

Farklı Kök Kanal Genişletme Tekniklerinin Alt Çene Küçük Azı Dişlerinin Kırılma Dayanımı Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Investigation Of The Effect Of Different Root Canal Instrumentation Techniques On Fracture Strength Of Mandibular Premolar Teeth

Majd Salameh¹, Burcu Şerefoğlu², Beyser Pişkin²

¹Arap American Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik ve Konservatif Anabilim Dalı, Jenin, Filistin

²Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Self-adjusting file, LightSpeed LSX ve ProTaper sistemleri ile H-tipi el eğesinin insan alt çene küçük azı dişlerinin kırılma dayanımı üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Yöntem: Çalışmada çekilmiş tek köklü ve tek kanallı 50 adet alt çene küçük azı dişi kullanıldı. Genişletme tekniğine göre dişler rastgele 5 gruba ayrıldı. Her bir deney grubunda kök kanalları Self-adjusting file, LightSpeed LSX ve ProTaper döner sistemleri ve H-tipi el eğesi ile genişletildi. Kök kanal şekillendirmesi tamamlandıktan sonra akrile gömülü dişleri içeren silindirler Instron test cihazında kırılma dayanıklılık testine tabi tutuldu.

Bulgular: Kırılmaya karşı en fazla direnç gösteren grup hiçbir genişletme uygulanmamış kontrol grubudur. Kontrol grubunu sırasıyla SAF, H-tipi el eğesi, ProTaper ve en son LightSpeed LSX grubunu izlemektedir. Ancak deney grupları arasında kırılma dayanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Sonuç: Çalışmamızda kullandığımız dört farklı kanal genişletme sisteminin dişlerin kırılma dayanımı üzerindeki etkileri arasında istatistiksel fark bulunmadı.

Anahtar Kelimeler: kırılma dayanımı, şekillendirme tekniği, kök kırığı

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the effect of different root canal instrumentation techniques on fracture strength of mandibular premolar teeth after root canal shaping.

Methods: Fifty extracted human mandibular premolar teeth with one root and canal were used. All teeth were randomly divided into 5 groups according to the preparation techniques. Teeth were instrumented with SAF, ProTaper and LightSpeed LSX systems and Hedström hand files in each experimental group. After root canal preparation, fracture strength test was performed on the teeth, which is embedded in the acrylic resin block, at Instron test device.

Results: Samples most resistant against fracture were negative control group followed by SAF group the samples of the hand files group. Samples with the least fracture resistance were observed in LightSpeed LSX group followed by the samples instrumented by Protaper rotary system. However, there was no statistically significant difference between the groups.

Conclusion: There was no statistical difference between the effect of different root canal instrumentation techniques on fracture strength of mandibular premolar teeth ($p>0.05$).

Keywords: fracture strength, preparation techniques, root fracture

GİRİŞ

İdeal kök kanal tedavisi, kanalların genişletilip şekillendirilmesi, etkili şekilde dezenfekte edilmesi ve sızdırmaz şekilde doldurulması ile mümkün olmaktadır. Son yıllarda teknolojiye meydana gelen gelişmeler sayesinde kök kanallarının şekillendirilmesi kolaylaşmış, üretilen Ni-Ti döner aletler sayesinde tedavi süresileri oldukça kısalmıştır¹. Günümüzde el eğeleri ile yapılan genişletmeye kıyasla hem kolaylık sağlaması hem de vakitten tasarruf sağlanması nedeniyle döner aletlerle yapılan genişletme, endodonti pratiğinin vazgeçilmezleri arasına girmeyi başarmıştır². Ancak bu avantajlarının yanı sıra, 0,02 konikliğe sahip standart el eğeleri ile kıyaslandığında, çoğu döner eğenin daha

fazla dentin dokusu uzaklaştırdığından dentin belirgin konisiteye sahip olması nedeniyle, 0,2 konikliğe sahip el eğeleri ile kıyaslandığında önemli derecede daha fazla dentin defekti, yani dentinde kırık ve çatlaklarına sebep olduğu bilinmektedir³. Ayrıca oluşan çatlakların daha sonra kırıkların meydana gelmesi için zemin hazırladığı gösterilmiştir⁴. Endodontik tedavili dişlerin dayanıklılığını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Çürük veya travma nedeniyle diş yapısının kaybı, giriş kavite preperasyonu, dişin genişletilmesi ve irrigasyonu, kök kanal dolumu esnasında aşırı basınç uygulama ve intradiküler post boşluğu preperasyonu bu faktörlerden bazılarıdır.

