



One Shape ve One Curve Eğelerinin Döngüsel Yorgunluğa Karşı Dirençlerinin Çift Kurvatürlü Kanallarda Karşılaştırılması

Comparison of Cyclic Fatigue Resistance of One Shape and One Curve Files in Double Curvature Canals

Damla KIRICI

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Damla KIRICI
Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı,
Antalya, Türkiye
E-posta: d_ozsu@hotmail.com

Geliş tarihi \ Received : 13.12.2019
Kabul tarihi \ Accepted : 26.02.2020
Elektronik yayın tarihi : 30.09.2020
Online published

Bu makaleye yapılacak atıf:
Cite this article as:
Kırıcı D. One Shape ve One Curve
eğelerinin döngüsel yorgunluğa
karşı dirençlerinin çift kurvatürlü
kanallarda karşılaştırılması.
Akd Tıp D 2020;3:462-5.

Damla KIRICI
ORCID ID: 0000-0001-8751-3690

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı One Curve ve One Shape eğelerinin çift kurvatürlü yapay kanallarda döngüsel yorgunluğa karşı olan dirençlerinin karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler: 15 adet One Shape (25.06) ve 15 adet One Curve (25.06) nikel- titanyum egesi çalışmaya dâhil edildi. Eğeler üretici firma talimatlarına uygun olarak, çift kurvatürlü paslanmaz çelikten yapılmış yapay kanallarda kırılıncaya kadar kullanıldı. Eğeler kırılıncaya kadar geçen süre dijital kronometre yardımıyla kaydedildi ve eğelerin kırılıncaya kadar yaptığı tur sayısı hesaplandı. Kırılan parçaların uzunlukları kaydedildi. Elde edilen veriler bağımsız t testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: One Shape eğelerinin kırılıncaya kadar yaptığı ortalama tur sayısı One Shape egesinin One Curve egesinden daha azdı. 2 grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$). Kırılan parçaların uzunlukları arasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu.

Sonuç: Çalışmamızda çift kurvatürlü kanallarda One Curve egesinin döngüsel yorgunluğa karşı olan direnci One Shape egesinden daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Çift kurvatür, Döngüsel yorgunluk, One Shape, One Curve

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to compare the cyclic fatigue resistance of the One Shape and One Curve files in artificial double-curvature canals.

Material and Methods: This study included 15 One Shape (25.06) and 15 One Curve (25.06) nickel-titanium files. The files were used in accordance with the manufacturer's instructions until they were broken in artificial double-curvature canals made of stainless steel. The time to fracture was recorded via a digital stopwatch and the number of rotations until fracture was also calculated. Data were statistically analyzed using an independent samples t test.

Results: The number of rotations until fracture of the One Shape file was lower than for the One Curve file. A statistically significant difference was found between the 2 groups ($p<0.05$). There was no statistically significant difference between the groups in terms of the lengths of the fragments.

Conclusion: In our study, the resistance of the One Curve file to cyclic fatigue in double curved canals was found to be higher than that of the One Shape file.

Key Words: Cyclic fatigue, Double Curvature, One Shape, One Curve

GİRİŞ

Nikel-titanyum (Ni-Ti) döner aletler kök kanal şekillenmesinde sıkça kullanılmaktadır. Ni-Ti döner aletler ile yapılan kök kanal preparasyonu esnasında genellikle paslanmaz çelik eğelerin yol açtığı basamak, zip ve perforasyon gibi komplikasyonlar daha az oluşmaktadır (1). Bu avantajın yanı sıra Ni-Ti eğelerin bu avantajlarının yanı sıra özellikle eğri kanallarda kırılma riski vardır (2,3). Ni-Ti eğelerin kanalda kırılması kök kanal tedavisinin başarısını etkileyebilir. Eğelerin kanalda kırılmasını engellemek için birçok yöntem geliştirilmektedir. Ni-Ti alaşımlara uygulanan ısı işlemler ve elektropolisaj eğelerin döngüsel yorgunluğa karşı direncini artırmaktadır (4,5).

