

Beş Farklı Fiber Postun Radyoopasitelerinin Dijital Radyografi Kullanılarak Değerlendirilmesi

Radiopacity Evaluation of Five Different Fiber Posts by Digital Radiography

Fuat AHMETOĞLU,^a
Neslihan ŞİMŞEK,^a
İsmail Hakkı UZUN,^b
M. Sinan OCAK,^a
Saim YOLOĞLU^c

^aEndodonti AD,
^bProtetik Diş Tedavisi AD,
İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
^cBiyostatistik ve Tıp Bilişimi AD,
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Malatya

Geliş Tarihi/Received: 23.01.2013
Kabul Tarihi/Accepted: 07.05.2013

Yazışma Adresi/Correspondence:
Fuat AHMETOĞLU
İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Endodonti AD, Malatya,
TÜRKİYE/TURKEY
fuat.ahmetoglu@inonu.edu.tr

ÖZET Amaç: Araştırmanın amacı, dijital radyogramın dansitometrik analizi ile beş farklı fiber postun radyoopasitesini belirlemektir. Bu çalışmada, “Exacto”, “ExactoTranslucente”, “Reforpost”, “Rebilda Post” ve “UniCore” fiber postların radyoopasiteleri değerlendirilmiştir. **Gereç ve Yöntemler:** Post örneklerinin saf alüminyum basamak ile birlikte dijital X-ray cihazı kullanılarak radyografları alındı. Postların radyoopasite değerleri Digora bilgisayar programı kullanılarak ölçüldü ve her bir postun alüminyum kalınlığı belirlenmek üzere alüminyum basamakla karşılaştırıldı. Karşılaştırma her bir postun 1 mm’lik çapına denk gelen kısmında yapıldı. Ortalama ve standart sapmalar hesaplandı. **Bulgular:** İstatistiksel olarak postlar arasında fark bulundu. Test edilen fiber postların radyoopasite değerleri 1,4 mm-4,3 mm alüminyum (Al) arasında değişiklik gösterdi. “Exacto”, “Rebilda Post” ve “UniCore” fiber postlar en yüksek radyoopasite değerlerini gösterirken ($p<0,05$), “ExactoTranslucente” ve “Reforpost” fiber postlar düşük değerleri gösterdiler ($p>0,05$). Ancak bu iki postun içerisindeki metal teller 4,4 mm Al değerinde radyoopasite gösterdi. **Sonuç:** “Exacto”, “Rebilda Post” ve “UniCore” postları klinik olarak kabul edilebilir bir radyoopasite değeri sergilemesine rağmen, “ExactoTranslucente” ve “Reforpost” fiber postları düşük değerlerde radyoopasite sundular. Bu dezavantajı ortadan kaldırmak için üretici firma tarafından radyoopasite özelliği iyi olan metal teller fiber postların içerisine yerleştirildi. Ancak üretici firma tarafından içerisine yerleştirilen metal teller klinik olarak kabul edilir radyoopasite göstererek bu olumsuzluğu ortadan kaldırdı.

Anahtar Kelimeler: Radyografi, dental, dijital; kök çivisi tekniği

ABSTRACT Objective: The aim of the study was to determine the radiopacity of five fiber posts products by densitometric analyses of radiographs. This study evaluated the radiopacity of this fiber posts: Exacto, ExactoTranslucent, Reforpost, Rebilda Post ve UniCore. **Material and Methods:** Post specimens were radiographed with a digital X-ray unit with a pure aluminum step wedge. Grey levels of the posts were measured Digora for Windows software and compared with their stepwedge to determine an equivalent thickness of aluminum for each post. Comparison was made at 1 mm point of the each post. Mean and standard deviations were calculated. **Results:** Statistical differences were found between the posts. Radiopacity values of the fiber posts varied from 1,4 mm Al to 4.3 mm Al. While Rebilda Post, UniCore and Exacto fiber posts presented the highest radiopacity values ($p<0,05$), ExactoTranslucent and Reforpost presented the lowest radiopacity values ($p<0,05$). However, metal wires in these two posts showed radiopacity value of 4.4 mm Al. **Conclusion:** Although the Exacto, Rebilda Post and UniCore fiber posts showed clinically acceptable radiopacity; ExactoTranslucente ve Reforpost fiber posts presented low radiopacity values. In order to eliminate the disadvantage, metal wires which have good radiopacity properties were placed in fiber posts by manufacturer.

