

## NİKEL-TİTANYUM DÖNER ALET SİSTEMLERİ İLE RETREATMENT

### *Retreatment with Nickel-Titanium Rotary Instruments*

Ayça YILMAZ<sup>1</sup>, Dilek HELVACIOĞLU YİĞİT<sup>2</sup>

*Makale Gönderilme Tarihi: 11/09/2012*

*Makale Kabul Tarihi: 14/08/2013*

### ÖZ

Günümüzde nikel-titanyum döner alet sistemleri endodonti pratiğinde rutin olarak kullanılmaktadır. Bu tekniklerin şekillendirmedeki başarıları birçok çalışma ile gösterilmiştir. Endodontik tedavinin en zor işlemlerinden biri olan retreatment uygulamalarında öncelikle şekillendirme için üretilen nikel-titanyum döner alet sistemleri kullanılmış, fakat yaşanan sorunlar firmaları retreatment işlemine özel nikel-titanyum sistemler üretmeye yöneltmiştir. Bu makalede güncel nikel-titanyum retreatment döner alet sistemlerinin teknik özellikleri, uygulama prosedürleri ve bu konuda yapılmış çalışmalar derlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Kanal tedavisi tekrarı, R-Endo, Mtwo R ve D-RaCe retreatment sistemleri, ProTaper evrensel retreatment, döner aletler*

### ABSTRACT

Nickel-titanium rotary instrument systems are used widely in endodontic practice. The clinical success of these systems have been shown in many studies. Retreatment is the one of the most challenging endodontic treatment procedures. Conventional nickel-titanium rotary instrument systems had been used for retreatment before, however problems associated with the clinical use of these systems have forced many companies to produce nickel-titanium systems specially for the retreatment. This article reviews the current nickel-titanium retreatment systems, the technical characteristics of these systems, clinical application protocol and the studies investigating these systems.

**Keywords:** *Endodontic retreatment, R-Endo, Mtwo R and D-RaCe retreatment systems, ProTaper universal retreatment, rotary instruments*

<sup>1</sup> İ. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti A.D.

<sup>2</sup> Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti A.D.

## Giriş

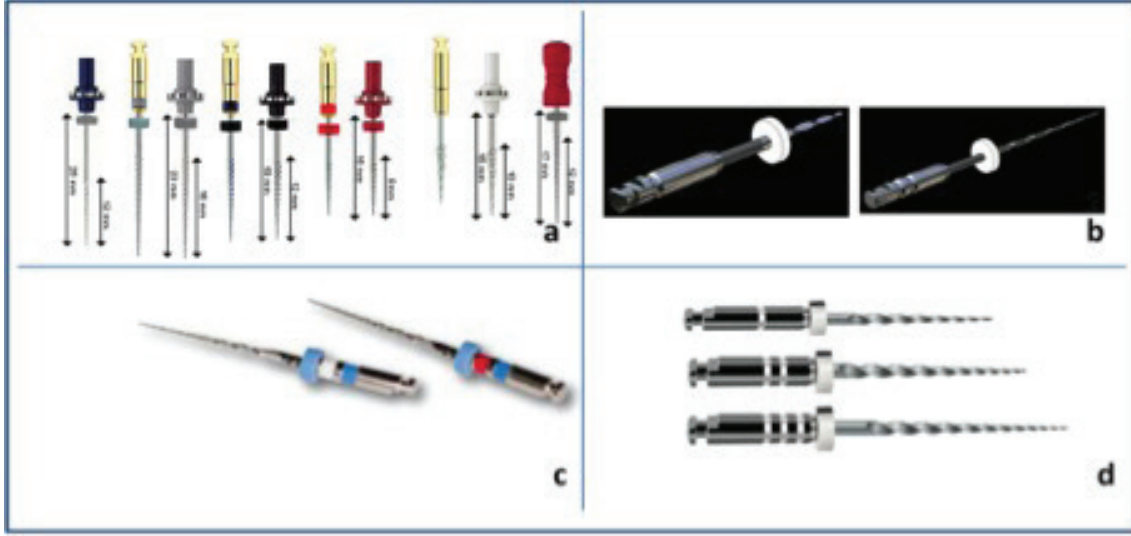
Endodontik tedavinin başarısı, klinik ve radyografik bulguların ışığında değerlendirilir (1). Tedavi sonrası takiplerde, klinik incelemede semptom görülmemesi, dişin ve çevre dokularının sağlıklı olması, radyografik incelemede ise periapikal radyolusensinin olmaması başarı olarak adlandırılır (2). Fakat endodontik tedavi sonrası iyileşme süreci kimi zaman dört yıla kadar devam edebilmektedir. Bu nedenle, klinik şikayetlerin olmaması ve azalan periapikal radyolusensi de iyileşme belirtisi olarak kabul edilir (3). Radyolusensinin değişmeden kaldığı veya yenisinin oluştuğu durumlar ise klinik belirti veya semptom oluşturmaları bile başarısızlık göstergesidir ve bu durumlarda kanal tedavisi tekrarı endikedir (4, 5). Kök kanalı tedavisinin tekrar edilmesini gerektiren durumlar; tedaviyi takiben kök kanallarında bakteri ve nekrotik artıkların kalması, tedavi edilememiş veya tam tedavi edilememiş kanalların bulunması, yeterli asepsi sağlanamadığı için kanalların kontamine olması veya kuralı sızıntı ve kanalların tekrar enfekte olması gibi kök kanalı kaynaklı nedenler, inatçı periradiküler enfeksiyonlar, radiküler kistler, kök kırıkları gibi kök kanalı kaynaklı olmayan nedenler ve perforasyonlar, kırık aletler, taşkın dolgular, kanal içinde “zip”, “dirsek”, “basamak” gibi istenmeyen durumların oluşması gibi iyatrojenik nedenlerdir (6, 7).