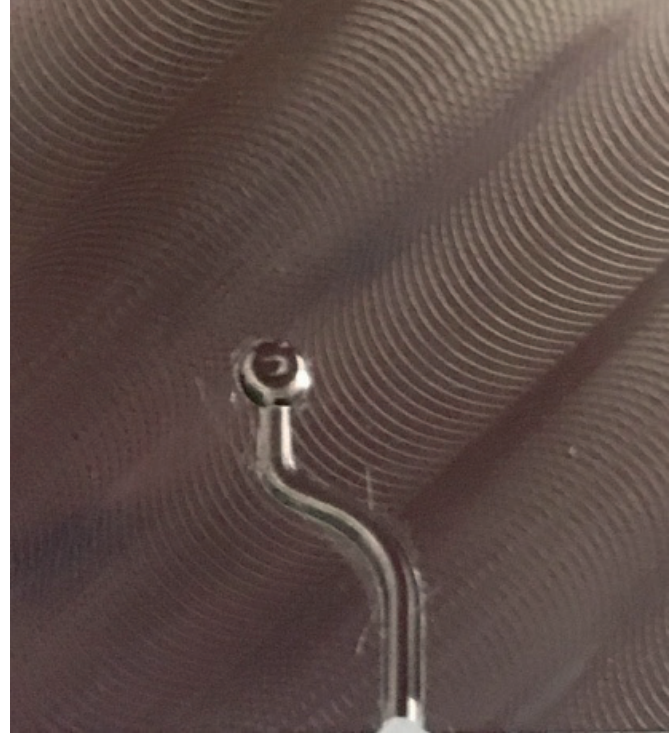
One Shape (Micro-Mega, Besancon, France) konvansiyonel Ni-Ti alaşımdan elde edilmiş bir döner egedir. Egenin uç çapı 0,25 mm ve ege kesici yüzeyi boyunca %6 konisite değerine sahiptir (#25.06). Egenin en önemli karakteristik özelliği ise asimetrik yatay kesitli bir dizayna sahip olmasıdır. One Shape uç kısımda 3 tane kesici kenara ve üçgen kesite sahipken, orta kısımdan sapa doğru 2 kesici kenara ve sap kısmında modifiye S kesitli iki kesici kenara sahiptir (6). One Curve (Micro-Mega, Besancon, France) ege sistemi yüksek ısıda işlem görmüş Ni-Ti alaşımından üretilen devamlı rotasyon hareketi ile çalışan tek ege sistemidir. Yüksek esneklik kabiliyeti ve kırılma direncine sahiptir. Üretimi esnasında kullanılan C-wire teknolojisi sayesinde kompleks anatomiye sahip ve mikrobiyal eliminasyonu zor olan kanallarda bile ön eğim verilerek kullanılabilme olanağı sağlar (7). Egenin boyutsal özellikleri One Shape ege sistemi ile aynıdır.

Yaptığımız literatür taramasında One Curve ve OneShape eğelerinin kırılma dirençlerini çift kurvatürlü yapay kanallarda karşılaştıran bir çalışma olmadığı görülmüştür. Bu çalışmanın amacı One Curve ve One Shape eğelerinin döngüsel yorgunluğa karşı dirençlerinin çift kurvatürlü yapay kanallarda karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu çalışmada 15 adet One Shape ve 15 adet One Curve olmak üzere toplamda 30 adet Ni-Ti kanal egesi kullanıldı. Bütün eğeler test düzeneğinde kullanılmadan önce x20 büyütme ayarlanan stereomikroskop (Olympus BX43, Olympus Co., Tokyo, Japonya) altında deformasyon ve üretim hatası açısından incelendi.

Döngüsel yorgunluk testi için, eğelerin içerisinde serbestçe dönebileceği 1.5 mm çap ve 18 mm uzunluğunda yapay kanal içeren paslanmaz çelik bir düzenek hazırlandı. Çift kurvatürlü yapay kanalın koronaldeki birinci (koronal) kurvatürün açısı 60° ve kurvatür yarıçapı 5 mm'dir. Birinci kurvatürün merkezi konumunun kanalın ucundan uzaklığı



Şekil 1: Paslanmaz çelikten yapılmış çift kurvatürlü yapay kanal.

