

Kanal Tedavili Dişlere Farklı Yüzey Koşulları İle Uygulanmış Postların Bağlanma Dayanımının Etkisinin Karşılaştırılması

Comparison of Bonding Strengths of Endodontically Treated Teeth with Fiber Posts with Different Surface Conditions

Ümit Güneş Özcan, Bekir Oğuz Aktener, Nil Yalçınkaya

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

ÖZET

AMAÇ: Kök dentini ve fiber postlara uygulanan farklı yüzey işlemleri sonrası, push-out testi ile bağlanma dayanımının değerlendirilmesi.

YÖNTEM: Çalışmada çekilmiş altmışdört adet tek kanallı alt çene küçük azı dişleri kullanıldı. Örnekler kök yüzeyine EDTA kullanımlarına göre iki ana gruba ayrıldı. Her iki ana grup kendi içinde fiber post yüzeylerine uygulanan işlemlere göre (%9,6'lık hidroflorik asit, silanizasyon) dörder alt gruba ayrıldı. Ardından tüm örneklerin apikal, orta ve servikal bölgelerinden 1,5 mm kalınlığında kesitler alınarak itme testi ile bağlanma dayanımları ölçüldü.

BULGULAR: En yüksek bağlanma direnci örneklerin koronal üçlüsünde, en düşük bağlanma direnci ise apikal üçlüde görüldü. EDTA kullanımının etkisi değerlendirildiğinde, smear tabakası kaldırılan grup istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bağlanma direnci gösterdi. En yüksek bağlanma direnci tüm yüzeylere işlem uygulanan grupta görüldü ($p<0,05$). En az bağlanma direnci ise kontrol grubunda bulundu ($p<0,05$).

SONUÇ: EDTA, hidroflorik asit ve silan uygulaması, fiber postların kök dentinine bağlanma direncini arttırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: post-core sistemleri, bağlanma direnci, push-out testi

ABSTRACT

OBJECTIVE: To evaluate the bond strength of fiber posts with different surface treatments using a push-out test.

METHODS: Sixty-four extracted single-rooted mandibular premolars were used in the present study. Access cavities were prepared and root canals were shaped using NiTi rotary files. Samples were divided in two main groups according to EDTA application to root surfaces. Each main group was divided into 4 subgroups according to the fiber post surface treatments (9.6 % hydrofluoric acid and silane).

RESULTS: The highest resistance was determined in the coronal part of the roots, and the lowest resistance was found in apical part of the roots. EDTA application increased the bond strength significantly. The highest bond strength was found in the group treated with EDTA, HF and silane ($p<0.05$). The lowest bond strength was found in the control group ($p<0.05$).

CONCLUSION: EDTA, hydrofluoric acid and silane applications significantly enhanced the bond strength of fiber posts to root dentin.

Keywords: post-core systems, bond strenght, push-out test

GİRİŞ

Çenenin fonksiyonel olarak sağlığını korumak ve çene kemiğinin rezorbsiyonunu azaltmak için diş ve diş dokuları mümkün olduğu kadar fonksiyonda ağız içerisindeki yerini korumalıdır. Bu sayede, dikey boyut kaybının önlenmesi, çiğneme etkinliğinin devamı, destek dokuların korunması gibi ağız ortamının fizyolojik ve biyomekanik özellikleri bozulmadan devam ettirilir.¹ Dişin aslına en yakın şekilde korunmasına olanak sağlayan tedavi yöntemlerinden biri de kanal tedavisidir. Özellikle çürük nedeniyle aşırı madde kaybı bulunan dişlerin restore edilerek çene

kemiği içerisindeki yerlerinin ve fonksiyonlarının korunması önem taşımaktadır. Bu tür dişlerde, kanal tedavisi uygulaması sonrasında post-kor sistemleri ile kron-kök devamlılığı sağlanarak dişin yeniden fonksiyona getirilmesi sağlanır.¹

Post-kor sistemleri, yapısal olarak zayıflamış dişleri destekleme ve üst yapısının oluşturulabilmesinde önemli yere sahiptir.¹ Günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan fiber postların başarılarının incelendiği uzun dönemli klinik bir çalışmada %96,8 başarı oranı rapor edilmiştir.²

Post-kor tedavilerinde başarısızlığın temel ve en sık rastlanan sebebinin retansiyon kaybı olduğu saptanmıştır.³ Çalışmalar, postun retansiyonunun; post uzunluğu, çapı, dizaynı, kanal şekli, kanal boşluğunun ve dişin preparasyonu, diş arkındaki yerleşimi, siman materyali ve simantasyon metodu gibi birçok faktörden etkilendiğini göstermiştir.⁴ Diğer bir başarısızlık tipi ise post kırılmasıdır ve daha az görülmeyle birlikte genellikle tamir edilebilir hasarlar oluşur.