Key Words: Radiography, dental, digital; post and core technique

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2013;19(2):119-23

Endodontik tedavi sıklıkla diş yapısının kaybıyla sonuçlanır. Endodontik tedavinin başarısı sadece iyi bir kök kanal dolgusuna bağlı olmayıp sonrasında uygulanan restoratif tedavinin kalitesi önemlidir.

Kalan yetersiz diş dokusunun üzerine yapılacak restorasyonun stabil kalması veya tutunma alanlarının oluşturulması için ilave desteğe ihtiyaç duyulmaktadır.¹⁻³ Metal ve seramik postlar yapısında herhangi bir esneme olmadan, gelen kuvvetlere özellikle yan kuvvetlere tam direnç gösterir. Bu durum dentinde, kuvvetin yoğunlaştığı bölgede kök çatlağı ve kırığı oluşmasına neden olmaktadır.⁴ Fiber post sistemler, gelen kuvvetleri eşit miktarda dağıttığı için dentine benzer yapı gösterir ve kırılma riskini en aza indirirler.^{4,5} Fiber postların elastiklik modülünün dentine benzer yapıda olduğunu gösteren pek çok araştırma vardır.⁶⁻⁸ Aynı zamanda estetik yapıda olmaları günümüzde tercih edilme nedenlerini oluşturmaktadır.

Endodontik materyaller için önemli bir klinik gereklilik, radyografik değerlendirmenin yapılabilmesidir. Kök kanalı içerisine uygulanan postun uygunluğunun değerlendirilebilmesi için en az, diş ve çevre dokulardan ve kor materyallerinden ayırt edilebilecek kadar radyoopasite değerine sahip olması gerekmektedir. "International Organization for Standardization (ISO)" 2001 yılında belirtmiş olduğu standarda göre, kök kanalı içerisine yerleştirilen kök kanal dolgu patları için en az 3 mm alüminyum (Al) kalınlığında radyoopasite değeri göstermesi gerekliliği şeklindedir.⁹ Metal ve seramik postlar radyografik filmlerde kendilerini gösterebilecek yeterlilikte radyoopasite değerlerine sahiptir, ancak farklı bileşimlerden oluşan fiber postların radyografik değerleri değişkenlik göstermektedir.^{10,11}

Endodontik materyallerin radyografik değerlendirilmelerinde saf alüminyumdan üretilmiş basamak şeklindeki değerlendirme ölçeği (alüminyum basamak) kullanılmaktadır.^{12,13} Bu alüminyum basamak 1 mm'lik artışlarla 10-14 basamaktan oluşmaktadır. Alüminyumun farklı kalınlığının radyografide görünen gri tonu, fiber postun gri ton seviyesiyle karşılaştırılarak ölçümler yapılmaktadır. Bilgisayar programında değerlendirilen gri tonlar rakamsal ifadelerle dönüştürülebilmektedir.¹² Bunun sonucu olarak araştırmacılar elde edilen rakamsal verilere bağlı kalmakta ve kişiye bağlı oluşabilecek hata payı ortadan kaldırılmaktadır.¹⁴ Fosfor plak sistemi bilgisayar programı ile yapılan radyografik analiz, geleneksel ağız içi röntgen film-

leriyle benzer kontrastlar göstermekte ve bu görüntü klinik olarak başarılı kabul edilmektedir.¹⁰ Versteeg ve ark., yaptıkları çalışmada dijitalizasyonun, radyografilerin kantitatif analizleri için daha kullanışlı olabileceğini belirtmişlerdir.¹⁵ Aynı zamanda dijital sistem kimyasal uygulamalara bağlı olarak film üzerinde oluşabilecek hataları da ortadan kaldırmaktadır.¹²

Bu araştırmanın amacı, beş farklı fiber postun radyografik özelliklerinin değerlendirilmesidir. Materyallerin radyografik değerleri dijital radyografi kullanılarak ve basamak şeklinde üretilmiş saf alüminyumun farklı kalınlıklarıyla karşılaştırılarak belirlendi.