Bu çalışmanın amacı, SAF, LightSpeed LSX ve ProTaper döner sistemleri ile H-tipi el eğesinin, dişlerin kırılma direncini etkileyip, etkilemediğini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada protetik veya periodontal nedenlerle çekilmiş çürüksüz, kök eğimleri 15°'den az olan, tek kök ve tek kanallı 50 adet daimi insan alt çene küçük azı dişi kullanıldı. Dişlerin kron kısımları mine-sement sınırının altından, kök boyları tüm örneklerde 12 mm olacak şekilde su soğutması altında elmas frezler ile kesilerek uzaklaştırıldı. Kök kanalı içerisine yerleştirilen 15 nolu H-tipi el eğesi (Mani, Matsutain Seisakusho Co, Tochigi-Ken, Japonya) ile ölçülen kanal boyundan 1 mm kısa olacak şekilde çalışma boyları tespit edildi.

Periodontal ligamentin in-vitro ortamda taklit edilmesi ve kırılma testi için, öncelikle köklerin çevresi alüminyum folyo ile kaplandı ve tüm örnekler 5 cc lik enjektörlerin kesilmesiyle hazırlanan 10 mm uzunluğundaki plastikler içerisinde kendiliğinden polimerize olan otopolimerizan akrile gömüldü. Akrilin sertleşmesinden sonra, köklerin çevresindeki alüminyum folyolar uzaklaştırıldı ve folyonun yaratmış olduğu boşluk polivinil silikon ölçü maddesi ile kaplanarak kökler yeniden akril içerisine yerleştirildi. Ardından dişler genişletme sistemlerine göre rastgele 5 gruba (n=10) ayrıldı.

SAF eğesinin dizaynı nedeniyle üretici firmanın talimatı doğrultusunda şekillendirme öncesinde kök kanallarında 20 numaralı kanal aletine kadar ön şekillendirme yapılması gerekmektedir. Bu nedenle deney grupları arasında standardizasyonu sağlayabilmek için, negatif kontrol grubundaki 10 adet örnekte hiçbir genişletme yapılmazken diğer 4 deney grubunda dişler 20 numaralı H-tipi el eğesi ile genişletildi.

Grup 1: ProTaper grubunda kök kanalları 300 rpm hız ve üretici firmanın her bir eğe için belirlediği tork değerlerinde sırasıyla Sx, S1, S2, F1, F2, F3 ve F4 eğeleri ile şekillendirildi.

Grup 2: Lightspeed LSX grubunda sisteme ait yüksek torklu başlık kullanılarak 2500 rpm hızda sırasıyla 20, 25, 30, 35 ve 40 numaralı LightSpeed eğeleri kullanılarak çalışma boyunca genişletme yapıldı. Ardından step back tekniği ile çalışma boyundan birer mm kısaltılarak 45, 50 ve 55 numaralı eğeler ile koronal şekillendirme tamamlandı.

Grup 3: Self-Adjusting File sistemine ait 2mm uçlu SAF eğesi içeri - dışarı yönde 5000 titreşim/dakika hareketine olanak veren özel bir başlığa (RDT3, Re-Dent-Nova, Ra'nana, İsrail) takılarak kullanıldı. Eğe kök kanalı içerisinde 2 şer dakikalık iki tur şeklinde kullanılarak toplam 4 dakikada genişletme tamamlandı. Sisteme ait

özel yıkama cihazı (VATEA; ReDent- Nova, Ra'nana, İsrail) eğenin silikondan imal edilen tüp bağlantısına takılarak kök kanalları genişletme ile aynı anda %2' lik NaOCl ile 3ml/dak yıkandı.

