

İKİ FARKLI POST VE KOR SİSTEM İLE RESTORE EDİLEN DİŞLERİN FRAKTÜRE DİRENCİ

FRACTURE STRENGTH OF TEETH RESTORED WITH TWO DIFFERENT POST AND CORE SYSTEM

Doç. Dr. Hikmet AYDEMİR*

Dr. Birgül BALKAYA**

Yrd. Doc. Dr. Cemal YEŞİLYURT***

ÖZET

Aşırı madde kaybının olduğu dişlerde kök kanalı destekli restorasyonların fraktüre direncinin değerlendirildiği bu çalışmada, ortodontik tedavi amacıyla çekilmiş 40 adet mandibular premolar diş kullanıldı. Her bir grupta 10'ar adet olmak üzere, dişler rastgele dağıtılarak 4 grup oluşturuldu. Dişlerin kuronları mine-sement hududundan uzun eksene dik olara kesildi. Step Back tekniği ile 40 'no eğeye kadar kök kanalları genişletilip şekillendirildi ve % 2,25 'lik sodyum hipoklorit ile yıkanıp, paper point ile kurutuldu. Prepare edilen dişlerin kök kanalları gutta-perkanın sıcak lateral kondensasyon tekniği ile dolduruldu. Sealer olarak Sealapex kullanıldı. Kök kanallarının doldurulmasından sonra 4000 rpm hızda, 1-4 nolu Gates-Glidden ile kök kanalının kronal dolgusu 5mm derinlikte kaldırılarak post boşluğu hazırlandı. Birinci ve ikinci grup dişlerin kronal kısım kök kanalları "Coronal Radicular"(post-core build-up) teknik kullanılarak, amalgam ve Ariston pHc posterior kompozit ile dolduruldu, aynı materyaller kullanarak kor yapımı tamamlandı. Üçüncü ve dördüncü grup dişlerde screw tip kök kanal postu kök kanalının kronal bölümüne yerleştirildi, üzerine amalgam ve Ariston pHc posterior kompozit ile kor yapımı gerçekleştirildi.

Kor yapılar üzerindeki 15° 'lik şev ve akrilik blok içerisine 30° 'li yerleşim ile toplam 45° 'lik yüzeye dik bir kuvvetle instron test cihazında kuvvet uygulandı. Elde edilen sayısal değerlerin istatistiki analizinde alt yapı hazırlanmasında kök kanal post'u ile "post-core build-up" teknik arasında önemli farklılığın olduğu (p<0,05), ancak kor materyalleri arasında ortalamalarda farklılık olmasına rağmen, bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tesbit edildi. Kor retansiyonu için kanal pinlerinin kullanıldığı restorasyonların lateral kuvvetlere daha dirençli olduğu gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Post-Core, Post-core build-up, Ariston pHc, Amalgam

ABSTRACT

In this study the resistance to fracture of root canal based restorations in seriously damaged teeth was evaluated and for this purpose 40 mandibular premolar teeth, extracted for orthodontic reasons were collected. Teeth were randomly divided into 4 groups of 10 teeth. The crowns were sectioned vertically to the long axis of the teeth at the cemento-enamel junction.

Root canals were cleaned and shaped to size # 40 using Step Back technique and 2,25 % sodium hypochloride was used as Irrigant. Then the canals were dried with paper points. The root canals of instrumented teeth were obturated with warm lateral condensation technique of gutta-percha. Sealapex is used as a root canal sealer. After obturation of the root canals, post space were immediately prepared to a depth of 5 mm by removing coronal filling of root canals with Gates Glidden drills at 4000 rpm. Coronal portion of the root canals of teeth in groups 1 and 2 were filled with amalgam and Ariston pHc posterior composite using "coronal radicular technique" (post-core build-up) and cores were built by using the same materials. In groups 3 and 4 screw-type canal posts were placed to coronal part of root canals and cores were builded around them from with amalgam and Ariston pHc posterior composite.

