

MOLAR KÖK KANALLARINDA FARKLI KANAL TEDAVİSİ YENİLEME TEKNİKLERİNİN ETKİNLİĞİ: *EX VIVO* ÇALIŞMA

Efficacy of Different Retreatment Techniques in Molar Root Canals: An *ex vivo* Study

Esma Asuman ÇAVDAR TETİK*
Serdar UYSAL***

Mehmet Sinan AKÇİÇEK**
Meltem DARTAR ÖZTAN****

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the efficacy of two different rotary instruments with and without a solvent versus hand files in the removal of gutta-percha root fillings.

Sixty extracted human molar teeth were used for this study. Mesiobuccal canals of teeth were prepared and filled with sealer and gutta-percha. Before retreatment was applied, radiographs were taken. Specimens were divided into six groups: Group 1: Protaper Universal Rotary Retreatment System, Group 2: Protaper Universal Rotary Retreatment System with eucalyptol, Group 3: Profile, Group 4: Profile with eucalyptol, Group 5: Hedström files Group 6: Hedström files with eucalyptol. During retreatment procedure, the operating time was recorded. After removing root canal fillings from the canals, radiographs were taken, digitalized and analyzed in a software for image analysis. The ratio of remaining obturation material to root canal surface was derived.

In this study gutta-percha and sealer remnants were present within the root canal in all test groups. Statistical analysis showed that there was no significant difference between the techniques ($P>0.05$); however, a significant statistical difference ($P<0.001$) was found between the groups in regard to retreatment time.

Although completely clean root canal walls were not produced with any of the techniques investigated, groups which used solvent and rotary instruments demonstrated more shorter retreatment time than other techniques. According to these results, it can be suggested that sealer or gutta-percha solvents and rotary instruments are useful for root canal retreatment.

Key words: Root canal retreatment, Eucalyptol, Gutta-percha removal, Rotary instruments, Hedström files

ÖZET

Bu çalışmanın amacı iki farklı döner aletin ve el aletlerinin çözücülü ve çözücsüz kullanılarak gutaperka kök kanal dolgusunun uzaklaştırılmasında etkinliklerinin belirlenmesidir.

Bu çalışmada 60 adet insan dişi kullanılmıştır. Dişlerin mesiyobukkal kanalları prepare edilmiş ve kanal patı ve gutaperka ile doldurulmuştur. Kanal tedavisi yenileme işleminden önce radyografiler alınmıştır. Örnekler altı gruba bölünmüştür: Grup 1: Protaper Universal Rotary Retreatment Sistemi, Grup 2: Protaper Universal Rotary Retreatment Sistemi + Ökalyptol, Grup 3: Profile, Grup 4: Profile + Ökalyptol, Grup 5: Hedström eğeler Grup 6: Hedström eğeler + Ökalyptol. Kanal tedavisi yenileme işlemi boyunca operasyon süresi kaydedilmiştir. Kök

* Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı

** Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı

*** Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı

**** Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı

kanal dolguları uzaklaştırıldıktan sonra radyografiler alınmış, dijital ortama aktarılmış ve görüntüleri bir yazılım programında analiz edilmiştir. Kök kanal yüzeyindeki dolgu materyali kalıntılarının oranı değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada tüm test gruplarındaki kök kanallarında gutaperka ve kanal patı kalıntıları mevcuttur. İstatistiksel analiz teknikleri arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ($P>0.05$), bununla birlikte kanal dolgusunun boşaltılma süresi açısından gruplar arasında anlamlı farklar ($P<0.001$) bulunmuştur.

Kullanılan tekniklerin hiçbirisiyle kök kanal duvarları tamamen temizlenemese de çözücünün kullanıldığı ve döner aletlerin olduğu gruplar diğer gruplardan daha kısa kanal boşaltma süresi göstermişlerdir. Bu sonuçlara göre, çözücülerin ve döner aletlerin kök kanal tedavisinin yenilenmesinde kullanılmasının faydalı olduğu söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Kök kanal tedavisinin yenilenmesi, Ökalkiptol, Gutaperkanın boşaltılması, Döner aletler, Hedström eğeler

