



Endodontik tedavili dişlerin restorasyonu

Restoration of endodontically treated teeth

Samet TOSUN¹, Abdül Semih ÖZSEVİK², Uğur AYDIN¹

¹ Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Gaziantep University, Gaziantep, Turkey

² Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Gaziantep University, Gaziantep, Turkey

ÖZ

Kanal tedavisi görmüş dişlerin idamesi oral rehabilitasyon için önemlidir. Klinik başarı için endodontik tedavi sonrası uygulanan restorasyon da en az endodontik tedavi sürecindeki uygulamalar kadar önemlidir. Birçok çalışmada restorasyon kalitesi ile endodontik tedavi görmüş dişin klinik başarısı arasında doğrudan ilişki olduğu ortaya konmuştur. Aşırı madde kaybına uğramış kanal tedavili dişlerde kök kanallarından destek alınarak başarılı restorasyonlar yapılabilmektedir. Bu derlemede tedavi planlaması ve endodontik tedavili dişlerin restorasyon seçenekleri incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Endodontik tedavili dişler, daimi dental restorasyon, klinik başarı

ABSTRACT

The maintenance of endodontically treated teeth is important for oral rehabilitation. The successful treatment of endodontically treated tooth depends not only on good endodontic therapy, but also on good restorative treatment of the tooth after endodontic therapy is completed. Many studies have demonstrated that there is a direct relationship between the quality of the restoration of endodontically treated teeth with clinical success. Excessively damaged endodontically treated teeth can be successfully treated with restorations supported throughout the root canal. In this review, treatment planning and options of endodontically treated teeth will be examined.

Keywords: Endodontically treated teeth, permanent dental restorations, clinical success

Geçmişte çürük ve travma nedeniyle aşırı madde kaybına uğramış dişler tedavi edilemeyen ve çekilmesi gereken dişler olarak kabul edilirdi. Ancak günümüz adeziv tekniklerin ve materyallerin hızla gelişmesiyle durum değişmiş, bu tür dişlerin kanal tedavisi uygulamalarını takiben restore edilmeleri geniş kabul görmekte ve rutin olarak uygulanmaktadır. Endodontik tedavi sonrası yapılan restorasyonların üç temel görevi vardır; endodontik tedavi sonrası kalan diş dokularının kırılmasını önlemek, koronal sızıntıyı önleyerek kök kanal sisteminin kontamine olmasını engellemek ve kaybedilen diş dokularının yerini alarak, dişin fonksiyon görmesini sağlamaktır (1).

Klinik başarı için endodontik tedavi sonrası uygulanan restorasyon da en az endodontik tedavi sürecindeki uygulamalar kadar önemlidir. Restorasyon kalitesi ile endodontik tedavi görmüş dişin klinik başarısı arasında doğrudan ilişki olduğu ortaya konmuştur (2). Aksi halde yetersiz restoratif tedavi nedeniyle birçok endodontik tedavili diş kaybedilmektedir. Bu sebeple endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonunda uygulanan restorasyonun kalitesi; kullanılan materyalinin özellikleri, restorasyon tekniği, hekimin becerisi ve çevre dokuların sağlıklı olmasıyla ilişkilidir (3). Bu derlemede endodontik tedavili dişlerin restorasyonu konusunda düşünülmesi

Yazışma Adresi/Correspondence: Samet TOSUN

Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Şehitkamil/Gaziantep, Türkiye
Telefon/Tel: +90 342 3609600-4302 • E-Posta/E-mail: samettosun06@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 10.08.2015 • **Kabul Ediliş Tarihi/Accepted:** 09.12.2015

gereken temel unsurların üzerinde durulmakta ve restorasyon seçenekleri incelenmektedir.

TEDAVİ PLANLAMASI

Kanal tedavisine başlamadan önce dişin anatomik ve fizyolojik özellikleri, okluzyonu, subgingival çürük varlığı, kalan diş dokusu miktarı, periodontal dokuların sağlığı, destek alveolar kemik miktarı ve kalitesi, kök morfolojisi, bulunduğu diş dizisinin kendi içinde ve karşıt diziyle ilişkisi, estetik, fonksiyonel gereksinimler, hastanın alışkanlıkları ve beklentileri göz önünde bulundurulmalıdır (4).