Kök kanalı tedavisinin başarısız olarak kabul edildiği veya ileride başarısızlık oluşma olasılığının yüksek olarak değerlendirildiği olgularda uygulanabilecek tedavi seçenekleri kök kanalı tedavisi tekrarı (retreatment), endodontik cerrahi, planlı replantasyon veya diş çekimidir (8).

Endodontik tedavilerin başarı oranla-

rını irdeleyen klinik çalışmalarda, oldukça yüksek başarı oranları elde edilmiştir. “Washington çalışması” isimli çalışmada, endodontik tedavilerin başarı oranının %95 olduğu bildirilmiştir (9). Bununla birlikte, toplumun belirli bir kesiminde, muhtemelen pratisyen diş hekimleri tarafından uygulanmış endodontik tedavilerin başarısının değerlendirildiği epidemiyolojik çalışmalarda, olguların yaklaşık %50’den fazlasının kök kanalı tedavisi tekrarına ihtiyaç gösterdiği bildirilmiştir (10, 11). Kök kanalı tedavisi tekrarında başarı oranı, ilk yapılan kök kanalı tedavisine oranla düşmektedir. Çalışmalarda retreatment başarı oranı %65 veya %80’in üzerinde olarak bildirilmiştir (12, 13). Kök kanalı tedavisi tekrarının da başarısız olduğu durumlarda apikal cerrahi, planlı replantasyon veya dişin çekilmesi dışında seçeneklerin bulunmaması, tedavi tekrarında uygulanacak yöntemin önemini gündeme getirmektedir.

Nikel-Titanyum (Ni-Ti) döner aletlerin, güta-perka’nın uzaklaştırılmasında, el aletlerine nazaran uygulama kolaylığı göstermesi, kanal temizliği açısından el aletleriyle karşılaştırılabilir sonuçlar vermesi, eğri kök kanallarında da paslanmaz çelik esaslı kanal aletlerinin yarattığı olumsuzlukları yaratmadan kullanılabilmesi bu sistemlerin endodonti pratiğinde tercih edilmesinin sebeplerindedir. Başlangıçta bu sistemlerin kök kanalı şekillendirilmesi için üretilmiş olan aletleri retreatment için kullanılmıştır fakat retreatment işlemindeki ihtiyaca tam anlamıyla cevap veremediklerinden üretici firmalar retreatment işlemine özel Ni-Ti sistemler piyasaya sürmeye başlamışlardır (şekil 1). Bu derlemenin amacı retreatment amacıyla kullanılan yeni Ni-Ti sistemlerin teknik özellikleri ve bu sistemlerle ilgili çalışmalar hakkında bilgi vermektir.



