

Oval ve Yuvarlak Fiber Postların “Push-Out” Bağlanma Dayanımlarının Değerlendirilmesi

Evaluation of Push-Out Bond Strength of Oval and Circular Fiber Post Systems

İsmail UZUN,^a
Cangül KESKİN,^a
Buğra GÜLER,^a
Özgür ÖZDEMİR^a

^aEndodonti AD,
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Samsun

Geliş Tarihi/Received: 04.12.2014
Kabul Tarihi/Accepted: 07.04.2015

Yazışma Adresi/Correspondence:
Cangül KESKİN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti AD, Samsun,
TÜRKİYE/TURKEY
canglikarabulut@gmail.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, in vitro ortamda oval kanallara self-adeziv rezin siman ile yapıştırılmış prefabrik oval fiber ve yuvarlak fiber postların “push-out” bağlanma dayanımlarını karşılaştırmak ve değerlendirmektir. **Gereç ve Yöntemler:** Elli adet çekilmiş, yapılan radyografik muayene sonucu oval kanallara sahip olduğu belirlenen mandibüler premolar diş kullanıldı. Dişlerin kuronları uzaklaştırıldı. Ortalama 13 mm olarak hazırlanan köklerin kök kanal tedavileri tamamlandıktan 48 saat sonra dişler oval fiber post grubu ve yuvarlak fiber post grubu olmak üzere rastgele iki gruba ayrıldı: Post boşlukları her iki post sisteminin üretici talimatlarına uygun şekilde apikalde 5 mm kök kanal dolgu maddesi bırakılacak şekilde 8 mm derinliğinde hazırlandı. Oval fiber post grubunda post boşlukları Ellipson post sisteminin oval ultrasonik uçları kullanılarak hazırlanırken; yuvarlak fiber post grubunda post boşlukları yuvarlak fiber post sisteminin geleneksel drilleri ile hazırlandı. Tüm postlar RelyX Unicem self-adeziv yapıştırma simanı ile yapıştırıldı. “Push-out” bağlanma dayanımı testi universal test makinesiyle yapıldı ve değerler MPa olarak hesaplandı. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi t-testi ile yapıldı. **Bulgular:** Oval fiber ve yuvarlak fiber postların “push-out” bağlanma dayanımları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir (p<0,05). **Sonuç:** Oval fiber postlar yuvarlak fiber postlara göre dentin duvarlarına daha yüksek “push-out” bağlanma dayanımı göstermiştir. Koronal bölgede oval fiber postların bağlanma dayanımları yuvarlak fiber postlara göre daha yüksektir, apikal bölgede bağlanma dayanımı post tipine bağlı değildir.

Anahtar Kelimeler: Endodonti; diş restorasyonu, kalıcı

ABSTRACT Objective: To compare and evaluate push-out bond strength of prefabricated oval and circular fiber posts luted with self-adhesive resin cement in oval root canals in vitro. **Material and Methods:** Fifty extracted mandibular premolar teeth were used. Ovality of root canals were confirmed by radiographic examination. Teeth were decoronized. Mean length of roots were 13 mm. 48 h after completion of root canal treatments teeth were randomly divided into two groups: oval fiber post and circular fiber post groups. 8 mm of post spaces were prepared leaving 5 mm root canal filling material apically. For post space preparation, Ellipson oval ultrasonic tip was used in oval fiber post group whereas; conventional drill was used in circular fiber post group. All posts were luted using RelyX Unicem self-adhesive luting cement. Data were statistically analyzed using t-test. **Results:** Push-out bond strength of oval fiber and circular fiber posts showed statistically significant difference (p<0.05). **Conclusion:** Oval fiber posts showed higher push-out bond strength in oval canals than circular fiber posts did. In coronal region, oval fiber posts showed higher push-out bond strength values than circular fiber posts. In apical region post type did not effect bond strength.