8 mm'dir. İkinci (apikal) kurvatür açısı ise 70° ve yarıçapı 2 mm'dir. Bu ikinci kurvatürün merkezi konumunun kanalın ucundan uzaklığı 2 mm'dir (Şekil 1).

Ege ile yapay kanal arasındaki sürtünmeyi en aza indirmek ve eğelerin yapay kanallarda serbestçe dönebilmesini sağlamak amacıyla kanal içerisinde sentetik yağ (WD-40 Company, Milton Keynes, İngiltere) kullanıldı. One Shape ve One Curve eğeler, üretici firma talimatlarına uygun olarak Xsmart Plus (Dentsply) endodontik motorunda 300 rpm ve 2,5 N tork ayarında kullanıldı. Bütün eğeler yapay kanallarda kırılıncaya kadar kullanıldı ve kırılıncaya kadar geçen süre dijital kronometre ile kayıt altına alındı. Ege önce apikalde kırıldı ise aynı ege koronal kurvatür için de test edilmek üzere çalışmaya devam edildi. Bütün deney prosedürleri tek bir uzman tarafından yapıldı.

Daha sonra elde edilen süreler üzerinden eğelerin kırılıncaya kadar yaptığı tur sayısı (KKTS) formülü ile hesaplandı. (KKTS= Eğelerin dakikada yaptığı tur sayısı (rpm) x süre (sn)/60). Her bir kırılan uç uzunluğu dijital bir cetvel WT 20130 Dijital power meter) ile ölçüldü. Eğelerin kırılıncaya kadar olan ortalama tur sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız t-testi kullanılarak analiz edildi.

BULGULAR

One Shape ve One Curve Ni-Ti eğelerin yapay kanallarda kırılıncaya kadar yaptıkları tur sayılarının ortalama

Tablo I: One Shape ve One Curve eğelerinin apikal ve koronal kurvatürlerde kırılıncaya kadar yaptıkları tur sayısı ve kırılan parça uzunluklarının ortalama değerleri.

Gruplar	Koronal Kurvatür				Apikal Kurvatür			
	KKTS	Standart Sapma	Kırılan Uzunluk (mm)	Standart Sapma	KKTS	Standart Sapma	Kırılan Uzunluk (mm)	Standart Sapma
One Shape (n=15)	424,17 ^a	37,20	6,99	0,16	127,08 ^a	41,88	2,12	0,12
One Curve (n=15)	692,50 ^b	36,70	7,02	0,03	443,33 ^b	55,04	2,16	0,09

Aynı üst karakter harfe sahip değerler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktur.

ve standart sapmaları Tablo I'de gösterilmiştir. One Curve egesi apikal ve koronal bölgede döngüsel yorgunluğa karşı direnci One Shape egesine göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Eğelerin apikalde ve koronalde kırılan uzunlukları her iki grup için benzerdir. Kırılan parçaların uzunluklarının ortalama değerleri ve standart sapmaları Tablo I'de gösterilmiştir. Çift kurvatürlü yapay kanallarda kullanılan bütün eğeler önce apikalde sonra koronalde kırılmıştır.

TARTIŞMA

Kök kanal tedavisi sırasında kullanılan eğelerin kırılması endodontik tedavinin en önemli komplikasyonlarından biridir. Kök kanal preparasyonu sırasında alet kırılmasına birçok etken sebep olabilir. Kanalin kurvatür açısı, kurvatürün kanaldaki merkez yeri diğer taraftan kullanılan eğenin alaşımı, dizaynı, hareket tipi ve hekim tecrübesi ege kırılmasında etkili olabilir (8,9). Tek kurvatüre sahip eğri kanallar olduğu gibi çift kurvatüre sahip kanallarda mevcuttur. Kök kanallarındaki çift kurvatürler tek kurvatürlere göre ege üzerinde daha çok stres birikimine yol açmaktadır (10). Bu çalışmanın amacı One Shape ve One Curve tek ege sistemlerinin çift kurvatürlü yapay kanallarda döngüsel yorgunluk dirençlerinin karşılaştırılmasıdır.