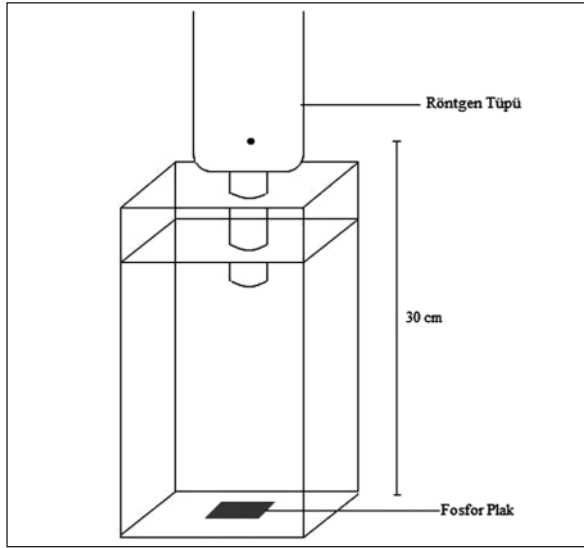
GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada kullanılan beş farklı post sisteminin tipi ve üretici firmaları Tablo 1'de görülmektedir. Test edilecek olan post örnekleri ve alüminyum basamak radyografik plak üzerine yerleştirildi ve röntgenleri alındı. Alüminyum basamak 1 mm artışla 12 mm'ye kadar yükselen %98 saf alüminyumdan üretildi. Radyografiler, röntgen ünitesi (Belmont Photo-X II DC, Somerset, NJ 08873) kullanılarak 60 kV, 7 mA ve 0,20 saniyelik ışınlama süresiyle alındı. Test materyalleri ile odak mesafesi 30 cm olarak ayarlandı. Röntgen filmi olarak iki numara fosfor plak (31x41 mm-Digora™ system, Soredex Orion Corporation, Helsinki, Finlandiya) kullanıldı ve elde edilen görüntülerin değerlendirmesi Digora programı (Digora™system, Soredex Orion, Helsinki, Finlandiya) ile yapıldı.

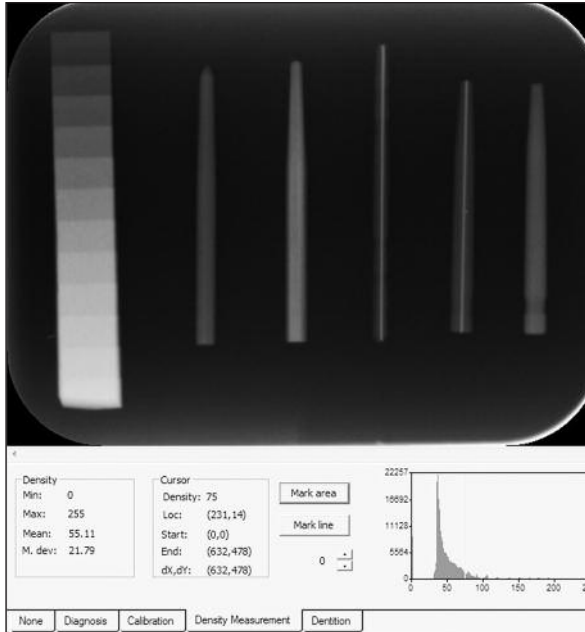
Fosfor plağı pozisyonlandırmak ve obje-fokus arası mesafeyi 30 cm'de sabit tutmak için bir düzene oluşturuldu (Şekil 1). Bu düzeneğin üst kısmına içerisinde konun geçmesi için 6 cm çapında birer

TABLO 1: Araştırmada kullanılan fiber post materyalleri.

Test edilen materyal	Postun tipi	Üretici firma
"Exacto"	Cam fiber post	Angelus, Londrina, PR, Brezilya
"ExactoTranslucent"	Cam fiber post	Angelus, Londrina, PR, Brezilya
"Reforpost"	Cam fiber post	Angelus, Londrina, PR, Brezilya
"Rebilda Post"	Cam fiber post	Voco, Cuxhaven, Almanya
"UniCore"	Cam fiber post	Ultradent, South Jordan, Utah



ŞEKİL 1: Araştırma ayarlarını sabitlemek için kullanılan düzenek.



RESİM 1: Araştırmada radyoopasite belirlenmesinde kullanılan bilgisayar programı.

delik bulunan ve birbirine paralel iki plaka yerleştirildi. Bu tabakalar röntgen cihazının baş kısmını sabit tutmakta ve aynı zamanda röntgen ışınlarının fosfor plak yüzeyine dik açıyla gelmesini sağlamaktadır.

Röntgen ışınına maruz kalan fosfor plak, “Digora Optime Radiolasergraphy (RLG)” kullanılarak tarandı ve dijital ortamda görüntü elde edildi. Elde

edilen görüntüler Digora programı (Resim 1) kullanılarak incelendi ve her bir post ile alüminyum basamağın radyografik değerleri belirlendi. Elde edilen radyografik değerler, alüminyumun milimetrik karşılığına dönüştürüldü. Dönüşüm Tanomaru ve ark., tarafından kullanılan formülasyona göre yapıldı.¹⁶

Radyografik değerler, her bir post için beş ayrı noktadan ölçümler yapılarak ve ortalamaları hesaplanarak belirlendi. Materyallerin ortalama radyoopasite değerleri alüminyum basamağın milimetrik kalınlığına denk gelen değerlere dönüştürüldü. Radyografik değerlendirme test edilen materyalleri tanımadan, iki uzman tarafından yapıldı.