Yapılan çalışmalarla; pürüzlendirilmiş veya oluklu postların düz olanlara göre daha retantif olduğu gösterilmiştir.⁵ Konik postlarda, posta ve kanala küçük olukların açılmasının postun tutuculuğunu arttırdığı bildirilmiştir ve yüzeyi dişli olan postların, düz olanlardan 1,3 kat daha fazla retansiyon sağladığı ileri sürülmüştür. Döküm postların yüzeyi havalı abrazivlerle veya kaba elmaslar ile pürüzlü hale getirilebilir ve böylece retantif özellikleri artırılabilir.⁵

Prefabrik postların yüzeylerinin asit, kuşlama ve kimyasal çözücülerle pürüzlendirilmesi postun simanlar ile bağlantısını kuvvetlendirerek retansiyonu arttırmaktadır.⁶

Bu bilgiler ışığında çalışmamızda, farklı yüzey işlemleri uygulanan fiber postların, kök yüzeyinden Etilen diamin tetra asetik asit (EDTA) kullanımı ile smear tabakasını kaldırarak veya kaldırmadan post yuvasına simante edilmesi sonrasında push-out (itme) testi ile bağlanma dayanımının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda ortodontik veya periodontal amaçla çekilmiş çürüksüz, tek köklü, tek kanallı, 64 adet insan alt çene küçük azı dişleri kullanıldı. Dişlerin üzerindeki yumuşak doku artıkları periodontal küretler ile temizlendikten sonra dişler çatlak, kırık, abrazyon, erozyon ve rezorbsiyon açısından 40 büyütmede stereomikroskop (Axiocam MRC, Carl Zeiss, Almanya) altında incelendi. Defektli dişler çalışma dışı bırakıldı.

Aeratöre takılan elmas frezler yardımıyla su soğutması altında dişlerin kron kısımları kök uzunluğu 13 mm olacak şekilde uzaklaştırıldı. Tüm dişlerin apikaline #10 H tipi kanal aleti (Maillefer, Bellaigues, İsviçre) ile ulaşıldıktan sonra çalışma boyu apikalden 1mm kısa olacak şekilde ayarlandı. Tüm örneklerde kanal genişletme ve şekillendirme işlemleri X-Smart endodontik motorla (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Oklahoma, ABD) birlikte kullandığımız ProTaper eğeleri (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, Oklahoma, ABD) ile gerçekleştirildi. Kök kanal şekillendirmeleri crown-down tekniğiyle SX, S1, S2, F1, F2, F3, F4 ve F5 numaralı Protaper eğelerinin sırasıyla kullanımı ile tamamlandı.

Eğeler arasındaki geçişlerde kanallar 1 cc %2,5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) ile yıkandı. Kanal genişletme ve şekillendirme işlemi bittikten sonra, son yıkama işlemi olarak her kanal sırasıyla 2,5 cc %5'lik EDTA, 2,5 cc %2,5'lik NaOCl, 2,5 cc distile su ve 2,5 cc klorheksidin ile yıkayıp kâğıt konlarla kurulandı. Ardından AH Plus kanal patı (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz Almanya) ve gutta perka (META, Meta Dental Corp, Glendale NY, ABD) ile soğuk lateral kompaksiyon tekniği kullanılarak dolduruldu. Örnekler kanal patının sertleşme sürecinin ağız ortamını taklit eden bir ortamda tamamlaması için 72 saat boyunca 37°C'de ve %100 nemli bir ortam olan etüvde bekletildi. Tüm örnekler etüvden çıkarıldıktan sonra push-out testini uygulayabileceğimiz 5 cc'lik enjektörün kesilmesi ile hazırlanan plastik silindirler içerisine soğuk akril ile gömüldü.