**Şekil 1.** Güncel Ni-Ti retreatment sistemlerinden a. R-Endo (14), b. D-RaCe (18), c. Mtwo R (17), d. Pro-Taper Universal Retreatment (16) sistemleri.

### **Güncel Nikel-Titanyum Retreatment Sistemleri**

#### **R-Endo Sistem** (*Micro-Mega, Besançon, Fransa*)

İlk Ni-Ti Retreatment döner alet sistemidir. 5 kanal aletine dayanan bir sistemdir. Klasik redüksiyonlu anguldruvaya ve InGet anguldruvaya göre tasarlanmış farklı kanal aletlerine sahiptir. InGet 2001 yılında kullanıma sunulmuş, 6,5 mm çapında ve 7,5 mm yüksekliğinde baş kısmı bulunan, hekime rahat bir görüş sağlayan özellikle operasyon mikroskopuyla rahatlıkla kullanılabilen bir anguldruvadır. Çalışma sırasında 300-600 devir/dakika hız tavsiye edilmektedir (8, 14, 15).

#### **R-Endo Sistem Protokolü**

Rm el aleti : %4 koniklik açısına sahip 25 numara, kesici kısmı 12 mm olan paslanmaz çelik eğedir. Dolgu maddesinin sert tabakasını delmek için kullanılır. Baskı ile apikal bölgeye doğru çeyrek tur döndürülerek kullanılır (14).

Re döner aleti: %12 koniklik açısına sahip 25 numara, kesici kısmı 10 mm olan Ni-Ti eğedir. Kanal giriş kavitesinin duvarlarının düzleştirmek amacıyla kullanılır. Kanal girişindeki kısıtlamaları elimine eder. 300-400 rpm'de basınç uygulamadan, dirençle karşılaşmaya kadar pulpa odasının 1-3 mm altına kadar kullanılır. Çevresel eğeleme yapılır (14).

R1 döner aleti: %8 koniklik açısına sahip 25 numara, kesici kısmı 8 mm olan Ni-Ti eğedir. Kuronal 1/3'lük kısımda ileri-geri hareketlerle kullanılır (14).

R2 döner aleti: %6 koniklik açısına sahip 25 numara, kesici kısmı 12 mm olan Ni-Ti eğedir. Orta 1/3'lik kısımdaki dolgu maddesinin kaldırılması için ileri-geri hareketler yaptırılarak kullanılır. Orta 1/3'lük kısımdan, apikal 1/3'lük kısmın başlangıcına kadar kullanılır (14).

R3 döner aleti: %4 koniklik açısına sahip 25 numara, kesici kısmı 16 mm olan Ni-Ti eğelerdir. Apikal 1/3'lik kısımdaki dolgu maddesinin kaldırılması ve bu bölgenin şekillendirilmesi için kullanılır. Çalışma uzun-

luğunda ileri-geri hareketlerle kullanılır (14).

RS opsiyonel bitirici eğe: %4 koniklik açısına sahip 30 numara, kesici kısmı 12 mm olan eğedir. Apikal kısmın genişliğine göre, isteğe bağlı olarak kullanılır (14).

#### **ProTaper Universal Retreatment Sistemi** (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, İsviçre)

Dentsply firması tarafından üretilen sistem 3 adet kanal aletinden oluşmaktadır. D1 kuronal, D2 orta ve D3 apikal 1/3'ün şekillendirilmesinde kullanılmaktadır. D1 aleti aktif ucu sayesinde dolgu maddesine kolay penetre olabilmektedir. D1, D2 ve D3 aletlerin uç çapları sırasıyla 30, 25, 20, koniklik açıları %9, %8, %7 ve çalışan yüzey uzunlukları 16, 18, 22 mm'dir (16).

