

Post Sistemlerinde Popüler Yaklaşımlar ve Fiber Postların Klinik Çalışmaları

Popular Approaches on Post Systems and Clinical Studies on Fiber Post Systems

Erhan Dilber¹, Evren Ok², Ebru Nur Baytaroğlu¹, Abdussamed Kalkan²

¹Şifa Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

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

Özet

Kök kanal tedavisi sonrası restorasyonların uzun dönem başarısı için kalan diş dokusunun korunması, kök çevresinde ferrule etkinin korunması ve uygulanan kök kanal postunun adezyonu en etkili faktörler olarak kabul edilmiştir. Adeziv sistem kullanılarak yapıştırılan fiber postların uzun dönem başarısı, postların kök kırığı azaltan doğal davranışına bağlanmaktadır. Metal postlarda karşılaşılan en yaygın başarısızlık kök kırığı olmasına rağmen fiber postlarda karşılaşılan başarısızlık ise post desimantasyonudur. Fiber postların adezyonunda kök kanalının şekli, post boşluğunun preparasyonu, post translusentliği ve kullanılan adeziv siman tipi endodontik tedaviyle ilgili bir takım faktörlerdir. Fiber post yapıştırılmasında en güvenilir sonuçlar total-etch adezivlerin dual-cure rezin simanlar ile kombinasyonlarından elde edilmektedir. Çalışmalarda fiber postların metal postlar ve tercihen kanal tedavili dişlerde kullanılan zirkon postlar gibi diğer diş renkli postlar için alternatif olarak kullanılabilirliğini göstermiştir. Bu derlememizde güncel post sistemlerinden fiberle güçlendirilmiş kompozit postlar, zirkon postlar ve polietilen fiber postların içeriği, kök kanalına ve dentine bağlantısı ve bu postlar ile yapılmış klinik çalışmalar değerlendirilmiştir. Sonuçta bu postların metal postlara alternatif olarak klinikte rutinde kullanılabilirliği tavsiye edilmektedir. Uzun süreli klinik çalışmalar bu güncel post sistemlerinin dayanımları hakkında daha iyi bir fikir verecektir.

Anahtar Kelimeler: Güncel post sistemleri, fiberle güçlendirilmiş kompozit postlar, adezyon

Abstract

Protection of the remaining tooth structure for long term success after root canal treatment, preserving the ferrule effect around the root and adhesion of root canal post are considered as the most important factors. Long term success of fiber posts bonded with adhesive systems is associated with the bio-mimetic nature of posts reducing vertical fractures. While the most encountered reason of failure in metal posts is root fracture, post decementation is also in fiber posts. Root canal morphology, preparation of post space, translucency of post and the adhesive cement type are some of the many factors affecting adhesion of fiber posts. The most reliable results in fiber post cementation are obtained with dual cure resin cements combined with acid-etched, rinsed adhesives. Silanization following silica coating takes a great place in post cementation. It was shown in studies that fiber posts could be used as an alternative to metal posts and zirconia posts used in root canal treated teeth like other tooth coloured posts. Composite posts among contemporary fiber-reinforced post systems, zirconia posts and content of polyethylene fiber posts, their adhesion to root canal and dentine and studies performed about these posts were evaluated in this review.

Keywords: Current post systems, fiber-reinforced composite posts, adhesion

GİRİŞ

Kök kanal postlarının esas amacı; koronal harabiyeti olan kanal tedavili dişlerin kökünden tutuculuk sağlayarak restorasyona destek olmaktır. Endodontik olarak tedavi edilmiş dişlerin restorasyonunda farklı teknikler ve materyaller uygulanmıştır. Metal prefabrik ve döküm postlar diş hekimliğinde klinik olarak uzun yıllardır uygulanmaktadır. Yakın zamanlarda, diş renkli post talebine karşılık, metal olmayan postlar da tanıtılmıştır. Bunlara; karbon fiberle güçlendirilmiş epoksi rezin, kuvars ya da cam fiberle güçlendirilmiş

epoksi ya da metakrilat rezin, zirkon ve polietilen fiber postlar örnek olarak verilebilir.¹

Post seçiminde; kök uzunluğu, diş anatomisi, post genişliği, kanal konfigürasyonu ve post ile olan uyumu, koronal diş yapısı, stres, bükülme kuvvetleri, hidrostatik basınç, postun dizaynı, post materyali, materyal uyumluluğu, dentine bağlanma kapasitesi, kron tutuculuğu, tekrar kullanılabilmesi ve estetik gibi faktörler rol oynamaktadır.^{2,3}