With 15 degree angle in the core and 30 degree angled placement in the acrylic resin blocks, a total 45 degree force vertical to the surface was applied by using Instron testing machine. According to the evaluated results, it was found that there was statistically significant difference (p<0,05) between screw-type posts and "coronal radicular technique" on built posts, but no statistically significant difference between core materials although there was difference in mean values. In final restorations of make use of intracanal posts for retention of the core were observed more resistance of lateral forces.

Key words : Post -Core, Post-core build-up , Ariston pHc, Amalgam

* OMÜ Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı , Endodonti Bilim Dalı Öğretim Üyesi

** Samsun Ağız Diş Sağlığı Merkezi Konservatif Diş Tedavisi Uzmanı

*** KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

(Makale Gönderilme tarihi: 08.09.2008; Kabul Tarihi: 06.11.2008)



GİRİŞ

Restoratif tedavi, başlangıç halindeki çürük lezyondan krunonun bütünüyle kaybına kadar tüm diş kayıplarının yeniden kazandırılmasını kapsar¹. Bu anlamda restorasyonun amacı, destekleme, yerine koyma ve retansiyon şeklinde özetlenebilir².

Aşırı madde kaybının olduğu dişlerde, özel kavite şekilleri, restorasyon materyalleri ve yardımcı tutucu elamanlar kullanılabilir.¹ Kronal diş yapılarında pinli build-up yapımı veya andırkat, tutucu oluklar, yardımcı kavite, asit etching ve bonding yöntemleriyle onarılamayan çürük, travma ve abrazyonla oluşan retatif diş yapılarının kaybının olduğu durumlarda ve pulpanın hasar gördüğü dişlerde dolgu yapılacak yüzeylerde retansiyon için kök kanalından destek alan restorasyonlar son çaredir²⁻⁴.

Kök kanalı destekli restorasyonlar, dişe gelen direkt okluzal ve muhtelif yönlerden gelen kuvvetleri kök boyunca apikale iletmeye yardımcı olur, restoratif materyale tutuculuk, sağlamlık ve destek sağlar. Kaybedilen koronal diş yapılarının yerine konması ise kor yapı ile elde edilir¹.

Kök kanal tedavili dişlerin kırılabilirliği bilimsel olarak ispatlanmamış olmasına rağmen vital dişlere göre kollejene bağlı suyunun daha az olduğu⁵, preparasyonla fazla miktarda diş yapısının kaldırıldığı, bu durumda okluzal kuvvetler ve manipülasyon yüklemelerinde kırığa daha yatkın hale geldikleri, daha zayıf, kırılabilir oldukları kabul edilir. Bu yüzden kök kanalı destekli restorasyonların tasarımında, restorasyonun tutuculuğunu ve kalan diş yapısını korumada sistemin yeterliliğini etkileyen biyomekanik faktörlerin anlaşılması önemlidir. Post yapının belirlenmesinde aşırı dentin kaldırılmasından kaçınılacak şekilde değerlendirme yapılmalıdır. Kor'u desteklemek için uygun olan post çapı dışında 1 mm'den fazla dentin bırakılarak çalışmalıdır. Uygun olmayan çapın çiğneme kuvvetlerine dayanamayarak başarısızlığı doğurabileceği, çoğu defa kök kırığına neden olabilen kama etkisi gösterebileceği belirtilmiştir².

Ciddi boyutta meydana gelen diş dokusu kayıplarında üst yapı restorasyonu için postların stres üretmeleri ve fraktürlere neden olabilecekleri düşüncesiyle, kök kanalı ağızlarını da içine alan "Coronal radicular teknik" olarak adlandırılan kavite şekli denenmiştir. İlk olarak Nayyar ve arkadaşlarının⁶

posterior dişlerde kanalların doğal kavsinden ve pulpa andırkatlarından yararlanılarak her bir kanal içerisine materyalin 2-4 mm kondanse edilmesiyle tanımlanan bu teknik, sonraki çalışmalarda "post-core build-up" diye isimlendirilmiştir.