#### **ProTaper Universal Retreatment Protokolü**

Radyolojik inceleme ve giriş kavitesinin açılmasını takiben, bir sond yardımıyla dolgu materyalinin cinsi (güta-perka, kanal patı gibi) belirlenir. Reçine esaslı kanal dolgu maddelerinin çıkarılmasında Ni-Ti kanal aletleri kullanılmamalıdır. Çinko oksit ojenol esaslı bir kanal dolgu materyali kullanılmışsa, DMS 4 (oregano yağı, etil asetat, izoamin asetat) ile yumuşatılabilir. Kurondan apikale doğru dolgu materyali çıkartılır. Aletler apikale doğru hafif basınç uygulanarak ileri-geri hareketle kullanılırlar. Aletlerin sık sık kanaldan çıkarılarak, bıçaklarının arasındaki dolgu maddesi artıklarının ve debrisin temizlenmesi önerilmektedir. Eğer Ni-Ti kanal aleti kanalda dirençle karşılaşılıyor ve daha fazla ilerleyemiyorsa, el aletleriyle kanalda ilerlenmeye çalışılmalıdır. Apikal bölgeye ulaşıldığında çalışma uzunluğu ölçümü yapılır. Eğri kanallarda D3 ile çalışma uzunluğunca ilerlenmez, el aletlerini takiben ProTaper bitirici aletlerle (F1, F2, F3) şekillendirme tamamlanır. Düz kanallar-

da ise D3 ile çalışma uzunluğunca ilerlendikten sonra F1'e gerek kalmaksızın F2 ve F3 ile şekillendirme tamamlanır. Tavsiye edilen çalışma hızı; güta-perka, Thermafil sistemi (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ve Protaper Obtüratör (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, İsviçre) için 500-700 rpm, çinko oksit ojenol kanal dolgu materyalleri için 250-300 rpm'dir (16).

#### **Mtwo R Sistemi** (VDW, Münih, Almanya)

Bu sistemdeki kanal aletlerinin S şeklindeki kesiti sayesinde aşırı keskin bıçakları vardır. Kanal duvarlarına minimum temas eden radial kontaklar güvenilir ve hızlı bir preparasyon sağlarken, debrisin çıkması için de maksimum boşluk sağlar. Sistem 2 adet kanal aletinden oluşmaktadır, bunlar dar kanallarda kullanılan 15 numara ve geniş kanallarda kullanılan 25 numara, %5 koniklik açılı ve 21 mm aletlerdir. Aletler keskin kanal dolgusuna kolay penetre olabilmek için keskin uca ve sabit heliks açısına sahiptir. Sistemin kendine uygun angulduruvası vardır. Her kanal aleti için gereken tork ayarı angulduruvanın üzerinde ayarlanabilmektedir (17).

#### **Mtwo R Sistemi Protokolü**

Giriş kavitesi açıldıktan sonra kuronal 1/3'teki kanal dolgu maddesi gates glidden frezler yardımıyla çıkarılır. Gerekirse bir çözücü uygulanır. Mtwo R aletinin kesici ucu kanal dolgu maddesine saplanır ve ileri doğru basınç uygulanmadan çevresel egeleme hareketiyle çalıştırılır. Daha sonra ince el aleti yardımıyla kanal uzunluğunda ilerlenmeye çalışılır. Bu aletlerle çalışma uzunluğuna kadar inilmez. Çalışma uzunluğuna ulaşıldıktan sonra Mtwo sisteminin kanal şekillendirmesi için olan aletleriyle tedaviye devam edilir (17).

### **D-RaCe Sistemi (FKG, İsviçre)**

D-RaCe pazardaki en yeni Ni-Ti retreatment sistemlerinden biridir. Fakat bir retreatment sistemi değil de, 'desobturation' sistemi olarak tanıtılmaktadır. Kanal dolgusunun boşaltılması amaçlanarak retreatment'ın ilk aşamasında kullanılması önerilmektedir. Sistem D1 ve D2 diye adlandırılan 2 adet kanal aletinden oluşmaktadır (18).

### **D-RaCe Sistemi Protokolü**

Kanal anatomisini tam olarak analiz edebilmek için başlangıçta 2 farklı açıdan radyografi alınır. Gerek görülürse bir çözücü, ısıtılmış alet ya da ultrasonik yardımıyla 1-2 mm'lik giriş sağlanmalıdır. Kural 1/3'lük kısımda D1, 1000 rpm'de kanala uygulanır. Aktif ucu sayesinde kanala penetre olur. Düzenli olarak alet kanaldan çıkarılarak temizlenmeli ayrıca bütünlüğü kontrol edilmelidir. Orta ve Apikal 1/3'lük kısımda D2, 600 rpm hızda kullanılır. Pasif basıçla apikale ulaşılmaya çalışılır. Gerekirse çözücü kullanılabilir. Final şekillendirme standart RaCe eğeleriyle tamamlanır (18).

