

Farklı Eğe Sistemlerinin Kök Kanalıdan Kalsiyum Hidroksiti Uzaklaştırmadaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi: Bir İn Vitro Çalışma

Evaluation of the Efficiency of Different File Systems in Removing Calcium Hydroxide from Root Canal: An In Vitro Study

^{1b} Mehmet ESKİBAĞLAR^a, ^{1b} Sadullah KAYA^b

^aFırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti ABD, Elazığ, Türkiye

^bDicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti ABD, Diyarbakır, Türkiye

Bu çalışma, Mehmet ESKİBAĞLAR'ın "Farklı Eğe Sistemlerinin Kök Kanalıdan Kalsiyum Hidroksiti Uzaklaştırmadaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi" başlıklı uzmanlık tezinden üretilmiştir (Diyarbakır: Dicle Üniversitesi; 2021).

ÖZET Amaç: Bu in vitro çalışma, farklı eğe sistemleri kullanılarak, seanslar arasında kullanılan kalsiyum hidroksitin (KH) kök kanallarından uzaklaştırılmasını stereo mikroskop altında değerlendirerek karşılaştırılmalarını amaçlamaktadır. **Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada, ortodontik veya periodontal nedenlerle çekilmiş 75 adet tek kök, tek kanal ve tek apikal foramene sahip insan mandibular premolar dişleri kullanıldı. Dişlerin kuronları, standart kök boyu elde etmek amacıyla mine-sement sınırından itibaren kök boyu 15 mm olacak şekilde elmas separe yardımıyla kesilerek ayrıldı. Kök kanalları ProTaper F4 egesine kadar genişletildi. KH patı kök kanallarına çalışma uzunluklarında yerleştirildi. Köklerin koronal kısımları geçici bir dolgu maddeyle kapatıldı. Daha sonra dişler distile su içinde 37°C'de 7 gün boyunca etüvde bekletildi. Sonrasında geçici dolgular kaldırıldı. Kök kanallarındaki KH'nin uzaklaştırılmasında kullanılan yöntemlere göre örnekler rastgele 3 deney grubu (Reciproc 40, Reciproc Blue R40, WaveOne Large) ve 2 kontrol grubu (negatif, pozitif) olmak üzere toplam 5 gruba (n=15) ayrıldı. Kökler bukko-lingual olarak 2'ye ayrıldı ve kanal içerisinde kalan artık KH miktarı x20 büyütmede stereo mikroskop altında değerlendirildi. **Bulgular:** Tüm deney gruplarında KH'nin kök kanallarından tamamen uzaklaştırılmadığı tespit edilmesine rağmen Reciproc eğe sistemi, Reciproc Blue ve WaveOne Gold eğe sistemlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla KH uzaklaştırmıştır (p<0,05). **Sonuç:** Reciproc eğe sisteminin kök kanallarından KH'yi uzaklaştırmada Reciproc Blue, WaveOne Gold eğe sistemlerinden daha etkili olduğu görülmüştür. Ancak kullanılan döner eğe sistemlerinin hiçbiri kök kanallarından KH'yi tamamen uzaklaştıramamıştır.

ABSTRACT Objective: This in vitro study aims to compare calcium hydroxide's (CH) removal from root canal system between sessions using different file systems under a stereo microscope. **Material and Methods:** In this research, 75 extracted human mandibular premolars with a single root, single canal, and single apical foramen have been used. The crowns were removed using a diamond bur to acquire a standard root length of 15 mm. The root canals were enlarged up to the ProTaper F4 file. CH medicament was inserted into the root canals at working length. The coronal parts of the roots were filled with a temporary filling material. Teeth were kept in distilled water at 37 °C for 7 days in the incubator. Then, temporary fillings were removed. Depending on the method used for removing the CH in the root canals, specimens were randomly distributed into 3 experimental groups (Reciproc 40, Reciproc Blue R40, WaveOne Large) and 2 control groups (negative, positive), a total of 5 groups (n=15). Roots were separated into 2 sections buccolingually, and the residual CH in the canal was evaluated under a stereomicroscope at x20 magnification. **Results:** Although CH could not be removed entirely from the root canals in any group, it was statistically determined that the removal of CH was higher with Reciproc file systems than with Reciproc Blue and WaveOne Gold file systems (p<0.05). **Conclusion:** It is determined that Reciproc file systems are more effective than Reciproc Blue and WaveOne Gold file systems in removing the CH from root canals. However, none of the methods could entirely remove the CH from the root canals.