Kayıp olan kronal diş dokularının yerine konmasında post yapı üzerinde yapılan manipülasyonlar kor yapım tasarımlarıdır. Bu amaçla en çok kullanılan materyal amalgam, cam iyonomer ve posterior kompozit materyallerdir. Kor materyali, alttaki diş yapısı ve seçilen post sistemi ile uyumlu olması, mekanik dayanaç, yatay direngenlik, elastisite modülü gibi uygun özellikleri taşımalıdır.²

Çalışmamızın amacı, kök kanalından destek alan restorasyonlardan "post-core" ve "coronal radicular teknik" lerin iki farklı kor materyali amalgam ve posterior kompozit Ariston pHc'nin kullanımında lateral kuvvetlere olan dirençlerinin karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızda, ortodontik tedavi nedeniyle yeni çekilmiş, büyüteç yardımıyla çatlak ve kırık hatları olmayan, çürüksüz, restorasyonsuz 40 adet mandibular premolar diş kullanıldı. Örnekler serum fizyolojik içinde saklanıp, dişlerin kesilmesi, preparasyon ve doldurulma süresince ıslak spanç ile tutulup, soğutucu hava-su spreyi altında çalışıldı. Mümkün olduğunca standart ebatlarda dişler seçilmesine rağmen farklılıklardan sonuçların etkilenmemesi için gruplar arasında homojen bir dağılım olmasına özellikle dikkat edildi. Toplanan dişler her bir grupta 10 'ar adet olmak üzere rastgele dağıtım ile dört eşit gruba ayrıldı. Bütün gruplarda dişlerin kronları mine sement hududundan uzun eksene dik şekilde kesildi. Sonrasında dişlerin kök kanalları Step Back tekniğinden yararlanılarak 40' no eğeye kadar genişletildi ve % 2,25 'lik sodyum hipoklorit ile yıkandı ve paper pointler ile kurulandı. Her bir dişin kök kanalı duvarları kanal pat'i Sealapex (Kerr USA Romolos, MI 48174) ile kaplanıp, Sistem B ısı kaynağı (Model 1005 Analytic Technology, Redmond, W A) kullanılarak sıcak lateral kondensasyon yöntemi ile gutta perka kondanse edildi. Kök kanallarının doldurulmasından sonra 4000 rpm hızda, 1-4 nolu Gates-Glidden (MANI, Inc. Taknezawa-Machi Siyogun Tochigi-kan Japan) ile kök kanalının kronal dolgusu aynı seansta (kök kanal dolgu yapımından 40 dakika sonra) 5mm derinlikte kaldırılarak post boşluğu

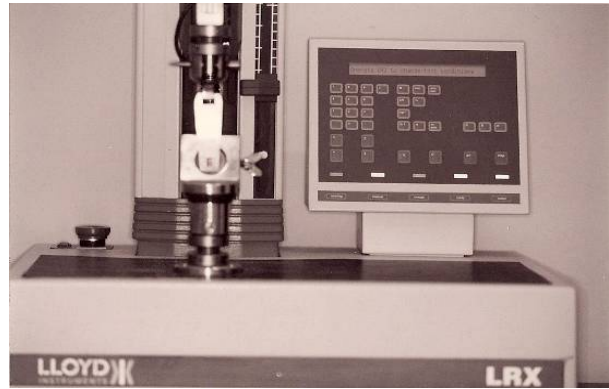


hazırlandı. Birinci grup dişlerin kural 5mm 'lik kök kanalı, Hill endodontik amalgam tabancası kullanılarak "coronal radicular teknik" amacına uygun olarak amalgam (Standalloy F Degussa,Cal 2.Mexico Xochimilco No 5149 14610, Mexico,D,F) ile dolduruldu. Paslanmaz çelik fulvar ile kondanse edildi. Aynı materyal ile kor restorasyon tamamlandı. Yine ikinci grup dişlerin kök kanallarının kural kısmı üretici firma tarafından kor yapımında kullanımının kontrendike olduğu belirtilmesine rağmen posterior restorasyonlarda amalgama alternatif olarak sunulan ışıkla sertleşen kompozit Ariston pHc (Vivadent Ets,Bendererstrassez, F19494 Schaan,Liechtenstein) ile Ariston liner sonrası "coronal radicular teknik" ile dolduruldu. Üçüncü grup dişler kanal içerisinde 5mm, kanal dışında 3mm 'lik uzunlukta kanal çapına uygun vidalı, paslanmaz çelik kök kanal post'u (Dental Screw posts, Swiss made) özel forsepsinden yararlanılarak çinko fosfat siman (Dental a.s., Adhesor., Spofa) ile kaplanmış radiküler kısım kök kanalı içerisine vidalanarak yerleştirildi, amalgam ile üst yapı kor yapımı tamamlandı. Dördüncü grup dişlerde ise kök kanallarının kural kısmına kanal çapına uygun aynı marka kök kanal post'u yerleştirilmesi sonrası Ariston pHc ile kor yapımı tamamlandı.