### **Tartışma**

R-Endo ve ProTaper (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, İsviçre) Ni-Ti sistemleri ve el aletlerinin aşırı eğri kanallarda retreatment uygulamasındaki etkinliklerinin radyografiyle incelendiği çalışmada bütün enstürmanlarda kanal içinde dolgu maddesi kaldığı, ProTaper ve R-Endo sistemlerinin dolgu maddesinin kanaldan tümüyle çıkarılabilmesi için yetersiz olduğu bildirilmiştir (19).

R-Endo, ProTaper Universal retreatment ve Mtwo R retreatment sistemlerinin son aletlerinin döngüsel metal yorgunluğuna karşı dirençlerinin incelendiği çalışmada ProTaper D3 aleti ile Mtwo R 25.05 aleti grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

bulunamazken, R-Endo R3 aleti grubunun metal yorgunluğuna karşı bu iki gruptan daha dirençli olduğu gösterilmiştir (20).

Taşdemir ve ark.'nın (21) ProTaper, R-Endo, Mtwo sistemlerinin ve el aletlerinin güta-perka'nın çıkarılmasındaki etkinliğini inceledikleri çalışmalarında, ProTaper grubunda kanallarda Mtwo grubuna göre belirgin olarak daha az güta-perka ve sealer kaldığını fakat hiçbir enstürmanda kanalların tam anlamıyla temizlenemediğini göstermişlerdir.

Çiftçioğlu'nun (8) ProTaper, HeroShaper (Micro-Mega, Besançon, Fransa) ve kök kanal tedavisi tekrarı için son dönemde geliştirilmiş R-Endo ve ProTaper Retreatment sistemlerinin şekillendirmedeki ve kök kanalından güta-perka uzaklaştırmadaki etkinliklerini değerlendirdiği doktora tezi çalışmasında, sistemlerin hiçbirinin kök kanal sisteminden dolgu maddesini tamamen uzaklaştıramadığı, R-Endo sisteminin kök kanallarında diğer bütün sistemlerden önemli ölçüde daha fazla kanal dolgu maddesi bıraktığı ( $p<0.001$ ), ProTaper ile şekillendirilen kanalların apikal ve kural kesitlerinde ProTaper Retreatment, orta kesitlerde de ProTaper sistemlerinin daha kabul edilebilir kanal dolgu maddesi boşaltma ve tekrar şekillendirme sonuçları verdiği gösterilmiştir. HeroShaper ile şekillendirilen kanalların apikal ve orta kesitlerinde HeroShaper, kural kesitlerinde ise ProTaper sisteminin nispeten daha etkin olduğu saptanmıştır (8).

Ünal ve ark.'nın (22) çalışmalarında büyük azı dişlerinin eğri kanallarında ProTaper Retreatment ve R-Endo sistemlerinin, kanal dolgu maddesini çıkarmada el aletleri ve ProFile'dan daha az etkin olduğu gösterilmiştir.

ProTaper Universal retreatment sisteminin etkinliğinin, gates glidden frezler ve el aletlerinin kombine kullanımıyla karşılaştı-



rıldığı çalışmada, ProTaper Universal Retreatment sisteminin üst kesicilerde güta-perka ve sealer'ın kanaldan çıkarılmasında etkin bir teknik olduğu fakat bütün tekniklerde kanalda güta-perka ve sealer artıkları kaldığı gösterilmiştir (23).

Mollo ve ark.'nın (24), R-Endo, Mtwo R retreatment sistemleri ve el aletlerinin kanaldan güta-perka'yı uzaklaştırmadaki etkinliğini inceledikleri çalışmalarında, her üç grupta da kanalda güta-perka ve kanal dolgu patı artıklarının kaldığı fakat Ni-Ti gruplarının güta-perka'yı uzaklaştırmakta el aletine göre daha hızlı ve etkili olduğu gösterilmiştir.