GİRİŞ

Kök kanal tedavisini takiben karşılaşılan olumsuzlukların asıl nedeni kök kanal sistemindeki zorluklarla birlikte inatçı bakteri varlığıdır (1-4). Kök kanal tedavisinin amacı kök kanalındaki mikrobiyal yükü ciddi oranda azaltmak veya tamamen elimine etmektir (5). Kanal dolgusunun tamamen temizlenmesi kök kanal sisteminin etkili temizlenme, şekillendirme ve doldurulmasına olanak sağlar (6). Endodontik el aletleri, motorla çalıştırılan döner eğeler, ultrasonik uçlar ve eğeler gibi çok çeşitli el ve döner aletler gutaperkayı kanaldan temizlemek için kullanılırlar (5,7-10). Buna ilaveten, çözücü kullanımı gutaperkanın uzaklaştırılmasını kolaylaştırmak için önerilir (11). Kloroform, ökalkiptol, portakal yağı, ksilol ve halotan gibi birçok çözücü bu amaç için kullanılmaktadır (7,12-14).

Önceki çalışmalarda gutaperkanın Profile nikel titanyum döner aletler kullanılarak etkili bir şekilde temizlenebileceği belirtilmiştir. Yakın geçmişte bu amaç için ProTaper Universal

Sistemin şekillendirme, bitirme ve retreatment eğeleri piyasaya sürülmüştür (15).

ProTaper retreatment eğeleri D1, D2 ve D3 olarak tasarlanmıştır. Bu eğeler 16 mm (D1), 18 mm (D2) ve 22 mm (D3) uzunluklarında sırasıyla koronal, orta ve apikal üçlüdeki gutaperkanın temizlenmesi için uygundur. D1, D2, D3 eğelerinin apikal çapları 0.30 mm, 0.25 mm ve 0.20 mm' dir ve açıları sırasıyla % 9, % 8, % 7' dir. Diğerlerinin uç kısımları kesici değil iken D1, kök kanalına ilk girişte aktif bir uca sahiptir. Bu üç eğenin enine kesitleri dışbükeydir.

Bu çalışmanın amacı gutaperkanın sökülmesinde el aletlerine karşı iki farklı nikel titanyum alet (Protaper Universal Rotary Retreatment Sistemi ve Profile Sistemi)' in çözücülü (ökalkiptol) ve çözücsüz kullanılarak etkinliklerinin belirlenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örnek Seçimi

60 adet alt ve üst molar dişlerin meziyobukkal kök kanalı kullanılmıştır. Dişlerin seçim kriterleri: Tek bir kök kanalı varlığı, x4 büyütmede kök çürüğü, fraktür veya çatlak olmaması, ilk ege olarak 15 nolu eğenin uyduğu tam bir apeksin varlığı, internal ve eksternal rezorpsiyon veya kalsifikasyonların bulunmamasıdır. Sadece hafif eğime sahip kökler çalışmaya dahil edilmiştir. Kök yüzeylerinden mekanik olarak yumuşak dokular ve diş taşları temizlenmiştir. Kullanılana kadar dişler %10 formalin solüsyonunda bekletilmiştir.

İşlemler öncesinde kanal yapısını değerlendirmek üzere her bir dişin meziyodistal ve bukkolingual radyografileri alınmıştır. Giriş kavimleri su soğutmalı olarak yüksek hızlı elmas frezler kullanılarak hazırlanmıştır.

Giriş kavitesi hazırlandıktan sonra, 15 nolu K tipi ege (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) apikal foramenden görününceye kadar kök kanalına yerleştirilmiş ve çalışma boyu uzunluğu bu uzunluktan 1 mm kısa olacak şekilde belirlenmiştir.

Kök kanal tedavisi

Kanal preperasyonu tek bir operatör tarafından gerçekleştirilmiştir. Kanallar 15 ve 20

nolu K tipi eğeyle çalışma boyutunda prepare edilmiştir. ISO standartına göre 20' den geniş olan kanallar çalışmaya dahil edilmemiştir. Böylece final apikal preperasyon tüm kanallarda # 20 master apikal eğe ile standardize edilmiştir. Sonrasında preperasyona çalışma boyundan 1 mm kısa olacak şekilde ProTaper Universal eğeleri (SX, S1, S2, F1) (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Switzerland) kullanılarak devam edilmiştir. Kanallar % 2.5 NaOCl solüsyonu ile irrigate edilmiştir. Preperasyon tamamlandıktan sonra smear tabakasını kaldırmak için % 17' lik etilendiamintetraasetik asit (EDTA) 3 dk kanallara uygulanmış ve ardından tekrar 5 mL % 2.5' luk NaOCl ile irrigate edilmiştir.