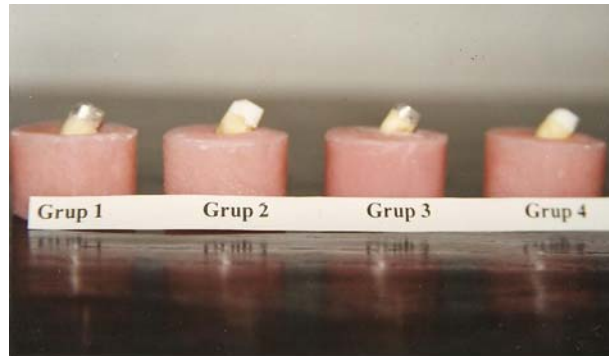
Bütün gruplarda kor yapımında 6 mm genişlikte matrix bandının 1 mm 'lik kısmı ile dişin kolesine tutturulmuş portmatris'in kalan 5 mm kısmı kadar restorasyonlar yapıldı. Dişlerin vestibül yüzeylerinde 1/3 restorasyon üst yüzeyinde 15° lik şev verildi. Hazırlanan gruplardaki dişler 30°'lik açı ile 3mm çaplı otopolimerizan akril blok içerisine yerleştirildi. Akril dışında kalan kök uzunluğu restorasyonla beraber en uç noktadan akril tabanına 7mm kalacak şekilde standardizasyonu sağlandı. Şev ve yerleştirme açısı sonrasında 45° 'lik kuvvet uygulama imkanı oluşturuldu. Örnekler deneye hazır hale getirildikten sonra akril blok çapına uygun kalıplar ile instron test makinasına (Lloyd(LRX) Instrument Pl., Foreham, Hampshire, England) yerleştirildi. İnstron cihazında yükleme açısı vestibül yüzeyde ve akril içine gömülerek hazırlanan eğimli yüzeye 90° 'lik açıyla 1 mm/dk hızla kuvvet uygulanabilecek şekilde ayarlandı. İnstron cihazı ve deney düzeneği Resim 1 ve 2 de görülmektedir.

Uygulanan kuvvetler sonrası kırılma anında tespit edilen makine göstergesi kuvvet değerleri

N/mm² olarak her bir grup için ayrı ayrı kaydedildi. Kırılan deney materyalleri, kırıkların nerede ve nasıl oluştuğunu incelemek maksadıyla saklandı. Normal dağılım gösteren gruplar için Tek Yönlü Varyans Analizi, gruplar arasındaki farklılığı ortaya koymak için ise Duncan Çoklu Karşılaştırma testi uygulanarak istatistiksel değerlendirmeler yapıldı.



Resim 1. Instron cihazı



Resim 2. Deney düzeneği

BULGULAR

Kök kanalı destek yapılarda ortalamalar ile ilgili sayısal değerlendirmeler Tablo I 'de sunulmuştur. En büyük ortalama 515,32 ile kanal pini kullanılan örneklerde, kor materyali olarak pin ile birlikte amalgam kullanılan örneklerde, "coronal radicular" sistemde ise, posterior kompozit Ariston pHc 'ye ait örneklerde olduğu görüldü. Başka bir söylemle ortalamalarda, en başarılı alt yapı tekniğinin kök kanal post'u kullanımının, kor materyali olarak ise amalgamın olduğu gözlemlendi. Elde edilen değerlere göre kök kanal

post'u ile "corona radicular" teknik arasında post lehine istatistiki olarak anlamlı farklılığın olduğu ($p<0,05$), ancak kor materyalleri arasında ortalama olarak farklılığa rağmen, istatistiksel olarak bu farkın anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tesbit edildi.