Anahtar Kelimeler: Kalsiyum hidroksit; Reciproc; Reciproc Blue; WaveOne Gold

Keywords: Calcium hydroxide; Reciproc; Reciproc Blue; WaveOne gold

Correspondence: Mehmet ESKİBAĞLAR

Fırat Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti ABD, Elazığ, Türkiye

E-mail: meskibaglar@firat.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences.

Received: 11 Mar 2023

Received in revised form: 02 May 2023

Accepted: 06 Jun 2023

Available online: 08 Jun 2023

2146-8966 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Endodontik tedavinin başarısı; kök kanal sisteminin temizlenmesi, şekillendirilmesi ve üç boyutlu (3B) olarak sızdırmaz bir biçimde doldurulmasına bağlıdır.¹ Ayrıca enfeksiyonun patogenezinde rol oynayan mikroorganizmaların sayısının azaltılması veya yok edilmesi de bu başarıyı etkileyen faktörlerdendir.² Biyomekanik preparasyon ile kök kanallarında bulunan mevcut bakteri sayısı ve çeşitliliği önemli ölçüde azalmasına rağmen kök kanal sisteminde %20-50 oranında canlı bakteri varlığı tespit edilmiş ve kanal içi medikament kullanılmaması durumunda bakterilerin yeniden hızlı bir şekilde artmaya başlayacağı belirtilmiştir.³ Bu nedenle mikroorganizmaları kısmen veya tamamen uzaklaştırarak başarıyı artırmak için seanslar arası kanal içi medikament kullanımı önerilmektedir.⁴ Endodontide birçok olumlu özellikleri nedeniyle kanal içi medikament olarak en sık kullanılan preparat kalsiyum hidroksittir (KH).⁵

KH kanal içi medikament ajanı olarak 7 günden başlayan, apeksifikasyon materyali olarak, 6 ile 24 aya kadar farklı zaman dilimlerindeki çeşitli klinik durumlarda kullanılmaktadır.⁶ KH, olumlu özelliklerine rağmen kanal dolgu patlarının hem fiziksel hem de kimyasal özelliklerini olumsuz yönde etkileyerek, tedavinin sonuçları üzerine direkt etki gösterdiği için kök kanal dolum işlemi gerçekleştirilmeden önce tamamen uzaklaştırılmalıdır.⁷ KH'nin kök kanal sisteminden tam olarak uzaklaştırılması pek kolay değildir.⁸ Bu nedenle çok çeşitli yöntemler denenmiş fakat günümüzde, KH'nin tamamen uzaklaştıran bir yöntem bildirilmemiştir.⁹ Bu konuyla ilgili çalışmalar devam etmekte ve bu konu güncelliğini korumaktadır.

Bu in vitro çalışma, endodontik tedavide seanslar arasında kullanılan KH'nin farklı eğe sistemleri kullanılarak kök kanalından uzaklaştırma etkinliklerinin stereo mikroskop yöntemi ile değerlendirerek karşılaştırılmasını amaçlamaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma, Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yapıldı ve gerekli etik kurul izni Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yerel Etik Kurulu tarafından (tarih: 26 Şubat 2020, no: 2) alınarak başlandı. Çalışmada kullanılacak örnek sayısını belirle-

mek için G Power yazılımı (Heinrich Heine University, Dusseldorf, Almanya) ile yapılan güç (power) analizi sonucunda, KH uzaklaştırma etkinliğinin değerlendirilebilmesi için %81 güç ve $\alpha:0,05$ için tespit edilen örnek sayısı her bir grup için en az 11 olarak belirlendi.

