

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE POST SİSTEMLERİ

POST SYSTEMS FROM PAST TO PRESENT

Yrd. Doç. Dr. Emine GÖNCÜ BAŞARAN*

Makale Kodu/Article code: 956
Makale Gönderilme tarihi: 31.10.2012
Kabul Tarihi: 03.12.2012

ABSTRACT

ÖZET

Kronal hasarlı endodontik tedavili dişler post-kor restorasyonları ile restore edilir. Metal postlar günümüze kadar yaygın olarak kullanılmaktadır. Artan estetik ihtiyaçla bereaber metal içermeyen, fiziksel özellikleri dentine benzeyen restorasyonlar dişhekimiğinin konusu olmuştur. Diş renginde olan postlar, post-kor ile restore edilen dişlerin estetiğini arttırmıştır. Estetik postlar güçlendirilmiş rezin veya sermaktan oluşur. Quartz, Cam, polyetilen ve carbon ile güçlendirilmiş post sistemleri mevcuttur. Birçok post sistemi arasından uygun olanı seçmek klinisyenleri hep bir çıkmaza sokmuştur. Bu nedenle, bu makalenin amacı post sistemleri hakkında bazı bilgiler vererek post-kor seçiminde klinisyene yardımcı olmaktır.

Anahtar Kelimeler: post, post çeşitleri, postların tarihçesi

Endodontically treated teeth with coronal damages are restored with post-cores system to fully retain a final crown restoration. Until recently, posts were made of metal and they commonly used because of their superior physical properties. Along with demand for esthetic restorations has increased, metal-free materials with physical properties similar to those of dentin has become a major objective in dentistry. The tooth-colored posts have improved the esthetics of teeth restored with posts and cores. Esthetic posts made of either reinforced resins or strength ceramic. Several types of fiber reinforced posts such as quartz, glass, polyethylene, carbon, are currently available.

Selection of an appropriate post-core system from the wide variety of available systems may lead to a dilemma for clinicians. Therefore, the purpose of this article is to review some informations about post systems and assist the selection of the post-core assembly.

Key Word: Post, Post types, posts history

Son yıllarda teknolojinin de ilerlemesiyle birlikte kaybedilen diş dokularının onarımı için çeşitli tedavi yöntemleri ortaya konmuştur. Aşırı madde kaybına uğramış sağlıklı köklere sahip dişlerde köklerden destek alan post-kor tedavileri rutin olarak uygulanmaktadır. Alt yapı hazırlanmasında post kullanımının dayanıklılığı arttırdığı gözlenmiştir.¹

Kayıp diş dokusunun nasıl yerine konacağı ile ilgili farklı uygulamalar geçmişten günümüze kadar dişhekimiğine konu olmuştur. İlk başta kök içerisine destekleyici bir tel uygulanmış, daha sonra kalan kronu desteklemek amacıyla tahta bir çivinin köke yerleştirilmesi yöntemi geliştirilmiştir. Günümüzde kullanılan post sistemlerine benzeyen ilk yöntem 1728'de Pierre auchard tarafından anlatılmıştır.² Fauchard, kök

şeklinde kurşun bir vidayı kesilmiş insan kronuna ilave etmiş sonra da vidanın etrafına su emerek şişen keten iplikler sarmış ve önceden eğelediği kök kanalı içine yerleştirmiştir.

Lefoulon 1841 yılında mum ile kökün ölçüsünü alarak alçı model üzerinde post adapte etmiştir.³ 1848 yılında Tomes post çapı ve uzunluğu hakkında günümüzdeki prensiplere benzeyen prensipleri belirlemiştir.^{4,5}

Önce Logan, sonra da Dawis 1885'te fabrikasyon seramik kronlarla milli kron üretmişlerdir. Cassius M. Richmond, 1889'da kendi adıyla anılmakta olan milli kronların patentini almıştır. Bu gelişmelerden sonra döküm altın post korlar ve pin destekli amalgam korlar yapılmaya başlanmıştır.³

* Dicle Üniversitesi Dişhekimiği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi A.D.