Ardından kullanılacak olan D.T. Light Post (Bisco, Inc. Schaumburg, ABD) sistemine ait rehber dril (#0,5) ve uygulanacak posta ait (#1) dril ile post yuvaları 8 mm olacak şekilde apikalde 4 mm gutta bırakılarak hazırlandı.

Örnekler kök kanallarından smear tabakasının uzaklaştırıldığı ve uzaklaştırılmadığı iki ana gruba ayrıldı (n=32). Her iki ana grup kendi içinde post yüzeylerine uygulanacak farklı yüzey işlemlerine göre 4 alt gruba ayrıldı. Toplamda sekiz deney grubu (n=8) oluşturuldu.

Smear tabakası kaldırılan deney gruplarının oluşturulması:

Smear tabakasının kök yüzeyinden uzaklaştırılacağı gruba ait 32 adet örnekte post yuvası 3cc %5'lik EDTA ile 1 dk süreyle yıkandıktan sonra post yuvaları kâğıt konlarla kurutulup simantasyona hazır hale getirildi.

Grup1: Post yüzeyleri sadece alkolle silinip kurutuldu, dual-cure siman (RelyX U200-3M ESPE, Germany) ile post yuvasına yerleştirildikten sonra 40 sn led ışık cihazı (3M Elipar FreeLight 2, 3M ESPE, Seefeld, Germany) ile polimerize edildi.

Grup2: Örneklere yerleştirilecek olan postlar önce alkolle silinip kurutulduktan sonra post yüzeyine 60 sn %9,6'lık hidroflorik asit uygulandı ve yıkayıp kurutuldu. Postlar dual cure siman ile post yuvasına simante edildi.

Grup3: Post yüzeyleri önce alkolle silinip kurutuldu, daha sonra 60 sn silan uygulandı ve havayla nazikçe kurutuldu. Dual-cure siman ile post yuvasına yerleştirildikten sonra 40 sn polimerize edilerek simante edildi.

Grup4: Postların yüzeyi alkolle silinip kurutulduktan sonra 60 sn %9,6'lık hidroflorik asit uygulandı ve yıkanıp kurutuldu. Ardından 60 sn silan uygulanıp havayla nazikçe kurutulan postlar dual-cure siman ile 40 sn polimerize edilerek simante edildi.

Kök yüzeyinden smear tabakası kaldırılmayan deney gruplarının oluşturulması:

Smear tabakası kaldırılmadan kök yüzeyleri sadece distile su ile yıkandı ve tüm örneklerde post yuvaları kâğıt konularla kurutulup örnekler post simantasyonuna hazır hale getirildi.

Grup5: Post yüzeyine herhangi bir işlem uygulanmadı. Alkolle silinip kurutulan postlar sadece dual-cure siman simante edildi.

Grup6: Alkolle silinip kurutulan postların yüzeyine 60 sn %9,6'lık hidroflorik asit uygulandı ve yıkanıp kurutuldu. Post yuvasına yerleştirilen postlar dual-cure siman ile 40 sn polimerize edilerek simante edildi.

Grup7: Postlar önce alkolle silinip kurutuldu, daha sonra 60 sn silan uygulandı ve havayla nazikçe kurutuldu. Dual-cure siman ile post yuvasına yerleştirildikten sonra simante edildi.

Grup8: Alkolle silinip kurutulan postların yüzeyine 60 sn. %9,6'lık hidroflorik asit uygulandı ve yıkanıp

kurutulduktan sonra 60 sn silan uygulanıp havayla nazikçe kurutuldu. Postlar dual-cure siman benzer şekilde simante edildi.

Push-out testi için hazırlanan örnekler kesme cihazına (Isomet, Buehler, Lake Bluff, IL, ABD) bağlandı ve su soğutması altında elmas disk kullanılarak her bir köke yerleştirilen postun koronel, orta ve apikal 1/3'lük kısımlarından 1,5 mm kalınlığında 3 adet horizontal kesit elde edildi.

Push-out testi, üniversal test cihazı (Elista, Beyhekim Ltd. Şti., Türkiye) ile gerçekleştirildi.

Örneklerden almış olduğumuz 1,5 mm'lik kesitler apikal kısımları yukarı gelecek şekilde push-out test düzeneğine yerleştirildi. Kesitlerin merkezindeki fiber postlar üzerine konumlandırılan 0,8 mm kalınlığındaki silindirik metal uç aracılığıyla örneklere 0,5 mm/dk'lık hızla, bağlantıda kopma elde edilene kadar kuvvet uygulandı. Veriler Newton (N) olarak kaydedilip, megapaskal (MPa) birimine çevrildi.