Araştırma verilerinin istatistiksel değerlendirmesinde MedCalc Statistical Software Manual 2007 kullanıldı. Nicel değişkenlere ilişkin veriler ortalama \pm standart sapma olarak verildi. Grupların karşılaştırılması Kruskal Wallis Varyans Analizi ve Post-Hoc Connover testi ile yapıldı. İstatistiksel değerlendirmede anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Fiber post örneklerinin milimetrik karşılığı olan alüminyum kalınlığının ortalama değerleri ve standart sapmaları Tablo 2’de görülmektedir. Rabilde Post en yüksek değeri (4,3 mm Al) gösteren fiber post olmakla beraber, “UniCore” ve “Extacto” postlarda yüksek değerleri (sırasıyla 3,5 mm ve 3,2 mm Al) göstererek 3 mm’lik alüminyum kalınlığından daha fazla değere sahip oldukları görüldü. Ayrıca, kendi aralarında ve diğer iki post (“ExactoTranslucent” ve “Reforpost”) arasında istatistiksel farklılık bulundu ($p < 0,05$). “ExactoTranslucent” ve “Reforpost”un alüminyum kalınlıkları sırasıyla 1,4 mm ve

TABLO 2: Test edilen fiber post materyallerinin radyoopasite değerleri.

Test edilen materyal	Ortalama \pm Standart Sapma
“Exacto”	3,20 \pm 0,25
“ExactoTranslucent”	1.40 \pm 0,23
“Reforpost”	1.56 \pm 0,17
“Rebilda Post”	4,30 \pm 0,25
“UniCore”	3.50 \pm 0,14

1,6 mm olmak üzere, 3 mm'lik alüminyum kalınlığının altında saptandı ($p>0,05$). Aynı zamanda bu iki postun içine üretici firma tarafından yerleştirilen metal tel, 4,4 mm alüminyum kalınlığına denk aynı değerleri gösterdi.

TARTIŞMA

Endodontik tedavisi yapılan dişler genellikle yapısal olarak büyük bir yıkıma uğrar. Bu durum özellikle üst restorasyonun yapımında zorluklara ve başarısızlıklara neden olmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için, tutuculuğu sağlamaya dönük bir post sistemine gereksinim duyulmaktadır. Fiber post sistemlerin kullanım alanı sağlamış oldukları mekanik ve estetik özelliklerden dolayı geniştir. Ancak endodontik tedavilerde kök kanalına uygulanan materyallerden istenilen özelliklerden biri materyalin radyopak özelliklere sahip olmasıdır.⁹ Bu post sistemleri için de geçerlidir. Bu çalışmada, beş farklı fiber postun: ("Exacto", "ExactoTranslucent", "Reforpost", "Rebilda Post" ve "UniCore") radyoopasite değerleri alüminyum basamakla kıyaslanarak ve dijital radyografi kullanılarak araştırılması yapıldı.

Tagger ve Katz, endodontik kök kanal patlarının radyografik analizlerinin yapımı için standardize edilmiş numuneler ile birlikte alüminyum basamağın aynı anda radyografilerinin alındığı metodu geliştirdiler.¹⁷ Radyografik filmler dijitalize edildi ve test edilen materyallerin radyografik görüntüleri alüminyum basamağın görüntüleriyle bilgisayar programı yardımıyla karşılaştırılarak değerlendirildi. Daha önce kök kanal patı veya post değerlendirmelerinin yapıldığı çalışmada da dijital radyografi kullanıldı.^{10,12-14} Dijital radyografi, nicel değerlerin elde edilebilmesi ve buna bağlı ola-

rak değerlendirici kaynaklı oluşabilecek hataları ortadan kaldırdığından dolayı sıklıkla araştırmalarda tercih edilmiştir. Bu nedenlerden dolayı sunulan çalışmada da dijital radyografi ve bilgisayar programı kullanıldı.

