

REÇİNE DİŞLERDE KURVATÜRLÜ KANALLARIN İKİ FARKLI EĞE SİSTEMİ İLE TRANSPORTASYON MİKTARININ KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF TRANSPORTATION AMOUNT OF CURVATURE ROOT CANALS ON RESIN TEETH WITH DIFFERENT FILE SYSTEM

ÖZ

Amaç: Bu çalışma amacı, iki farklı eğe sistemi ile şekillendirilen kurvatürlü palatinal kanala sahip reçine dişlerdeki apikal transportasyon miktarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmamızda 3D printer ile basılmış reçine dişlerin (n=24) 135 derecelik kurvatüre sahip palatinal kanalları kullanıldı. Şekillendirme öncesi kanal içine kırmızı boya enjekte edildi. Her diş şekillendirme sonrasında çakıştırma sağlamak için hazırlanmış sabit bir düzeneğe yerleştirildi ve palatinal kanal lateralden fotoğraflandı. Dişler 15 nolu K tipi eğe şekillendirildikten sonra her grupta 12 diş olacak şekilde TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD), ve Scope W Gold (GTech Dizayn, Yozgat, Türkiye) eğeler ile hareketine uygun olacak şekilde şekillendirildi. Şekillendirmesi biten dişler tekrar boyanıp fotoğraflandı. Şekillendirme öncesi ve sonrası görüntüler bilgisayar programı ile karşılaştırıldı. Apekten 5 mm uzaklıkta olacak şekilde kanalın en kurvatürlü yerinden transportasyon miktarı değerlendirildi.

Bulgular: Her iki eğe sistemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

Sonuç: TwistedFile Adaptive ve Scope W Gold eğesinin apikal transportasyon miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Her iki eğe sistemi farklı özelliklere sahip olmasına rağmen kanalın kurvatürünün eşit şekilde korumuştur.

Anahtar Kelimeler: Nikel Titanyum, Transportasyon, Reçine Diş.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to compare the amount of transport of resin teeth in the curvature of the palatal canal with two different file systems.

Materials and Method: In our study, palatal canals of 3D-printed resin teeth (n=24) with a curvature of 135 degrees were used. Red dye was injected into the canal space before preparation. Each canal was photographed from the lateral side from the same angle by creating a mechanism. After the teeth were shaped 15# K file (n=12) and shaped to suit its movement with TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD) and Scope W Gold (GTech Dizayn, Yozgat, Türkiye) files. The teeth, whose shaping was completed, were painted and photographed again. The pre- and post-operative images obtained were superimposed on the computer. The amount of transport of the canal was evaluated at a distance of 5 mm from the apex.

Results: There was no statistically significant difference between the two file systems (p.>0.05).

Conclusion: No statistically significant difference was found between the apical transport of TwistedFile Adaptive and Scope W Gold files. Although both file systems had different properties, the curvature of the canal was equally preserved.

Key Words: Nickel Titanium, Transportation, Resin Teeth.

Ceren TURAN¹

ORCID: 0000-0002-8628-1020

İrem ÇETİNKAYA¹

ORCID: 0000-0001-6432-8054

¹Trakya Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD,
Edirne, Türkiye



Geliş tarihi / Received: 02.12.2022

Kabul/ Accepted: 28.12.2022

İletişim Adresi/Corresponding Adress:

Ceren TURAN

Trakya Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD,

Edirne, Türkiye

E-posta/e-mail: crntrn15@gmail.com

GİRİŞ

Kök kanal tedavisinin amacı, enfekte dentini uzaklaştırırken kök kanal kurvatürüne uygun şekillendirme yapmak, uygun materyaller kullanarak üç boyutlu sızdırmaz şekilde doldurmak ve uzun dönemde dişin ağız içinde fonksiyonel olabilmesini sağlamaktır (1).

Kanaldaki bakterileri elimine etmek için kimyasal solüsyonlar ile aktif irrigasyon ve kök kanalının mekanik olarak şekillendirilmesi gerekmektedir (1). Geçmişten günümüze nikel titanyum döner eğelerin gelişmesi ile kök kanallarının şekillenmesi sırasında harcanan süre ve şekillendirme sırasında karşılaşılabilecek komplikasyonlar azaltılmış, kök kanal kurvatürünün daha korunduğu daha iyi prognozla sonuçlanan tedavilerin yapılması mümkün olabilmektedir (2).

Özellikle kök kanallarında görülen anatomik varyasyonlar ve kurvatürlü kanallarda kemomekanik şekillendirmede hekimin işi zorlaşmaktadır. Kanalın orijinal formunun korunamaması, perforasyon, basamak oluşması, transportasyon gibi iatrojenik hatalar meydana gelebilmektedir, tedavi başarısı azalmaktadır (3).