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 23 paket programı kullanılarak yapıldı. Bölgeler arası değerlendirme Shapiro-Wilk Normallik testi ile yapıldı ($\alpha=0,05$).

	Apikal Üçlü		Orta Üçlü		Koronal Üçlü	
	Ortalama (Mpa)	SD* (Mpa)	Ortalama (Mpa)	SD* (Mpa)	Ortalama (Mpa)	SD* (Mpa)
Kontrol	2,931	0,489	4,960	0,813	5,817	1,165
Hidroflorik asit	3,790	1,173	5,368	1,498	7,738	1,227
Silan	3,352	0,955	5,986	1,268	7,126	1,815
Hidroflorik asit+Silan	4,656	1,548	6,401	1,661	10,601	2,150
EDTA	4,273	1,219	6,924	2,126	6,789	1,427
Hidroflorik asit+EDTA	5,317	1,120	8,165	1,493	9,135	1,444
EDTA+Silan	4,707	0,910	7,762	1,347	8,688	0,718
Hidroflorik asit+EDTA+Silan	6,324	0,852	9,396	1,471	11,994	1,615

Tablo 1. Gruplara ve bölgelere göre bağlanma dayanım değerleri

BULGULAR

Çalışmamızda post yüzeylerine ve post yuvasına farklı işlemler uygulanarak push-out testi ile bağlanma dayanımı değerlendirildi. Elde edilen veriler Tablo 1 de izlenmektedir.

Apikal kesit incelendiğinde; EDTA, hidroflorik asit ve silan faktörlerinin tek başlarına kullanıldıklarında bağlanma direncini istatistiksel olarak anlamlı derecede arttırdıkları görüldü ($p<0,05$). Ayrıca aralarında etkileşim olmadığı ve EDTA, hidroflorik asit ve silanın

kombine kullanımlarının bağlanma direncini tek başlarına kullanılmalarına oranla anlamlı düzeyde arttırdığı görüldü.

Orta ve koronal kesit incelendiğinde apikal kesit ile benzer olarak; EDTA, hidroflorik asit ve silan faktörlerinin tek başlarına kullanıldıklarında bağlanma direncini istatistiksel olarak anlamlı derecede arttırdıkları görüldü ($p < 0,05$) ve kombine kullanımlarının bağlanma direncini tek başlarına kullanılmalarına oranla anlamlı düzeyde arttırdığı görüldü.

Apikal, orta ve koroner bölgeler bağlanma direnci açısından karşılaştırıldığında koroner bölgede bağlanma dayanımının en yüksek olduğu ve apikal bölgede ise en düşük olduğu gözlemlendi. Koroner-orta bölgeleri ve apikal-orta bölge arasında bağlanma direnci açısından fark bulunmazken, koroner bölgenin apikal üçlü bölgesine göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde bağlanma direncinin yüksek olduğu görüldü.

TARTIŞMA

Biyomekanik açıdan kanal tedavisi görmüş dişlerin, vital dişlerden daha fazla risk taşıdığı bilinmektedir.⁷ Huang ve ark.⁸ araştırmalarında dentindeki nem kaybı ve buna bağlı kırılabilirlik üzerinde dururken, Sedgley ve Messer⁹ bu konuda kaybedilmiş diş dokusu miktarına yoğunlaşmışlardır. Koronal yapıları korunan dişler çiğneme kuvvetlerine karşı yeterli dirence sahiptir. Ancak, çürük ve travma sonucu kanal tedavisi yapılarak kurtarılmaya çalışılan dişler öncelikle aşırı madde kaybı nedeniyle yapısal olarak zayıflar ve fonksiyonel kuvvetlere karşı yeterli direnç gösteremez.¹⁰

Post-kor restorasyonları ile ilgili en sık karşılaşılan problem tutuculuk kaybı iken karşılaşılan en ciddi problem kök kırıklarıdır.¹¹ Postların tutuculuğunu etkileyen faktörleri değerlendirmek ve post-siman bağlantısını arttırmak için birçok çalışma yapılmış ve postun uzunluğu, çapı, şekli, yüzey yapısı, postun tipi, post-dentin arasındaki siman tabakasının kalınlığı, uygulanan yüzey işlemi ve kök kanal dentin yüzeyinin pürüzlülüğü gibi çeşitli faktörlerin postun tutuculuğuna etki ettiği gösterilmiştir.^{11,12}