Grup 4: Kök kanalları step- back tekniği ile 20, 25, 30, 35 ve 40 numaralı H-tipi el eğeleri (Diadent, Diadent Group International Inc. Vancouver, BC, Kanada) ile çalışma boyunca genişletildi. Ardından çalışma boyundan 1 er mm kısa olacak şekilde 45, 50 ve 55 nolu eğeler ile koronal şekillendirme tamamlandı.

Tüm deney gruplarında şekillendirme süresince toplamda 12 ml % 2'lik NaOCl ile kök kanalları yıkandı.

Kök kanal genişletmesi ve şekillendirilmesinin tamamlanmasının ardından vertikal olarak akrile gömülü dişleri içeren silindirler Universal test cihazında (Instron, Norwood, A.B.D.) (Resim 15) kırılma dayanıklılık testine tabi tutuldu. Kırma test cihazının alt parçasına akrilik blokların içinde gömülmüş çalışma örnekleri yerleştirildi. Üst parçaya ise örnekleri kırmak için kuvvet uygulamasını sağlayacak 4.00 mm çapında küre şeklinde çelik bir uç yerleştirildi ve bu uç ile dakikada 1 mm hızda okluzal düzlemdeki kanal ağzına kuvvet uygulandı. Diş kırılıncaya kadar kuvvet uygulamaya devam edildi. Kırığın oluştuğu anda uygulanan kuvvet değeri Newton cinsinden kaydedildi.

Çalışmada elde edilen veriler Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim dalında SPSS 17.00 programı kullanılarak incelendi. Kırılma testi bulgularının analizinde tek yönlü varyans analizi kullanıldı. Anlamlı farklılık tespit edildiğinde ikili karşılaştırmalar Tukey's HSD testi ile %95 güvenirlilik seviyesinde gerçekleştirildi.

BULGULAR

Deney gruplarına ait ortalama kırılma değerleri ve standart sapmaları Tablo 1' de görülmektedir. Gruplara göre kırılma değerleri incelendiğinde en yüksek kırılma dayanımı değerleri negatif kontrol grubunda elde edilmiş olmasına rağmen, deney gruplarının hiçbirinde kontrol grubuna göre istatistiksel bir farklılık saptanmadı (p>0.05). Deney grupları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamakla birlikte kırılmaya karşı en yüksek dayanımı değerini SAF grubunun gösterdiği ve sırayla H-tipi el eğesi ve ProTaper gruplarının SAF grubunu takip ettiği, en düşük değer ise LightSpeed LSX grubuna ait olduğu gözlemlendi.

TARTIŞMA

Kanal tedavisi uygulanan dişlerde kırılma direncini inceleyen çalışmalar genelde kök kanalının konikliğine⁵,

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
SAF	10	1157	566	591	2198
EI	10	1112	437	475	1902
ProTaper	10	1086	358	609	1589
LightSpeed LSX	10	937	368	543	1556
Kontrol	10	1219	512	514	1950
Toplam	50	1102	431	475	2198

Tablo 1. Çalışma gruplarının bulguları ortalamaları ± standart sapmaları ve min.-mak. Değerleri (Newton)

post yerleştirilmesinin etkisini⁶, kanal dolgu patlarının veya doldurma yöntemlerinin etkisini⁷, kanal doldururken kullanılan spreader'ın boyutunu⁸, ve farklı restorasyon maddelerinin etkisini⁹ ve kalsiyum hidrokisit kullanılmasıyla kırılma direnci üzerine etkisini incelemiştir¹⁰. Ancak kanal şekillendirmesi sonrasında LightSpeed LSX sisteminin kırılma dayanımı üzerine etkisini inceleyen çalışma bulunmamaktadır.