Finger ve ark., yaptıkları çalışmada, kullanılan yedi farklı fiber postun radyografik değerlerini 0,62-1,86 mm'lik alüminyum kalınlığı arasındaki değerlerde buldular.¹⁸ Araştırmacılar 1,6 mm'lik alüminyum kalınlığına denk gelen değerini klinik olarak kabul edilebilir olabileceğini, ancak 1 mm'nin altındaki değerlerin oldukça zayıf olduğunu ve kabul edilebilir olmadıklarını belirtmişlerdir. 1,75 mm ve 1,86 mm'lik değerlerin neredeyse kabul edilebilir olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak biz çalışmamızda bütün postların 1 mm'lik alüminyumun üstünde bir değer sergilediğini bulduk. "Rebilda Post", "UniCore" ve "Exacto" postları 3 mm'nin üzerinde bir değer göstererek iyi bir radyoopasite sergilediler. Araştırılan materyaller arasında "Exacto Translucent" ve "Reforpost" postlar en az değeri (sırasıyla 1,4 mm ve 1,6 mm Al) gösterdiler. Ancak üretici firma, bu postların gösterdiği radyoopasite problemini ortadan kaldırmak için postların içerisine radyoopasite değeri oldukça yüksek olan (4,4 mm Al) metal tel yerleştirmiş ve klinik olarak kabul edilir duruma getirmiştir.

SONUÇ

Değerlendirilen tüm fiber post materyallerinin radyografik değerlerinin ISO'nun kanal patları için koymuş olduğu standartlara ve fiber postlarla ilgili daha önce yapılan çalışmalara göre kabul edilebilir olduğu tespit edilmiştir.^{9,18}

KAYNAKLAR

- Goto Y, Nicholls JI, Phillips KM, Junge T. Fatigue resistance of endodontically treated teeth restored with three dowel-and-core systems. *J Prosthet Dent* 2005;93(1):45-50.
- Martinez-Insua A, da Silva L, Rilo B, Santana U. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent* 1998;80(5):527-32.
- Ansu HD, Kivanç BH. [Restoration of severely damaged endodontically treated teeth with fiber posts and direct composite resin: case report]. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2010;16(1):79-82.
- Bateman G, Ricketts DN, Saunders WP. Fibre-based post systems: a review. *Br Dent J* 2003;195(1):43-8; discussion 37.
- Eskitaşoğlu G, Belli S, Kalkan M. Evaluation of two post core systems using two different methods (fracture strength test and a finite elemental stress analysis). *J Endod* 2002;28(9):629-33.
- Galhano GA, Valandro LF, de Melo RM, Scotti R, Bottino MA. Evaluation of the flexural strength of carbon fiber-, quartz fiber-, and glass fiber-based posts. *J Endod* 2005;31(3):209-11.

7. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod* 2004;30(5): 289-301.
8. Bavbek AB, Belli S, Eskitaşçıoğlu G. [Esthetic restorations of endodontically treated teeth: post-cores]. *Turkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics* 2011;2(1):29-36.
9. International Organization for Standardization. ISO 6876, Dental Root Sealing Materials. 2nd ed. Geneva, ISO; 2001.
10. Soares CJ, Mitsui FH, Neto FH, Marchi GM, Martins LR. Radiodensity evaluation of seven root post systems. *Am J Dent* 2005;18(1):57-60.
11. American Dental Association. Posttreatment/re-treatment considerations. *Endodontic Posts: Tips for Securing Restorative Success*. ADA Professional Product Review (Online version). Chicago: ADA; 2006. p. 2.
12. Carvalho-Junior JR, Correr-Sobrinho L, Correr AB, Sinhoreti MA, Consani S, Sousa-Neto MD. Radiopacity of root filling materials using digital radiography. *Int Endod J* 2007;40(7): 514-20.
13. Candeiro GT, Correia FC, Duarte MA, Ribeiro-Siqueira DC, Gavini G. Evaluation of radiopacity, pH, release of calcium ions, and flow of a bioceramic root canal sealer. *J Endod* 2012;38(6):842-5.
14. Baksi Akdeniz BG, Eyüboğlu TF, Sen BH, Erdilek N. The effect of three different sealers on the radiopacity of root fillings in simulated canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103(1):138-41.
15. Versteeg CH, Sanderink GC, van der Stelt PF. Efficacy of digital intra-oral radiography in clinical dentistry. *J Dent* 1997;25(3-4):215-24.
16. Guerreiro-Tanomaru JM, Duarte MA, Gonçalves M, Tanomaru-Filho M. Radiopacity evaluation of root canal sealers containing calcium hydroxide and MTA. *Braz Oral Res* 2009;23 (2):119-23.
17. Tagger M, Katz A. Radiopacity of endodontic sealers: development of a new method for direct measurement. *J Endod* 2003;29(11):751-5.
18. Finger WJ, Ahlstrand WM, Fritz UB. Radiopacity of fiber-reinforced resin posts. *Am J Dent* 2002;15(2):81-4.