Kalan Diş Dokusu Miktarı

Konu hakkında literatürde genel bir yaklaşım eksikliği vardır (5). Bu nedenle, kalan diş dokusunun miktarını detaylı bir şekilde formüle etmek için bir girişimde bulunulmuştur. Kaybedilen diş dokusunu metrik sistemle değerlendirilemediğinden sınıflamada; geride kalan aksiyal kavite duvarı sayısına bağlı olarak beş farklı sınıf tarif edilmiştir (6). 1 mm'den daha ince olan duvarlar hesaba katılmamalı ve yeterli bir ferrule etki oluşturmak için gerekli minimum duvar kalınlığı da 2 mm olmalıdır (5).

- **Sınıf 1:** Dört aksiyal kavite duvarının da var olduğu, sadece endodontik giriş kavitesi olan dişleri kapsar. Yeterli kalınlıkta dört aksiyal duvar mevcutsa post yerleştirilmesine gerek yoktur. Bu durumda herhangi bir restorasyon tipi tercih edilebilir (7).
- **Sınıf 2:** Mezio-okluzal (MO) veya disto-okluzal (DO) olarak bir duvar kaybı olan kaviteleri kapsar.
- **Sınıf 3:** Mezial-okluzal-distal (MOD) şeklinde iki duvar kaybı olan kaviteleri kapsar. Bir veya iki aksiyal duvarın kaybedildiği sınıf 2 ve 3 durumlarında ve proksimal kavitesi olan anterior dişlerde post uygulanması gerekli değildir (8). Kalan diş dokuları özellikle adeziv dolgular için yeterli desteği sağlayacak yüzey alanlarına sahiptirler.
- **Sınıf 4:** Sadece bukkal veya lingual duvarın kaldığı, tek duvarı olan kaviteleri temsil eder. Eğer bu dişler protez desteği olarak kullanılırsa kron preparasyonu direnci daha da azaltır. Bu yüzden, bu derecede madde kaybı olan dişlere post uygulamasını takiben kron ile restorasyon yapılması gerekmektedir (9).
- **Sınıf 5:** Kronu tamamen kaybedilen dişleri içerir. Yüksek düzeyde zarar görmüş dişlerde kor materyaline destek sağlamak amacıyla post yerleştirmek gereklidir. Özellikle kronu kaybedilmiş dişlerde ferrule etki kırılma direnci açısından önemlidir. Preparasyon sınırının üstünde kalan ve dişin tamamını çevreleyen aksiyal dentinin yüksekliği ferrule etki oluşturmak için 1.5-2.5 mm kadar olmalıdır (10).

Dişin konservatif olarak tedavi edilebilmesi için bukkal ve lingualde en az 1.5 mm kalınlığında, 3-4 mm yüksekliğinde sağlam dentin dokusu kalmalıdır (11).

RESTORASYON SEÇENEKLERİ

a. Amalgam Restorasyonlar

Amalgam, diş hekimliğinde yüksek oranda kullanılan bir materyalken; kalan diş dokularına kimyasal olarak bağlanmaması, renklenmeye neden olması ve civa toksisitesi nedeniyle günümüzde daha az tercih edilmektedir (12). Endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonu amacıyla kullanılan amalgamların diş üzerinde kama etkisi yapabileceği bilinmektedir (13). Bu etki özellikle endodontik tedavi görmüş ve MOD kavite açılmış dişler için geçerlidir (14). Bu nedenle amalgama alternatif olabilecek materyaller geliştirilmiştir ki bunlardan en önemlisi son yıllarda mekanik özellikleri artırılmış posterior kompozitler ve dental seramiklerdir (1).