Biz ise çalışmamızda SAF, LightSpeed LSX ve ProTaper döner sistemleri ile H-tipi el eğesinden oluşan dört farklı genişletme sisteminin dişlerin kırılma dayanımı üzerine olan etkisini inceledik. Elde ettiğimiz bulgulara göre hem deney grupları hem de deney grupları ile kontrol grubu arasında istatistiksel fark bulunmadı. Kırılmaya dayanım değeri en yüksek olan grubun SAF, en düşük olan grubun ise LightSpeed LSX grubu olduğu gözlemlendi. Bu duruma SAF eğesinin şekillendirme sırasında kanalın şekline adapte olarak tüm duvarlardan benzer miktarda dentin kaldırmış olmasının neden olduğunu düşünmekteyiz. Öte yandan Lightspeed LSX eğesinin üretici firmasının talimatına uyularak 2500 rpm hızda kullanılmış olmasının kırılma dayanım değerlerini düşürdüğünü düşünmekteyiz.

Pawar ve arkadaşları¹¹ beş farklı döner eğe, Revo-S (RS; Micro-Mega, Besancon Cedex, Fransa), WaveOne (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre), Reciproc (VDW, Münih, Almanya), ProTaper ve SAF sistemlerinin kırılma dayanımı üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında, SAF sistemi ile şekillendirilen dişlerin ProTaper sistemi ile şekillendirilenlere göre kırılma direnci değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çapar ve arkadaşları¹² ise ProTaper ve SAF sistemlerinin kırılma dayanımını

değerlendirdikleri çalışmalarında, SAF sistemi ile genişletilen dişlerin kırılma dayanımının ProTaper sistemi ile şekillendirilen dişlere göre daha yüksek olduğunu, ancak her iki grubun kırılma dayanım değerlerinin negatif kontrol grubuna göre istatistiksel olarak farklı olmadığını rapor etmişlerdir. Çalışmamızda da Çapar ve arkadaşlarının¹² çalışmaları ile benzer şekilde kırılma direnci değerlerinin SAF grubunda ProTaper ve Lightspeed LSX gruplarına göre yüksek olduğu gözlemlendi.

Çürük nedeniyle madde kaybı gözlenen dişlerin dayanıklılığı, kalan sağlıklı diş dokusu miktarına bağlıdır¹³. Endodontik tedavi görmüş dişlerin ağızda kalma süresi diş tipine, dişe gelen okluzal kuvvet dağılımına, kullanılan restorasyon materyaline ve kalan diş dokusu miktarına bağlıdır¹⁴. Özellikle aşırı kron harabiyeti gözlenen dişlere uygulanan kanal tedavileri sonrası ilgili dişlerin kırılma riski, madde kaybı bulunmayan dişlere kıyasla artmaktadır. Bender ve Freeland'e göre vertikal kök kırığı en çok endodontik tedavi görmüş dişlerde gözlenmektedir¹⁵. Madde kaybının fazla olduğu dişlerde kök kanallarının şekillendirilmesi sırasında dentin dokusunun aşırı kaldırılması, ayrıca kök kanal dolumu esnasında spreader ile kontrolsüz kuvvet uygulanması ve dentinin uzun süreli kök kanal irrigantlarına maruz kalması kök dentin yapısını zayıflatabilir ve kırılma olasılığını artırabilir^{16,17}. Özellikle çiğneme kuvvetinin etkisiyle mevcut mikro çatlak alanlarında stres birikiminin artması dişin kırılma riskini artırabilir¹⁸. Bu nedenle kök kanallarının şekillendirilmesi sırasında gereğinden fazla madde kaldırılmamasına ve kalan dentin dokusunun zayıflatılmamasına özen gösterilmelidir.

SONUÇ

Kök kanal şekillendirmesi sonrası Farklı kanal genişletme sistemlerini kullanarak gerçekleştirdiğimiz in-vitro çalışmada SAF, LightSpeed LSX, ProTaper sistemlerini ve H-tipi eğe ile elde genişletme tekniğinin dişlerin kırılma dayanımı üzerine etkisi incelendi. Deney grupları ile kontrol grubu arasında dişlerin kırılma dayanımı açısından fark olmadığı gözlemlendi.