Standart kök boyu elde etmek amacıyla dişlerin kuronları mine-sement sınırından itibaren kök boyu 15 mm olacak şekilde elmas separe yardımıyla su soğutması altında kesilerek ayrıldı. Kalan köklerin çalışma boyu, apikal foramenden #15 no.lu K tipi eğenin (VDW, Münih, Almanya) ucu görüldükten sonra 1 mm kısa olacak biçimde belirlendi. Kanallar; ProTaper Universal döner eğe sistemindeki (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) SX, F1-F4 no.lu döner eğeler ile X-Smart Plus endodontik motor (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) kullanılarak üretici firmanın önerisinde genişletildi. Çalışmada kullanılan 75 adet diş, her grupta 15 diş olacak şekilde rastgele 5 gruba ayrıldı. Bir grup (n=15) negatif kontrol grubu olacak şekilde boş bırakıldı. Geriye kalan gruplara uygulayıcıya bağlı hataları önlemek ve standardizasyonu sağlamak amacıyla kullanıma hazır şekilde şırınga içindeki KH (Calcipast, Cerkamed, Stalowa, Polonya) yerleştirildi ve dişlerin giriş kavimleri 3 mm Cavit G (Espe GmbH, Seefeld, Almanya) ile kapatıldı. Örnekler 7 gün süreyle 37 °C sıcaklık ve %100 nemli ortamda, ağız ortamında iki seans arasındaki geçen zamanı temsil edecek şekilde etüvde bekletildi. Sonrasında örnekler rastgele aşağıdaki gibi ayrıldı (n=15).

Grup 1: Reciproc R40 (VDW, Münih, Almanya) eğe sistemi kullanılarak uzaklaştırılan grup.

Grup 2: Reciproc Blue R40 (VDW) eğe sistemi kullanılarak uzaklaştırılan grup.

Grup 3: WaveOne Gold Large (Dentsply, Maillefer, İsviçre) eğe sistemi kullanılarak uzaklaştırılan grup.

Pozitif Kontrol Grubu: Kök kanallarına KH yerleştirilmiş fakat uzaklaştırılma işlemi yapılmadı.

KH'nin uzaklaştırma işleminde, eğeler üretici firma talimatları doğrultusunda çalışma boyutuna ulaşana kadar 3 gagalama hareketi yapılacak şekilde kullanıldı. Her eğeleme arasında irrigasyon iğnesi ile 2 mL %5'lik sodyum hipoklorit kullanılarak irrigasyon

yapıldı. Uzaklaştırma işlemi biten tüm örnekler elmas separe kullanılarak longitudinal olarak çentikler açıldı ve ince bir siman spatülü yardımıyla köklerin 2 parçaya ayrılması sağlandı. İkiye ayrılan örnekler stereo mikroskop altında (Leica M165C, Leica Mycosystem Ltd, Wetzlar, Almanya) x20 büyütmede incelendi. Kanal içindeki medikament miktarı hesaplanırken; öncelikle kök yüzeyindeki kanalın sınırları belirlendi ve stereo mikroskopta görülen değer referans alınarak, kök kanalının alanı AutoCAD (Autodesk INC, San Rafael, California, ABD) programı yardımıyla hesaplandı (Resim 1). Sonrasında kanal içerisindeki medikamentin sınırları belirlendi ve alan hesabı yapıldı (Resim 2). Her 2 alan hesabının birbirine orantılanması gerçekleştirildi.