Günümüzde yapılan post kor tedavilerine en yakın tedaviler ise 1950 yılında Horst Uhlig tarafından yapılmıştır.⁶ 1989' da Kwiatkowski ve ark.⁷ seramik post korları klinikte kullanmıştır. 1995'de ise Pissis⁸ tek parça seramikten yapılan post korları tanımlamıştır.

Duret ve ark.⁹ karbon fiberlerle güçlendirdikleri rezin materyalden yapılmış bir başka metallsiz post sistemini tanıtmalarının ardından da fiberle güçlendirilmiş rezinlerle kullanılmaya başlanmıştır.

Orta dereceden şiddetliye doğru koronal diş kaybı gösteren metal post kor ile restore edilen endodontik tedavili dişlerin 5 yılın sonunda başarı oranı %90.6 seviyelerindedir.¹⁰ Bununla birlikte Post-kor yaparken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Restorasyon kenarlarındaki dişin hacmi dirençli bir form oluşturabilmek için en az 1.5-2 mm olmalıdır.¹¹

Apikal kapanmanın devamı için 3-5 mm apikal gutta perkanın korunması önemlidir.¹² Bütün dişler yaklaşık 8 mm'lik post ve 4 mm'lik apikal tıkamaya müsaade edebilmektedir.¹³

Gutmann¹⁴ bazı detaylardaki önemi belirtmiş ve üst çene santral ve lateral dişlerin ve alt çene küçük azı dişlerin köklerinin bir çok post sistemi için yeterli hacme sahip olduğunu belirtmiştir.

Post-kordaki hatalar; retansiyon kaybına, diş, post veya korun kırılmasına neden olmaktadır. Post'un retansiyon kaybı, en yaygın olan başarısızlıktır ve sıklıkla kök kanal içerisinde çürükle sonuçlanır.^{10,15,16} Post'un retansiyonunun kaybı post'a, simana, siman-post ve siman-dentin etkileşimleriyle ilgili birçok faktöre bağlıdır.^{10,17-19} Simanın post'un retansiyonu üzerindeki etkisi, simanın sağlamlığıyla ve simanın post ve dentin duvarlarına bağlanabilmesi ile yakından ilişkilidir.²⁰

Post-Kor Seçim Kriterleri

Post kor tedavilerinde uygun ürün ve sistemin seçilmesi tedavinin en önemli safhasıdır.²¹

Post seçimini etkileyen faktörler²¹

- Kanal Uzunluğu
- Dişin Anatomisi
- Post Genişliği
- Kanal Konfigürasyonu ve Post Adaptasyonu
- Koronal Yapı
- Stres
- Torsiyonel Kuvvet
- Hidrostatik Basıncın Rolü
- Post Dizaynı

- Post Materyali
- Materyal Uygunluğu
- Bağlantı Yeteneği
- Kor retansiyonu
- Estetik

Postların sınıflandırması²²

1) Post şekillerine göre:

- Konik
- Silindir
- Silindirik konik postlar

2) Tutuculuk şekillerine göre:

a. Aktif: Yivlerin dentin yüzeyine teması ile tutuculuğu sağlayan postlardır.

b. Pasif; Kanal formuna uygun olacak şekilde ancak kanal duvarlarına teması yapıştırıcı ajanlarla olan postlardır.

3) Yapım şekillerine göre:

- Fabrikasyon
- Döküm

4) Kullanılan materyallere göre:

- Metal alaşımlar (Ti, Au-Pt, Paslanmaz çelik, Pd-Pt-Cu, Cr-Ni, Amalgam)
- Fiber Postlar
 - * Karbon fiber postlar
 - * Karbon - kuartz fiber postlar
 - * Kuartz fiber postlar
 - * Cam fiber postlar
 - * Polietilen fiber
- Seramik postlar
 - * Cam seramikler
 - * Alüminyum oksit ile güçlendirilmiş seramikler
 - * Freze tekniği ile elde edilen seramikler
 - * Zirkonyum esaslı seramikler

