

ARAŞTIRMA

Üç farklı self-adeziv rezin simanın post ve kök dentine bağlanma dayanımlarının karşılaştırılması

Comparison of bond strength of three different self-adhesive resin cement to post and root dentin

Evren Ok¹, Abdüssamed Kalkan¹, Hüseyin Ertas², Gökhan Saygılı²

¹Şifa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti AD, İzmir, Türkiye.

²Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti AD, İzmir, Türkiye.

Özet

Amaç: Bu in vitro çalışmanın amacı, üç farklı self-adeziv rezin simanın post ve dentin yüzeyine karşı bağlanma dayanımlarını push out test yöntemi ile değerlendirmektir.

Materyal-Metot: Bu in vitro çalışmada tek köklü ve tek kanallı 15 adet üst çene kesici dişleri kullanıldı. Diş kronları kök boyları 15 mm olacak şekilde uzaklaştırıldıktan sonra, kök kanalları Reciproc R25 eğelerle (VDW GmbH, Munich, Almanya) genişletildi. Kanal dolgusu öncesinde smear tabakası 3ml %17 EDTA uygulamasının devamında 3 ml %5,25 NaOCl ve 5 ml distile su kullanılarak uzaklaştırıldı.

Kök kanalları lateral kompaksiyon tekniği ile epoksi rezin içerikli kanal patı ve gütta-perka kullanılarak dolduruldu. Post boşlukları hazırlandıktan sonra kökler, kullanılan rezin simana göre rastgele 3 gruba ayrıldı (n=5). Fiber postlar, üç farklı rezin siman k ullanılarak simante edildi: Bifix SE (Voco GmbH, Cuxhaven, Germany), Breeze (Pentron, Wallingford, USA) ve RelyX U 200 (3M ESPE, Neuss, Germany). Bütün köklerin kuronal ve orta üçlü kısmından 1 mm kalınlığında horizontal kesitler alındı (n: 5 kök * 4 kesit = 20 örnek) ve push out bağlanma dayanımı testi uygulandı. Bütün veriler MPa' a çevrildi ve istatistiksel analizler tek yönlü ANOVA ve post hoc Tukey testleri kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Bifix SE ve Breeze arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, Rely X U 200 ve diğer rezin simanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. RelyX U 200, Breeze ve Bifix SE'den daha fazla bağlanma dayanımı gösterdi.

Tartışma: Test edilen üç rezin siman arasında bağlanma dayanımı açısından en dayanıklı olanı RelyX U 200 idi. Bifix SE ve Breeze arasında bağlanma dayanımları arasında fark yoktur.

Anahtar Kelimeler: Self-adeziv rezin, push out test yöntemi, kök kanal postları, Bifix SE, Breeze, RelyX U 200.

Abstract

Objective: The aim of this in vitro study was to evaluate the bond strength of three different self-adhesive resin cements on the post and dentin surface using push out test.

Material-Method: In the present study, 15 extracted human maxillary incisor teeth with single canal and roots were used. The clinical crowns were removed to obtain a root canal length of 15 mm and then root canals were prepared with Reciproc R25 (VDW GmbH, Munich, Germany) files. The smear layer was removed using 3 ml 17% EDTA followed by 3 ml 5.25% NaOCl and 5ml distilled water before root canal obturation. Then all the root canals were obturated with lateral compaction technique using epoxy resin based sealer and gutta-percha. After the preparation of the post space, the roots were randomly divided into three groups according to the resin cements used. Fiber posts were cemented, using one of these three different resin cements: Bifix SE (Voco GmbH, Cuxhaven, Germany), Breeze (Pentron, Wallingford, USA) and RelyX U 200 (3M ESPE, Neuss, Germany). The roots were sliced to 1mm-thick horizontal sections from the coronal and middle thirds (n: 5 root 4 slice = 20 specimen), and the push-out bond strength test was applied. The data were calculated as MPa and statistically analyzed using one-way ANOVA and post-hoc Tukey test.

