşan irrigasyon solüsyonu ve MTAD ile ayrı ayrı irrigate edildi. Aljinatın nemli kaldığından emin olarak, iki saat

içerisinde yeni nesil apeks bulucu cihazlar kullanılarak #20 K tipi kanal eğesi ile çalışma boyu belirlendi. Ölçümlerin güvenilirliğini kontrol amacı ile dişlerden paralel teknik ile periapikal radyografiler alındı ve gerçek çalışma boyutlarıyla karşılaştırıldı.

Herbir dişten elde edilen veriler SPSS Software (SPSS 16.0, SPSS, Chicago, IL, USA) programıyla, t testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılarak istatistiksel analizleri yapılmıştır.

BULGULAR

Yeni nesil apeks bulucuların, kök kanalında farklı irrigasyon solüsyonu varlığında foramen apikaleyi tespit etmedeki güvenilirliklerini değerlendiren ölçümlerin yüzdeleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Buna göre, kullanılan irrigasyon solüsyonlarından en etkili olanının % 2'lik Klorheksidin olduğu ancak istatistiksel olarak irrigasyon solüsyonlarının herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Propex II ile yapılan ölçümlerin apikal forameni tespit etme güvenilirliği % 86,66 olarak bulunurken, Raypex 5 ile yapılan ölçümlerin güvenilirliği % 66,54 olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$).

Tablo 1. Apeks bulucuların apikal daralımı tespit etmedeki güvenilirlikleri.

İrrigasyon Solüsyonu	Diş Sayısı (n=90)	Propex II		Raypex 5	
		0.0/0.5	-1.0/+1.0	0.0/0.5	-1.0/+1.0
NaOCl	9	8	1	6	3
CHX	9	9	0	7	2
Ozonlu su	9	7	2	5	4
MTAD	9	8	1	6	3
Streptokina z-Baryum sülfat	9	7	2	5	4
Toplam	45x2	39	6	29	16
Güvenilirlik Yüzdesi (%)		86,66	13,34	66,54	33,46

TARTIŞMA

Endodontik tedavinin başarılı olmasında apikal foramenin tespit edilmesi büyük öneme sahiptir. Genellikle çalışma uzunluğu, radyografik apekten 0,5-1mm kısa olacak şekilde belirlenmektedir.⁵ Apikal daralımın belirlenmesinde apeks bulucular geliştirilmiştir ve böylece endodontik tedavinin başarı oranı artmıştır.^{4,6-8} Endodontik tedavide, çalışma uzunluğunun doğru bir şekilde belirlenmesi, doğru bir kök kanal şekillendirmesi ve dolgusu için oldukça gereklidir. Bununla birlikte kök kanal sisteminin birçok varyasyon göstermesinden dolayı, apikal foramenin saptanabilmesi zorlaşmaktadır.⁹ Bazı çalışmalarda dişin kron kısmının tamamı ya da bir kısmını uzaklaştırılmış olmasına rağmen bu çalışmada klinik durumları daha iyi değerlendirebilmek için kron kısmı uzaklaştırılmadan sadece insizal/oklüzal kısımlarında referans noktasının değişmemesi için düzleştirme yapılmıştır.^{10,11}

Apeks bulucuların güvenilirliklerinin artması ile konvansiyonel radyografiler daha az kullanılmaktadır,¹² böylece hastaların daha az radyasyona maruz kalmaları sağlanmaktadır.¹³

Apeks bulucuların apikal forameni belirlemedeki üstünlüklerinden dolayı kliniklerde kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Birçok araştırmacı yapmış oldukları invitro ve invivo çalışmalarında, apeks bulucuların apikal forameni tespit etmedeki güvenilirliklerinin %62,6¹⁴ ile %100¹⁵, arasında değiştiğini göstermişlerdir. Bu değişikliğin nedenini pulpal duruma, kök kanal sisteminde irriganın olup olmamasına^{6,16}, ve apikal foramen genişliğinin değişkenlik göstermesine bağlamaktadırlar.^{11,17,18}

Bu değişkenlerden pulpal dokunun ve kan/nem'in yeni nesil apeks bulucuları etkilemediği üretici firmalar tarafından bildirilmiş olmasına rağmen, kök kanal sisteminin irrigasyonunda birçok irrigasyon solüsyonu kullanılmaktadır. Bununla birlikte diş hekimliğinde son zamanlarda yara dezenfeksiyonu işlemi için ve antimikrobiyal etkinliğinin olduğu belirtilen Ozon da irrigasyon amacı ile kullanılmaktadır.¹⁹ Kardiyovasküler cerrahide sıklıkla kullanılan Streptokinaz²⁰ ve radyoopak bir materyal olan baryum sülfat karışımından oluşan solüsyon da ilk defa çalışmamızda kullanılmıştır. Çalışmamızda NaOCl, CHX ve MTAD güncel irrigasyon solüsyonları olduğundan ve yaygın bir şekilde endodontik tedavilerde kullanıldığından dolayı tercih edilmiştir. Ozonlu su ozonun son zamanlarda popüler olmasından ve apeks bulucuların