Yeni bir sistem olduğundan D-Race sistemiyle ilgili yeterli çalışma yoktur. Fakat RaCe şekillendirme sisteminin retreatment'ta kullanıldığı çalışmalar mevcuttur. Dağlaroğlu'nun (15) doktora tezi çalışmasında endodontik tedavi tekrarında kullanılan R-Endo, Hero Shaper, ProTaper ve RaCe Ni-Ti döner alet sistemlerinin, kanal temizliği ve kanalın orijinal formunun korunması yönünden etkinlikleri, Hedström el aleti ile karşılaştırılmış, sonuç olarak kanal temizliği yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamazken kanalların apikal 1/3'ünde orijinal formdan sapma yönünde değerlendirme yapıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı fark bulunmuştur. Başarı yönünden gruplar kötüden iyiye sıralandığında sıralama, ProTaper, el aleti, RaCe, HeroShaper ve R-Endo şeklindedir. Kanalın orta ve kural bölümlerinde orijinal formdan en az sapma el aleti grubunda görülmüş, diğer gruplar kötüden iyiye sıralandığında sıralama, RaCe, ProTaper, HeroShaper ve R-Endo şeklindedir (15).

Yapılan in-vitro çalışmalarda, genellikle Ni-Ti sistemlerin güta-perka'nın uzaklaştırılmasında etkili oldukları ve kısa sürede

tedavinin tamamlanmasına olanak sağladıkları bildirilmiştir (25-27). Bununla birlikte, kök kanallarından güta-perka'nın uzaklaştırılmasında, paslanmaz çelik el aletlerinin daha etkili olduğunu (28, 29) ve Ni-Ti döner aletlerin tam olarak etkin olmadığını (30-32) bildiren çalışmalar mevcuttur. Çalışmalar kök kanallarından güta-perka'nın uzaklaştırılması sırasında el aletlerinin veya Ni-Ti döner aletlerin kullanılmasının, apikalden çıkan debris miktarında değişikliğe neden olmadığını (26, 27, 29), güta-perka'nın uzaklaştırılması sırasında çözücü kullanılmasının çalışma zamanını azalttığı ancak kanallardan güta-perka'nın uzaklaştırılmasında direkt olarak etkili olmadığını (25, 33) ve kullanılan kök kanalı dolgu maddesinin cinsinin de Ni-Ti döner alet sistemlerinin kök kanalı dolgu maddesini uzaklaştırmadaki başarısı üzerine etkili olabileceğini (34, 35) göstermektedir.

## Sonuç

Sonuç olarak, bu sistemler kanal tedavisi tekrarında etkin ve kolay uygulanabilir gözükse de; henüz el aletleriyle kombine edilmeden bir tedavi işleminin tamamlanması mümkün görünmemektedir. Bu sistemlerin rutin klinik kullanımda yerlerini alabilmeleri için geliştirilmeleri ve daha fazla klinik çalışma ile desteklenmeleri gerekmektedir.