Results: There was no statistically significant difference between the Bifix SE, and the Breeze. However, there was a statistically significant difference between RelyX U 200 and the other resin cements. The bond strength of RelyX U 200 was better than Breeze and Bifix SE.

Discussion: The toughest of the three tested resin cements was RelyX U 200 with regard to push out bond strength. There was no difference between the bond strengths of Bifix SE and Breeze.

Keywords: Self-adhesive resin, push-out test, root canal posts, Bifix SE, Breeze, RelyX U 200.

Giriş

Aşırı madde kaybına uğramış endodontik tedavili dişlerin rehabilitasyonunda, kök kanalından destek alarak final restorasyona yeterli retansiyonu sağlamak için post-kor sistemlerinden yararlanılmaktadır (1). Restoratif prosedürün uzun süreli başarısında diş yapısının korunması, ferrule etkinin bulunması ve adezyon en etkili faktörlerdendir (2). Fiber postların adezyon kabiliyeti; post uzunluğu, post çapı, post dizaynı, post kompozisyonu, postun yüzey yapısı, dentin yüzey preparasyonu, dentin bağlayıcı ajan, simantasyon ajanı ve kullanılan rezinin polimerizasyon çeşidi gibi faktörlerden etkilenmektedir (3-5). Bu faktörlerle başa çıkabilmek için, post ile kök kanal dentini ve post ile kullanılan siman arasında iyi bir adezyon sağlayacak farklı birçok adeziv materyal geliştirilmiştir (6).

Fiber postlar endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda rezin simanlar ile kombine olarak kullanılmaktadır (7). Rezin simanlar, konvansiyonel rezin simanlar, adeziv rezin simanlar ve self adeziv rezin simanlar olarak sınıflandırılabilir (8). Self adeziv rezin simanlar asit uygulaması ve simantasyondan önce bağlayıcı ajan kullanımı gerektirmemektedir (9). Bu materyallerin, konvansiyonel rezin simanlara göre, postun simantasyonundan önce ekstra herhangi bir işlem gerektirmeyerek hekime zaman kazanımı sağlamalarından dolayı popülaritesi artmıştır (9).

Kullanılan rezin simanın retansiyonu büyük ölçüde kök kanal duvarı ile kullanılan rezin siman ara yüzündeki adezyona bağlıdır (10). Kök kanal postlarının adezyonunda kullanılan rezin siman tipi son yıllarda araştırmacıların ilgi alanı olmuştur. Literatürde post retansiyonunda ve endodontik tedavili dişlerin kırılma direncinin artmasında, kullanılan rezin simanın tipinin önemli olduğu bildirilmiştir (11-13). Bu in vitro çalışmanın amacı, üç farklı self-adeziv rezin simanın (RelyX U 200, Bifix SE ve Breeze) post ve kök dentin yüzeyine karşı bağlanma dayanımlarını push out test yöntemi ile değerlendirmektir.

Materyal ve Metot

Bu in vitro çalışmada, 15 adet çekilmiş üst kesici diş kullanıldı. Dişler üzerindeki kalıntılar uzaklaştırıldıktan sonra, %0,1 sodyum azid solüsyonunda bekletildi. Dişlerin kronları, kök boyları 15 mm olacak şekilde elmas frez ile su soğutması altında uzaklaştırıldı. Kök kanalları Reciproc R25 ege (VDW GmbH, Munich, Almanya) kullanılarak prepare edildi. Preparasyon tamamlandıktan sonra 3 ml % 17 etilendiamin tetraasetikasit (EDTA), 3 ml % 5.25 Sodyum hipoklorit (NaOCl) ve 5 ml distile su ile yıkandı. Son olarak, kanallar kâğıt koniler ile kurutuldu. Kök kanalları lateral kompaksiyon tekniği ile epoksi rezin içerikli AH Plus (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Almanya) kanal patı ve güta-perka kullanılarak dolduruldu. Daha sonra örnekler kanal dolgu patınının tam olarak sertleşmesi için 37°C ve % 100 nemli ortamda 1 hafta saklandı.