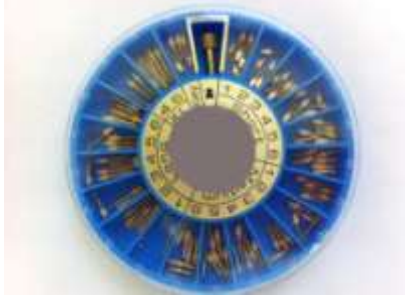
Metal Post Sistemleri

Metal postlar döküm postlar ve prefabrik metal postlar (Resim 1) olarak sınıflanabilir. Döküm metal postlar preparasyon kanalın şekline tam uyum gösterir ve siman kaçış yolu hazırlandığı için yerleştirme sırasında fazla strese neden olmaz.²³

Döküm metal postlar altın, platin, paladyum gibi değerli metaller içeren alaşımlardan yapılmaktadır. Bunlar fiziksel olarak güçlü, biyouyumlu, nispeten düşük sertlikleri olan ve korozyona karşı dirençli materyallerdir. Güncel uygulamalarda genellikle temel metal alaşımlar kullanılmaktadır. Ancak temel metal alaşımların, korozyona karşı eğilimi, elastik modüllerinin



yüksek olması ve döküm hassasiyetlerinin yeterli olmaması gibi dezavantajları vardır.^{24,25}



Resim 1.

Uzun yıllar, dişle birebir uyum sağlayan fakat hazırlanma aşaması oldukça güç olan döküm post ve kor kullanımından sonra, şimdilerde çeşitlilik ve kullanım kolaylığı açısından prefabrik postlar daha çok tercih edilmektedir.

Prefabrik metal postlar Pt-Au-Pd, Ni-Cr, Cr-Co, titanyum ve paslanmaz çelikten üretilmişlerdir.²⁶ Çalışma sürelerinin kısa olması ve ekonomik olmaları avantajları arasındadır.

Paslanmaz çeliğin içinde nikel olması ve nikelin alerjik özelliklere sahip olması kullanımını kısıtlamıştır. Aynı zamanda paslanmaz çelik ve pirincin korozyona uğramaları da bu sistemlerin dezavantajlarıdır.²⁷

Birçok titanyum alaşımı guta perka ve kanal patına benzer radyoopasiteye sahip olduğundan, radyografide ayırt edilebilmeleri bazen oldukça güç olabilmektedir.²⁸

Bir post materyalinin kırılma ve bükülmeye karşı dirençli olabilmesi için en önemli özelliklerinden birisi elastik modülüdür.²⁹ Paslanmaz çelik postların elastik modülü dentinden 20 kez, titanyum postların elastik modülü ise 10 kez daha fazladır.³⁰ Paslanmaz çelik, kıymetli metal alaşımlara göre daha yüksek elastikiyet modülüne sahiptir. Klinikte de karşılaşılabilen olumsuz şartlar altında ise paslanmaz çelik korozyona düşük direnç gösterir.²⁶

Metal Olmayan Prefabrike Post Sistemleri

Başarılı bir estetik için diş renginde ışığı doğal dişe benzer şekilde yansıtan ve/veya geçiren bir sisteme ihtiyaç duyulmuş ve bunun sonucunda son yıllarda metal olmayan estetik postlar kullanılmaya başlanmıştır.²⁹

Fiberle Güçlendirilmiş Kompozit (FRC) Postlar

Endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda fiziksel özellikleri dentine benzer ve metal içermeyen malzemelerin kullanımı restoratif dişhekimliğinde önemli konulardan biridir.³⁰

Duret ve ark.⁹ 1990'da post yapımı için karbon fiberle güçlendirme prensibine dayanan metal olmayan bir materyal tanıtmıştır. Fiberlerin polimer matrisine içine gömülmesi kırılma direnci, sertlik, güç ve yorulma dayanıklılığında belirgin bir artış sağlar.³¹ Fiber postların yükleme anında esnediği ve yükün post ile dentin arasında paylaşıldığı düşünülmektedir.³² Fiber postlar korozyona uğramazlar. Fiberle güçlendirilmiş rezin postlarda kullanılan fiber materyal, elastik olan matrisle sertlik ve dayanıklılık kazandırır.³³

Fiber postlar rezin matrisle oluşan fiberler içerir. Silan gibi ajanlar, fiberler ve matrisi bir arada tutmak için kullanılır. Fiber postların elastik modülleri radiküler dentine benzer. Metal postlar homojen (izotropik) yapıya sahipken fiberle güçlendirilmiş kompozitler anizotropiktir.³⁴

Günümüzde post kor restorasyonlara direnç kazandırmak amacıyla en sık kullanılan fiber tipleri; karbon fiber, cam fiber, kuartz fiber ve polietilen fiberdir.