Key Words: Endodontics; dental restoration, permanent

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2015;21(2):123-7

doi: 10.5336/dentalsci.2014-42799

Copyright © 2015 by Türkiye Klinikleri

Postlar endodontik tedavi sonrası dişlerde görülen aşırı madde kaybının restorasyonunda sıkça tercih edilmektedir.¹ Klinikte post restorasyonlarının en büyük başarısızlık nedenlerini kök kırığı ve

retansiyon kaybı oluşturmaktadır.^{2,3} Prefabrik fiber postlar, kullanım kolaylığı sağlamaları ve dentine benzer elastiklik modülü göstererek kök kırığı oluşma riskini azaltmalarından dolayı geniş kullanım alanı bulmuşlardır.⁴ Postların dentine bağlanma dayanımları, postun uzunluğuna, yapıştırma ajanına, post etrafındaki rezin siman kalınlığına ve postun türüne bağlı bulunmuştur.⁵⁻⁸ Güncel çalışmalar, postun kesit alanının da bağlanma dayanımına etki gösterdiğini rapor etmektedir.^{9,10}

Oval kanallar, kök kanal sisteminin etkili kemomekanik dezenfeksiyonunun sağlanmasında yarattığı anatomik zorluklar nedeni ile endodontik başarısızlığın nedeni olarak belirlenmiştir.¹¹⁻¹³ Mandibüler premolar dişlerde oval kanalların görülme sıklığı %63 olarak rapor edilmiştir.¹⁴ Kök kanallarının şekillendirilmesinde kullanılan aletler yuvarlak kesitlidir ve preparasyon esnasında kanal merkezinde kalarak yuvarlak bir preparasyon yaparlar. Post boşluğu hazırlamada kullanılan geleneksel drilller de bu kurala uyararak, oval kanallarda temas etmedikleri dentin duvarlarında rezidüel kanal dolgu materyali kalmasına, debrisin birikmesine ve "smear" tabakasının meydana gelmesine neden olmaktadır.¹⁵ Bununla beraber, drill kullanımını sağlam dentin dokusunun kaybına ve kök kırığı riskinin artmasına neden olmaktadır.³

Oval kök kanallarının restorasyonunda ve sonrasında meydana gelen problemlerin önlenmesi için farklı post sistemleri dizayn edilmiştir. Oval kesite sahip prefabrike fiber postlar, postun oval kanallara adaptasyonunu artırmak ve retansiyon problemlerini ortadan kaldırmak için geliştirilmiştir (Ellipson oval fiber post; RTD/Satelec, Merignac, Fransa). Üretici firma oval fiber post kullanımının postun oval kanallara adaptasyonunu artıracığını öne sürmüştür. Oval kanallarda oval postların kullanımının post etrafındaki rezin siman kalınlığını azalttığı rapor edilmiştir.¹⁶ Rezin siman kalınlığının azalması post-dentin bağlanma direncinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir.⁷ Oval post uygulanması için post boşluğu hazırlarken ince grenli elmas kaplı Ellipson oval ultrasonik uçların kullanımı önerilmiştir (Ellipson tip; RTD/Satelec, Merignac, Fransa). Ellipson oval ultrasonik uçların kanal anatomisini koruyarak daha koruyucu preparasyonlar

yaptığı ve geleneksel drill ile preparasyona göre daha iyi debridman sağladığı belirtilmiştir.¹⁵

Bu çalışmanın amacı, çekilmiş mandibüler premolar dişlerin oval kök kanallarına self-adeziv rezin siman ile yapıştırılmış prefabrik oval fiber ve yuvarlak fiber postların "push-out" bağlanma dayanımlarını karşılaştırmak ve değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmada protetik ve periodontal sebeplerle çekilmiş 50 adet mandibüler premolar diş kullanıldı. Dişlerin meziodistal ve bukkolingual radyografileri alınıp, incelendi. Wu ve ark.nın sınıflamasına göre oval kanallı dişler çalışmaya dâhil edildi.¹⁴ Kök yüzeylerinin debridmanından sonra dişler %1'lik kloramin solüsyonunda dezenfekte edildi. Örneklerin kuronları dişlerin uzun aksına dik olacak şekilde sement-mine birleşiminden su soğutması altında uzaklaştırıldı. Köklerin uzunlukları dijital kumpas kullanılarak ölçüldü ve ortalama 13,03 mm olarak hesaplandı.