Kök kanallarına Exacto N3 (Angelus, Londrina, PR, Brezilya) drilleri kullanılarak apikal 2/3 kısma kadar post boşlukları hazırlandı. Kökler, kullanılan rezin simana göre rastgele 3 gruba ayrıldı.

Grup 1: Kök kanallarına self adeziv dual kür rezin siman

Bifix SE (Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya) ve 10 mm uzunluğunda Exacto N3 post (Angelus, Londrina, PR, Brezilya) yerleştirildi ve 2 mm uzaktan 20 sn' ışık uygulanarak polimerize edildi.

Grup 2: Kök kanallarına simanın dentin bağlayıcı ajanı uygulandı, sonrasında 20 sn boyunca ışık cihazı ile ışık uygulandı. Self adeziv dual kür rezin siman Breeze (Pentron, Wallingford, ABD) ve 10 mm uzunluğunda Exacto N3 post (Angelus) yerleştirildi ve 2 mm uzaktan 20 sn' ışık uygulanarak polimerize olması sağlandı.

Grup 3: Kök kanallarına self adeziv dual kür rezin siman RelyX U 200 (3M ESPE, Neuss, Almanya) ve 10 mm uzunluğunda Exacto N3 post (Angelus) yerleştirildi ve 2 mm uzaktan 20 sn. ışık uygulanarak polimerize edildi. Daha sonra örnekler rezin simanın tam olarak sertleşmesi için 1 hafta saklandı.

Push-out bağlanma dayanımı testi:

Su soğutmalı kesme cihazı kullanılarak her bir kökün kural ve orta üçlü kısmından 1 mm kalınlığında 4 tane kesit alındı (n: 5 kök * 4 kesit = 20 örnek). Push-out kuvveti, kesitlere 1 mm/dakika hız ile üniversal test cihazı (Lloyd LRX, Lloyd Instruments Ltd, Fareham, İngiltere) kullanılarak apikal yönden uygulandı. Elde edilen değerler MPa'a çevrildi. Verilerin istatistiksel analizleri tek yönlü ANOVA ve post hoc Tukey testleri kullanılarak (p=0.05), kırılma tipi indeksi ise Ki kare testi kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Gruplara ait minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Breeze ve Bifix SE rezin simanların bağlanma dayanımı açısından aralarında bir fark bulunmazken (P>0.05), RelyX U 200 ile Breeze ve Bifix SE arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (P<0.05). RelyX U 200, Breeze ve Bifix SE'den daha fazla bağlanma dayanımı göstermiştir (Şekil 1). Gruplara ait kırılma tipi indeksi değerleri ise Tablo 2'de gösterilmiştir. RelyX U 200 grubunda anlamlı şekilde daha az adeziv başarısızlık görülmüştür (P<0.05).

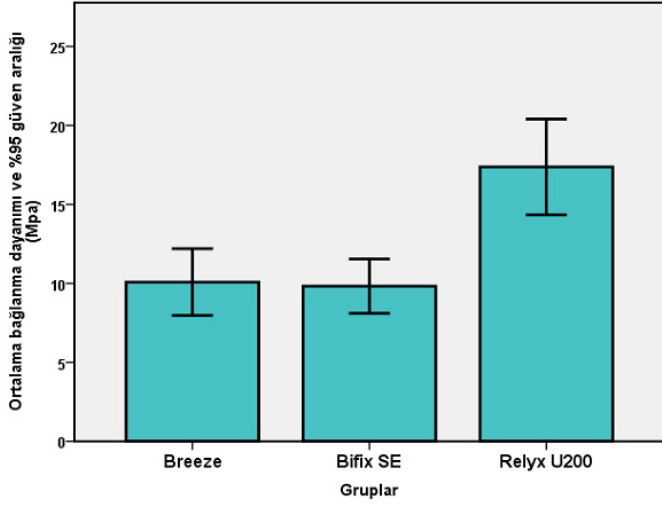
Tablo 1. Grupların minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (MPa)