Self-adeziv rezin simanlar ve geleneksel rezin simanların kök dentinine bağlanmasını karşılaştıran çalışmalarda, geleneksel simanlara eşit veya daha yüksek bir bağlanma direnci görülmüştür.¹³⁻¹⁸ Bunun sebebinin self-adeziv rezin simanların neme karşı olan toleranslarının olduğu iddia edilmiştir.¹⁶ Biz de çalışmamızda self-adeziv siman olan ve tekniğe hassas olmayan bir siman kullandık.

Literatürde ideal post çapıyla ilgili net bir görüş bulunmamaktadır. Ancak, araştırmacılar gereğinden geniş post yerleştirmek için kök kanalının fazlaca

genişletilmesinin kök kırıklarına zemin hazırladığını belirtmişlerdir.¹⁹ Bu sebeple, çalışmamızda üretici firmalar tarafından mandibuler premolarlarda kullanımı tavsiye edilen standart post çapları tercih edildi.

Silan kaplama yönteminin seramik-kompozit arası bağlantıyı artırma özelliği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.²⁰ Fakat bu konuyla ilgili görüş ayrılıkları mevcuttur. Bitter ve ark.²¹ altı farklı rezin siman ile yaptıkları çalışmada silanlamanın cam fiber postlar üzerinde bağlanma kuvvetine etkisi olmadığını bildirmişler. Yine aynı çalışmada ise araştırmacılar silanlamanın istatistiksel olarak bağlanma dayanımını arttırdığı sonucunu elde etmelerine rağmen bu farkın klinik olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir.²¹ Çalışmamızda silan bağlayıcı ajan, fırçayla özenli şekilde ince bir tabaka halinde uygulandı. 60 sn sonunda kurutularak hazır hale getirildi.

Fiber postun, siman ile diş dokusuna bağlantısını arttırmak için yüzey işlemlerini içeren birçok çalışma yapılmıştır. Nispeten pürüzsüz bir yüzeye sahip olan fiber postlar yüzey işlemi görmedikleri takdirde post yüzeyi ve rezin simanlar arasında mekanik kilitlemeyi sınırlarlar. Sahafi ve ark.²² fiber post ile rezin siman arasındaki bağlanma dayanıklılığını arttırmak adına kimyasal ajanları da içeren birçok yüzey işlemi fiber postların gelişiminden itibaren mercek altına almışlar ve kimyasal yüzey işlemlerinin bağlanma dayanımına mikromekanik kitlenmelerle kuvvet kazandırdığını çalışmalarla göstermişlerdir. Biz de çalışmamızda quartz fiber bir posta 60 sn hidroflorik asit uygulayarak yüzey pürüzlendirmesi işlemi gerçekleştirdik.

Vano ve ark.²³ çalışmasında bizim çalışmamızla benzer şekilde hidroflorik asit ile cam fiber post yüzeyini pürüzlendirmenin post rezin arası bağlanma kuvvetini dikkat çekici şekilde arttırdığını fakat fiber yüzeyinde mikro çatlaklar ve uzunlamasına yarıklar oluştuğunu belirtmişlerdir. Xible ve ark.²⁴ da yaptıkları çalışmada; hidroflorik asit ile pürüzlendirmenin, cam matriksi kısmi olarak uzaklaştırdığını ve mekanik olarak tutucu alanlar oluşturduğunu belirtmişlerdir.

SONUÇLAR

Post yüzeyine ve post yuvasına uygulanan işlemlerden bağımsız olarak bağlanma kuvvetinin postun apikal bölgesinden koroneline doğru anlamlı fark oluşturacak şekilde arttığı gözlemlendi.

Post yuvasının EDTA ile yıkanmasının, distile su ile yıkanmasına nazaran bağlanma kuvvetini arttırdığı tespit edildi. Ayrıca post yüzeyine yalnızca hidroflorik asit ve yalnızca silan uygulanmasının bağlanma direncini anlamlı derecede arttırdığı görüldü.