Çalışma boyları 10 no'lu K tipi eğe ile apikal foramenden 1 mm geride olacak şekilde belirlendi. Kök kanalları ProTaper Universal eğeleri (Denstply, Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ile F3 no'lu eğeye kadar %5'lik NaOCI (Sultan, İstanbul, Türkiye) ile devamlı irriye edilerek prepare edildi. Kanallar "smear" tabakasını uzaklaştırmak için %17'lik EDTA (Imicryl, Konya, Türkiye) solüsyonu ile irriye edildi. AH Plus patı ve güta perka kullanılarak soğuk lateral kompaksiyon tekniği ile kanal dolguları tamamlandı. Obturasyondan 48 saat sonra örnekler rastgele iki gruba ayrıldı (n=25). Grup 1'de Ellipson oval ultrasonik uç ile post boşluğu hazırlandı. Grup 2'de post boşluğu Unicore drilller kullanılarak hazırlandı. Her ultrasonik uç ve drill, dörder örnek için kullanıldı. Apikalde 5 mm kök kanal dolgusu bırakılacak şekilde 8 mm'lik post boşlukları hazırlandı. Post boşlukları debrıs ve rezidüel kanal dolgusu kalmayacak şekilde distile su ile irriye edildi ve steril kâğıt konularla kurutuldu. Grup 1'de Ellipson oval fiber post ve Grup 2'de yuvarlak fiber post (Unicore post #2, Ultradent, UT, ABD) kullanıldı. RelyX Unicem self-adesiv yapıştırma simanı (3M ESPE, Seefeld, Almanya) üretici firmanın talimatlarına göre hazırlandı, kanala uygulandı ve postlar

post boşluğuna yerleştirildi. Fotoaktivasyon kökün koronal, bukkal ve palatinal yüzeylerinden kırkar saniye olmak üzere toplamda 120 saniyede LED ışık kaynağı (Elipar S10, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) kullanılarak tamamlandı (750 mW/cm²). Örnekler 24 saat boyunca distile su içinde 37°C'de saklandı. Düşük hızlı elmas testere (Isomet, Buehler, IL, ABD) ile su soğutması altında post içeren kök kısmından 1 mm kalınlığında örnek başına dört-altı adet olmak üzere kesitler alındı. Alınan her kesitin koronal yüzeyi işaretlendi. "Push-out" bağlanma dayanımı testi universal test makinesiyle yapıldı (Instron Universal test machine, Elista, İstanbul, Türkiye). Kuvvet 0,5 mm/dk hızında, yönü apikalden koronale olacak şekilde her bir post kanaldan ayrılana kadar uygulandı. Oval fiber postların yüzey alanı Coniglio ve ark.nın önerdiği ve uyguladığı metot ile hesaplandı.¹⁰ Bağlanma dayanımı testinin ardından örneklerin kırılma tipleri incelendi. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS programında (SPSS, Chicago, IL, ABD) t-testi ve ki-kare testi kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Oval fiber ve yuvarlak fiber postların "push-out" bağlanma dayanımları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir (Tablo 1) (p<0,05). Oval fiber postlar yuvarlak fiber postlara göre anlamlı oranda yüksek bağlanma dayanımları göstermişlerdir. Koronal bölgede oval fiber postlar yuvarlak fiber postlardan anlamlı oranda yüksek bağlanma dayanımı değerleri göstermiştir (p<0,05). Apikal bölgede "push-out" bağlanma dayanımları post tipine göre farklılık göstermemektedir (p>0,05).