| Gruplar | Ortalama | Standart Sapma | Minimum | Maximum |
|------------|----------|----------------|---------|---------|
| Breeze | 10,07 | 4,52 | 2,80 | 19,20 |
| Bifix SE | 9,82 | 3,68 | 3,39 | 15,70 |
| Relyx U200 | 17,36 | 6,48 | 5,41 | 25,46 |

Tablo 2. Grupların kırılma tipi dağılımı

| Gruplar | Adeziv | Koheziv/Dentine | Koheziv/Post | Toplam |
|------------|--------|-----------------|--------------|--------|
| Breeze | 14 | 6 | 0 | 20 |
| Bifix SE | 18 | 2 | 0 | 20 |
| Relyx U200 | 7 | 11 | 2 | 20 |
| Toplam | 39 | 19 | 2 | 60 |

Şekil 1. Grupların ortalama bağlanma dayanımları



Tartışma ve Sonuç

Rezin simanların adezyon kapasitesinin ve mekanik özelliklerinin yüksek olması ve özellikle estetik özellikleri gibi olumlu özelliklerinin yanında çalışma esnasında teknik hassasiyeti gerektirmesi, ayrı bir adeziv uygulama aşamasına ihtiyaç duyulması gibi birtakım olumsuz yönleri de bulunmaktadır (14). Kök dentini kuron dentininden yapısal olarak değişiklik gösterir ve rezin simanlar uygulama esnasında teknik hassasiyet gerektirdiği için uygulamada oluşabilecek herhangi bir eksiklik bağlanmayı olumsuz etkiler (15). Bu sorunları elimine edebilmek için son yıllarda teknik hassasiyeti düşük, diş yüzeyinde herhangi bir ekstra yüzey uygulaması gerektirmeyen self adeziv rezin simanlar geliştirilmiştir (16). Bu çalışmada da 3 farklı self adeziv rezin simanın kök dentinine ve post yüzeyine bağlantısı karşılaştırılmıştır.

Dental materyallerin kök dentinine bağlanması ile alakalı tensile, shear ve push-out testleri kullanılmaktadır ve bu testler içerisinde push-out testleri daha güvenilir ve etkin sonuç vermektedir (17). Ayrıca *push-out* testleri dentin bonding ara yüzünde paralel kuvvet oluşturmakta ve diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında daha iyi bağlanma dayanım değerleri sağlamaktadır (18). Bu yüzden bu çalışmada 3 farklı self adeziv rezin simanın bağlanma dayanımını değerlendirmek için push-out testi kullanılmıştır. Literatürde konvansiyonel rezin siman ile self adeziv rezin simanların dentine bağlanmasının karşılaştırıldığı çalışmalarda self adeziv rezin simanların daha fazla bağlanma dayanımı gösterdiği belirtilmiştir (16, 19-21). Bu çalışmada da 3 farklı self adeziv rezin simanın kök dentinine ve post yüzeyine bağlanması değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Breeze ve Bifix SE rezin simanların push-out bağlanmaları arasında fark bulunmamıştır. Fakat Relyx U200 ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Relyx U200 dişe ve kök dentinine diğer simanlardan daha fazla bağlanma dayanımı göstermiştir.

Kullanılan 3 farklı rezin simanın kırılma tipleri incelendiğinde, çalışmamızın sonuçlarına göre Breeze ve Bifix SE rezin simanlarda post yüzeyinden koheziv kırılma görülmemiştir.

Bu simanlarda dişten adeziv kırılma ve dentin yüzeyinden koheziv kırılma görülmüştür. Relyx U200'de ise adeziv kırılma çok az görülmüştür. Kırılmalar ya post yüzeyinden koheziv kırılma ya da dentinden koheziv kırılma şeklinde görülmüştür. Bu sonuçlara göre de Relyx U200 kök dentinine ve post yüzeyine daha yüksek bağlanma dayanımı göstermiştir.