b. Kompozit Resin Restorasyonlar

Kompozitler ve adeziv sistemleri; estetik özellikleri, mine ve dentine bağlanabilmeleri, teorik olarak diş restorasyon kompleksinin bütünlüğünü gibi artırması nedenleriyle geniş bir alanda kullanılmaktadır (15,16). Materyalin dezavantajlarından biri olan polimerizasyon büzülmesi yeni nesil kompozitlerde oldukça azalmış olsa da klinik başarıyı olumsuz etkilediği bilinmektedir (17). Pulpal tabandaki dentine adezyon genellikle koronal dentine olduğu kadar güçlü ve güvenilir değildir (18). Kompozitlerin sıkışma dayanıklılığına ve fraktüre karşı yeterli dirence sahip olduğu gösterilmiştir (19). Mine ve dentin dokusuna adezyon ile bağlanan adeziv dolgu maddelerinin geliştirilmesi çürük ve diğer defektlerin restorasyonu için yapılan uygulamalarda başarı oranını önemli ölçüde artırmıştır (20). Küçük bir endodontik giriş kavitesi ile endodontik tedavi yapılmış ise, marjinal sırtlar, fasiyal ve lingual duvarlar sağlam, kalan diş dokusu miktarı çok ve fraktür riski düşükse günümüzde okluzal kaplama olmaksızın dişlerin internal güçlendirilmesinin sağlanmasında adeziv seramik inleyler ve kompozit rezin restorasyonlar önerilmektedir (21,22). Birçok çalışmada değişik restoratif materyaller ve kullanım şekilleri karşılaştırılmıştır (23,24). Yapılan in vitro çalışmada maksiller premolarlara uygulanan MOD kompozit rezin restorasyonların, benzer şekilde adeziv uygulanmadan yapılan MOD amalgam restorasyonlara göre daha fazla güçlendirme etkisinin olmadığı belirtilmiştir (25). Endodontik tedavili premolarların restorasyonunda kompozit rezin ve amalgamın uzun dönemdeki performanslarının değerlendirildiği diğer bir retrospektif çalışmada ilk 3 yıllık sürede, amalgamla restore edilen dişlerde daha yüksek oranda kasp fraktürüyle karşılaşıldığı, ancak daha uzun süreli değerlendirmede her iki grup arasında yaklaşık aynı oranda fraktür gözlemlendiği

bildirilmiştir (26). Mannocci ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 3 yıl sonunda, endodontik tedavi uygulanmış ve direkt kompozit rezinle restore edilmiş dişlerle kıyaslandığında metal-seramik kron ile kaplamanın klinik başarıyı artırmadığı sonucuna ulaşılmıştır (27). Yıldırım ve arkadaşları yaptığı bir çalışmada kompozit restorasyonların altına yerleştirilen farklı kalınlıkta cam iyonomer kaidelelerin endodontik tedavili dişlerin kırılma direnci üzerinde etkisinin olmadığını ve sekonder çürük riski yüksek olmayan durumlarda tek başına kompozit restorasyonların yapılabileceği bildirilmiştir (28).

Son zamanlarda everks posterior gibi fiberle güçlendirilmiş kompozitler (FGK) özellikle vital olan ya da endodontik tedavi görmüş geniş kaviteli ve yüksek stres bölgelerindeki molar dişlerinde kullanılmaya başlanmıştır (29). Geleneksel kompozitlerle kıyaslandığında kısa E Glass fiber doldurucular içeren ile FGK'nin kırılma sertliği, bükülme direnci ve yük taşıma kapasitesi önemli iyileşmeler göstermektedir (30). Yapılan in vitro çalışmada geleneksel kompozit, FGK ile yapılan onley restorasyonlar karşılaştırılmıştır (31). Sonuç olarak FGK'lerin kırılma direnci daha yüksek bulunmuş, geleneksel kompozitle kombine uygulandığında ise geleneksel kompozitin kırılma direncini artırmıştır.

c. Koronal-Radiküler Restorasyonlar

Dişin koronal kısmına yerleştirilen restoratif materyal, kor olarak tanımlanır. Kor yapı tutuculuğunda hem post hemde dişte koronal bölgede kalmış diş dokuları rol oynar(32). Günümüzde kor materyali olarak döküm, seramik, amalgam, kompozit, cam iyonomer ve rezin modifiye cam iyonomer kullanılmaktadır. Aşırı madde kaybı olan endodontik tedavili dişlerin pulpa odasına ve kök kanal boşluğunun 2-4 mm'lik kısmına amalgam, kompozit rezin veya cam iyonomer dolgu maddesi konularak elde edilen kor yapıya, koronal-radiküler kor denilir (33). Post yerleştirmek yerine, pulpa odası ve her kanalın 2-3 mm'lik koronal kısmı restorasyon materyalinin retansiyonunda kullanılmaktadır (34). Bazı araştırmacılar sadece tam döküm kaplamanın gereken korumayı sağlayacağını ve restorasyonun başarısını artıracağını iddia etmektedir (35,36). Diğer bazı araştırmacılar ise uygun seçilen olgularda pulpasız posterior dişlerin restorasyonunda, uzun yıllar kullanılabilen kompleks amalgam restorasyonları önermektedir (14,37). Koronal radiküler restorasyon kullanılarak ve kullanmadan farklı materyallerle yapılan restorasyonlarda kırılma dirençlerinde farklı sonuçlar elde edilmiştir (22,38).