Tablo I. "Post core" ve "coronal radicular" teknik kuvvet ortalamaları

Altyapı → Üstyapı ↓	Corona radicular	Kanal Pini	Alt Yapı Ortalaması
Amalgam	106,30	561,76	334,03
Ariston PHc	128,52	468,88	298,70
Üst yapı ortalaması	117,41	515,32*	

* $p<0,05$

Post'ların kullanıldığı örneklerde kırık hattı, kök boyunca ve kökü ayırarak şekilde olduğu gözlemlendi. "Coronal radicular" teknikle restore edilen örneklerde ise mine sement hududunda kor restoratif madde kök kısımdan ayrılmıştır. Yalnız iki vakada kor yapıda iki veya üç parçaya dağılma gözlemlendi.

TARTIŞMA

Kavite ve restorasyon şekli, restorasyon materyal alternatiflerinin uzun süreli dayanıklılıklarının birçok iç ve dış etkenlerle birlikte tartışılması gerekir. İn vivo, in vitro veya sadece simülatif çalışmalarla yapılan incelemelerde sorunlar, eksiklikler çıkabilir. Birbirlerini desteklemeleri konusunda yetersizlikler olabilir. Yine in vitro olarak yapılan çalışmalarda klinik olarak dişlerin kökleri etrafını saran, amortisör gibi çalışan periodontal ligamentin taklidi ile ilgili birkaç çalışma yapılmış ise de ne derece benzerlik olduğu tartışmalıdır.⁷ Huysmans ve arkadaşları⁷ 'nin yaptığı çalışmada yumuşak elastomerik impression materyalini ince tabaka halinde yerleştirip, periodontal ligamenti taklit etmiştir. Çalışmamızda örneklerin akril blok içerisine yerleştirilmesi dişi destekleyen dokuları nisbeten taklit etmek için bir yoldur. Resin blok periodontal ligamentlerdeki esneklikten uzaktır, klinik durumu tam olarak taklit edemez isede genelde bu

metod kullanıldığından çalışmamızda da standart akrilik bloklardan yararlanıldı^{8,9}.

Endodontik olarak tedavi edilmiş dişler, kronolojik olarak yaşlı bir dişe benzer. Nem oranının düşük olması ve kronal dentin yokluğu nedeniyle bu dişlerin mekanik kuvvetlere dayanıklılığı vital dişlerden daha zayıftır ve genel olarak kırılabilir oldukları kabul edilir. Bununla birlikte fiziksel testlerde elastisite modülü, sertlik ve kırık dayanıklılığında bir farklılık bulunmamıştır¹⁰.

Çalışmalar, preparasyonla fazla miktarda diş yapısının kaldırıldığı, bu durumda okluzal kuvvetler ve maniplasyon yüklemelerinde kırığa daha yatkın hale geldikleri bildirilmiştir^{2,11-14}.

Dolayısıyla klinik olarak restorasyonlarda en önemli faktörlerden birinin doğal diş materyalini korumak olduğu söylenebilir. Özellikle kök kanalı destekli restorasyonlarda kök kanalı boşluğunun hazırlanmasında diş yapılarının önemli ölçüde zayıflatıldığı belirtilmiştir^{7,15}.

Endodontik tedavi yapılmış dişlerde vertikal kök fraktürleri özellikle dar hacimli kökler ve dişlerde sıklıkla rastlanır ve tedavi edilen dişlerin kök kanallarında vertikal kök fraktürlerinin etyolojisinde esas olarak iatrojenik faktörlerin rol oynadığı düşünülür^{5,16}. Gutta-perka konuların kondensasyonu esnasında uygulanan aşırı kuvvet, yanlış teknik ve materyal seçimi, simantasyon ve postlu restorasyonlarda post korozyonu ve okluzal travma esas sebepler arasındadır¹⁶⁻¹⁹. Yine fraktürlerde spesifik anatomi, dişlerin kök kanal morfolojisi ve diş yapısındaki değişiklik gibi faktörlerde rol oynar²⁰. Dolayısıyla öncelikle diş yapılarının durumu dikkate alınarak kullanılacak teknik ve materyal uygun olarak seçilmelidir. Özellikle post dizaynı ile gerilme kuvveti arasındaki ilişki incelenmeli, post çapı ve yapısına göre değerlendirilmelidir⁷. Ancak Guzy ve arkadaşları²¹ post uygulanan dişlerle post kullanılmayan dişler arasında direnç yönünden fark olmadığı, Assif ve arkadaşları²² post dizaynının fraktüre direnci etkilemediği belirtilmiştir.