Kanallar gütaperka ve AH Plus patı (Dentsply, DeTrey, Konstanz, Germany) ile soğuk lateral kompaksiyon tekniği kullanılarak doldurulmuştur. Giriş kavitesi Cavit (DeTrey Dentsply) ile kapatılmıştır. Örneklerin hepsi % 100 nemli ortamda ve 37°C' de iki aylık bir periyotta patın tamamen sertleşmesi için bekletilmiştir.

Retreatment Teknikleri

Bekletilmiş örnekler akrilik bloklara gömülmüş ve her biri 10 örnek içeren 6 gruba rastgele bölünmüştür. Kanal yenileme işleminden önce örneklerin radyografileri bukkolingual yönden alınmış ve bu radyografilerin standardizasyonu ortodontik telin (1 mm çaplı) film kenarına görüntüyü engellemeyecek şekilde tutturulmasıyla sağlanmıştır. Daha sonra geçici dolgular uzaklaştırılmış ve gütaperka aşağıdaki teknikler kullanılarak kanaldan boşaltılmıştır.

Grup 1: Protaper Universal Rotary Retreatment Sistemi (PTR)

Grup 1 ' de Protaper Universal Retreatment eğeleri ile kanal dolgu materyali uzaklaştırılmıştır. Sırasıyla D1, D2 ve D3 eğeleri crown-down tekniğiyle çalışma boyuna ulaşıncaya kadar kullanılmıştır.

Eğeler, D1 için 500 rpm D2 ve D3 için 400 rpm sabit hızda ve 3 Ncm torkta bir elektrikli motor (X-Smart; Dentsply Maillefer) yardımıyla kullanılmıştır (Resim 1a-1b).



Şekil 1a: PTR ile kanal boşaltılmadan önce



Şekil 1b: PTR ile kanal boşaltıldıktan sonra

Grup 2: Protaper Universal Rotary Retreatment Sistemi + Ökaliptol (PTR+Ö)

Grup 2' deki teknik de Grup 1' dekine benzer şekilde uygulanmış ancak D1 eğesi kanala uygulandıktan sonra 0.1 mL ökaliptol kök kanalında elde edilen boşluğa yerleştirilmiştir. Daha sonra, yumuşamış gütaperka sırasıyla D2 ve D3 eğeleri kullanılarak kanal boyuna ulaşıncaya kadar boşaltılmıştır (Resim 2a-2b).



Şekil 2a: PTR+Ö ile kanal boşaltılmadan önce



Şekil 2b: PTR+Ö ile kanal boşaltıldıktan sonra

Grup 3: Profile (PF)

Grup 3' de gütaperkayı boşaltmak için Profile sistemi crown-down tekniğiyle uygulanmıştır. Koronal gütaperkayı uzaklaştırmak için Profile Orifice Shapers No. 4 (# 50, 0.07 açı) ve No. 3 (# 40, 0.06 açı) kullanılmıştır. 30 ve 25 nolu 0.06 açılı Profile eğeleriyle koronal ve orta üçlüde çalışıldıktan sonra 30 ve 25 nolu 0.04 açılı Profile eğeleriyle tam çalışma boyunca ilerlenip kanal dolgusu boşaltılmıştır (Resim 3a-3b).



Şekil 3a: PF ile kanal boşaltılmadan önce



Şekil 3b: PF ile kanal boşaltıldıktan sonra

Grup 4: Profile + Ökalyptol (PF+Ö)

Grup 4' deki teknik de Grup 3' dekiye benzer şekilde uygulanmış ancak Profile Orifice Shapers kanala uygulandıktan sonra 0.1 mL ökalyptol kök kanalında elde edilen boşluğa yerleştirilmiştir. Daha sonra, 30 ve 25 nolu 0.06 açılı Profile eğeleriyle koronal ve orta üçlüde çalışıldıktan sonra 30 ve 25 nolu 0.04 açılı Profile eğeleriyle tam çalışma boyunca ilerlenip kanal dolgusu boşaltılmıştır (Resim 4a-4b).



Şekil 4a: PF+Ö ile kanal boşaltılmadan önce



Şekil 4b: PF+Ö ile kanal boşaltıldıktan sonra

Grup 5: Hedström eğeler (HE)

Grup 5' te koronal gütaperkayı uzaklaştırmak için 2 ve 3 nolu Gates-Glidden frezler kullanılmıştır. Daha sonra, crown-down tekniği kullanılarak 40 numaralı Hedström eğesi kanal içinde kullanılmış ve 20 numaralı eğe ile çalışma boyunca gelinceye kadar kanalı boşaltma işlemine devam edilmiştir (Resim 5a-5b).