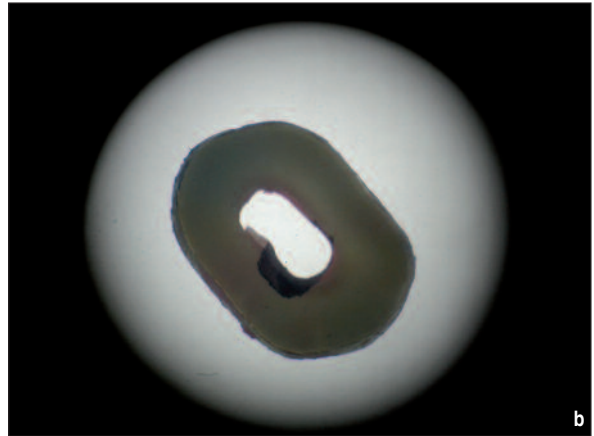
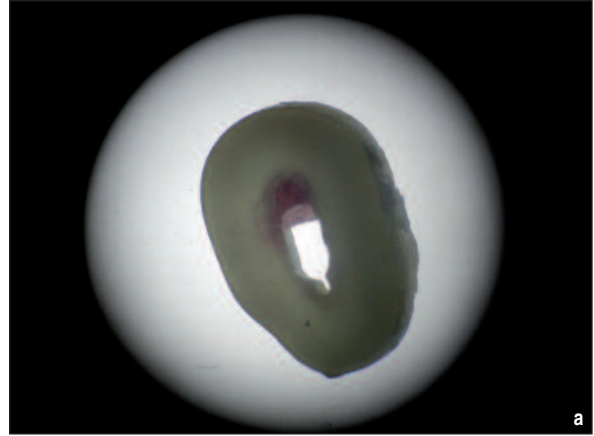
Bağlanma dayanımı testinin ardından yapılan incelemede, her iki grupta da karışık başarısızlık en sık görülmekle birlikte; adeziv, koheziv ve karışık başarısızlık tiplerinin üçü de saptanmıştır (Resim 1a,b). Ki-kare testi sonucu, gruplar arasında başarısızlık şekilleri açısından anlamlı fark bulunmamıştır (p=0,631).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, postun kesit geometrisi "push-out" bağlanma dayanımını anlamlı

TABLO 1: Oval fiber ve yuvarlak fiber postların postun apikal ve koronalindeki "push-out" bağlanma dayanımları (Mpa).

Gruplar	n	Ortalama±standart deviasyon (Mpa)	
		Koronal	Apikal
Oval fiber post	25	7,876±0,147	4,474±0,265
Yuvarlak fiber post	25	3,538±0,212	3,632±0,154



RESİM 1: a. Oval post grubunda saptanan karışık başarısızlık, b. Yuvarlak post grubunda saptanan karışık başarısızlık.

oranda etkilemektedir. Coniglio ve ark., oval fiber postların "push-out" bağlanma dayanımını yuvarlak fiber postlarla kıyaslanabilir bulmuşlardır.¹⁰ Scotti ve ark. ise post tipinin bağlanma dayanımını etkilemediğini rapor etmişlerdir.⁹ Oval kanal kesitine uyum gösteren oval fiber post kullanımının post etrafındaki rezin siman film kalınlığını azalttığı gösterilmiştir.¹⁶ Azalan rezin siman film kalınlığı daha yüksek bağlanma dayanımıyla ilişkilen-

dirilmiştir.⁷ Oval fiber postların daha yüksek bağlanma dayanımı göstermeleri bu duruma bağlanabilir.