Karbon Fiber

Karbon fiber; biouyumlu, inert, esneme ve çekme direnci gibi fiziksel özellikleri üstün bir maddedir. Isısal genleşme göstermez; ısı ve elektrik iletkenliği az, yoğunluğu düşük, korozyona dirençli bir materyaldir.(Resim 2) Rezine bağlantısı kuvvetlidir.³⁵



Resim 2.

Karbon fiberler ağırlığın %64'ünü temsil eder ve %36 oranındaki epoksi rezin-matris içine gömülmüştür. Güçlendirme için kullanılan fiberler arasında, karbon fiberler en rijit olan malzemedir. Elastik

modüllerinin cam fiber postlardan yaklaşık üç kat fazla olduğu bilinmektedir.³³ Bazı araştırmacılar restorasyonun başarısı için bunun ciddi bir tehdit olabileceğini düşünmektedir. Karbon fiberle güçlendirilmiş postların yüksek elastik modül değerleri, fiberle güçlendirilen postlardan beklenen mekanik avantajları ortadan kaldırır.³⁷

Ayrıca, karbon fiberler siyah renktedir ve bu yüzden tam seramik restorasyonlarla birlikte kullanımı estetik açıdan sakıncalıdır. Karbon fiber postların renklerinin siyah olması, karbon kuartz fiber postların yapılmasına neden olmuştur. Burada karbon postun etrafı kuartzla kaplanmıştır.³⁸

Kuartz fiber

Kuartz fiber post sistemi düzgün ışık geçişi sağlar. Bu yapılarda post çevresindeki simanın ve primerin polimerizasyonu mümkündür.

Kuartz, kristalize formdaki saf silikadır. Bu materyal, düşük termal ekspansiyon katsayısına sahip doku dostu bir materyaldir.³⁹ Şeffaf kuartz fiber post sistemleri, son yıllarda optimal estetiği elde etmek için bir alternatif olarak kullanıma sunulmuştur.⁴⁰ Bu postların gelişimden sonra sadece ışıkla polimerize olan rezin simanların kullanımı da opsiyon olarak sunulmuştur.³⁴

Cam Fiber

Dentine yakın elastik modüle sahip cam fiber destekli postlar, zirkonyum seramik postlardan ve karbon fiber postlardan daha sonra geliştirilmiştir.(Resim 3)



Resim 3.

Yapılan araştırmalarda cam fiber destekli post sistemlerinin rezin matrisi içinde tek yönlü cam fiberlerden oluştuğu fiber demetlerinin post yapısına direnç kazandırdığı bildirilmiştir. Karbon fiber postların

direncinin bunlardan daha üstün olduğu bilinmektedir.⁴¹ Işık geçirgenliği karbon-fiber destekli postlardan daha iyi olduğu için özellikle ön diş grubunda metal desteksiz restorasyonlarla birlikte kullanılırlar.⁴¹

Ağız boşluğu gibi nemli ortamlarda cam fiberle güçlendirilmiş polimerlerin uzun dönem başarısıyla ilişkili faktörlerden birisi de cam fiber yüzeyinin mikro sızıntıya karşı stabilitesidir.³⁸ Dört yıllık bir klinik takip sonucunda, cam fiber postlar kullanım ömrü açısından döküm postlara göre daha başarılı bulunmuştur.⁴² Bu başarıda en önemli faktör cam fiber destekli postların dentine yakın elastik modülüne sahip olmalarıdır. Dentine elastiklik modülü: 14-18 GPa; cam fiber destekli postların ise : 9-50 GPa'dır.^{40,43}