Restoratif prosedürün uzun süre başarısında diş yapısının korunması, ferrule etkisinin bulunması ve adezyon en etkili faktörlerdendir.⁴⁻⁸ Özellikle uzun yıl takiplerinde, adeziv olarak yapıştırılan fiberle güçlendirilmiş kompozit (FRC) post restorasyonları tatmin edici başarı oranı göstermektedir.^{5,9,10} Bu restorasyonların klinik başarısı, FRC postların biyolojik olarak daha uyumlu davranışlarına bağlanmıştır.^{5,11,12} Esneyebilen fiber postların klinik uygulamalarında kök kırıkları çok nadir görülmektedir ve genelde postun kökten desimantasyonu gibi düzeltilebilir hatalar görülmektedir. Dentin dokusuna yakın elastiklik modülüsüne sahip olan FRC postlar diş ve çevre dokular için nispeten daha homojen stres dağılımına izin verirler ve böylece kök kırığına karşı koruyucu etki sağlarlar.^{5,10,11,13} Bunun aksine, titanyum, paslanmaz çelik ve zirkon postlar (sırasıyla 110, 200 ve 300 GPa), dentinden (18 GPa) daha fazla elastiklik modülüsüne sahiptir.^{14,15} Rijit postların klinik uygulamalarında, stres apikal seviyede yoğunlaşmakta ve vertikal kök kırığı riski artmaktadır.^{4,5,11,16,17} Diğer taraftan döküm post kor restorasyonların cam fiber postlar ile karşılaştırıldığında yüksek kırılma dayanımı göstermesine karşın, döküm postlarda geri dönüşü olmayan kırıklar görülmektedir.¹⁸ Restore edilmiş dişlerde stres dağılımı bazı sonlu elemanlar analizi (SEA) çalışmalarıyla sağlanmıştır. Bunlar arasında 3 boyutlu modeller kullanılarak yapılan analizler daha güvenilir kabul edilmiştir. Üç boyutlu SEA simülasyonlarında; elastik özellikleri dentine benzeyen kompozit rezinlerin kullanılmasının, ferrule etkisinin ve stres altındaki restore edilmiş dişlerin korunmasında önemli rol oynadığı gözlenmiştir. Ayrıca yüksek elastiklik modülüsüne sahip olan döküm postlarda katastroofik vertikal kök kırıkları sıklıkla gözlenirken, fiber postlarda çok nadir kök kırıkları görülmektedir. Fiber postlarda genellikle postla beraber korun diş yüzeyinden adeziv olarak ayrıldığı gözlenmiştir.¹⁸ Bu bulgular, statik kırılma direnci testi ve yorgunluk çalışmalarının sonuçları ile uyum içindedir.^{5,19,20} Statik kırılma direnç testleri, hareketli protezlerin parçalarına veya geçici kronlar çıkartılırken oluşan travma ile iletilen kuvveti taklit edebilir. Bununla birlikte, dişlerin kırılmaları genelde fonksiyonel yüklerle veya uzun süre boyunca tekrar eden parafonksiyonel yüklerle oluşur. Bu tür stres iletimleri yorulma deneylerinde daha güvenilir bir şekilde simüle edilir.⁵

Laboratuvar test sonuçlarının yanı sıra kontrollü rastgele prospektif ve retrospektif klinik çalışmaların sonuçları da, kanal tedavili dişlerin restorasyonu için FRC postların kullanımını desteklemektedir.^{5,9,10,21} Fiber postların biyomekanik özelliklerinin üstünlüğü ve birçok avantajlı

özellikleri klinisyenler arasında bu postların hızlı bir şekilde yayılmasına katkıda bulunmuştur. Döküm postlar ile karşılaştırıldığında, fiber postlar laboratuvar adımı kaldırarak kanal tedavisi sonrası seans sayısını azaltmakta ve işlemi basitleştirmektedir. Ayrıca, fiber postları kaldırmak ultrasonik veya döner aletlerle postun ortasından delik açmak yoluyla yapıldığı için, nispeten kolaydır.^{22,23} Ayrıca, kuvars veya cam fiber postlar restore edilmiş dişin doğal görünümünü sağlamada en olumlu optik özellikleri sunar.²⁴

FRC post içeriği, şekilleri ve bağlantısı

FRC postları epoksi veya metakrilat rezin içerikli karbon, kuvars veya cam fiberlerden yapılmaktadır.¹³ Fiberler postun uzun aksına paralel yerleştirilir ve çapları 6-15 µm arası olur. Fiber yoğunluğu postun tipine bağlıdır, örneğin postun çapraz kesitinde mm²'ye düşen fiber sayısı 25-35 arasında değişmektedir. Bu nedenle postun transvers kesitinin %30-50'si fiberlerden oluşur. Güçlü yüzey bağlantısı, matriksten fiberlere yük iletimini sağlar ve ilave özelliklerin etkili kullanımı için önemlidir.²⁵