Transportasyon; şekillendirme süresince eğelerin orijinal şekline geri dönme eğilimleri nedeniyle kanalın apikalinde eğimin dış kısmından, koronalde ise eğimin iç kısmından daha fazla dentin kaldırılması nedeniyle kök kanal kurvatürünün düzleşmesidir (4). Kurvatüre sahip kanallarda transportasyon başlıca intraoperatif risk faktörlerindedir. Transportasyonlarda özellikle nekrotik kök kanalında belirli bir bölgeden daha fazla dentin kaldırıldığı ve ege tüm kanal duvarlarına temas etmediği için intraradiküler enfeksiyonu ortadan kaldırma olasılığını azalttığı görülmüştür (5).

Nikel titanyum eğelerin günümüzde çeşitliliği sürekli artmakta olup temel olarak rotasyon ve resiprokasyon hareket çeşitleri ile şekillendirme yapabilmektedir. Twisted File Adaptive (TF Adaptive) (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD), rotasyon ve resiprokasyon hareketin kombinasyonunu kullanan ege sistemidir(6). Minimal veya hiç yük uygulanmadığında, ege rotasyonda çalışmaktadır. Bununla birlikte, ege dentine saplandığında veya yük uygulandığında, 600-0° ila 370-50° arasında değişen, özel olarak tasarlanmış saat yönünde (CW) ve saat yönünün tersine (CCW) açılarla ileri geri hareket moduna geçmektedir. Bu sayede egenin kanal içinde sıkışmasına ve beklenmedik kırıkların oluşmasına engel olunmaktadır (6).

Scope W Gold (GTech Dizayn, Yozgat, Türkiye) ise altın ısıtma işlemi görmüş tek ege sistemidir. 30° saat

yönünde (CW) 150° saat yönünün tersine (CCW) çalışan, resiprokasyon hareketi yapan egedir (7).

Bu çalışmanın amacı; iki farklı ege sistemi ile şekillendirilen kurvatürlü kanala sahip 3D printer (Formlabs 3B+) ile üretilmiş reçine dişlerdeki apikal transportasyon miktarını karşılaştırmaktır. Bu çalışmanın sıfır hipotezi ise, kullanılan eğelerle kök kanal şekillendirmesi sonrası analiz edilen parametrelere göre iki ege sistemi arasında anlamlı bir fark oluşmayacağıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada çekilmiş sol büyük azı diş CBCT ile taranmış, oluşturulan .stl dosyası SolidWorks software (SolidWorks Corp., Waltham, MA, ABD) programı ile düzenlenmiş baskıya hazır hale getirildi. 3D printer (Formlabs Form 3B+) clear/şeffaf reçine ile basılmış 24 adet dişin 135° kurvatüre sahip palatinal kanalları kullanıldı.

Her bir reçine diş kök kanal anatomisini daha iyi gözlemlenmek ve kurvatürü hesaplamak için kırmızı boya enjekte edildi ve bir düzenek oluşturulup daima aynı açıdan olacak şekilde fotoğraflandı (Şekil 1).

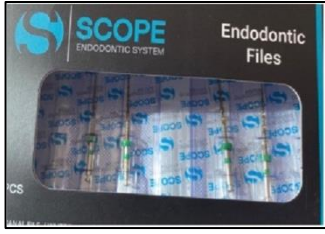


Şekil 1. 3D Printer ile basılmış reçine diş, şekillendirme öncesi anatomiyi gözlemlenmek ve kurvatürü hesaplamak için palatinal kanalı kırmızı boya ile boyanmış ilk hali.

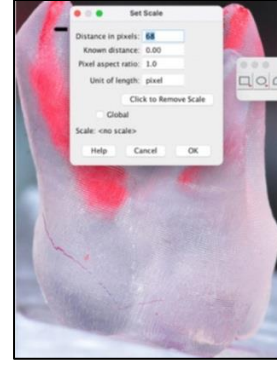
Tüm reçine dişler boyandıktan sonra rastgele iki gruba ayrıldı (n=12). Gruplara ayrıldıktan sonra iki farklı döner ege sistemi (Twisted File Adaptive ve Scope W gold) ile şekillendirme tamamlandı (Şekil 2).



Şekil 2. TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD) ve Elements Motor.