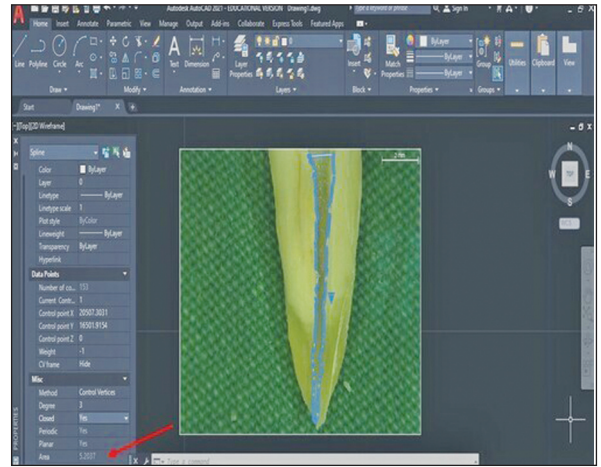
Verilerin istatistiksel analizleri IBM SPSS 21 (IBM Co., Armonk, NY, ABD) paket programı ile yapıldı. Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup; $p < 0,05$ olması durumunda değişkenlerin normal dağılımdan gelmediği, $p > 0,05$ olması durumunda ise değişkenlerin normal dağılımdan geldikleri belirtilmiştir. Değişkenlerin normal dağılımdan gelme durumları incelenirken, Shapiro-Wilk testinden yararlanılmıştır. Değişkenlerin normal dağılımdan gelmemesi durumunda Kruskal-Wallis H testi kullanıldı. Kruskal-Wallis H testinde anlamlı farklılıkların görülmesi durumunda “post hoc” çoklu karşılaştırma testi ile aralarında farklılık olan gruplar belirlendi ($\alpha=0,05$).

BULGULAR

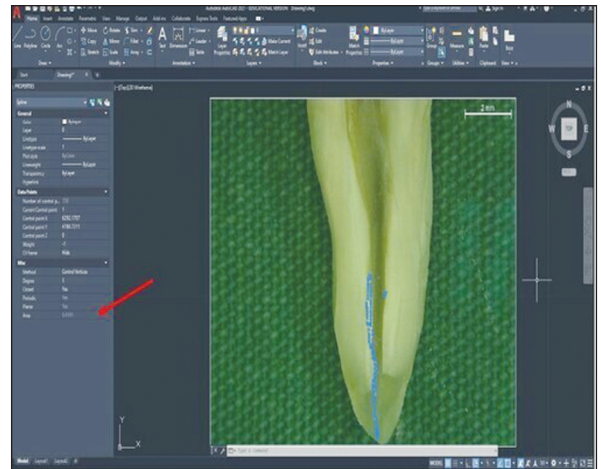
Mevcut çalışmada, 3 farklı eğe sisteminin kök kanallarındaki KH medikamentini uzaklaştırma etkinlikleri karşılaştırıldı. Tüm eğe sistemlerinin kök kanal duvarlarındaki KH'yi tamamen uzaklaştıramadığı görüldü.

Kök kanal sisteminden KH'yi uzaklaştırma etkinliği bakımından, kontrol gruplarıyla kullanılan tüm döner eğe sistemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır.

Kullanılan eğe sistemleri arasında en fazla uzaklaştırma Reciproc eğe sistemiyle olmuştur. Reciproc ile Reciproc Blue döner eğe sistemleri arasında uzaklaştırma etkinliği arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmakla beraber Reciproc, Reciproc Blue



RESİM 1: Kök kanalının alanının hesaplanması.



RESİM 2: Kalan medikamentin alanının hesaplanması.

döner eğe sisteminden daha fazla uzaklaştırma işlemi gerçekleştirmiştir ($p < 0,05$). Reciproc ile WaveOne Gold döner eğe sistemleri arasında anlamlı bir fark yoktur ($p > 0,05$). WaveOne Gold ile Reciproc Blue döner eğe sistemleri arasında uzaklaştırma etkinliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamakla beraber, WaveOne Gold, Reciproc Blue döner eğe sisteminden daha fazla uzaklaştırma işlemi gerçekleştirmiştir ($p > 0,05$) (Tablo 1).