FRC postlarının; silindirik, konik-silindirik, konik, çift konik formu şekilleri bulunmaktadır. Paralel şekilli postların konik postlara göre daha tutucu olduğunu belirten çalışmalar vardır.^{7,13} Çift konik formu postlar kanal şekline en iyi şekilde adapte olmaktadır ve böylece post ile dentin arasındaki boşluğu minimum seviyeye indirmektedirler.¹¹ Tutuculuğu arttırmak amacıyla üretilen bazı postların koronalinde çentikler bulunmaktadır.^{23,24} Son zamanlarda oval şekilli kanallara daha iyi adapte olabilen oval şekilli cam fiber postlar piyasaya sunulmuştur.^{26,27} Oval şekilli kanallara konservatif post boşluğu hazırlamak için ultrasonik oval şekilli uçlar ile şekillendirme yapılması tavsiye edilmiştir.

Çeşitli klinik çalışmalar, fiber postlu restorasyonlardaki en sık görülen başarısızlıklardan birisinin post desimantasyonu olduğunu göstermiştir.^{5,10} Fiber postlar kök kanalına pasif olarak yerleştirildiklerinden dolayı, uygun adeziv siman kullanımı ve yapıştırma prosedürüne dikkat edilmesi, restorasyonların klinik performansını etkileyebilmektedir. Yine de, kök içindeki dentin ile adezyon sağlansa da, özellikle apikal seviyede çeşitli faktörlerin negatif etkisinden dolayı klinik zorluk devam eder.²⁸ Bunlar arasında kalsiyum hidroksit, öjenollü patlar ve sealerın yanı sıra, sodyum hipoklorit, EDTA, hidrojen peroksit, RC Prep gibi endodontik yıkayıcı ve jeller rezin polimerizasyonuna katılabilmektedir. Böylece bu solusyonlar ve patlar

dentin yapısını değiştirerek, yapıştırıcı ajanların adezyonunu negatif etkilemektedir.^{5,28} Post boşluğu hazırlarken, dentinin bir kısmı kanal yıkama solüsyonları tarafından kaldırılabilir. Ancak döner aletler, kök kanalının içinde ideal irrigasyonun yapılmasını engeller ve erimiş guta perka ve pat kalıntısı içeren kalın 'ikincil' bir smear tabakası üretir. Bu tür atıklar dentin tübülleri ile rezin siman arasındaki adeziv bağlantıyı engeller. Bu yüzden post tutuculuğunu artırmak için, post boşluğunun duvarları simantasyon öncesinde dikkatlice yıkanmalıdır.²⁸ Bu amaçla EDTA ile birlikte ultrasonik alet kullanımı tavsiye edilir.²⁹ Bazı in vitro çalışmalar öjenol içerikli kanal patları kadar, kanal dolumundan hemen sonra post yapıştırılmasından da kaçınılması gerektiğini savunmaktadır. Patı olumsuz etkileyen atıklar, paper pointler veya mikro fırçalarla kanalın apikal kısmından kanalpatı kaldırılabilir ve post boşluğu duvarlarına yayılabilir böylece bu durum siman polimerizasyonunu olumsuz etkiler.³⁰ Kurtz ve ark.³¹ post simantasyonunun kanal dolumundan bir hafta sonra yapıldığında öjenol içerikli patların postun tutuculuğunda önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Total etch (asitleme-yıkama) sistemli ışıkla ve kimyasal olarak (dual kür) sertleşen rezin simanlar fiber postların simantasyonunda sıklıkla tercih edilmektedir.^{5,28} Ayrıca, bağlantı kuvvet testlerine ve mikroskopik gözlemlere göre, post boşluğunu kurutmada paper point kullanımı ve adeziv uygulanmasında mikro fırçalar kullanımı tavsiye edilir.^{32,33} Simanın türüyle ilgili olarak, post boşluğuna ışığın tamamen ulaşmamasından dolayı post yapıştırılmasında sadece ışıkla sertleşen rezin simanların kullanımı tavsiye edilmez.³⁴ Son zamanlarda translusent postlar ile bile, post boşluğunun apikal üçlüsüne ulaşan ışık miktarının simanın tamamen sertleşmesine yetmeyeceği savunulmaktadır.³⁵ Polimerizasyon için gelen ışık yetersiz olsa bile; hem ışıkla hem de kimyasal olarak polimerize olan simanlar kullanılırsa mekanik özellikleri daha iyi gelişir. Bu yüzden, bu simanlarda ışıkla polimerizasyon tavsiye edilir.^{36,37} Büyük doldurucu içerikli rezin simanlar daha fazla büzülme stresi, daha az bağlanma direnci ve daha kusurlu ara yüzey gösterir. Düşük elastiklik modülüne sahip olan doldurucu içeriği az rezin simanların daha az stres oluşturarak bağlantı oluşturduğu bilinmektedir. Resin kompozitlerin mekanik özelliklerinde doldurucu içeriğinin etkisi göz önüne alındığında, post retansiyonlu restorasyonların uzun süreli klinik kullanımında doldurucu oranı düşük olan rezin simanların yeterli olup olmadığını kanıtlamak için çalışmalar halen devam etmektedir.¹