**KAYNAKLAR**

1. Lin LM, Skribner JE, Gaengler P. Factors associated with endodontic treatment failures. *J Endod* 1992;18(12):625-7.
2. Friedman S. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure). *Endodontic Topics* 2002;1(1):54-78.
3. Orstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *Int Endod J* 1996;29(3):150-5.
4. Friedman S, Stabholz A. Endodontic retreatment- case selection and technique. Part 1: criteria for case selection. *J Endod* 1986;12(1):28-33.
5. Stabholz A, Friedman S. Endodontic retreatment- case selection and technique. Part 2. treatment planning for retreatment. *J Endod* 1988;14(12):607-14.
6. Lumley P, Adams N, Tomson P. Root canal retreatment. In: *Practical clinical endodontics*, London: Churchill Livingstone, 2006, p.69-84.
7. Siqueira JF Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J* 2001;34(1):1-10.
8. Çiftçioglu E. Ni-Ti esaslı farklı döner şekillendirme sistemlerinin, eğri kök kanallarının şekillendirilmesindeki ve kök kanalı tedavisi tekrarındaki etkilerinin yatay ve dikey kesitler yardımıyla, in-vitro olarak karşılaştırılması. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Endodonti Anabilim Dalı, 2007.
9. Ingle JI, Beveridge EE, Glick DH, Weichman JA. Endodontic success & failure: the Washington study. In: Ingle JI, Bakland LK, (Ed). *Endodontics*. 4th ed., Baltimore: Williams & Wilkins, 1994, p.21– 45.
10. Bołtacz-Rzepkowska E, Pawlicka H. Radiographic features and outcome of root canal treatment carried out in the Łódź region of Poland. *Int Endod J* 2003;36(1):27-32.
11. Lupi-Pegurier L, Bertrand MF, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *Int Endod J* 2002;35(8):690-7.
12. Allen R, Newton CW, Brown CE Jr. A statistical analysis of surgical and non-surgical endodontic retreatment cases. *J Endod* 1989;15(6):261–6.
13. Sjögren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990;16(10):498-504.
14. (Çevrimiçi) <http://www.micro-mega.com/anglais/produits/r-endo/instrument.php>, Erişim Tarihi: 02 Kasım 2012.
15. Dağlaroğlu R. Farklı Ni-Ti döner alet yöntemlerinin eğri köklerde kanal tedavisi tekrarı etkinliklerinin incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Endodonti Anabilim Dalı, 2007.
16. (Çevrimiçi) <http://www.dentsply.co.uk/Products/Endodontics/ReTreatment-Repair/ProTaper-Universal-Retreatment-Files.aspx>, Erişim Tarihi: 10 Mart 2012.
17. (Çevrimiçi) [http://www.vdw-dental.com/produkte\\_e/index.html](http://www.vdw-dental.com/produkte_e/index.html), Erişim Tarihi: 10 Mart 2012.
18. (Çevrimiçi) <http://www.d-race.ch/pages-web/index.htm>, Erişim Tarihi: 10 Mart 2012.
19. 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(7):532–7.

20. Inan U, Aydın C. Comparison of cyclic fatigue resistance of three different rotary nickel-titanium instruments designed for retreatment. *J Endod* 2012;38(1):108-11.
21. Taşdemir T, Er K, Yıldırım T, Çelik D. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J* 2008;41(3):191-6.
22. Ünal GC, Kaya BU, Taç AG, Keçeci AD. A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved root canals: an ex vivo study. *Int Endod J* 2009;42(4):344-50.
23. 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.
24. Mollo A, Botti G, Principi Goldoni N, Randellini E, Paragliola R, Chazine M, Ounsi HF, Grandini S. Efficacy of two Ni-Ti systems and hand files for removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J* 2012;45(1):1-6.
25. Betti LV, Bramante CM. Quantec SC rotary instruments versus hand files for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J* 2001;34(7):514-9.
26. Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J* 2004;37(7):468-76.
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(1):38-41.
28. Barrieshi-Nusair KM. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. *J Endod* 2002;28(6):454-6.
29. 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 endodontic retreatment. *Int Endod J* 2000;33(4):361-6.
30. Kosti E, Lambrianidis T, Economides N, Neofitou C. Ex vivo study of the efficacy of H-files and rotary Ni-Ti instruments to remove gutta-percha and four types of sealer. *Int Endod J* 2006;39(1):48-54.
31. Masiero AV, Barletta FB. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. *Int Endod J* 2005;38(1):2-7.
32. 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(7): 521-6.
33. Sae-Lim V, Rajamanickam I, Lim BK, Lee HL. Effectiveness of Profile .04 taper rotary instruments in endodontic retreatment. *J Endod* 2000;26(2):100-4.
34. Ezzie E, Fleury A, Solomon E, Spears R, He J. Efficacy of retreatment techniques for a resin based root canal obturation material. *J Endod* 2006;32(4):341-4.
35. Schirrmeister JF, Meyer KM, Hermanns P, Altenburger MJ, Wrbas KT. Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment. *Int Endod J* 2006;39(2):150-6.

**Yazışma Adresi:****Ayça YILMAZ**

İstanbul Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Endodonti A.D.

34390 Çapa-Fatih/İstanbul

Tel: 0 212 414 20 20/30248

e-posta:aycasimsek@gmail.com