güvenirliklerinin değerlendirilmesiyle ilgili daha önceki çalışmaların hiçbirinde kullanılmadığı için tercih edilmiştir. Proteolitik bir enzim olan Streptokinaz ve baryum sülfattan oluşan irrigasyon solüsyonu ise endodontik tedavide ilk kez kullanılacak bir solüsyon olması ve yeni bir solüsyon olmasından dolayı tercih edilmiştir. Son zamanlarda oldukça popülerite kazanan EndoVac irrigasyon sistemi, kullanılan irrigantın apikalden taşmasını engellediği rapor edilmiştir.²¹ Bu yüzden klinik durumunu daha iyi taklit edebilme açısından çalışmamızda kullanılan irrigasyon solüsyonları EndoVac irrigasyon sistemi kullanılarak dişlerin kök kanalları irriga edilmiştir.

Pascon ve arkadaşları³ çalışmalarında, Dentaport ZX, Raypex 5, and Elements Diagnostic Unit and Apex Locator üç farklı apeks bulucu cihazı 60 diş üzerinde uygulamışlar. İrrigasyon ajanı olarak, %1'lik NaOCl kullanmışlardır. Dişin koronal kısmı ve pulpa odasının kurulandığı ancak kök kanallarının kurulandığı çalışmada yapılan ölçümlerde; çalışma boyu tespit etme doğruluklarının Dentaport ZX için % 39- % 90; Raypex 5 için % 31- % 82; Elements Diagnostic Unit and Apex Locator için de % 37- % 70 civarında olduğunu bulmuşlardır. Bununla beraber, D'Assunção ve arkadaşları⁴ ise çalışmalarında, Root-ZX ve Novapex elektronik apeks bulucu cihazlarını 40 çekilmiş diş üzerinde uygulamışlardır. Kanal irrigasyonu için de % 2'lik NaOCl kullanmışlar ve kök kanalları kurulanmadan ölçüm yapmışlardır. Bulunan sonuçlara göre Root-ZX için % 89,7, Novapex için de % 82,1 oranında çalışma boyu tespit etme güvenilirliği olduğu tespit edilmiştir.

Propex apeks bulucu cihazın apikal daralımı tespit edebilme doğruluğu ile yapılan çalışmaların birçoğunda irrigasyon solüsyonlarının farklılığının herhangi bir etkisinin olmadığı gösterilmiştir²²⁻²⁴ Joshi ve Ponnappa'nın²⁴ yapmış oldukları çalışmanın sonucunda Propex apeks bulucu cihazın CHX'in kullanılması ile daha güvenilir sonuçlar elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Sadeghi ve Abolghsemi²⁵ Raypex 5 apeks bulucu cihazı paslanmaz çelik olan el eğesi (#15 K File) kullanarak çalışma boyutu tespit doğruluğunu değerlendirmiş oldukları çalışmalarında, irrigasyon solüsyonu olarak normal salin kullanmışlar ve yapılan ölçüm işlemlerinde 0,0-0,5 mm'deki doğruluğunun % 70 olduğunu bulmuşlardır.

Kang ve Kim²⁶ yedi farklı apeks bulucuyu farklı durumlar altında çalışma boyutu tespiti



doğrulukları açısından karşılaştırmışlar ve tüm apeks bulucular açısından apikal çap arttıkça yapılan ölçümlerin doğruluğunun azaldığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmalara benzer olarak, yapılan bu çalışmada da farklı irrigasyon solüsyonları kullanılmasına rağmen, yeni nesil apeks buluculardan Propex II ile yapılan apikal foramenin 0.0 ve 0.5 mm'deki tespit güvenilirliğinde % 86,66, Raypex 5 ile yapılan ölçümlerde ise % 66, 54 oranları bulunmuştur. Ancak farklı irrigasyon solüsyonlarının istatistiksel olarak yeni nesil apeks bulucuların apikal forameni tespit etmede herhangi bir etkisi bulunmazken, en etkili sonuçların CHX varlığında elde edildiği çalışmamızda tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar önceki çalışmalar ile oldukça benzerlik göstermesine rağmen aradaki farklılığın kullanılan dişlerin apikal çaplarının değişkenlik göstermesi, kullanılan ege farklılığı ve kullanılan materyal farklılığından kaynaklanmış olabileceği kanısındayız.