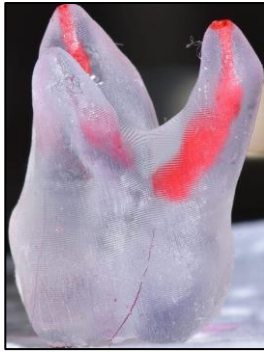


Şekil 3. Scope W gold (GTech Dizayn, Yozgat, Türkiye).



Şekil 5. Üst üste çakıştırma sonrası kalibre edilme.

Şekillendirme öncesi dişlerin çalışma boyu 15 nolu K tipi eğe ile çalışma boyundan 0,5 mm kısa olacak şekilde belirlendi. Her gruptaki dişler üretici firma talimatlarına uygun olacak şekilde endomotor ile şekillendirildi. TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD) eğesi için firmanın eğeye uygun hareket yapabilen motoru Elements Motor (SybronEndo, Glendora, CA) kullanılırken Scope W Gold (GTech Dizayn, Yozgat, Türkiye) için Gold Reciproc Motor (VDW GmbH, Munich, Germany) endodontik motor kullanıldı. Şekillendirme sırasında kanallar toplamda 10 cc distile su ile irrigate edildi. Her kanal eğesi sadece palatinal kanal için bir defa kullanıldı. İki grup içinde eğe çapı farkını elimine etmek için TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD) 35/06 ve Scope W gold 35/06 numaralı eğeler kullanıldı. Şekillendirme sonrası reçine dişlerin her birine tekrardan kırmızı boya enjekte edildi ve hazırlanan sabit düzener ile aynı açıdan fotoğraflandı (Şekil 4).



Şekil 4. Şekillendirme sonrası ikinci defa boyama.

Elde edilen görüntüler bilgisayar ortamına aktarıldı. Adobe Photoshop CS3(Creative Suite 3) programı kullanılarak, şekillendirme sonrası görüntülerin negatifi alındı ve iki görüntü üst üste çakıştırıldı. Reçine dişlerin kök kanal boyları dijital bir kumpas ile ölçüldükten sonra görüntülerdeki kök kanal boyu 'Image J (1.42q, National Institutes of Health, Amerika) programı ile ölçüldü. Elde edilen değerler oran orantı yapılarak milimetre piksel kalibrasyonu sağlandı. Apekten 5 milimetre uzaklıktaki kurvatürün en fazla olduğu noktadan transportasyon miktarı ölçüldü (Şekil 5).

Transportasyon, eğimin dış kısmındaki genişleme miktarı D ile simgelendi. Eğimin iç kısmındaki genişleme miktarı İ olarak simgelendi. Transportasyon miktarı = D-İ belirlenmiştir. Transportasyon>0 dışa doğru, Transportasyon <0 içe doğru bir transportasyon olduğunu gösterildi.

İstatiksel Analiz

Bu çalışmada veriler SPSS 14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programına yüklenerek değerlendirildi, istatiksel analiz one-way Anova testi kullanıldı ve yanılma düzeyi 0,05 olarak belirlendi.

BULGULAR

Her iki grupta içe doğru bir transportasyon gözlemlendi. TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD), NiTi döner eğe sistemi Scope W gold (GTech Dizayn, Yozgat, Türkiye) NiTi döner eğe sistemine göre daha fazla madde kaldırıldı fakat elde edilen bulguların istatiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi ($p > 0,069$) (Tablo 1).

	Minimum	Maksimum	Ort.± SD.	p değeri
TF Adaptive	-0,3592	-0,4911	-0,4531± -0,0152	0,069
Scope W Gold	-0,2674	-0,3249	-0,2905±-0,0511	

Tablo 1. İki eğe grubu için maksimum ve minimum değerler ve standart sapma değerleri.

TARTIŞMA

Çalışmanın amacı, farklı üretim yöntemi ve kinematik sistemlere sahip eğelerin standardize edilmiş kurvatürlü reçine kök kanallarındaki transportasyon miktarlarının karşılaştırılmasıdır.

Kök kanal şekillendirme sonrası kök kanallarında meydana gelen değişiklikler, kanal morfolojisinden, eğenin fiziksel özellikleri gibi çeşitli faktörlerden etkilenir (8). Kanal morfolojisinde meydana gelen değişiklikleri önlemek için farklı hareket tipleri ve çeşitli nikel titanyum alaşım eğeler geliştirilmiştir (9). Çalışmada yerli üretim olan Scope W Gold (GTech Dizayn, Yozgat, Türkiye) ve TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD) eğe tipleri seçilmiştir ve kanal anatomisini standartize ederek eğeleri eşit şartlarda değerlendirmek için reçine esaslı yapay dişler kullanılmıştır.