TARTIŞMA

Endodontik tedavinin esas amaçlarından biri, mikroorganizma ve ürünlerinin kök kanal sisteminden uzaklaştırılarak dezenfeksiyonun sağlanmasıdır. Bu işlem, büyük ölçüde biyomekanik preparasyon ile

TABLO 1: Farklı eğe sistemlerinin kök kanalından kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmadaki etkinliklerinin değerlendirilmesi.

Grup (n=15)	$\bar{X}\pm SS$	Medyan (minimum-maksimum)	H	p değeri
Reciproc	18,41±15,59	13,46 (6,66-55,86) ^A		
Reciproc Blue	61,01±8,84	62,39 (41,56-71,13) ^{BC}	28,682	<0,001
WaveOne Gold	47,85±13	54,04 (16,3-64,56) ^{AC}		

^{A-C}Aynı harfler arasında fark yoktur; *Kruskal-Wallis H test; SS: Standart sapma.

gerçekleştirilebilmesine rağmen antimikrobiyal etkinliğin sağlanması için biyomekanik preparasyona ilave olarak irrigasyon solüsyonlarının ve kanal içi medikamentlerin kullanımı önerilmektedir. Kök kanal medikamenti olarak kullanılan KH genellikle distile su ile karıştırılır ve elde edilen karışım, lentülo yardımıyla kök kanallarına uygulanır. Karışımdaki toz/likit oranı ve diş içerisine uygulamanın homojen olması açısından ve uygulayıcıya bağlı hataları ortadan kaldırmak için kullanıma hazır KH medikamenti kullanıldı.

Kök kanal sisteminin 3B sızdırmaz bir şekilde daimî olarak doldurulabilmesi için KH'nin tamamen uzaklaştırılması gereklidir. Kök kanalları doldurulmadan önce uzaklaştırılmayan KH'nin, kanal patının dentin tübüllerine penetrasyonunu azalttığı, patların yapısal özelliklerini değiştirdiği veya bozduğu, apikal sızıntıya neden olduğu bildirilmiştir.^{10,11} Bu sebeple KH'nin daimî kök kanal dolgusundan önce uzaklaştırılması pek çok araştırmacı tarafından önerilmiş fakat etkili yöntem konusunda fikir birliğine varılamamıştır.¹²⁻¹⁴ Kök kanal sisteminden KH'nin uzaklaştırılmasının değerlendirildiği birçok çalışmada; etilendiamin tetraasetik asit, sitrik asitle birlikte manuel eğe kullanımı, döner eğe sistemleri ve ultrasonik sistemlerin kullanılması önerilmektedir.¹⁵⁻¹⁷ Döner eğe sistemleri, kök kanalından KH'nin uzaklaştırma açısından pasif ultrasonik irrigasyona benzer etkiler göstermekte ve kök kanal sisteminin apikal 1/3'lük kısmına erişerek daha fazla KH'yi uzaklaştırmaktadır.¹⁵

Resiprokasyon hareketi, sürekli rotasyon hareketinden farklı olarak döner eğenin saat dönüş yönünde ve saat dönüş yönünün tersi yönde çeşitli açılarda, bir tam turu tamamlamadan döndürüldüğü hareketlerdir. Bu hareketin, döner eğe sistemlerinde çeşitli avantajları olmasının yanı sıra karşılıklı hareketi