d. Koronal Yapının Güçlendirilmesi

Endodontik tedavi sonrası dişlerin kırılma direncini artırmak ve kalan diş dokularına destek olmak için koronal yapının güçlendirilmesi için genellikle tüberkül

kaplama, fiber post, fiber ağ ve bu uygulamaların farklı kombinasyonları değerlendirilmiştir (1).

Endodontik tedavi sonrası uygulanan restorasyonda tüberküllerin kaplanması dişlerin kırılma direncini arttırmak ve stres oluşumunu azaltmak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Mondelli ve arkadaşları yaptıkları çalışmada tüberkül kaplama yapılan dişlerin kırılma direnci standart kompozit restorasyon yapılan dişlerden daha yüksek çıktığı rapor edilmiştir (39). Yine başka bir çalışmada fonksiyonel tüberkülün kaplanmasının endodontik tedavi görmüş dişlerin kırılma direncini arttırdığı ortaya konmuştur (40). Endodontik tedavi sonrası koronal yapının güçlendirilmesi için postların değerlendirildiği çalışmalarda genellikle tüberkül kaplama seçenekleri de kombine edilmiştir (41,42).

Polietilen fiberler üretici firmalar tarafından genellikle örgü şerit şeklinde üretilmektedir. Post ve korların yapımında, adeziv köprü protezlerinin yapımında, periodontal splintleme için, kompozit restorasyon ve overdenture protezlerin güçlendirilmesinde, kırılmış köprü protezlerinin tamirinde kullanılmaktadır (43).

Mezyal ve distal duvarlarını kaybetmiş dişlerde endodontik tedavi sonrası, dişin okluzal kuvvetlere karşı direnci düşmektedir (44). Bu dişlerde zamanla bukkal ya da lingual duvarın kırılmasıyla karakterize restore edilemeyecek düzeyde aşırı kron harabiyetleri ortaya çıkabilmekte ve bu durumu önleyebilmek için madde kaybı fazla olan kanal tedavili dişlerde restorasyonun örgü fiber ile desteklenmesinden yararlanılmaktadır (44,45).

Koronal restorasyonun direncinin artırılması amacıyla kullanılacak örgü fiberin kavite içerisinde konumunun, uygulanan işlemin performansını etkileyebileceği bildirilmektedir (45). Oskoe ve arkadaşları örgü fiberin okluzal üçlüye yerleştirilip bukkal ve palatinal tüberkülleri örtülemesinin, orta üçlü veya gingival üçlüye yerleştirilmesine göre dişin kırılma direncini artırdığını rapor etmişlerdir (45). Buna nazaran örgü fiberin sadece gingival üçlüde konumlandırıldığı diğer çalışmalarda örgü fiberin kırılma dayanımını artırdığı rapor edilmiştir (44,46).

e. İnley, Onley, Overlay ve Endo-kron Restorasyonlar

İndirekt hazırlanan intrakoronal restorasyonlar, kavitenin şekline göre inley, onley veya overlay olarak adlandırılırlar. İnley, onley veya overlay restorasyonlar; altın, kompozit veya seramikten olabilir. Eğer kavite direkt restoratif teknikle restore edilemeyecek kadar büyük ve estetiği ön plandaysa seramik veya laboratuvar işlemlerinden geçirilmiş kompozit inley endike olur. Bu durum indirekt restorasyonlarda polimerizasyon büzülmesi sorun olmaktan çıkaracağı için daha iyi fiziksel özelliklere

sahiptirler (47). Seramik materyali kompozite göre belirligin derecede daha estetikdir. Bunun yanında aşınma direnci, baskı dayanımı biyolojik uyumu ve tutunma direnci açısından da üstündür (48).