Post-rezin kompozit adezyonu ayrıca postun tribokimyasal (korozif aşınma) işlemiyle de artırılır. Bu prosedür ile yüzeyin silika ile kaplanması ve silanlama işlemi laboratuvarında (Rocatec Sistemi) hasta başında da (Cojet Sistemi) uygulanabilir.³⁸ Epoksi rezin postlar prefabrike silika kaplı ve silanlanmış olarak piyasaya sürülmektedir ve bu postlar ile rezin simanların bağlanma dayanımları nispeten daha güçlü bulunmuştur.³⁸ Resin kompozitlerin zirkon postlara bağlanma dayanımının artırılmasında yüzeyin silika kaplama işlemi sonrası silanlanması tavsiye edilir.^{13,39}

Zirkon postlar

Bir restoratif materyal olarak zirkonun yüksek eğilme dayanımı, yüksek kırılma dayanımı, kimyasal stabilitesi, biyouyumluluğu ve olumlu optik özellikleri avantajlı özellikleridir. Bununla beraber, kanal postu olarak kullanıldıklarında bazı majör sınırlamaları vardır. Esnememesine bağlı olarak,^{13,39} zirkon postlar fiber postlara göre kök kırığı oluşturmaya daha yatkındır ve zirkon post yüzeyi kompozit rezin ile bağlantı göstermemektedir.³⁹ Simante edilmiş zirkon postu aşındırmak pratik olarak zor olduğu için kanal dolgu yenilenmesi işleminde bu postların sökümü pratikte zorluklar doğuracaktır.^{13,39}

Polietilen fiberler

Dentin bonding ajanı (Clearfil SE Bond, Kuraray, Japan) emdirilmiş ultra-yüksek moleküler ağırlıklı örgü şerit polietilen fiberler (Ribbond, Ribbond Inc, Seattle, WA), kök kanal postu ve kor materyali yapımında kullanılırlar.^{13,39-41} Üretici firmaların talimatlarına göre, kanal genişletmesi gerekli değildir.⁴⁰ Örgü fiberlerin elastik modülüsü dentinle benzer olduğu ve kök boyunca uygun stres dağılımı sağladığı için dentin ve post-kor tek parça bir yapı oluşturduğu savunulmaktadır.⁴⁰ Polietilen fiber postlar ile ilgili çalışmalar azdır. Turker ve ark.⁴² yaptığı in vivo 3 yıllık polietilen fiberlerin takipleri sonucu 42 postun 1'inde, Ayna ve ark.⁴⁰ yaptığı prospektif çalışmada ise 87 postun 1'inde desimantasyon kaydedilmiştir. Bununla beraber, ikinci çalışmada sadece 8-12 yaş arasında hastaların ön dişlerinin gözlendiği göz önünde bulundurulmalıdır.

Post radyoopasitesi

Fiber postun içeriği radyoopasitesi üzerinde etkilidir. Karbon fiber postlar kuvars fiber postlara oranla, kuvars fiber postlar da cam fiber postlara oranla daha radyolusenttir. Bu fiber postlar da metal veya zirkon postlara göre daha radyolusenttir. Polietilen fiberlerin radyolusentliği de bu postların kullanımını sınırlandırmaktadır.⁴³

Fiber postlar ile yapılan klinik çalışmalar

Karbon fiber postlardan başka estetik fiber postların klinik etkinliği 2003 yılından sonra araştırılmaya başlandı. Monticelli ve ark.⁴⁴ 225 hastaya uygulanan 3 farklı tip estetik postun (Aesthetic Plus, DT ve FRC Postec) klinik performansını değerlendirmişlerdir ve her grupta farklı simanlar kullanılmıştır. Hastalara 6, 12 ve 24 aylık takipler sonucu 3 sistem arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Naumann ve ark.⁴⁵ yaptığı prospektif bir çalışmada cam fiberle güçlendirilmiş kompozit post restorasyonları şekillerine göre (paralel duvarlı ya da konik) incelemiştir. 105 post 83 hastada 2 yıl boyunca takip altında tutulmuştur. Fiberle güçlendirilmiş kompozit post restorasyonunun 1 ve 2 yıllık başarısızlık oranları sırasıyla %4 ve %12 dir ve her iki post tipi arasında başarısızlık oranları açısından bir fark bulunmamıştır.