sayesinde irrigasyon solüsyonunda çalkalama etkisi oluşturur ve bu solüsyonların lateral kanallara diffüze olmasına yardımcı olur. Bu sayede irrigasyon solüsyonun aktivasyonunu gerçekleştirir. Aynı zamanda döner eğe sistemleri çalışma boyunca kullanıldığı için irrigasyon solüsyonlarının apikal bölgeye taşmasını sağlar.¹⁸⁻²⁰ Kanumuru ve ark. resiprokasyon hareketi ve ultrasonik aktivasyon sisteminin kök kanal sistemi içerisindeki etkinliklerini değerlendirdikleri çalışmada, resiprokasyon hareketi kullanılarak irrigasyon solüsyonun aktivasyonunu, ultrasonik aktivasyon ile karşılaştırılabilir sonuçlar gösterdiğini ve bu sayede, irrigasyon aktivasyonu için özel ekipmana ihtiyaç duyulmadan etkili bir şekilde kullanılabileceğini bildirmiştir.¹⁹ Resiprokal hareket ile yıkama solüsyonunun aktive edildiği bir başka çalışmada ise bu yöntemin apikal bölgede pasif ultrasonik irrigasyondan daha fazla debris uzaklaştırdığı gösterilmiştir.²⁰ Bu sebeple çalışmada, resiprokasyon hareketi yapan ve güncel döner eğe sistemlerinden olan Reciproc, Reciproc Blue ve WaveOne Gold eğeleri kullanılarak kök kanallarından KH'nin en etkili şekilde hangi sistemlerle uzaklaştırılabileceği değerlendirildi. Çalışmamızda eğelerin uzaklaştırma etkinliğini değiştirebilecek herhangi bir irrigasyon aktivasyon sistemi kullanılmadı. Bu sayede sadece eğelerin uzaklaştırma etkinliği değerlendirilmiş oldu.

Çalışmamızda Reciproc döner eğe sistemi Reciproc Blue döner eğe sistemiyle kıyaslandığında uzaklaştırma etkinliği bakımından istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha iyi bulunmuştur (p<0,05). Reciproc döner eğe sistemi ile WaveOne Gold döner eğe sistemi arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05). İstatistiksel açıdan anlamlı olmasa da WaveOne Gold döner eğe sistemi Reciproc Blue döner eğe sistemine göre kök kanallarından daha fazla KH'yi uzaklaştırmıştır (p>0,05). Ortalama de-

ğerler kıyaslandığında Reciproc döner eğe sistemi kanallardan daha fazla KH uzaklaştırırken, bunu WaveOne Gold ve ardından Reciproc Blue döner eğe sistemi takip etmiştir. Reciproc ve WaveOne Gold döner eğelerinin değişken tapera sahip olması, aynı uzunlukta eğelerin enine kesit kalınlığının farklılığı ve eğelerin farklı ısıl işlem görmüş versiyonlarının kullanılmış olması bu farklılığa sebep olmuş olabilir. Buna ilaveten Reciproc egesinin sahip olduğu meta-lürji, S şeklindeki kesit yapısı ve kesme etkinliğinin fazla olmasından kaynaklı Reciproc egesinin daha fazla KH'yi uzaklaştırdığı düşünülmektedir. Ayrıca dönme açısı ve eğe esnekliğinin de etkili olabileceği kanaatindeyiz; çünkü Reciproc egesi bir tam turu (150°-30°) daha küçük açılarla tamamlarken, WaveOne Gold egesi ise nispeten daha büyük açılarla (170°-50°) tamamlamaktadır. Reciproc Blue egesinin sonuçlarının diğer gruplara göre daha kötü bulunmasının, dönme açısından ziyade daha fazla ısıl işlem görmesi sonucu esnekliğinin diğer döner eğe sistemlerinden daha fazla olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Yusufoğlu ve ark.nın ProTaper Universal, Reciproc, ProTaper Next ve WaveOne eğe sistemlerinin KH'yi uzaklaştırmadaki etkinliklerini karşılaştırdıkları çalışmada, sistemlerin tümünün kök kanallarından KH'yi tamamen uzaklaştıramadığını, Reciproc döner eğe sisteminin diğer sistemlerden daha üstün sonuçlar gösterdiğini ifade etmiştir.²¹ Ayrıca diğer döner eğe sistemleri arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Reciproc döner eğe sisteminin üstün sonuçlar göstermesinin nedenini ise sahip oldukları kesitsel farklılıklar ve kristalografik formları sayesinde daha etkili olabilecekleri belirtilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, Reciproc grubu açısından çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir. Yusufoğlu ve ark. yaptığı çalışmada, rotasyonel ve resiprokal hareket yapan gruplar karşılaştırılırken, çalışmamızda sadece resiprokal hareket yapan eğeler kullanılmıştır.²¹