Polietilen Fiber

Renginin diş dokularına benzer olması, yüksek yorgunluk direncine sahip olması ve sert olmaması gibi nedenlerle üstün özelliklere sahip bir materyal olarak bilinmektedir.(Resim 4) Ayrıca kırılma olmaması, erimeye karşı dirençli, hidrofobik ve biyouyumlu olması da tercih edilen fiberler arasına girmesini sağlamıştır.⁴⁴ Ancak polietilenin tüm bu üstün özelliklerine karşın rezin ile bağlantısı zayıftır. Çünkü polar grupları yoktur ve yüzey enerjisi düşüktür.⁴⁵



Resim 4.

Diş hekimliğinde periodontolojide, ortodontide, konservatif tedavide protetik tedavide kullanımları yaygındır.

Post yüzeyine makroskobik olarak bakıldığında pürüzsüz olarak gözüke de mikroskop altında incelendiğinde birbirine paralel uzanan fiberler arasında boşluklar olduğu, rezin siman ve bağlayıcı ajanın bu boşluklara girerek tutuculuğu arttırdıkları görülmüştür.⁴¹

Bu estetik ve esnek fiber rezin kompozit lamina postların, kanaldaki mikro çatlakları en aza indirdiği rapor edilmiştir.⁴⁵

Seramik postlar

Seramik sistemlerdeki gelişmelerle beraber seramikler, kanal postu olarak da kullanılmaya başlanmıştır. Postlar için farklı özellikteki seramik materyalleri kullanılmaktadır. Bunlar;

- 1)Cam seramikler,
- 2)Alüminyum oksit ile güçlendirilmiş seramikler,
- 3)Freze tekniği ile elde edilen seramik postlar,
- 4)Zirkonyum esaslı postlardır.

Seramik malzemelerin sert ve yüksek baskı direncine sahip olmalarına rağmen gerilim dayanımları düşük olduğundan aşırı kuvvetlere maruz kaldıklarında kırılabilirler. Kırılabilirliği kompanse etmek için daha geniş yapılırlar. Bu nedenle kök içinde daha geniş preparasyona ihtiyaç gösterirler.⁹

Seramik postların yüksek elastik modülünün, kuvvetlerin hiç absorbe edilmeden direkt olarak diş ara yüzüne iletilmesine neden olduğu düşünülmektedir.⁴⁶ Asmussen ve ark.⁴⁷ sert seramik postların karbon fiber postlar ile karşılaştırıldığında, daha fazla diş kırığına yol açacağını bildirmişlerdir.

Zirkonyum postların estetik özellikleri nedeniyle tam seramik kronlarla beraber kullanılmaları tercih edilmektedir. Zirkonyum seramiklerin restoratif dişhekimliğinde kullanımının artması yüksek fraktür direnci (>1000MPa) ve sertlik-dayanımının(6-10 Mpa m1/2) geleneksel cam seramiklerden üstün olmasıdır. Post kor materyali olarak ilk kez 1993 yılında geliştirilmişlerdir.⁴⁸ Zirkonyum içeren seramikler zirkonyum dioksit içerir, kısmen yttrium oksit (ZrO₂-TZP; 3 mol % Y₂O₃) ile stabilize edilmiştir.²⁸

Zirkonyum seramiklerin biyouyumluluğu kanıtlanmıştır. Zirkonyum postların tam seramik kronların altında kullanılması tatmin edici sonuçlar vermiştir. Yapılan bir in vitro çalışmada kompozit korla uygulanan zirkonyum postun, diğer bir çok diş rengindeki posta göre ışık iletimi daha üstün bulunmuştur.⁴⁸ Kor kısmı hem porselen hem de kompozitten yapılabilir.⁴⁹

Zirkonyum postlar plastik davranış göstermezler, yüksek elastik modülleri ve sertlikleri dezavantajları olarak değerlendirilebilir. Zirkonyumun elastik modülü dentininkinden farklıdır. Bu özellikleri nedeniyle kök kırıklarına neden olabilirler.⁴⁹

Post core restorasyonları yapılırken dişin anatomisi, prognozu, çevre dokularla ilişkisi dikkatle

incelenmelidir ve uygun post materyali mevcut bilgiler ışığında seçilmelidir.