Post kırılması ve desimantasyonu en çok görülen başarısızlık tipidir. Naumann ve ark.'nın⁴⁶ yaptıkları bir prospektif çalışmada, konik ve paralel duvarlı 3 farklı postun klinik başarısızlıkları açısından incelemişler ve ön bölgedeki dişlerde arka bölgedeki dişlere oranla, proksimal teması olmayan dişlerin en az bir teması olan dişlere oranla, tek kuronların köprülere oranla daha fazla başarısızlık oranlarına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Proksimal temasların okluzal stresleri karşılama açısından önemli bir rol oynadığı, tek kronların proksimal temaslarının olmasına rağmen vestibulo-oral yönde gelen kuvvetlerden dolayı başarısızlığa daha yatkın hale geldiği, 2 mm'lik ferrulun post sisteminin direncini önemli ölçüde artırdığı ayrıca tespit edilmiştir.^{46,47} Schmitter ve ark.⁴⁸ daha önce yapılan klinik çalışmaların standardizasyonlarının yetersiz olduğuna ve post sistemlerinin başarı oranlarının değerlendirilmesinde uygun standardizasyonların yapılmasına dikkat çekmişlerdir ve sadece bir çalışmanın⁴⁶ bu kriterleri yerine getirdiğini savunmuşlardır. Metal vidalı post ile fiber postların klinik başarı oranları 100 hastada 1 yıllık takip sonucu karşılaştırılmıştır. Fiberle güçlendirilmiş postların metal vidalı postlara oranla yüksek başarı oranları gösterdiği tespit edilmiştir. Metal vidalı postlarda kök kırığı komplikasyonu yüksek oranda görülmüştür ve dişin koronal yapısının metal postların başarısını etkilediği buna karşın fiber postları etkilemediği gözlenmiştir. Fiber postların 2 yıllık klinik takibinin yapıldığı başka bir çalışmada en çok gözlenen başarısızlığın post desimantasyonu (%4.3) ve kanal tedavisi başarısızlığı (%3) olduğu gözlenmiştir. Naumann ve ark.⁴⁵, fiber ve titanyum postların self adeziv rezin simanla yapıştırıldığı randomize kontrollü pilot bir klinik çalışma yapmışlardır. Kalan duvar kalınlığı, minimum

kök kanalının apikalinin kapanması, mobilite derecesi gibi temel kriterlere dayanan çalışmada, atrizyon derecesi, temas sayısı, karşıt temas, post uzunluğu gibi faktörlerden de bahsedilmiştir. 3 yıllık takip periyodu sonucunda, 87 postta herhangi bir başarısızlık görülmemiştir. Fiber post uygulanmış kanal tedavili dişlere sahip olan 69 hasta 97 ay boyunca takip edilmiş ve başarı oranları %95 olarak tespit edilmiştir. Üstelik dişin lokalizasyonu ya da restorasyon materyalinin tipi başarı oranı üzerinde etkili bulunmamıştır.⁴⁹ Preethi ve Kala⁵⁰ yaptıkları bir yıllık bir çalışmada, döküm postkor, cam ve karbon fiberle güçlendirilmiş post ile yapılan kompozit kor restorasyonları değerlendirilmişler ve fiber post ve kompozit kor tek köklü üst ön dişlerde kullanıldığı zaman daha yüksek bir başarı oranı gösterdiğini gözlenmişler.

Ayrıca fiber postların simantasyonu da postların prognozunda etkilidir. Mehta ve Millar⁵¹ yaptıkları bir çalışmada Calibra Aesthetic (Dentsply, Caulk; Milford, DE, USA) ve Panavia F (Kuraray Medical Inc., Osaka, Japan) ile yapıştırılan postların başarı oranlarının sırasıyla %64.1 ve %79.5 olduğunu ve bu yüzden siman seçiminin postun başarısını etkilediğini belirtmişlerdir. Signore ve ark.⁵² paralel ve konik duvarlı cam fiber postlu tam seramik restorasyon yapılan dişlerin 8 yıllık retrospektif uzun süreli takipleri sonucu 5 yılın sonunda %98.4 oranında yüksek bir başarı oranı tespit etmişler. Sağ kalım oranlarında post şekilleri açısından bir farklılık bulunmamasına rağmen 3 ya da 4 koronal duvarlı dişlerde daha yüksek sağ kalım oranları gözlenmiştir.⁴⁷ Ghavamnasiri ve ark.'nın⁵³ yaptığı retrospektif bir çalışmada kompozit rezin ve fiber postlarla restore edilmiş endodontik tedavili premolar dişlerin 1 ile 6 yıl arasındaki başarı oranları değerlendirmiş, kanal tedavili kuartz fiber post ve kompozitle restore edilmiş premolar ve anterior dişlerin kümülatif başarı oranı %48.8 olarak belirtmişler ve 1, 2, 5 ve 6 yıl geçtikten sonra sağ kalım oranları sırasıyla %88.3-60.9-45.7-32.6 ve 0 olarak gözlemişler. Yazarlar aynı zamanda üst çenede kuartz fiber post ve kompozitle restore edilmiş dişlerin alt çeneye oranla daha başarısız olduklarını da belirlemişler. En fazla 2 duvara sahip ve 2 mm ferrulu olan dişlerde post materyaline bakılmaksızın yüksek başarı oranları görülmüştür. Cam fiber ve metal vidalı postların prospektif olarak değerlendirildiği 5 yıllık çalışmada cam fiberler %71.8 başarı oranına sahiptir. Koronal diş yapısı ve kullanılan post sistemi post restorasyonların prognozunu etkilemektedir.⁵⁴ Protetik restorasyonlardaki fiber postları değerlendiren 10 yıllık