Kök kanal sisteminde kalan KH kanal duvarları ve kalan artıkların yüzey alanının mm² cinsinden hesaplanması, skorlama yöntemi, taramalı elektron mik-

roskop analizi, stereo mikroskop veya bilgisayarlı tomografi ile hacim analizi kullanılarak hesaplanmıştır.^{13,15,22,23} Çalışmamızda kolay ulaşılabilir olması, incelenen bölgenin bütünüyle görüntülenebilmesine imkân vermesi ve ek materyallere ihtiyaç duyulmaması gibi avantajlarından dolayı stereo mikroskop tercih edildi. Elde edilen görüntülerde, medikament kaplı yüzey alanının tüm kanal yüzeyi alanına oranını AutoCAD programı yardımıyla hesaplandı. Görüntülerin değerlendirilmesinde metrik sistemin kullanılarak objektif bir analiz yapıldı ve analizlerde operatöre bağımlı olumsuz faktörleri ortadan kaldırıldı.

SONUÇ

Sonuç olarak çalışmamızda, KH patını uzaklaştırmak için döner eğe sistemlerinin tek başına yeterli olmadığı görüldü. Daha fazla KH'yi uzaklaştırmak için döner eğe sistemleriyle birlikte çeşitli şelasyon ajanlarının ve irrigasyon aktivasyon sistemlerinin beraber kullanılması gereklidir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Mehmet Eskibağlar; **Tasarım:** Mehmet Eskibağlar, Sadullah Kaya; **Denetleme/Danışmanlık:** Sadullah Kaya; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Mehmet Eskibağlar; **Analiz ve/veya Yorum:** Mehmet Eskibağlar, Sadullah Kaya; **Kaynak Taraması:** Mehmet Eskibağlar; **Makalenin Yazımı:** Mehmet Eskibağlar; **Eleştirel İnceleme:** Sadullah Kaya; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Mehmet Eskibağlar, Sadullah Kaya; **Malzemeler:** Mehmet Eskibağlar.