Bu çalışmada, bütün gruplarda post boşluğu hazırlandıktan sonra post boşluğunun irrigasyonu için yalnızca distile su kullanılmıştır. Post boşluğu hazırlanmasında geleneksel drillerin kullanılması "smear" tabakası oluşumuna neden olmaktadır. Ayrıca, sürtünme ile oluşan ısıdan etkilenen güta perkanın dentin tübüllerine penetre olduğu ve kanaldan uzaklaştırılmasının zorlaştığı belirtilmiştir.¹⁷ Scotti ve ark., Ellipson oval ultrasonik uçların kullanılmasının dentin duvarlarında sürtünme ile debris meydana getirip dentin tübüllerini tıkadığını ve "push-out" bağlanma dayanımını azalttığını rapor etmişlerdir.⁹ Ancak, Ellipson oval ultrasonik uç kullanımının post boşluğunun debridmanını artırdığı ve "smear" tabakasını kaldırmada etkili olduğu da rapor edilmiştir.¹⁵ Bu çalışmada Ellipson oval ultrasonik uç ile hazırlanan post boşluklarına oval fiber post uygulanması, geleneksel drilllerle hazırlanmış post boşluklarına uygulanan yuvarlak fiber postlara göre "push-out" bağlantı dayanımını artırmıştır. "Smear" tabakasının uzaklaştırılmış olması ve etkili debridman daha yüksek bağlanma dayanımı değerlerinin elde edilmesinde etkili olabilir. Post boşluğundaki rezidüel kök kanal dolgu maddelerinin varlığının yapıştırma ajanlarının polimerizasyonuna zarar verdiği rapor edilmiştir.¹⁸ Yetersiz polimerizasyon post ve rezin simanın kök kanal dentinine bağlantısını olumsuz etkileyecektir.

Bağlanma dayanımını test etmek için kullanılan metotlar arasında "pull-out" testleri, mikrogerilim testleri ve "push-out" testleri yer almaktadır.¹⁹ Mevcut çalışmada 1 mm'lik kesitlerin kullanıldığı "push-out" testi seçilip uygulandı. İnce kesitli "push-out" testleri, fiber postların kök kanal duvarlarına adezyonunu test etmek için uygunluğu

rapor edilmiş testlerdir.²⁰ Fiber post adezyonunu değerlendirmek için mikro gerilim metodundan daha güvenilir olduğu belirtilmiştir.²¹ Ayrıca, bu yöntemde bir örnekten birçok kesit alındığı için bölgeler arası karşılaştırma yapılabilmektedir. Mevcut çalışmada örnek başına dört-altı kesit alınmış ve postun orta noktasına göre koronalde ve apikalde kalan kesitlerin bağlanma dayanımları karşılaştırmalı değerlendirilmiştir.

Koronal bölgede post etrafındaki rezin siman film kalınlığının yuvarlak post grubunda oval postlara göre daha fazla olması, daha düşük "push-out" bağlanma dayanımlarını açıklayabilir.¹⁶ Koronal bölgeden apikale bağlanma dayanımlarındaki azalma Scotti ve ark.'nın çalışmasının sonuçlarıyla uyumludur.⁹ Kök kanallarında servikal dentinde rezin uzantılarının daha yoğun olması nedeni ile koronal dentindeki bağlanma dayanımlarının diğer bölgelere göre daha yüksek olabileceği rapor edilmiştir.²²

Kök kanallarının ovaliği apikale doğru azalır ve apikale doğru kanal kesitleri yuvarlak olmaya yatkındır.¹¹ Apikal bölgede oval ve yuvarlak postların bağlantı dayanımları arasında anlamlı fark olmaması kanal konfigürasyonuna bağlanarak açıklanabilir. Bununla birlikte, koronalden apikale dentin tübüllerinin sayısında azalma, kavite konfigürasyon faktörü, ışık kaynağından uzaklık gibi faktörler de bağlanma dayanımı değerlerinde farklılığa katkıda bulunmuş olabilir.²³⁻²⁵

SONUÇ

Mevcut çalışmanın sınırları içinde, oval kök kanallarında oval fiber postların kullanımı yuvarlak fiber postların kullanımına göre daha yüksek bağlanma dayanımıyla sonuçlanmaktadır. Apikal bölgede bağlanma dayanımı post kesit geometrisine bağlı değildir.