bir uzun dönem çalışmada fiber postların ilerleyen yıllarda yüksek başarısızlık oranına sahip olduğunu, ön dişlerin daha başarısız olduğunu ve kalan duvar sayısının önemli rol oynadığını savunulmuştur.⁵⁵ Cam fiberle güçlendirilmiş epoksi rezin postlarla titanyum postların karşılaştırıldığı 84 aylık klinik takip sonucunda sağ kalım oranları açısından, kavite duvar sayısının ve ferrul varlığının kullanılan post materyalinden daha etkili olduğu ortaya çıkmaktadır.⁵⁶

SONUÇ

Zirkon postlar çok düşük esneklik sergilemelerine bağlı olarak fiber postlara göre kök kırığı oluşturmaya daha yatkındır ve zirkon post yüzeyinin kompozit rezin ile bağlantı göstermemesi gibi dezavantajlara sahiptir. Polietilen fiberlerin elastik modülüsü dentinle benzer olduğu ve bu tip postlar kök boyunca uygun stres dağılımı sağladığı için dentin ve post-korun tek parça bir yapı oluşturduğu savunulmaktadır. Ayrıca üretici firmaların talimatlarına göre, kanalın genişletilmesi gerekli değildir. Fakat bu postlar ile ilgili klinik çalışmaların azlığı bu alanda çalışma ihtiyacını ön plana çıkarmaktadır. Laboratuvar test sonuçlarının yanı sıra, klinik çalışmaların sonuçları kanal tedavili dişlerin restorasyonunda FRC postların kullanımını desteklemektedir. Ayrıca biyomekanik özelliklerinin üstünlüğü, dentin dokusuna yakın elastiklik modülüsüne ve çevre dokular için nispeten daha homojen stres dağılımına izin vermeleri avantajlı özellikleri olmasına karşın post desimantasyonu gibi dezavantajları bulunmaktadır.

Fiber postların kök kanalına pasif olarak yerleştirilmeleri, kullanılan adeziv simanın tipi ve yapıştırma prosedürü de bu başarısızlıkta etkili olabilmektedir ve bu faktörler elimine edilebildiği takdirde FRC postların başarısını artırılabilir. Bu konuda çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca fiberle güçlendirilmiş kompozit post restorasyonları ile yapılan klinik çalışmalara göre; bu tip postların ön bölgedeki dişlerde arka bölgedeki dişlere oranla daha yüksek bir başarı oranı gösterdiğini, proksimal teması olmayan dişlerin en az bir teması olan dişlere oranla, tek kuronların köprülere oranla daha yüksek başarısızlık oranlarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Klinikte post-kor restorasyonlarının başarısını; kullanılan post tipi, kalan diş dokusunun miktarı, gelen kuvvetlerin miktarı, kullanılan simanlar etkilemektedir. Bu yüzden klinik olarak dentinin elastik modülüsüne yakın postlar ve yapıştırma işleminde total etch sistemli dual kur rezin simanlar tercih edilmelidir.

Bu derleme geleneksel ve güncel post sistemlerinin karşılaştırılmasında ve uygun post sisteminin seçiminde klinisyenlere yol göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Aust Dent J* 2011;56 Suppl 1:77-83.
2. Fernandes AS, Shetty S, Coutinho I. Factors determining post selection: a literature review. *J Prosthet Dent* 2003;90:556-562.
3. Cakmakcioglu Ö, Aktepe E. Restoration of endodontically treated tooth with post systems. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2003;13:72-80.
4. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature--Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence Int* 2007;38:733-743.
5. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int* 2008;39:117-129.
6. Fernandes AS, Dessai GS. Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: a review. *Int J Prosthodont* 2001;14:355-363.
7. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod* 2004;30:289-301.
8. Sevimay S, Aslan B. Effects of root canal sealers and luting agents on coronal leakage following the post restorations. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2002;12:4-8.
9. Bolla M, Muller-Bolla M, Borg C, Lupi-Pegurier L, Laplanche O, Leforestier E. Root canal posts for the restoration of root filled teeth. *Cochrane Database Syst Rev* 2007:CD004623.
10. Cagidiaco MC, Goracci C, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Clinical studies of fiber posts: a literature review. *Int J Prosthodont* 2008;21:328-336.
11. Cagidiaco MC, Goracci C, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Clinical trials of fiber posts: a literature review. In: Ferrari M with Breschi L, Grandini S. Fiber posts and endodontically treated teeth: a compendium of scientific and clinical perspectives. Wendywood: *Modern Dentistry Media*, 2008:149-163.
12. Ferrari M. Introduction. In: Ferrari M with Breschi L, Grandini S. Fiber posts and endodontically treated teeth: a compendium of