Şekil 5a: HF ile kanal boşaltılmadan önce



Şekil 5b: HF ile kanal boşaltıldıktan sonra

Grup 6: Hedström eğeler + Ökalyptol (HE+Ö)

Grup 6' da koronal üçlüdeki gütaperkayı uzaklaştırmak için 2 ve 3 nolu Gates-Glidden frezler kullanıldıktan sonra kalan gütaperkayı yumuşatması amacıyla 0.1 mL ökalyptol kök kanalında elde edilen boşluğa yerleştirilmiştir. Daha sonra, crown-down tekniği kullanılarak yumuşatılmış gütaperka 40 numaralı Hedström eğe ile kanal içinde kullanılmış ve 20 numaralı eğe ile çalışma boyunca gelinceye kadar kanalı boşaltma işlemine devam edilmiştir (Resim 6a-6b).



Şekil 6a: HF+Ö ile kanal boşaltılmadan önce



Şekil 6b: HF+Ö ile kanal boşaltıldıktan sonra

Eğelerin yüzeyindeki dolgu artıkları kanala yerleştirilmeden önce her defasında temizlenmiştir. Her eğe 5 farklı kanalda kullanılmış ve daha sonrasında atılmıştır. Gütaperkayı yumuşatmak için kanal

içine ökalyptol (0.1 mL) uygulaması sadece iki defa yapılmıştır. % 2.5 NaOCl ile irrigasyon uygulaması her alet değişiminde yapılmıştır. Bütün örneklerin kanalları aynı operatör tarafından boşaltılmıştır.

Kanal içinden eğe yüzeyine kanal dolgu materyali gelmeyinceye kadar tüm gruplarda kanal boşaltma işlemine devam edilmiş ve her örneğe ait boşaltma zamanı kaydedilmiştir.

Örneklerin Değerlendirilmesi

Kanal boşaltma işleminden sonra örneklerin radyografileri tekrar bukkolingual yönden alınmış ve yine bu radyografilerin standardizasyonu ortodontik tel (1mm çaplı) kullanılarak sağlanmıştır. Paralel teknik kullanılarak örneklerin uzun eksenine dik olacak şekilde radyografiler alınmış, 600 dpi' de EXPRESSION 10000 XL yatay tarayıcı kullanılarak dijitalleştirilmiş ve görüntüler X600 büyütmede bilgisayarda bir yazılım programı (ImageJ 1.41o, NIH, Maryland, MD, USA) kullanılarak analiz edilmiştir. Toplam kök kanal alanı boşluğu ve artı kalan dolgu materyalleri bilgisayarda görüntü analiz sistemi kullanılarak hesaplanmıştır. Kök kanalı yüzeyinde kalan dolgu materyali oranı belirlenerek istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Radyolojik olarak tüm ölçümler aynı radyolog tarafından yapılmıştır.

İstatistiksel Değerlendirme

Her grupta kalan gutaperka ve patın yüzdeleri ile boşaltmak için harcanan süreler Kruskal-Wallis testi ($P<0.05$) kullanılarak karşılaştırılmıştır. Kruskal-Wallis testine göre gruplar arası farklar anlamlı bulunduğu iki grup karşılaştırmalarında Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

BULGULAR

İncelenen tüm örneklerin kanalları endodontik dolgu artıklarını içermektedir. Her gruptaki gutaperka/kanal patı artıklarının ortanca ve ortalama değerleri Tablo 1’de gösterilmiştir. Kruskal-Wallis testiyle değerlendirilen kalan kanal dolgu miktarının istatistiksel analizinde gruplar arasında anlamlı bir fark

gözlenmemiştir ($P>0.05$). Bununla birlikte, kanal boşaltma süresi yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($P<0.001$) (Tablo 2). İstatistiksel analiz sonuçlarına göre kanal dolgu sökümünde zaman olarak PTR+Ö grubunun HE grubundan daha hızlı olduğu bulunmuştur ($P<0.001$). PTR+Ö grubu ile PTR grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen ($P>0.001$) ortalama değerlerine bakıldığında süre olarak PTR+Ö grubu PTR grubundan daha kısa sürelerle sahiptir. PF+Ö grubu istatistiksel olarak PF, HE ve HE+Ö gruplarından süre olarak anlamlı derecede daha kısa sürelerle sahiptir ($P<0.001$). Ortanca değerlere bakıldığında, PTR+Ö ve PF+Ö grupları birbirlerine benzer sonuçlar göstermiştir.