Sonuç olarak, farklı irrigasyon solüsyonları varlığında yeni nesil apeks bulucuların foramen apikaleyi tespit etmedeki güvenilirlikleri etkilenmezken, Propex II apikal forameni tespit etmede daha güvenilir olduğu bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Tınaz AC, Kıvanç B, Çınar S, Tazegül S. İki yeni nesil apeks bulucunun in vitro karşılaştırılması. Cumhuriyet Üni. Diş Hek. Fak. Dergisi 2006;9:88-90.
2. Gordon MP, Chandler NP. Electronic apex locators. Int Endod J 2004;37:425-37.
3. Pascon EA, Marrelli M, Congi O, Ciancio R, Miceli F, Versiani MA. An ex vivo comparison of working length determination by 3 electronic apex locators. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;108:147-51.
4. D'Assunção FL, de Albuquerque DS, de Queiroz Ferreira LC. The Ability of Two Apex Locators to Locate the Apical Foramen: An In Vitro Study. J Endod 2006;32:560-2.
5. Kojima K, Inamoto K, Nagamatsu K et al. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and non-vital pulps. A meta-analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2004;97:95-9.
6. Ozsezer E, Inan U, Aydın U. In vivo evaluation of ProPex electronic apex locator. J Endod 2007;33:974-7.
7. Hassanien EE, Hashem A, Chalfin H. Histomorphometric study of the root apex of mandibular premolar teeth: an attempt to correlate working length measured with electronic and radiograph methods to various anatomic positions in the apical portion of the canal. J Endod 2008;34:408-12.
8. El Ayouti A, Kimionis I, Chu A-L, Löst 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.
9. Kuttler Y. Microscopic investigation of root canals. J Am Dent Assoc 1955;50:544-52.
10. Azabal M, Garcia-Otero D, Macorra JC. Accuracy of the Justy II apex locator in determining working length in simulated horizontal and vertical fractures. Int Endod J 2004;37:174-7.
11. Ramos CAS, Bernardineli N. Influência do diâmetro do forame apical na precisão de leitura de um modelo de localizador apical eletrônico. Rev Rev Fac Odontol Bauru 1994;2:83-9.
12. Souza Neto MD, Bonini A, Silva RG, Saquy PC, Pécora JD. Avaliação de um aparelho eletrônico para determinação da odontometria (condutometria). Rev Odontol Univ São Paulo 1995;33-7.
13. Goldberg F, Marroquín BB, Frajlich S, Dreyer C. In vitro evaluation of the ability of three apex locators to determine the working length during retreatment. J Endod 2005;31:676-8.
14. Goldberg F, Silvio AC, Mantré S, Natri N. In vitro measurement accuracy of an electronic apex locator in teeth with simulated apical root resorption. J Endod 2002;28:461-3.
15. Vajrabhaya L, Tepmongkol P. Accuracy of apex locator. Endod Dent Traumatol. 1997;13:180-2.
16. 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;39:127-35.
17. Saito T, Yamashita Y. Electronic determination of root canal length by newly developed measuring



- device. Influences of the diameter of apical foramen, the size of K-file and the root canal irrigants. Dent Jpn 1990;27:65-72.
18. Aydemir H, Seven N, Yılmaz AB. Kök kanal çalışma uzunluğunun tespitinde üç klinik metodun doğruluğunun değerlendirilmesi. Atatürk Üni. Diş Hek Fak. Derg 1999;9:42-7.
 19. Azarpazhooh A, Limeback H. The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. J Dent 2008;36:104-16.
 20. Okumuş NG, Karaosman S, Kıyan E, İşsever H, Arseven O. Komplike parapnömonik plevral efüzyon ve ampiyemde intraplevral streptokinaz etkinliği. Türk Toraks Derg 2010;11:10-13.
 21. Gondim E Jr, Setzer FC, Dos Carmo CB, Kim S. Postoperative pain after the application of two different irrigation devices in a prospective randomized clinical trial. J Endod 2010;36:1295-301.
 22. Jenkins JA, Walker WA, Schindler WG, Flores CM. An in vitro evaluation of the accuracy of the Root ZX in the presence of various irrigants. J Endod 2001;27:209-11.
 23. Carvalho AL, Moura-Netto C, Moura AA, Marques MM, Davidowicz H. Accuracy of three electronic apex locators in the presence of different irrigating solutions. Braz Oral Res 2010;24:394-8.
 24. Joshi C, Ponnappa KC. Effect of various irrigating solutions on working length determination by electronic apex locator: in vitro study. J Int Oral Health 2011;3:59-66.
 25. Sadeghi S, Abolghasemi M. The accuracy of the Raypex 5 electronic apex locator using stainless-steel hand K-file versus nickel-titanium rotary Mtwo file. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2010;15:788-90.
 26. Kang J, Kim SK. Accuracies of seven different apex locators under various conditions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;106:57-62.

Yazışma Adresi:

Dr. Ersan ÇİÇEK
Bülent Ecevit Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti A.D
Zonguldak..
e-mail: ersancecek@gmail.com