- scientific and clinical perspectives. Wendywood: *Modern Dentistry Media*, 2008:9–13.
13. Baba NZ, Golden G, Goodacre CJ. Nonmetallic prefabricated dowels: a review of compositions, properties, laboratory, and clinical test results. *J Prosthodont* 2009;18:527-536.
 14. Lassila LV, Tanner J, Le Bell AM, Narva K, Vallittu PK. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. *Dent Mater* 2004;20:29-36.
 15. Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *J Dent* 1999;27:275-278.
 16. 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.
 17. Qualtrough AJ, Mannocci F. Tooth-colored post systems: a review. *Oper Dent* 2003;28:86-91.
 18. Franco EB, Lins do Valle A, Pompeia Fraga de Almeida AL, Rubo JH, Pereira JR. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with glass fiber posts of different lengths. *J Prosthet Dent* 2014;111:30-34.
 19. al-Hazaimeh N, Gutteridge DL. An in vitro study into the effect of the ferrule preparation on the fracture resistance of crowned teeth incorporating prefabricated post and composite core restorations. *Int Endod J* 2001;34:40-46.
 20. Lanza A, Aversa R, Rengo S, Apicella D, Apicella A. 3D FEA of cemented steel, glass and carbon posts in a maxillary incisor. *Dent Mater* 2005;21:709-715.
 21. Naumann M, Preuss A, Frankenberger R. Reinforcement effect of adhesively luted fiber reinforced composite versus titanium posts. *Dent Mater* 2007;23:138-144.
 22. Frazer RQ, Kovarik RE, Chance KB, Mitchell RJ. Removal time of fiber posts versus titanium posts. *Am J Dent* 2008;21:175-178.
 23. Gesi A, Magnolfi S, Goracci C, Ferrari M. Comparison of two techniques for removing fiber posts. *J Endod* 2003;29:580-582.
 24. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. *J Prosthet Dent* 2000;83:412-417.
 25. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Tay FR, Ferrari M. Fatigue resistance and structural characteristics of fiber posts: three-point bending test and SEM evaluation. *Dent Mater* 2005;21:75-82.
 26. 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;22:290-294.
 27. 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;15:667-672.
 28. Breschi L, Mazzoni A, Ferrari M. Adhesion to intra-radicular dentin. In: Ferrari M with Breschi L, Grandini S. Fiber posts and endodontically treated teeth: a compendium of scientific and clinical perspectives. Wendywood: *Modern Dentistry Media*, 2008:15–37.
 29. Coniglio I, Magni E, Goracci C, et al. Post space cleaning using a new nickel titanium endodontic drill combined with different cleaning regimens. *J Endod* 2008;34:83-86.
 30. Vano M, Cury AH, Goracci C, et al. The effect of immediate versus delayed cementation on the retention of different types of fiber post in canals obturated using a eugenol sealer. *J Endod* 2006;32:882-885.
 31. Kurtz JS, Perdigo J, Geraldini S, Hodges JS, Bowles WR. Bond strengths of tooth-colored posts, effect of sealer, dentin adhesive, and root region. *Am J Dent* 2003;16 Spec No:31A-36A.
 32. Goracci C. Laboratory data and their clinical implications. In: Ferrari M with Breschi L, Grandini S. Fiber posts and endodontically treated teeth: a compendium of scientific and clinical perspectives. Wendywood: *Modern Dentistry Media*, 2008.
 33. Goracci C, Grandini S, Bossu M, Bertelli E, Ferrari M. Laboratory assessment of the retentive potential of adhesive posts: a review. *J Dent* 2007;35:827-835.
 34. Wu H, Hayashi M, Okamura K, et al. Effects of light penetration and smear layer removal on adhesion of post-cores to root canal dentin by self-etching adhesives. *Dent Mater* 2009;25:1484-1492.
 35. Goracci C, Corciolani G, Vichi A, Ferrari M. Light-transmitting ability of marketed fiber posts. *J Dent Res* 2008;87:1122-1126.
 36. Caughman WF, Chan DC, Rueggeberg FA. Curing potential of dual-polymerizable resin cements in simulated clinical situations. *J Prosthet Dent* 2001;85:479-484.
 37. Kumbuloglu O, Lassila LV, User A, Vallittu PK. A study of the physical and chemical properties of four resin composite luting cements. *Int J Prosthodont* 2004;17:357-363.
 38. Radovic I, Monticelli F, Cury AH, Bertelli E, Vulicevic ZR, Ferrari M. Coupling of composite resin cements to quartz fiber posts: a comparison of industrial and chairside treatments of the post surface. *J Adhes Dent* 2008;10:57-66.
 39. Ozkurt Z, Iseri U, Kazazoglu E. Zirconia ceramic post systems: a literature review and a case report. *Dent Mater J* 2010;29:233-245.