Post yüzeyine yapılan hidroflorik asit ile pürüzlendirme işlemi ve post yüzeyini silanlama işlemleri arasında etkileşim olmadığı bu nedenle kombine kullanımlarının tek başlarına kullanımlarına nazaran bağlanma kuvvetini arttırdığı görüldü.

KAYNAKLAR

1. Keyf F, Şahin E. Retentive properties of three post-core systems. *Aust Dent J* 1994;39:20-24.
2. Strassler HE, Cloutier PC. A new fiber post for esthetic dentistry. *Compend Contin Educ Dent* 2003;24:742-744.
3. Lewis R, Smith BG. A Clinical survey of failed post retained crowns. *Br Dent J* 1988;165:95-97.
4. Stockton LW. Factors affecting retention of post systems: A literature review. *J Prosthet Dent* 1999;81:380-385.
5. Ruemping DR, Lund MR, Schnell RJ. Retention of dowels subjected to tensile and torsional forces. *J Prosthet Dent* 1979;41:159-62.
6. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Effect of surface treatment of prefabricated posts on bonding of resin cement. *Oper Dent* 2004;1:60-68.
7. Chan FV, Harcourt JK, Brockhurst PJ. The effect of post adaptation in the root canal on retention of posts cemented with various cements. *Aust Dent J* 1993;38:39-45.
8. Huang TJ, Schilder H, Nathanson D. Effect of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. *J Endod* 1992;18:209-215.
9. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? *J Endod* 1992;18:332-335.
10. Fogel HM. Microleakage of posts used to restore endodontically treated teeth. *J Endod* 1995;21:376-379.
11. Le Bell AM, Lassila LVJ, Kangasniemi I, Vallittu PK. Bonding of fibereinforced composite post to root canal dentin. *J Dent* 2005;33:533-39.
12. Grandini S, Goracci C, Francesca M, Borracchini A, Ferrari M. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. *J Adhes Dent* 2005;7:235-240.
13. Tjan AH, Whang SB. Retentive properties of some simplified dowel-core systems to cast gold dowel and core. *J Prosthet Dent* 1983;50:203-206.
14. Swartz ML, Phillips RW and Clars HE. Long term F release from glass-ionomer cements. *J Dent Res* 1984;63:158-160.
15. Meyenberg KH, Luthy H and Scharer P Zirconia posts: A new all ceramic concept for nonvital abutment teeth. *J Est Dent* 1995;7:73-80.
16. Isidor F, Odman P, Brondum K. Intermittent loading of teeth restored using prefabricated carbon fiber posts. *Int J Prosthodont* 1996;9:131-136.
17. Kakehashi Y, Lüthy H, Naef R, Wohlwend A, Scharer P. A new allceramic post and core system: clinical, technical, and in vitro results. *Int J Periodon Rest* 1998;18:587-593.
18. Koutayas SO, Kern M. All-ceramic post and cores: The state of art. *Quintessence Int* 1999;30:383-392.
19. Baraban DJ. The restoration of endodontically treated teeth: An update. *J Prosthet Dent* 1988;59:553-58.
20. Deutsch AS, Musikant BL, Cavallari J, Silverstein L, Lepley JB, Ohlen K et al. Root fracture during insertion of prefabricated posts related to root size. *J Prosthet Dent* 1985;53:786-789.
21. Bitter K, Gläser C, Neumann K, Blunck U, Frankenberger R. Analysis of resin-dentin interface morphology and bond strength evaluation of core materials for one stage post-endodontic restorations. *PLoS One* 2014;9
22. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Bond strength of resin cement to dentin and to surface-treated posts of titanium alloy, glass fiber, and zirconia. *J Adhes Dent* 2003;5:153-162.
23. Vano M, Goracci C, Monticelli F, Tognini F, Gabriele M, Tay FR, Ferrari M. The adhesion between fibre posts and composite resin cores: the evaluation of microtensile bond strength following various surface chemical treatments to posts. *Int Endod J* 2006 39:31-9.
24. Xible AA, de Jesus Tavarez RR, de Araujo CRP, Bonachela WC. Effect of silica coating and silanization on flexural and composite-resin bond strengths of zirconia posts: An in vitro study. *J Prosthetic Dent* 2006;95:224-229.

Yazışma Adresi:

Dt. Nil YALÇINKAYA

Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Endodonti AD 35040 İzmir Türkiye

Tel: 02323114608

E-Posta: nil.yalcinkaya@gmail.com