Tablo 1. Kanal dolgusunun boşaltılmasından sonra kanal içinde kalan dolgu materyali yüzdeleri

Grup	(PTR) (n: 10)	(PTR+Ö) (n: 10)	(PF) (n: 10)	(PF+Ö) (n: 10)	(HE) (n: 10)	(HE+Ö) (n: 10)	p*	
kanal boşaltma yüzdesi	ortanca değer (min.-maks.)	39,38 (2,85-60,45)	27,14 (5,17-55,39)	22,16 (3,64-66,25)	17,74 (3,02-55,38)	12,92 (1,13-51,46)	22,15 (11,73-51,75)	0,703
	ortalama değer ± Std.deviasyon	32,97±20,06	29,04±17,52	27,03±22,34	22,90±19,30	21,40±20,65	27,41±13,54	

PTR, Protaper Universal Rotary Retreatment Sistemi; (PTR+Ö), Protaper Universal Rotary Retreatment Sistemi + Ökaliptol ; (PF), Profile ; (PF+Ö), Profile + Ökaliptol ; (HE), Hedström eğeler ; (HE+Ö), Hedström eğeler + Ökaliptol

* Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Kruskal-Wallis testinde gruplar arasında anlamlı fark lar bulunduğu iki li karşılaştırmalar için Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Tablo 2. Kanal dolgusunun boşaltılma süreleri (dakika) (a,b,c,d sembolleri gruplar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları göstermektedir)

Grup	(PTR) (n: 10)	(PTR+Ö) (n: 10)	(PF) (n: 10)	(PF+Ö) (n: 10)	(HE) (n: 10)	(HE+Ö) (n: 10)	p*	
kanal boşaltma süresi (dakika)	ortanca değer (min.-maks.)	7,50 (4-15)	6,00 (4-10) ^b	8,00 (6-12) ^d	6,00 (5-7) ^{acd}	9,70 (6-13) ^{bc}	7,70 (6,00-10,00) ^a	<0,001
	ortalama değer ± Std.deviasyon	8,60±3,09	6,30±1,82	8,20±1,75	6,00±0,66	9,70±2,16	7,70±1,25	

PTR, Protaper Universal Rotary Retreatment Sistemi; (PTR+Ö), Protaper Universal Rotary Retreatment Sistemi + Ökaliptol ; (PF), Profile ; (PF+Ö), Profile + Ökaliptol ; (HE), Hedström eğeler ; (HE+Ö), Hedström eğeler + Ökaliptol

* Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Kruskal-Wallis testinde gruplar arasında anlamlı farklar bulunduğu ikili karşılaştırmalar için Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

TARTIŞMA

Önceden yapılmış kanal dolgusunun tamamen kanaldan temizlenmesi, kök kanal tedavisinin yenilenmesinde tedavinin başarısı açısından önemlidir, ancak kanal dolgu materyallerinin tamamen kök kanalından uzaklaştırılması zordur (7, 12, 14, 16, 17).

Yapmış olduğumuz bu çalışmada kök kanalları gütaperka ve AH Plus patı kullanılarak klinikte en yaygın olarak kullanılan kanal dolgu tekniği olmasından dolayı soğuk lateral kompaksiyon tekniği ile doldurulmuştur (6, 11, 12, 15, 18-20).

Paslanmaz çelik el aletleri (16, 17, 21-24), NiTi döner aletler (12, 16, 17, 20, 25-29) ve solventler (30-32) gibi sayısız kanal tedavisi yenileme teknikleri kök kanal sisteminin temizlenmesinde önerilmektedir. Bizim çalışmamızda kanal tedavisi yenileme tekniği olarak Protaper Universal Rotary Retreatment Sistemi, Profile Sistemi ve Hedström eğeleri kullanılmıştır.

Kanal tedavisi yenileme sürecinde gütaperkanın yumuşatılması veya kısmi çözünmesinde birçok metod kullanılmıştır. Kloroform gütaperka için mükemmel bir çözücü olmasına rağmen toksik (33) ve karsinojeniktir (34,35). Bizim çalışmamızda kanal dolgusu sökümünde ökaliptol yağı kullanılmıştır. Ökaliptol yağı klinikte kullanılan bir gütaperka çözücüsüdür ve karsinojen değildir (36). Düşük lokal doku toksisitesi (35, 37) ve bakterilere karşı belirgin aktivitesi (35, 38, 39) onu diğer çözücülere karşı üstün kılmaktadır.