40. Ayna B, Celenk S, Atakul F, Uysal E. Three-year clinical evaluation of endodontically treated anterior teeth restored with a polyethylene fibre-reinforced composite. *Aust Dent J* 2009;54:136-140.
41. Belli S, Eskitascioglu G. Biomechanical properties and clinical use of a polyethylene fiber post-core material. In: Ferrari M with Breschi L, Grandini S. Fiber posts and endodontically treated teeth: a compendium of scientific and clinical perspectives. Wendywood: *Modern Dentistry Media*, 2008:39-49.
42. Turker SB, Alkumru HN, Evren B. Prospective clinical trial of polyethylene fiber ribbon-reinforced, resin composite post-core buildup restorations. *Int J Prosthodont* 2007;20:55-56.
43. Soares CJ, Mitsui FH, Neto FH, Marchi GM, Martins LR. Radiodensity evaluation of seven root post systems. *Am J Dent* 2005;18:57-60.
44. Monticelli F, Grandini S, Goracci C, Ferrari M. Clinical behavior of translucent-fiber posts: a 2-year prospective study. *Int J Prosthodont* 2003;16:593-596.
45. Naumann M, Sterzenbac G, Alexandra F, Dietrich T. Randomized controlled clinical pilot trial of titanium vs. glass fiber prefabricated posts: preliminary results after up to 3 years. *Int J Prosthodont* 2007;20:499-503.
46. Naumann M, Blankenstein F, Kiessling S, Dietrich T. Risk factors for failure of glass fiber-reinforced composite post restorations: a prospective observational clinical study. *Eur J Oral Sci* 2005;113:519-524.
47. Dikbas I, Tanalp J. An overview of clinical studies on fiber post systems. *Scientific World Journal* 2013;2013:171380.
48. Schmitter M, Rammelsberg P, Gabbert O, Ohlmann B. Influence of clinical baseline findings on the survival of 2 post systems: a randomized clinical trial. *Int J Prosthodont* 2007;20:173-178.
49. Piovesan EM, Demarco FF, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Survival rates of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced custom posts and cores: a 97-month study. *Int J Prosthodont* 2007;20:633-639.
50. Preethi G, Kala M. Clinical evaluation of carbon fiber reinforced carbon endodontic post, glass fiber reinforced post with cast post and core: A one year comparative clinical study. *J Conserv Dent* 2008;11:162-167.
51. Mehta SB, Millar BJ. A comparison of the survival of fibre posts cemented with two different composite resin systems. *Br Dent J* 2008;205:E23.
52. Signore A, Benedicenti S, Kaitsas V, Barone M, Angiero F, Ravera G. Long-term survival of endodontically treated, maxillary anterior teeth restored with either tapered or parallel-sided glass-fiber posts and full-ceramic crown coverage. *J Dent* 2009;37:115-121.
53. Ghavamnasiri M, Maleknejad F, Ameri H, Moghaddas MJ, Farzaneh F, Chasteen JE. A retrospective clinical evaluation of success rate in endodontic-treated premolars restored with composite resin and fiber reinforced composite posts. *J Conserv Dent* 2011;14:378-382.
54. Schmitter M, Hamadi K, Rammelsberg P. Survival of two post systems--five-year results of a randomized clinical trial. *Quintessence Int* 2011;42:843-850.
55. Naumann M, Koelpin M, Beuer F, Meyer-Lueckel H. 10-year survival evaluation for glass-fiber-supported postendodontic restoration: a prospective observational clinical study. *J Endod* 2012;38:432-435.
56. Sterzenbach G, Franke A, Naumann M. Rigid versus flexible dentine-like endodontic posts--clinical testing of a biomechanical concept: seven-year results of a randomized controlled clinical pilot trial on endodontically treated abutment teeth with severe hard tissue loss. *J Endod* 2012;38:1557-1563.

Yazışma Adresi:

Yard. Doç. Dr. Erhan DİLBER
Şifa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş
Tedavisi AD mansuroglu Mah. 293/1 Sk.35100
Bayraklı 35100 İzmir – Türkiye
Tel : 0 232 4864140
E-posta : dilberhan@gmail.com