Günümüzde, estetik post sistemleri tam seramik restorasyonların renk ve ışık yansımaları gibi doğal görünümü sağlaması açısından avantaj sağlamaktadır ancak metal ve metal olmayan post sistemlerinde birini diğerine karşı önerebilmek için uzun süreli klinik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu zamana kadar metalik postlar birçok durum için standart olmaya devam etmektedir. Çünkü metalik post materyalleri zaman testine karşı belirgin bir üstünlük göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. Aydemir H, Balkaya B, Yeşilyurt C. İki Farklı Post Ve Kor Sistem İle Restore Edilen Dişlerin Fraktüre Direnci. Atatürk Üniv.Diş Hek Fak Derg 2008;2:41-6
2. Trabert KC, Cooney JP. The endodontically treated tooth. Restorative concepts and techniques. Dent Clin North Am 1984;28:923-51.
3. Smith CT, Schuman NS. Prefabricated post and kor systems: An overview, Compend Contin Educ Dent 1998;19:1013-8.
4. Tait CME, Ricketts DNJ, Higgings AJ. Restoration of root filled tooth pre operative assessment. Br Dent J 2005;198:395-404.
5. Qualtrough AJ, Mannocci F. Tooth colored post systems: A review Oper Dent 2003;28:86-91
6. Alaçam T, Nalbant L, Alaçam A. İleri restorasyon teknikleri. Ankara, 1998 Polat Yayınları, 3.
7. Kwiatkowski S, Geller WA. Preliminary consideration of the glass ceramic dowel post and kor. Int J Prosthodont. 1989;2:51-5.
8. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. Prac Perio Aest Dent 1995;7:83-94.
9. Duret B, Reynaud M, Duret F. New concept of coronaradiculer reconstruction: the Composipost, Chir Dent 1990;60:131-41.
10. Bergman B, Lundquist P, Sjogren U, Sundquist G. Restorative and endodontic results after treatment with cast posts and cores. J Prosthet Dent 1989;61:10-5.