Kalan kanal dolgu materyalinin belirlenmesinde dişlerin dikey klivajı (40), dişlerin apikal, orta ve koronal üçlünden elde edilen yatay ve dikey klivajların bağlantısı (12) ve klivaj ve fotoğrafla kayıt (7) gibi farklı metodların kullanımı rapor edilmiştir. Bu çalışmada radyografilerden elde edilen görüntüler X600 büyütmede bilgisayarda bir yazılım programı (ImageJ 1.41o, NIH, Maryland, MD, USA) kullanılarak analiz edilmiştir. Toplam kök kanal alanı boşluğu ve arta kalan dolgu materyalleri bilgisayarda görüntü analiz sistemi kullanılarak hesaplanmıştır. Kök kanalı yüzeyinde kalan dolgu materyali oranı belirlenerek istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bu metod üç boyutlu bir yapıyı iki boyutlu göster-

mek gibi bir sınırlaması olmasına rağmen daha güvenilirdir çünkü yatay ve dikey klivaj tekniğinde arta kalan kanal dolgu materyali kayba uğrayabilir ve bu durumun önceden bilinmesi olanaksızdır.

Bizim çalışmamızda her alet beş farklı kanalda kullanıldıktan sonra aletin kırılma olasılığını düşürmek için atılmıştır. Alet kırılmasına rastlanmamasına rağmen Profile ve Protaper Universal Rotary Retreatment aletlerinin çoğu deforme olmuştur. Paslanmaz çelik eğelerin kanal dolgu sökümü sırasında nikel-titanyum aletlerden daha az hassasiyet gösterdiği rapor edilmiştir (12, 41). Nikel-titanyum aletlerin sürekli rotasyonunun strese neden olduğu ve dolayısıyla aletin deformasyon ve kırılmasına yol açtığı öne sürülmüştür (12, 42).

Literatürlerde de gösterildiği gibi kök kanalından gütaperka ve kanal patının tamamen uzaklaştırılması tekli veya kombine kullanılan kanal tedavisi yenileme tekniklerine rağmen genellikle imkansızdır (7, 14, 25). Yapılan kanal tedavisi yenileme çalışmaları sonucunda tekniklerin etkinliği birbirlerine yakın bulunmuştur (13, 18, 43-46). Gergi and Sabbagh (43) eğimli kök kanallarından gütaperkanın uzaklaştırılmasında ökaliptol ile kombine kullandıkları Hedström eğeler, ProTaper and R-Endo döner aletlerin etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Kalan dolgu materyalinin toplam alanının üç grup arasında anlamlı bir fark göstermediğini bulmuşlardır. Benzer olarak yaptığımız çalışmada da ökaliptolle kullanılan Hedström eğelerle yine ökaliptolle kullanılan ProTaper Universal Rotary Retreatment Sistem arasında fark bulunmamıştır. Ferreira ve ark. (13)' nın yaptıkları başka bir

çalışmada da eğimli kanallardan kanal dolgusunun uzaklaştırılmasında Hedström eğeleri ve kloroform, Profile eğeleri ve kloroform ve tek başına Profile eğelerinin etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Bizim çalışmamızın sonuçlarına benzer olarak onlar da kanal tedavisi yenileme teknikleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığını rapor etmişlerdir (13). Çözücülü ve çözücüsüz kullanılan el aletleri ve döner aletlerin kanal tedavisi yenilemesindeki etkinliğinin *in vitro* olarak karşılaştırıldığı çalışmada, Takahashi ve ark. (44) kalan kanal dolgu materyallerinin yüzdeleri bakımından bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda döner aletlerin gütaperkayı uzaklaştırmada el aletlerinden daha hızlı oldukları belirtilmiştir (10, 13, 47, 48). Yaptığımız çalışmanın sonuçlarına göre de döner aletler el aletlerinden daha hızlıdır. Kanal tedavisi yenileme zamanı yönünde PTR+Ö grubu HE grubundan ve PF+Ö grubu da PF, HE ve HE+Ö gruplarında daha hızlıdır.

Diğer çalışmalarda (25, 47, 48) gösterildiği gibi bizim çalışmamızda da döner aletlerin kanal tedavisi yenileme zamanlarının ortalama değerleri el aletlerinininkinden daha hızlıdır. Bu olayda hızlı rotasyonun gütaperkayı plastikleştirip daha kolay kanaldan uzaklaştırılmasını sağladığı ileri sürülmüştür (49).