Rezin simanların dentine bağlanmasında simanın kimyasal kompozisyonu, viskozitesi ve PH gibi faktörler etkili olmaktadır (22). Temel adezyon mekanizması, asidik monomer grupları ve hidroksiapatit arasında mikromekanik bağlanmaya ve kimyasal etkilere dayalı gibi görünmektedir (16, 23). Fosforik asit grupları ile çok fonksiyonlu monomerler aynı anda demineralize mine ve dentine penetre olurlar (9, 16). Bu çalışmada kullandığımız 3 farklı self adeziv rezin simanın PH'ı, kimyasal kompozisyonu ve viskozitesi farklılık göstermektedir.

Ayrıca mekanik özellikleri değerlendirildiğinde üretici firmaların belirttiklerine göre Breeze rezin simanın film kalınlığı 7-13µm, Bifix SE rezin simanın film kalınlığı 5-10 µm, Relyx U200'ün film kalınlığı 13 µm'dür. Bu çalışmamızda sonuçların farklı olmasında kullanılan rezin simanların kimyasal ve mekanik özelliklerinin farklı olması etkili olmuş olabilir.

Self adeziv rezin simanlar nispeten yeni olmalarından dolayı bileşimi ve adeziv özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi azdır. Çalışmamızda kullanılan self adeziv rezin simanlar arasında Relyx U200'ün film kalınlığı 13 µm ile en yüksektir. Film kalınlığının yüksek olması siman içerisindeki doldurucu miktarının yüksek olmasından kaynaklı olabilir ve bu da polimerizasyon büzülmesini azalmasında etkili olmuş olabilir. Çünkü polimerizasyon büzülmesinin daha az olması kompozit materyallerde bağlanma direncini arttıran bir özelliktir (24).

Aşırı madde kaybı olan endodontik tedavi dişlerin rehabilitasyonunda fiber postlar rezin simanlar ile kombine olarak kullanılmaktadır (7). Fiber postlar kök kanalına pasif olarak yerleştirildiklerinden dolayı, yapıştırma prosedürüne dikkat edilmesi ve uygun adeziv siman kullanımı restorasyonların klinik başarısında önem arz etmektedir. Post ile birlikte kullanılan rezin siman; post retansiyonunu artırmakta (25), kök kanalındaki oluşabilecek stresleri azaltmakta (26), postun kanalda kırılma direncini artırmakta (27) ve tekrar restorasyonda kırılma paternlerini optimize etmektedir (28). Ayrıca fiber postlu restorasyonlarda post desimantasyonu da en sık görülen başarısızlıklardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır (29). Bu yüzden aşırı madde kaybına uğramış kanal tedavi dişlerin fiber postlu restorasyonunda kullanılan rezin simanın bağlanma dayanımı büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmamızın sınırları içinde, Relyx U 200 test edilen üç farklı self adeziv rezin siman arasında bağlanma dayanımı en yüksek bulunmuştur. Bifix SE ve Breeze arasında bağlanma dayanımları arasında fark yoktur.