Post, kök kanalının 2/3 'üne kadar uzanan destek ve restorasyonu sağlayan bölümdür. "Post-core" dizaynının amacı çeşitli kuvvetler ile oluşturulan stresin geride kalan tüm diş yapılarına iletilmesidir. Post kök yapısını güçlendirmemekte ve çoğu defa kök kırığına neden olabilen kama etkisi gösterdiği, bu nedenle ideal post'un geride kalan diş yapılarına stres

oluşturmadan retansiyon sağlaması gerekliliği ileri sürülmüştür²⁵. Bu konuda yapılan çalışmalar post çapının arttıkça dişin kırığa karşı dayanıklılığının azaldığını göstermiştir. Kor'u desteklemek için uygun olan post çapı dışında 1 mm den fazla dentin bırakılarak çalışılması gerekliliği belirtilmiştir².

Kök kanalı destekli preparasyonlarda alt yapının inşası, dizaynı ve kor yapımında değişik materyal ve tekniklerden yararlanılmıştır. Çalışmamızda post olarak prefabrik paslanmaz çelik vidalı postlar kullanılmıştır. Vidalı postlar, üzerinde en çok tartışılan post türleridir. Vidalama özelliklerinden dolayı tutuculukları pasif simante postlardan daha fazla olduğu ancak uygulamalarında önemli miktarda stress oluşturdukları bildirilmektedir². Bu yüzden bu postların yerleştirilmesinde maksimum dikkat gösterilmiştir. Post, ilk dirençli sıkışmada vidalama işlemi tamamlanmıştır. Uygulanan postlar üzerine amalgam kor yapımında özellikle yatay ve dikey kuvvetlere karşı dirençlerinin yüksek olduğu posterior dişlerde kor yapıları ile restorasyonlarda başarı ile kullanılabilmesi, zaman ve maliyetin olduğu ve aynı materyalin aynı seansta yapılabildiği "Coronal Radiküler Core" yapımıyla, yeniden izalasyon ve geçici materyal kullanımının gerekmemesi gibi avantajları sağlandığı ileri sürülmüştür.¹ Kem ve arkadaşlarının²³ amalgamın kullanıldığı "Coronal Radicular Core" teknik ve post tutuculu kor yapıları ile yapılan restorasyonların, fraktürlere olan dirençlerini karşıladıkları çalışmada; post tutuculu amalgam kor'larda yüksek kırılma kuvvetlerinin olduğu, ancak "coronal radicular core" teknikte de bu değerlere yakın kuvvetlerin elde edildiği belirtilmiştir. Hoag ve arkadaşları⁹'nin yaptıkları çalışmada ise amalgam post core ile döküm "post core" arasında kırılma kuvveti açısından istatistiksel fark olmadığı belirtilmiştir.

Amalgam ve kompozit kor materyallerinin alt yapıya tutuculuklarının araştırıldığı in vivo ve invitro çalışmalarda, basma kuvvetlerine karşı amalgam, kayma, gerilme kuvvetlere karşı kompozitin dirençli olduğu bildirilmiştir.² Ancak önceden de belirtildiği gibi bu husustaki çalışmalarda, in vivo ve in vitro kuvvetlerin özellikleri, kullanılan post ve kor materyallerinin yapısı, dizaynı, dişin ve kökün morfolojik yapısı ve in vivo çalışmalarda dişin pozisyonu ve konumu gibi faktörlerin, karşılaştırmalarda önemli farklılıkları ortaya çıkarabileceği düşünülmelidir.