Doğal dişler farklı morfolojik ve yapısal özellikler taşımaktadır. İn vitro çalışmalarda doğal diş kullanımı dişlerdeki kök kanal uzunluğu, kök kanalının genişliği, kanalların eğrilik açısı, kalsifikasyonlar ve benzeri faktörlerde standardizasyon sağlanamamaktadır. Çalışmalarda standartize edilmiş reçine dişlerin kullanımı bu problemleri ortadan kaldırmakta eğelerin eşit şartlarda kuvvetlere maruz kalarak değerlendirilmesini sağlamaktadır (10).

Çalışmalarda şekillendirme sırasında yapay dişlerde oluşan sürtünme kuvveti ile reçine yumuşaması, apikalde doğal dişlere göre transportasyon miktarı artması, debrisin kanaldan uzaklaştırılmasının zorluğu gibi dezavantajları bulunmuştur (11). Yapılan birkaç çalışmada rezin dişler ve doğal dişler arasında şekillendirme farklılığına bakıldığında anlamlı fark görülmemiştir (12,13). Yapay diş kullanımındaki bir diğer sorun ise dentin ve reçinenin sertlik değerleri arasındaki farklılıktır. Çalışmada kullandığımız rezin materyalinin Knopp sertlik derecesi kök dentinin sahip olduğu Knopp sertlik değerine (35-40 kg/mm²) yakın bir değere sahip olduğu bulunmuştur (14).

Transportasyon miktarı karşılaştırma çalışmalarında iki boyutlu ve üç boyutlu görüntüleme teknikleri kullanılabilir (15). Yapılan çalışmalarda Mikro CT kullanıldığında dişlerin yüzey ve hacimsel ölçümleri yapılabilir. Bu durum dişlerin üç boyutlu incelenmesine olanak sağlasa da Mikro CT zaman ve maliyet gibi dezavantajlara sahiptir (15). İki boyutlu görüntüleme yönteminin hacimsel bir ölçüm yapamamasına rağmen uygulanabilirliği kolay olmasıyla birlikte yapay dişlerin ölçümünde kullanılabilir bir yöntem olduğu literatürde yer almıştır (16,17).

Yapılan farklı çalışmalarda eğelerin kesitlerinin, koniklik açıları, farklı hareket tipleri, metalürjik özellikleri gibi faktörlerin transportasyon oluşumunda rol oynadığı belirtilmiştir (18). Bu çalışmada koniklik açıları sabit tutularak üretim biçimi ve hareket tipine göre iki eğe grubu belirlenmiştir. Birçok çalışmada TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD) ile

diğer resiprokasyon yapan eğe gruplarının karşılaştırılması mevcutken Scope W Gold (GTech Dizayn, Yozgat, Türkiye) tek eğe sistemini değerlendiren çalışma bulunmamaktadır. TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD), uygulanan strese göre hareketini değiştiren sisteme sahiptir. Bu eğe, üzerindeki basınç miktarına göre kök kanal sistemine uyum sağlamaktadır (19). Scope W Gold eğesi (GTech Dizayn, Yozgat, Türkiye) ise resiprokasyon hareket tipi ile çalışan bir eğe sistemidir. Kesme yönündeki dönüşün ters dönüşten daha fazla açılı bir hareket olması ileri geri hareket eden eğelerin kanal yolu boyunca kök kanal anatomisine uygun olarak ilerlemesine yardımcı olur. Bu alet üzerindeki baskıyı azaltır ve gerilim ve sıkıştırmanın neden olduğu döngüsel yorgunluk riskini azaltır (19). Yapılan bir çalışmada TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD) ile WaveOne ve Reciproc sistemleri ile kıyaslanma yapıldığında TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD)'in istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha az transportasyon yaptığı görülmüştür (20).

Farklı bir çalışmada ise TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD) ile Reciproc sistemi karşılaştırılmıştır (21). Transportasyon miktarı TwistedFile Adaptive (Axis/SybronEndo Orange, CA, ABD) eğede Reciproc sisteme göre daha fazla bulunmasına rağmen bunun istatistiksel bir anlamı olmadığı görülmüştür. Elde edilen sonuç S şekilli kesite sahip olması ve resiprokasyon hareketi yapması ile ilişkilendirilmiştir.

Mevcut çalışmada Moghadam ve ark. (21) yaptığı çalışmaya benzer sonuç bulunmasına rağmen zıt sonuçların görüldüğü çalışmalar da bildirilmiştir. Çeşitli eğe sistemlerin ve hareket tiplerinin klinik çalışmalarla desteklenerek ileri çalışmaların yapılması önerilmektedir.