Kaynaklar

1. Morgano SM. Restoration of pulpless teeth: application of traditional principles in present and future contexts. *J Prosthet Dent.* 1996; 75: 375-380.
2. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Aust Dent J.* 2011; 56 Suppl 1: 77-83.
3. Mumcu E, Erdemir U, Topcu FT. Comparison of micro push-out bond strengths of two fiber posts luted using simplified adhesive approaches. *Dent Mater J.* 2010; 29: 286-296.
4. Balbosh A, Kern M. Effect of surface treatment on retention of glass-fiber endodontic posts. *J Prosthet Dent.* 2006; 95: 218-223.
5. Nergiz I, Schmage P, Ozcan M, Platzer U. Effect of length and diameter of tapered posts on the retention. *J Oral Rehabil.* 2002; 29: 28-34.
6. Kececi AD, Ureyen Kaya B, Adanir N. Micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105: 121-128.
7. Helvacioğlu Kivanc B, Deniz Arisu H, Uctasli MB, Okay TC. The effect of different adhesive system applications on push-out bond strengths of glass fiber posts. *J Adv Prosthodont* 2013; 5: 305-311.
8. Lad PP, Kamath M, Tarale K, Kusugal PB. Practical clinical considerations of luting cements: A review. *J Int Oral Health,* 2014; 6: 116-120.
9. Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJ. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil.* 2011; 38: 295-314.
10. Ebert J, Leyer A, Gunther O, Lohbauer U, Petschelt A, Frankenberger R, et al. Bond strength of adhesive cements to root canal dentin tested with a novel pull-out approach. *J Endod.* 2011; 37: 1558-1561.
11. Cohen BI, Pagnillo MK, Newman I, Musikant BL, Deutsch AS. Retention of three endodontic posts cemented with five dental cements. *J Prosthet Dent.* 1998; 79: 520-525.
12. Duncan JP, Pameijer CH. Retention of parallel-sided titanium posts cemented with six luting agents: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 1998; 80: 423-428.
13. Rosin M, Splieth C, Wilkens M, Meyer G. Effect of cement type on retention of a tapered post with a self-cutting double thread. *J Dent.* 2000; 28: 577-582.
14. Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: A review of the current literature. *J Prosthet Dent.* 1998; 80: 280-301.
15. Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC, Mjor IA. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. *Am J Dent.* 2000; 13: 255-260.
16. Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J Adhes Dent.* 2008; 10: 251-258.
17. 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: 353-361.
18. 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: 533-541.
19. Piwowarczyk A, Lauer HC, Sorensen JA. In vitro shear bond strength of cementing agents to fixed prosthodontic restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2004; 92: 265-273.
20. Bateman GJ, Lloyd CH, Chadwick RG, Saunders WP. Retention of quartz-fibre endodontic posts with a self-adhesive dual cure resin cement. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2005; 13: 33-37.
21. Zorba YO, Erdemir A, Turkyilmaz A, Eldeniz AU. Effects of different curing units and luting agents on push-out bond strength of translucent posts. *J Endod.* 2010; 36: 1521-1525.
22. Stona P, Borges GA, Montes MA, Junior LH, Weber JB, Spohr AM. Effect of polyacrylic acid on the interface and bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *J Adhes Dent.* 2013; 15: 221-227.
23. Van Landuyt KL, Yoshida Y, Hirata I, Snauwaert J, De Munck J, Okazaki M, et al. Influence of the chemical structure of functional monomers on their adhesive performance. *J Dent Res.* 2008; 87: 757-761.
24. Aw TC, Nicholls JI. Polymerization shrinkage of densely-filled resin composites. *Oper Dent.* 2001; 26: 498-504.
25. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod.* 2004; 30: 289-301.
26. Li LL, Wang ZY, Bai ZC, Mao Y, Gao B, Xin HT, et al. Three-dimensional finite element analysis of weakened roots restored with different cements in combination with titanium alloy posts. *Chin Med J (Engl),* 2006; 119: 305-311.
27. Fokkinga WA, Kreulen CM, Vallittu PK, Creugers NH. A structured analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal, and ceramic post-and-core systems. *Int J Prosthodont.* 2004; 17: 476-482.
28. Salameh Z, Sorrentino R, Papacchini F, Ounsi HF, Tashkandi E, Goracci C, et al. Fracture resistance and failure patterns of endodontically treated mandibular molars restored using resin composite with or without translucent glass fiber posts. *J Endod.* 2006; 32: 752-755.
29. Cagidiaco MC, Goracci C, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Clinical studies of fiber posts: a literature review. *Int J Prosthodont.* 2008; 21: 328-336.