One Shape ve One Curve eğelerinin döngüsel yorgunluğa karşı kırılma dirençlerini gösteren çalışmalar tek kurvatürlü yapay kanallarda yapılmıştır ve çalışmalarda kullanılan yapay kanalların açıları farklı olduğu için bulgular da farklılıklar göstermiştir (6,7,11-15). Biz çalışmamızda 2 kurvatürlü yapay kanallar kullandığımız için bulgularımızı bu çalışmalarla direkt karşılaştıramıyoruz.

İlk defa Al-Sudani ve ark. çift kurvatürlü yapay kanallarda eğelerin döngüsel yorgunluk dirençlerini karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında kullandıkları çift kurvatürlü yapay kanalda eğelerin önce apikalde sonra koronalde kırıldığı göstermişlerdir. Ege apikalde kırıldıktan sonra kurvatür açısının apikalden farklı olduğu koronal kurvatürü de

test etmek için eğeyi koronal kurvatürde kırılıncaya kadar kullanmışlardır. Çalışmamızda eğeler apikalde kırıldıktan sonra koronal kurvatür için de test edilmiştir (10).

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, eğelerin kinematik ve alaşım özellikleri döngüsel yorgunluğa karşı gösterdikleri dirençler üzerinde etkilidir (16). One Curve ve One Shape eğelerinin tek kurvatürlü yapay kanallarda karşılaştırıldığı çalışmalarda One Curve egesinin One Shape egesine göre döngüsel yorgunluğa karşı kırılma direnci daha fazla bulunmuştur (14,15). Bu çalışmada 2 kurvatürlü yapay kanallar kullanıldığından bulguların önceki çalışmalarla direkt karşılaştırılması mümkün olmamakla beraber, çalışmanın sonuçlarına göre hem apikalde hem de koronalde One Curve egesi One Shape egesinden döngüsel yorgunluğa bağlı kırılmaya karşı daha dirençlidir. One Shape eğeleri Ostenit 55-Ni-Ti den üretilirken One Curve ise Control Memory (CM) Ni-Ti wire ile üretilmektedir. CM eğeler martensit fazda birtakım ısıl işlemlerden geçirilerek üretilmekte ve bu işlemlerde eğelerin daha esnek ve kırılmaya karşı daha dirençli olmasını sağlamaktadır (17).

Çalışmamızın sonuçlarına göre eğelerde kırılma ilk önce apikalde daha sonra ise koronalde gerçekleşmektedir. Bu sonuç önceki çalışmalarla uyumludur (10,18). Apikal kurvatürdeki yarıçapın daha az olması daha keskin bir eğime karşılık gelmektedir. Bu durumda eğenin öncelikle o bölgede kırılmasına sebep olmaktadır (19,20). Apikalde ve koronalde kırılan parçaların ortalama uzunlukları benzerdi ve diğer çalışmalarla uyumlu olarak eğimlerin başladıkları noktalara yakın bölgelerde kırılmalar gerçekleşti (4,5).