SONUÇ

TwistedFile Adaptive ve Scope W Gold eğesinin apikal transportasyon miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

KAYNAKLAR

1. Glickman GN, Koch KA. 21st-century endodontics. J Am Dent Assoc. 2000;131: 39-46.
2. Pettiette MT, Delano EO, Trope M. Evaluation of success rate of endodontic treatment performed by students with stainless-steel K-files and Nickel-titanium hand files. J Endod. 2001;27(2): 124-7.

3. Spanaki-Voreadi A, Kerezoudis N, Zinelis S. Failure mechanism of ProTaper Ni-Ti rotary instruments during clinical use: fractographic analysis. *Int Endod J.* 2006;39(3): 171-8.
4. Fidler A, Plotino G, Kuralt M. A critical review of methods for quantitative evaluation of root canal transportation. *J Endod.* 2021;47(5):721-31.
5. Chaniotis A, Ordinola-Zapata R. Present status and future directions: Management of curved and calcified root canals. *Int Endod J.* 2022;55 (3) Suppl: 656-684.
6. Karataş E, Arslan H, Kırıcı D, Alsancak M, Çapar I. Quantitative evaluation of apically extruded debris with Twisted File Adaptive instruments in straight root canals: reciprocation with different angles, adaptive motion and continuous rotation. *Int Endod J.* 2016;49(4): 382-5.
7. Discover the Flexibility. <https://scopeendo.com.tr/scopew-serisi/> (Erişim Tarihi: 26.11.2022).
8. Aydın ZU, Keskin NB, Özyürek T, Geneci F, Ocak M, Çelik HH. Microcomputed assessment of transportation, centering ratio, canal area, and volume increase after single-file rotary and reciprocating glide path instrumentation in curved root canals: a laboratory study. *J Endod.* 2019;45(6):791-6.
9. Hülsmann M, Rummelin C, Schäfers F. Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpieces and hand instruments: a comparative SEM investigation. *J Endod.* 1997;23: 301-6.
10. Lim K, Webber J. The validity of simulated root canals for the investigation of the prepared root canal shape. *Int Endod J.* 1985;18(4): 240-6.
11. Baumgartner JC, Martin H, Sabala CL, Strittmatter Jr EJ, Wildey WL, Quigley NC. Histomorphometric comparison of canals prepared by four techniques. *J Endod.* 1992;18(11): 530-4.
12. Coleman CL, Svec TA, Rieger MR, Suchina JA, Wang MM, Glickman GN. Analysis of nickel-titanium versus stainless steel instrumentation by means of direct digital imaging. *J Endod.* 1996;22(11): 603-7.
13. Eldeeb ME, Boraas JC. The effect of different files on the preparation shape of severely curved canals. *Int Endod J.* 1985;18: 1-7.
14. Khalilak Z, Fallahdoost A, Dadresanfar B, Rezvani G. Comparison of extracted teeth and simulated resin blocks on apical canal transportation. *Iran Endod J.* 2008;3(4): 109-12.
15. Sousa-Neto MDd, Silva-Sousa YC, Mazzi-Chaves JF, Carvalho KKT, Barbosa AFS, Versiani MA, et al. Root canal preparation using micro-computed tomography analysis: a literature review. *Braz Oral Res.* 2018;18;32 (Suppl 1): 66.
16. Aminsobhani M, Avval AR, Hamidzadeh F. Evaluation of Curved Canal Transportation Using the Neoniti Rotary System with Reciprocal Motion: A Comparative Study. *Int J Dent.* 2021;24; 2021: 4877619.
17. Giuliani V, Di Nasso L, Pace R, Pagavino G. Shaping ability of WaveOne primary reciprocating files and ProTaper system used in continuous and reciprocating motion. *J Endod.* 2014;40(9): 1468-71.
18. Bürklein S, Hinschitzka K, Dammaschke T, Schäfer E. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *Int Endod J.* 2012;45(5): 449-61.
19. Paqué F, Zehnder M, De-Deus G. Microtomography-based comparison of reciprocating single-file F2 ProTaper technique versus rotary full sequence. *J Endod.* 2011;37: 1394-7.
20. Gergi R, Osta N, Bourbouze G, Zgheib C, Arbab-Chirani R, Naaman A. Effects of three nickel titanium instrument systems on root canal geometry assessed by micro-computed tomography. *Int Endod J.* 2015;48(2): 162-70.
21. Moghadam KN, Shahab S, Rostami G. Canal transportation and centering ability of twisted file and reciproc: a cone-beam computed tomography assessment. *Iran Endod J.* 2014;9(3): 174-9.