KAYNAKLAR

1. Hommez GM, Coppens CR, De Moor RJ. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J* 2002;35(8):680-9.
2. Hatzikyriakos AH, Reisis GI, Tsingos N. A 3-year postoperative clinical evaluation of posts and cores beneath existing crowns. *J Prosthet Dent* 1992;67(4):454-8.
3. Santos AF, Tanaka CB, Lima RG, Espósito CO, Ballester RY, Braga RR, Meira JB. Vertical root fracture in upper premolars with endodontic posts: finite element analysis. *J Endod* 2009;35(1):117-20.
4. Cagidiaco MC, Goracci C, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Clinical studies of fiber posts: a literature review. *Int J Prosthodont* 2007;21(4):328-36.
5. Standlee JP, Caputo AA, Hanson EC. Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel length, diameter, and design. *J Prosthet Dent* 1978;39(4):401-5.
6. Zicari F, Couthino E, De Munck J, Poitevin A, Scotti R, Naert I, et al. Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding. *Dent Mater* 2008;24(7):967-77.
7. D'Arcangelo C, Cinelli M, De Angelis F, D'Amaro M. The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber-reinforced post system. *J Prosthet Dent* 2007;98(3):193-8.
8. Kremeier K, Fasen L, Klaiber B, Hofmann N. Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push-out bond strength to dentin in vitro. *Dent Mater* 2008;24(5):660-6.
9. Scotti N, Foniglia A, Bergantin D, Paolino DS, Pasqualini, Berutti E. Fibre post adaptation and bond strength in oval canals. *Int Endod J* 2014;47(4):366-72.
10. Coniglio I, Magni E, Cantoro A, Goracci C, Ferrari M. Push-out bond strength of circular and oval-shaped fiber posts. *Clin Oral Investig* 2011;15(5):667-72.
11. Wu MK, Wesselink PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *Int Endod J* 2011;34(2):13-41.
12. Weiger R, ElAyouti A, Löst C. Efficiency of hand and rotary instruments in shaping oval root canals. *J Endod* 2002;28(8):580-3.
13. Rödiger T, Hülsmann M, Mühge M, Schäfers F. Quality of preparation of oval distal root canals in mandibular molars using nickel-titanium instruments. *Int Endod J* 2002;35(11):919-28.
14. Wu MK, R'oris A, Barkis D, Wesselink PR. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89(6):739-43.
15. Coniglio I, Carvalho CA, Magni E, Cantoro A, Ferrari M. Post space debridement in oval-shaped canals: the use of a new ultrasonic tip with oval section. *J Endod* 2008;34(6):752-5.
16. Coniglio I, Garcia-Godoy F, Magni E, Carvalho CA, Ferrari M. Resin cement thickness in oval-shaped canals: oval vs. circular fiber posts in combination with different tips/drills for post space preparation. *Am J Dent* 2009;22(5):290-4.
17. Serafino C, Gallina G, Cumbo E, Ferrari M. Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97(3):381-7.
18. Kielbassa AM, Attin T, Hellwig E. Diffusion behavior of eugenol from zinc oxide-eugenol mixtures through human and bovine dentin in vitro. *Oper Dent* 1996;22(1):15-20.
19. Van Noort R, Noroozi S, Howard IC, Cardew G. A critique of bond strength measurements. *J Dent* 1989;17(2):61-7.
20. Drummond JL, Sakaguchi RL, Racean DC, Wozny J, Steinberg AD. Testing mode and surface treatment effects on dentin bonding. *J Biomed Mater Res* 1996;32(4):533-41.
21. Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, et al. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. *Eur J Oral Sci* 2004;112(4):353-61.
22. Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC, Mjör IA. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. *Am J Dent* 2009;13(5):255-60.
23. Shemesh H, Wu MK, Wesselink PR. Leakage along apical root fillings with and without smear layer using two different leakage models: a two-month longitudinal ex vivo study. *Int Endod J* 2006;39(12):968-76.
24. Tay FR, Loushine RJ, Lambrechts P, Weller RN, Pashley DH. Geometric factors affecting dentin bonding in root canals: a theoretical modeling approach. *J Endod* 2005;31(8):584-9.
25. Goracci C, Corciolani G, Vichi A, Ferrari M. Light-transmitting ability of marketed fiber posts. *J Dent Res* 2008;87(12):1122-6.