SONUÇ

Çalışmamızın sınırları dahilinde One Curve egesi çift kurvatürlü yapay kanallarda döngüsel yorgunluğa One Shape egesinden daha dirençlidir. One Curve egesinin artan bu mekanik direncini üretiminde kullanılan yeni Ni-Ti alaşımı ile ilişkilendirebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: A review. *J Endod* 2004; 30(8):559-67.
2. Iqbal MK, Kohli MR, Kim JS. A retrospective clinical study of incidence of root canal instrument separation in an endodontics graduate program: A PennEndo database study. *J Endod* 2006; 32(11):1048-52.
3. Pedulla E, Lo Savio F, Boninelli S, Plotino G, Grande NM, La Rosa G, et al. Torsional and cyclic fatigue resistance of a new nickel-titanium instrument manufactured by electrical discharge machining. *J Endod* 2016; 42(1):156-9.
4. Kirici D, Kustarci A. Cyclic fatigue resistance of the WaveOne Gold Glider, ProGlider, and the one G glide path instruments in double-curvature canals. *Restor Dent Endod* 2019; 44(4):e36.
5. Kirici DO, Karatas E, Uygun AD, Doganay Yildiz E, Colak KM, Arslan H. Comparison of the cyclic fatigue resistance of ProGlider, PathGlider and one G path-finding instruments. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2019; 13(1):57-60.
6. Gundogar M, Ozyurek T. Cyclic Fatigue Resistance of OneShape, HyFlex EDM, WaveOne gold, and reciproc blue nickel-titanium instruments. *J Endod* 2017; 43(7):1192-6.
7. Topcuoglu HS, Topcuoglu G, Kafdag O, Balkaya H. Effect of two different temperatures on resistance to cyclic fatigue of one Curve, EdgeFile, HyFlex CM and ProTaper next files. *Aust Endod J* 2020; 46(1):68-72.
8. Parashos P, Gordon I, Messer HH. Factors influencing defects of rotary nickel-titanium endodontic instruments after clinical use. *J Endod* 2004; 30(10):722-5.
9. Shen Y, Cheung GS, Peng B, Haapasalo M. Defects in nickel-titanium instruments after clinical use. Part 2: Fractographic analysis of fractured surface in a cohort study. *J Endod* 2009; 35(1):133-6.
10. Al-Sudani D, Grande NM, Plotino G, Pompa G, Di Carlo S, Testarelli L, Gambarini G. Cyclic fatigue of nickel-titanium rotary instruments in a double (S-shaped) simulated curvature. *J Endod* 2012; 38(7):987-9.
11. Dagna A, Poggio C, Beltrami R, Colombo M, Chiesa M, Bianchi S. Cyclic fatigue resistance of OneShape, Reciproc, and WaveOne: An in vitro comparative study. *J Conserv Dent* 2014; 17(3):250-4.
12. Elsaka SE, Elnaghy AM. Cyclic fatigue resistance of OneShape and WaveOne instruments using different angles of curvature. *Dent Mater J* 2015; 34(3):358-63.
13. Kaval ME, Capar ID, Ertas H, Sen BH. Comparative evaluation of cyclic fatigue resistance of four different nickel-titanium rotary files with different cross-sectional designs and alloy properties. *Clin Oral Investig* 2017; 21(5):1527-30.
14. Serafin M, De Biasi M, Franco V, Angerame D. In vitro comparison of cyclic fatigue resistance of two rotary single-file endodontic systems: OneCurve versus OneShape. *Odontology* 2019; 107(2):196-201.
15. Staffoli S, Grande NM, Plotino G, Ozyurek T, Gundogar M, Fortunato L, et al. Influence of environmental temperature, heat-treatment and design on the cyclic fatigue resistance of three generations of a single-file nickel-titanium rotary instrument. *Odontology* 2019; 107(3):301-7.
16. Johnson E, Lloyd A, Kuttler S, Namerow K. Comparison between a novel nickel-titanium alloy and 508 nitinol on the cyclic fatigue life of ProFile 25/.04 rotary instruments. *J Endod* 2008; 34(11):1406-9.
17. Zupanc J, Vahdat-Pajouh N, Schafer E. New thermomechanically treated NiTi alloys - a review. *Int Endod J* 2018; 51(10):1088-103.
18. Neelakantan P, Reddy P, Gutmann JL. Cyclic fatigue of two different single files with varying kinematics in a simulated double-curved canal. *J Investig Clin Dent* 2016; 7(3):272-7.
19. Duke F, Shen Y, Zhou H, Ruse ND, Wang ZJ, Hicawy A, Haapasalo H. Cyclic fatigue of ProFile vortex and vortex blue nickel-titanium files in single and double curvatures. *J Endod* 2015; 41(10):1686-90.
20. Topcuoglu HS, Duzgun S, Akti A, Topcuoglu G. Laboratory comparison of cyclic fatigue resistance of WaveOne gold, reciproc and WaveOne files in canals with a double curvature. *Int Endod J* 2017; 50(7):713-7.