KAYNAKLAR

1. Schäfer E, Lohmann D. Efficiency of rotary nickel-titanium FlexMaster instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile ^ Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. *Int Endod J* 2002; 35: 505-513.
2. Pasqualini D, Scotti N, Tamagnone L. Hand-operated and rotary ProTaper instruments: a comparison of working time and number of rotations in simulated root canals. *J Endod* 2008; 34: 314-317.
3. Bier CA, Shemesh H, Tanomaru-Filho M, et al. The ability of different nickel-titanium rotary instruments to induce dentinal damage during canal preparation. *J Endod* 2009; 35: 236-238.
4. Wilcox LR, Roskelley C, Sutton T. The relationship of root canal enlargement to finger-spreader induced vertical root fracture. *J Endod* 1997; 23: 533-534.
5. Zandbiglari T, Davids H, Schäfer E. Influence of instrument taper on the resistance to fracture of endodontically treated roots. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;101: 126-131.
6. Zhou L, Wang Q. Comparison of fracture resistance between cast posts and fiber posts: a meta-analysis of literature. *J Endod.* 2013; 39: 11-15.
7. Schäfer E, Zandbiglari T, Schäfer J. Influence of resin based adhesive root canal fillings on the resistance to fracture of endodontically treated roots: an in vitro preliminary study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 103: 274-279
8. Pişkin B, Aydın B, Sarikanat M. The effect of spreader size on fracture resistance of maxillary incisor roots. *Int Endod J.* 2008; 41: 54-59.
9. Salameh Z, Ounsi HF, Aboushelib MN, Al-Hamdan R, Sadig W, Ferrari M. Effect of different onlay systems on fracture resistance and failure pattern of endodontically treated mandibular

molars restored with and without glass fiber posts. *Am J Dent.* 2010; 23: 81-86.

10. Zarei M, Afkhani F, Malek Poor Z. Fracture resistance of human root dentin exposed to calcium hydroxide intervisit medication at various time periods: an in vitro study. *Dent Traumatol.* 2013; 29: 156-160.
11. Pawar AM, Barfiwala D, Pawar M, Metzger Z, Kfir A, Jain N. Assessment of the fracture resistance of teeth instrumented using 2 rotary and 2 reciprocating files versus the Self-Adjusting File (SAF): An ex vivo comparative study on mandibular premolars. *J Conserv Dent.* 2016;19:138-142.
12. Capar ID, Altunsoy M, Arslan H, Ertas H, Aydinbelge HA. Fracture strength of roots instrumented with self-adjusting file and the ProTaper rotary systems. *J Endod.* 2014; 40: 551-554.
13. Teixeira FB, Teixeira ECN, Thompson JY, Trope M. Fracture resistance of roots endodontically treated with a new resin filling material. *JADA* 2004; 135: 646-652.
14. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994;71: 565-567.
15. Bender IB, Freeland JB. Adult root fracture. *JADA* 1983; 107: 413-419.
16. Belli S, Cobankara F, Eraslan O, et al. The effect of fiber insertion on fracture resistance of endodontically treated molars with MOD cavity and reattached fractured lingual cusps. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2006; 79: 35-41.
17. Uzunoglu E AS, Uyanik MO, et al. Effect of ethylenediaminetetraacetic acid on root fracture with respect to concentration at different time exposures. *J Endod* 2012;38: 1110-1113.
18. Lertchirakarn V, Palamara JE, Messer HH. Load and strain during lateral condensation and vertical root fracture. *J Endod* 1999;25: 99-104.

Yazışma Adresi:

Dr. Burcu SEREFOGLU,
Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı 35040, Bornova, İzmir,
Turkey
Tel: +90 232 3114605
E-posta: burcuseref@yahoo.com