İn vitro olarak yaptığımız çalışmada, alt yapı hazırlanmasında post kullanımının, kor yapısında ise kompozit materyalinin daha dayanıklı olduğu gözlemlendi. Bununla birlikte tüm gruplarda elde edilen ortalama kuvvetlerin normal çiğneme kuvvetlerinin çok üzerinde olduğu sonucu klinik sonuçlarla karşılaştırmada düşünülmeli gereken husustur.

KAYNAKLAR

1. Yıldız M. Sonlu elamanlar ve mekanik stres analiz yöntemleri kullanılarak post-core restorasyonlarının kuvvet altındaki davranışlarının incelenmesi. Doktora Tezi, Erzurum., 1997.
2. Alaçam T, Nalbant L, Alaçam A. Endodontik Tedavi Sonrası Restorasyon (post endodontik rehabilitasyon) , İleri restorasyon teknikleri, Polat Yayınları, Ankara, 47-135, 1998.
3. Assif D, Nissan J, Gafni Y, Gordon M. Assessment of the resistance to fracture of endodontically treated molars restored with amalgam. J Prosthet Dent 2003;89:462-5.
4. Pontius O, Hutter JW. Survival rate and fracture strength of incisors restored with different post and core systems and endodontically treated incisors without coronaradicular reinforcement. J of Endod 2002;28(10):710-15.
5. Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. Oral Surg 1972;34:661-70.
6. Nayyar A, Walton RE, Leonard LA. An amalgam coronal radicular dowel and core technique for endodontically treated posterior teeth. J Prosthet Dent 1980;43:511-4.
7. Huysmans M, Peters B, Plasschaert M, VanDerVast T. Failure characteristics of endodontically treated premolars restored with a post and direct restorative material. Int Endod J 1992;25:121-9.
8. Eshelma EG, Sayegh FS. Dowel materials and root fracture. J Prosthet Dent 1983;50:342-4.
9. Hoag EP, Dwyer TG. A comparative evaluation of three post and core techniques. J Prosthet Dent 1982;47:177-81.
10. Fusayama T, Maeda T. Effect of pulpectomy on dentin hardness. J Dent Res 1969;48:452.
11. Hood J. Methods to improve fracture resistance of



- teeth.In:Vanherle G,Smith DC, eds: International Symposium on posterior composite resin materials.St Paul M:3M,1985:443-50.
12. Panitvisai P, Messer HH. Cuspal deflection in molars in rotation to endodontic and restorative procedures. J of Endod 1995;21(2):57-61.
 13. Sorensen J, Martinoff J. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1984;51 :780-4.
 14. Virgil MS, Lau BS. The reinforcement of endodontically treated teeth. Dental Clinics of North America 1976;20:313-29.
 15. Elderton R. Six monthly examination for dental caries. Br Dent J 1985;158:370-4.
 16. Tamse A. Iatrogenic vertical root fractures in endodontically treated teeth. Endodontics Dental Traumatology 1988;4: 190-6.
 17. Meister F, Lommel T, Gerstein H. Diagnosis and possible causes of vertical root fractures. Oral Surg 1980;49:243-53.
 18. Rud J, Omnell KA. Root fractures due to corrosion. J of Dent Research 1970;78:397-403.
 19. Yue LZ, Xing ZY. Effect of post-core design and ferrule on resistance of endodontically treated maxillary central incisors. J Prosthet Dent 2003;89:368-73.
 20. Gutmann JL. The dentin root complex: Anatomic and biologic considerations In restoring endodontically treated teeth J of Prosthet Dent 1992;67:458-67.
 21. Guzy EG, Nicholls JI. In vitro comparison of Inact endodontically treated teeth with and without endo-post reinforcement. J Prosthet Dent 1979;42:39-44.
 22. Assif D, Bitenski A, Pilo R, Oren E. Effect of post design on resistance to fracture of endodontically treated teeth with complete crowns. J Prosthet Dent 1993;69:36-40.
 23. Kern SB, Fraunhofer JA, Mueninghoff LA. An in vitro comparison of two dowel and core techniques for endodontically treated molars. J Prosthet Dent 1984;51 :509.

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. Hikmet AYDEMİR

Onkoduş Mayıs Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

Endodonti Bilim Dalı Öğretim Üyesi

SAMSUN