Seramik restorasyonlar laboratuvarında ya da CAD/CAM sistemler (computer assisted design/computer assisted machining) ile feldspatik seramik blokların işlenmesiyle yapılabilir (49). CAD/CAM sistemlerde endüstriyel olarak optimize edilmiş feldspatik seramik kullanılır ve laboratuvarında işlenmiş dental seramik materyaller ile karşılaştırıldığında daha iyi yapısal homojeniteye ve fraktür dayanıklılığına sahiptir (35). Ayrıca restorasyon tek seansta bitirilebilir, iyi marjinal uyum elde edilir ve estetikdir (49). Endo-kronlar, çoğunlukla pulpa odasından tutuculuk sağlayarak, gerektiğinde kök kanallarından da yararlanılarak, adezivlerle yeterli stabiliteyi elde eden, tek parça daimi onarımlardır (50). Endo-kron preparasyonu 1 mm genişliğinde dairesel basamaklı bir marjin içerir ve pulpa odası büyüklüğünde merkezi retansiyon kavitesi oluşturarak tek bir birim halinde kor ve kron oluşturur (51). CAD/CAM sistemi ile de hazırlanabilmektedir. Artık klasik tam kron kaplamanın yerini modern anlamda alternatif olarak kompozit rezin veya seramik endo kronlar temsil etmektedir (52). Çünkü diş dokularını korur, endodontik başarısızlık durumunda yeniden müdahaleyi kolaylaştıran konservatif bir yaklaşım sunar (53).

f. Postlar

Günümüzde çürük ve travma nedeniyle aşırı maddede kaybına uğramış endodontik tedavili dişler için kök yapısını da restorasyona dahil eden post-kor uygulamaları rutin olarak uygulanmaktadır (54). Restorasyonun amacı, destekleme, yerine koyma ve retansiyon şeklinde özetlenebilir. Bu amaçla restorasyonda post, kor ve coping (ferrule) gibi bölümler bulunmaktadır (50). Postlar büyük miktarda koronal diş dokusu kaybına uğramış dişlerde korunmuş diş retansiyonunu sağlar (55). Ancak post-kor ve kron uygulaması dişte zayıflamaya ve perforasyona neden olabilir, fraktür riskiyle birlikte endodontik tedavinin yenilenmesini daha komplike hale getirebilir (56).

Post uygulamasında şu prensiplere dikkat edilmelidir (57):

- Post yerleştirimi için gereğinden fazla diş dokusu uzaklaştırılmamalıdır.
- Apikalde en az 4 mm guta perka bırakılmalıdır.
- Rotasyonel kuvvetlere dirençli olarak tasarlanmış post kullanılmalıdır.

- Kuvvetler fonksiyon sırasında kemik kretinde yoğunlaştığından, kemik kretinin apikaline uzanan post yerleştirilmelidir.

Reid ve arkadaşları titanyum postlar ile 3 tip karbon fiber ve bir kuartz fiber postu karşılaştırmış ve fraktür dirençleri arasında fark bulunmadığını bildirmişlerdir (58). Bir diğer çalışmada titanyum postları, cam fiber, kuartz fiber ve zirkonyum postlarla karşılaştırmış ve kuartz fiber postlu dişlerin en yüksek fraktür direncini gösterdiğini, fiberle güçlendirilmiş kompozit postlarla restore edilmiş dişlerde az sayıda yıkıcı kırık tipi görülürken, zirkonyum seramik postlar kullanıldığında bu oranın arttığını ve titanyum postlarla restore edilen dişlerin ise tamamının tamiri mümkün olmayacak şekilde kırıldığı bildirilmiştir (59). Stricker ise mandibular tek köklü dişleri cam fiberle güçlendirilmiş kompozit post kompozit kor, zirkonyum seramik post-seramik kor ve altın döküm post-kor ile restore etmişlerdir (60). Sonuçta; cam fiberle güçlendirilmiş kompozit post ve zirkonyum seramik postlar için eşit oranda yüksek fraktür direnci bildirilirken, döküm altın post-korlarda bu oran daha düşük bulunmuştur.