SONUÇ

Bu çalışmada tüm test gruplarında gütaperka ve kanal patı kalıntılarının kök kanalında varlığı gösterilmiştir. Kullanılan tekniklerin hiçbirisiyle kök kanal duvarları tamamen temizlenemese de çözücü olarak ökaliptolün kullanıldığı ve döner aletlerin olduğu gruplar diğer gruplardan daha kısa kanal boşaltma süresi göstermişlerdir. Bu sonuçlara göre, çözücülerin ve döner aletlerin kök kanal tedavisinin yenilenmesinde kullanılmasının faydalı olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Nair PN, Sjogren U, Kahnberg KE, Krey G, Sundqvist G. Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions long-term light and electron microscopic follow-up study. *J Endod* 1990; 16: 508-88.
2. Sjogren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997; 30: 297-306.
3. Molander A, Reit C, Dahlen G, Kvist T. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1998; 31: 1-7.
4. Siqueira JF, Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J* 2001; 34: 1-10.

5. Stabholz A, Friedman S. Endodontic retreatment-case selection and technique. Part 2. Treatment planning for retreatment. *J Endod* 1988; 14: 607-14.

6. Sandhya UM, Mohan Thomas Nainan, Mangala TM, Sharad Kamat. To treat and to retreat "Protaper universal rotary system, the double delight". *Endodontology* 2009; 21: 40-5.

7. Wilcox LR, Krell KV, Madison S, Rittman B. Endodontic retreatment; evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal instrumentation. *J Endod* 1987; 13: 453-7.

8. Lewis R, Block R. Management of endodontic failures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988; 66: 7111-21.

9. Friedman S, Stabholz A, Tamse A. Endodontic retreatment-case selection and technique. Part 3: retreatment techniques. *J Endod* 1990; 16: 543-9.

10. Hulsmann M, Stotz S. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J* 1997; 30: 227-33.

11. Tasdemir T, Er K, Yildirim T, Çelik D. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J* 2008; 41: 191-6.

12. Imura N, Kato AS, Hata G-I, Uemura M, Toda T, Weine F. A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontics retreatment. *Int Endod J* 2000; 33: 361-6.

13. Ferreira JJ, Rhodes JS, Pitt Ford TR. The efficacy of gutta-percha removal using Profiles. *Int Endod J* 2001; 34: 267-74.

14. Barriehi-Nussair MK. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. *J Endod* 2002; 28: 454-6.

15. Gu LS, Ling JQ, Wei X, Huang XY. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. *Int Endod J* 2008; 41: 288-95.

16. Hammad M, Qualtrough A, Silikas N. Three-dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for

retreatment of canals filled with different materials. *J Endod* 2008; 34: 1370-3.

17. S6 MVR, Saran C, Magro ML, Vier-Pelisser FV, Munhoz M. Efficacy of ProTaper retreatment system in root canals filled with gutta-percha and two endodontic sealers. *J Endod* 2008; 34: 1223-5.

18. de Carvalho Maciel AC, Zaccaro Scelza MF. Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an *ex vivo* study. *Int Endod J* 2006; 39: 779-84.

19. Zmener O, Pameijer CH, Banegas G. Retreatment efficacy of hand versus automated instrumentation in oval-shaped root canals: an *ex vivo* study. *Int Endod J* 2006; 39: 521-6.

20. Kosti E, Lambrianidis T, Economides N, Neofitou C. *Ex vivo* study of the efficacy H-files and rotary NiTi instruments to remove gutta-percha and four types of sealer. *Int Endod J* 2006; 39: 48-54.

21. Wilcox LR. Endodontic retreatment: ultrasonics and chloroform as the final step in reinstrumentation. *J Endod* 1989; 15: 125-8.

22. Imura N, Zuolo ML, Ferreira MOF, Novo NF. Effectiveness of the Canal Finder and hand instrumentation in removal of gutta-percha root fillings during root canal retreatment. *Int Endod J* 1995; 29: 382-6.

23. Frajlich SR, Goldberg F, Massone EJ, Cantarini C, Artaza LP. Comparative study of retreatment of Thermafil and lateral condensation endodontic fillings. *Int Endod J* 1998; 31: 354-7.

24. Cunha RS, de Martin AS, Barros PP, Silva FM, Jacinto RC, Bueno CS. *In vitro* evaluation of the cleansing working time and analysis of the amount of gutta-percha or resilon remnants in the root canal walls after instrumentation for endodontic retreatment. *J Endod* 2007; 33: 1426-8.