KAYNAKLAR

1. Gutmann JL, Baumgartner JC, Gluskin AH, Hartwell GR, Walton RE. Identify and define all diagnostic terms for periapical/periradicular health and disease states. *J Endod.* 2009;35(12):1658-74. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
2. Siqueira JF Jr, Machado AG, Silveira RM, Lopes HP, de Uzeda M. Evaluation of the effectiveness of sodium hypochlorite used with three irrigation methods in the elimination of *Enterococcus faecalis* from the root canal, in vitro. *Int Endod J.* 1997;30(4):279-82. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
3. Siqueira JF Jr, Rôças IN, Santos SR, Lima KC, Magalhães FA, de Uzeda M. Efficacy of instrumentation techniques and irrigation regimens in reducing the bacterial population within root canals. *J Endod.* 2002;28(3):181-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
4. Çalışkan MK. Endodontide Tanı ve Tedaviler. 1. Baskı. Adana: Nobel Tıp Kitabevleri; 2006.
5. Harrison JW. Irrigation of the root canal system. *Dent Clin North Am.* 1984;28(4):797-808. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
6. Law A, Messer H. An evidence-based analysis of the antibacterial effectiveness of intracanal medicaments. *J Endod.* 2004;30(10):689-94. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
7. Kleier DJ, Barr ES. A study of endodontically apexified teeth. *Endod Dent Traumatol.* 1991;7(3):112-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
8. Barut G, Işık V, Haznedaroğlu F, Özkan H. EndoVac, ultrasonik ve manuel aktivasyon tekniklerinin kök kanallarından kalsiyum hidroksit uzaklaştırılmasındaki etkinliklerinin karşılaştırılması [Comparison of efficacy of EndoVac, ultrasonic and manual agitation techniques on the]. *Yeditepe Dent J.* 2016;12(3):15-20. [[Crossref](#)]
9. Kim D, Kim E. Antimicrobial effect of calcium hydroxide as an intracanal medicament in root canal treatment: a literature review - Part II. in vivo studies. *Restor Dent Endod.* 2015;40(2):97-103. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
10. Böttcher DE, Hirai VH, Da Silva Neto UX, Grecca FS. Effect of calcium hydroxide dressing on the long-term sealing ability of two different endodontic sealers: an in vitro study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;110(3):386-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
11. Barbizam JV, Trope M, Teixeira EC, Tanomaru-Filho M, Teixeira FB. Effect of calcium hydroxide intracanal dressing on the bond strength of a resin-based endodontic sealer. *Braz Dent J.* 2008;19(3):224-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
12. Margelos J, Eliades G, Verdels C, Palaghias G. Interaction of calcium hydroxide with zinc oxide-eugenol type sealers: a potential clinical problem. *J Endod.* 1997;23(1):43-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
13. van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. The evaluation of removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove in the apical root canal using different irrigation methodologies. *Int Endod J.* 2007;40(1):52-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
14. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. *J Endod.* 1993;19(12):591-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
15. Kenee DM, Allemang JD, Johnson JD, Hellstein J, Nichol BK. A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. *J Endod.* 2006;32(6):563-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
16. Salgado RJ, Moura-Netto C, Yamazaki AK, Cardoso LN, de Moura AA, Prokopowitsch I. Comparison of different irrigants on calcium hydroxide medication removal: microscopic cleanliness evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(4):580-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
17. Faria G, Kuga MC, Ruy AC, Aranda-Garcia AJ, Bonetti-Filho I, Guerreiro-Tanomaru JM, et al. The efficacy of the self-adjusting file and ProTaper for removal of calcium hydroxide from root canals. *J Appl Oral Sci.* 2013;21(4):346-50. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
18. Schiavotelo TCL, Coelho MS, Rasquin LC, Rocha DGP, Fontana CE, Bueno CEDS. Ex-vivo smear layer removal efficacy of two activated irrigation techniques after reciprocating instrumentation in curved canals. *Open Dent J.* 2017;11:512-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
19. Kanumuru PK, Sooraparaju SG, Konda KR, Nujella SK, Reddy BK, Penigalapati SR. Comparison of penetration of irrigant activated by traditional methods with a novel technique. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(11):ZC44-7. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
20. Kato AS, Cunha RS, da Silveira Bueno CE, Pelegrine RA, Fontana CE, de Martin AS. Investigation of the efficacy of passive ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation: an environmental scanning electron microscopic study. *J Endod.* 2016;42(4):659-63. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
21. Yusufoglu Şİ, Özçelik M, Aydınbelge HA. Farklı ege sistemlerinin kök kanallarından kalsiyum hidroksiti uzaklaştırmadaki etkinliklerinin değerlendirilmesi [Evaluation of different file systems on the removal of calcium hydroxide paste from the root canals]. *Selcuk Dent J.* 2015;2(3):122-9. [[Crossref](#)]
22. Kuga MC, Tanomaru-Filho M, Faria G, Só MV, Galletti T, Bavello JR. Calcium hydroxide intracanal dressing removal with different rotary instruments and irrigating solutions: a scanning electron microscopy study. *Braz Dent J.* 2010;21(4):310-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Nandini S, Velmurugan N, Kandaswamy D. Removal efficiency of calcium hydroxide intracanal medicament with two calcium chelators: volumetric analysis using spiral CT, an in vitro study. *J Endod.* 2006;32(11):1097-101. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]