11. Barkhordar RA, Radke R, Abbasi J. Effect of metal collars on resistance of endodontically treated teeth to root fracture. *J Prosthet Dent* 1989;61:676-8.
12. Mattison GD, Delivanis PD, Thacker RW Jr, Hassel KJ. Effect of post preparation on the apical seal. *J Prosthet Dent* 1984;51:785-9.
13. Kvist T, Rydin E, Reit C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. *J Endod* 1989;15:578-80.
14. Alaçam T, Nalbant L, Alaçam A. İleri Restorasyon Teknikleri. Ankara.1998, Polat Yayınları 50,74-130,176,199-209.
15. Guttman JL. The dentin- root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1992;67:458-67.
16. Hatzikyriakos AH, Reisis GI, Tsingos N. A 3-year postoperative clinical evaluation of posts and kors beneath existing crowns. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 454-8.
17. Torbjorner A, Karlsson S, Omdan PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent* 1995; 73: 439-44.
18. Standlee JP, Caputo AA, Hanson EC. Retention of endodontic dowels: Effect of cement, dowel length, diameter, and design. *J Prosthet Dent* 1978; 39: 401-5.
19. Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 28-35.
20. Chapman KW, Worley JL, von Fraunhofer JA. Retention of prefabricated posts by cements and resins. *J Prosthet Dent* 1985; 54: 649-52.
21. Fernandes AS, Shetty S, Coutinho I. factors determining post selection: A literature Review. *J Prosthet Dent* 2003;90:556-62.
22. Arslan İ. Güncel Post Sistemlerinin Farklı Üst Yapı Restorasyonları İle Birlikte Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi 2006
23. Aran B. Farklı Postlarda Mikrosızıntının İncelenmesi. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
24. Rosential L, Stephen F, Land Martin F, Fujimoto J. Contemporary fixed prostodontics. The Mosby Inc.2001 Chapter 12
25. Sidoli GE, King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and kor system. *J Prosthet Dent* 1997;78:5-9.
26. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: A literature review. *J Endod* 2004;30:289-301.
27. Monaghan P, Roh L, Kim J. Corrosion behavior of selected alloys. *J Dent Res* 1992;71:25-9.
28. Dean JP, Jeansonne BG, Sakar N. In vitro evaluation of carbon fiber posts. *J Endod* 1998;24: 807-10.
29. Xible AA, Tavarez RRJ, Araujo CRP, Bonachela WC. Effects of silica coating and silanization on flextural and composite- resin bond strengths of zirconia posts: An in vitro study *J Prosthet Dent* 2006;95:224-9.
30. Torbjorner A, Karlsson S, Syverud M and Henssen-Petterson A. Carbon fiber reinforced root canal posts. Mechanical and cytotoxic properties, *Eur J Oral Sci* 1996;104:605-11.
31. Drummond JL. In vitro evaluation of endodontic posts. *Am J Dent* 2000;13:5-8.
32. Bateman G, Ricketts DNJ, Saunders WP. Fibre-based post systems: a review, *Br Dent J* 2003;195:43-8.
33. Torbjorner A, Fransson B. A literature review on the prosthetic treatment of structurally compromised teeth, *Int J Prosthodont* 2004;17:369-75.
34. Mannocci F, Sherriff M, Watson TF. Three-point bending test of fiber posts, *J Endod* 2001;27:758-61.
35. Vallittu PK, Lassila P. Reinforcement of acrylic resin denture base material with metal or fibre strengtheners, *J Oral Rehabil* 1992;19:225-30.
36. Raygot CG, Chai J, Jameson L. Fraktüre Resistance and Primary Failure Mode of Endodontically Treated Teeth Restored with a carbon Fiber –Reinforced Resin Post System In Vitro. *Int J Prosthodont* 2001;14:141-5.
37. Love RM, Purton DG. The effect of serrations on carbon fibre posts-retention within the root canal, kor retention and post rigidity. *Int J Prosthodont* 1996;9:484-8.
38. Yazdanie N, Mahood M. Carbon fiber acrylic resin composite: An investigation of transverse strength, *J Prosthet Dent*, 1985;54:543-7.



39. Murphy J. Reinforced plastics handbook, Oxford 1998, Elsevier, 63-106.
40. Lassila LVJ, Tanner J, LeBell AM, Narva K, Vallittu PK. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. Dent Mater 2004;20:29-36.
41. Goldberg AJ, Burstone CJ. The use of continuous fiber reinforcement in dentistry. Dent Mater 1992;8:197-202.
42. Ferrari M, Vichi A, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores, Am J Dent 2000;13:15b-18b.
43. Cormier CJ, Burns DR and Moon P. In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic and conventional post systems at various stages of restoration. J Prosthodont 2001;10:26-36.
44. Braden M, Davy KW, Parker S, Ladizesky NH, Ward IM. Denture base poly (methyl methacrylate) reinforced with ultra-high modulus polyethylene fibers. Br Dent J 1988;164: 109-13.
45. Eskitaşçıoğlu G, Belli S. Use of a bondable reinforcement fiber for post-and-core buildup in an endodontically treated tooth: A case report Dent Mater 2002;33:549-51.
46. Ichikawa Y, Akagawa Y, Nikai H, Tsuru H. Tissue compatibility and stability of a new zirconia ceramic in vivo. J Prosthet Dent 1992;68:322-6.
47. Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. J Dent 1999;27:275-8.
48. Toman M, Toksavul S. Clinical evaluation of zirconia ceramic post. Selçuk Üniv Dişhek Fak Derg 2007;16:5-9.
49. Kosmac T, Oblak C, Jenkivar P, Funduk N, Marion L. The effect of surface grinding and sandblasting on flexural strength and reliability of Y-TZP zirconia ceramic. Dent Mater 1999;15: 426-33.

Yazışma Adresi

Dr. Emine GÖNCÜ BAŞARAN
Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi A.D. Diyarbakır/TÜRKİYE
Telefon: 0 412 2488101
Fax: 00 90 412 2488100
email: eminegb@hotmail.com