25. Sae-Lim V, Rajamanickam I, Lim BK, Lee HL. Effectiveness of Profile .04 taper rotary instruments in endodontic retreatment. *J Endod* 2000; 26: 100-4.

26. Bueno CES, Delboni MG, Araújo ra, carrara hj, cunha rs. Effectiveness of rotary and hand files in gutta-percha and sealer removal

using chloroform or chlorexidine gel. *Braz Dent J* 2006; 17: 139-43.

27. Saad AY, Al-Hadlaq SM, Al-Katheeri NH. Efficacy of two rotary NiTi instruments in the removal of gutta-percha during root canal retreatment. *J Endod* 2007; 33: 38-41.

28. Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. Efficacy of ProTaper Universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *J Endod* 2008; 34: 1381-4.

29. Somma F, Cammarota G, Plotino G. Effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. *J Endod* 2008; 34: 466-9.

30. Hunter KR, Doblecki W, Pelleu GB. Halothane and Eucalyptol as alternative to chloroform for softening gutta-percha. *J Endod* 1991; 17: 310-3.

31. Wilcox LR. Endodontic retreatment with halothane versus chloroform solvent. *J Endod* 1995; 21: 305-7.

32. Oyama KON, Siqueira LE, Santos M. *In vitro* study of effect of solvent on root canal retreatment. *Braz Dent J* 2002; 13: 208-11.

33. Brodin P, Roed A, Aars H, Orstavik D. Neurotoxic effects of root filling materials on rat phrenic nerve *in vitro*. *J Dent Res* 1982; 61: 1020-3.

34. U.S. Food And Drug Administration. Memorandum to state drug officials. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1974.

35. Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp 3rd ed. St. Louis: CV Mosby, 1984: 205-24, 246-51.

36. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service Fourth Annual Report on Carcinogens. PB 85-134663, 1985.

37. Morse D, Wilcko J. Gutta percha-euca percha. *J Acad Gen Dent* 1978; 26: 58-64.

38. Low D, Rowal BD, Griffin WJ. Antibacterial action of essential oils. *Planta Med* 1974; 26: 184-9.

39. Maruzzella JC, Sicurella NA. Antibacterial activity of essential oil vapors. J Am Pharm Assoc 1960; 49: 692-4.

40. Friedman S, Moshonov J, Trope M. Residue of gutta-percha and glass ionomer cement sealer following root canal retreatment. Int Endod J 1993; 26: 169-72.

41. Zuolo ML, Walton RE. Instrument deterioration with usage: nickel-titanium versus stainless steel. Quintessence Int 1997; 28: 397-402.

42. Thompson SA, Dummer PMH. Shaping ability of Profile .04 Taper Series 29 rotary nickel-titanium instruments in simulated root canals. Part 1. Int Endod J 1997; 30: 1-7.

43. Gergi R, Sabbagh C. Effectiveness of two nickel-titanium rotary instruments and a hand file for removing gutta-percha in severely curved root canals during retreatment: an ex vivo study. Int Endod J 2007; 40: 532-7.

44. Takahashi CM, Cunha RS, Martin AS, Fontana CE, Silveira CFM, Bueno CES. *In vitro* evaluation of the effectiveness of ProTaper Universal Rotary Retreatment

System for gutta-percha removal with or without a solvent. J Endod 2009; 35: 1580-3.

45. Pirani C, Pelliccioni GA, Marchionni S, Montebugnoli L, Piana G, Prati C. Effectiveness of three different retreatment techniques in canals filled with compacted gutta-percha or Thermafil: A scanning electron microscope study. J Endod 2009; 35: 1433-40.

46. Masiero AV, Barletta FB. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. Int Endod J 2005; 38: 2-7.

47. Betti LV, Bramante CM. Quantec SC rotary instruments versus hand files for gutta-percha removal in root canal retreatment. Int Endod J 2001; 34: 514-9.

48. Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. Int Endod J 2004; 37: 468-76.

49. Bramante CM, Betti LV. Efficacy of Quantec rotary instruments for gutta-percha removal. Int Endod J 2000; 33: 463-7.

Prof. Dr. Meltem DARTAR ÖZTAN

Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı
Beşevler / ANKARA

Prof. Dr. Meltem DARTAR ÖZTAN

Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı
Beşevler / ANKARA

Prof. Dr. Meltem DARTAR ÖZTAN

Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı
Beşevler / ANKARA

Dt Yrd. Doç. Dr. Serdar UYSAL

Hacettepe Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı
Sıhhiye / ANKARA