Endodontik tedavi görmüş dişlerin konservatif restorasyonlarında fiber post kullanımı değerlendirildiğinde ise fiber post kullanılan dişlerde restore edilebilir kırıklar olduğu veya kırılma direncinde artışın gözlemlendiği ortaya konmuştur. Sonuç olarak endodontik tedavi görmüş dişlerin konservatif restorasyonlarında fiber post kullanımı tavsiye edilmiştir (1). Endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda post sistemleri geçmişte olduğu gibi gelecekte de oldukça önemli bir yere sahip olacaktır. Uzun dönem klinik çalışmalarla ilgili yapılan meta-analizde fiber postlar diğer post sistemlerine göre yüksek başarı oranları göstermişlerdir (61).

SONUÇ

Endodontik tedavili dişlerin klinik başarısını etkileyen en önemli faktör kalan koronal diş dokusudur. Bu sebeple koronal diş dokusu, tutuculuk ve dayanıklılık formu verilirken korunmalı, yeniden fonksiyona sunulması desteklenmelidir. Geçmişten günümüze birçok yöntem uygulanmıştır ve gelişmeler devam etmektedir. Günümüzde hala ideal restorasyon materyalleri mevcut değildir. Dişlerin restorasyonunda kullanılacak restoratif materyalin ve restorasyon tekniğinin seçimi bu dişlerin kırılmaya karşı dayanıklılıklarını artırmak için oldukça önemlidir. Her dişin özel durumlar içerebileceği göz önünde bulundurularak ve hastanın maksimum fayda göreceği şekilde tüm şartlar değerlendirildikten sonra tedavi gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Yıkılğan İ, Bala O. Endodontik tedavi görmüş dişlerin konservatif restorasyonları. *Acta Odontol Turcica* 2013;30(1):44-8.
2. Gillen BM, Looney SW, Gu L-S, Loushine BA, Weller RN, Loushine RJ, et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2011;37(7):895-902.
3. Demarco FF, Corrêa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Deny Mater* 2012;28(1):87-101.
4. Sorensen JA, Martinoff JT. Endodontically treated teeth as abutments. *J Prosthet Dent* 1985;53(5):631-6.
5. Peroz I, Blankenstein F, Lange K-P, Naumann M. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores-a review. *Quintessence Int* 2005; 36(9):737-46.
6. Pilo R, Tamse A. Residual dentin thickness in mandibular premolars prepared with gates glidden and ParaPost drills. *J Prosthet Dent* 2000;83(6):617-23.
7. McDonald A, King P, Setchell D. An in vitro study to compare impact fracture resistance of intact root-treated teeth. *Int Endod J* 1990;23(6):304-12.
8. Strub J, Pontius O, Koutayas S. Survival rate and fracture strength of incisors restored with different post and core systems after exposure in the artificial mouth. *J Oral Rehabil* 2001;28(2):120-4.
9. Burke F, Shaglouf A, Combe E, Wilson N. Fracture resistance of five pin-retained core build-up materials on teeth with and without extracoronary preparation. *Operative Dent* 1999;25(5):388-94.
10. Isidor F, Brøndum K, Ravnholt G. The influence of post length and crown ferrule length on the resistance to cyclic loading of bovine teeth with prefabricated titanium posts. *Int J Prosthodont* 1998;12(1):78-82.
11. Roberson TM, Heymann HO, Edward J, JE S. Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry. 5th ed. St. Louis: Mosby, 2010.
12. Eklund SA. Trends in dental treatment, 1992 to 2007. *J Am Dent Assoc* 2010;141(4):391-9.
13. Hood J. Biomechanics of the intact, prepared and restored tooth: some clinical implications. *Int Dent J* 1991;41(1):25-32.
14. Hansen EK, Asmussen E, Christiansen NC. In vivo fractures of endodontically treated posterior teeth restored with amalgam. *Dent Traumatol* 1990;6(2):49-55.
15. Ergücü Z, Türkün LS. Clinical performance of novel resin composites in posterior teeth: 18-month results. *J Adhes Dent* 2007;9(2):209-16.
16. Schirrmeister JF, Huber K, Hellwig E, Hahn P. Four-year evaluation of a resin composite including nanofillers in posterior cavities. *J Adhes Dent* 2009;11(5):399-404.
17. Chang M, Dennison J, Yaman P. Physical property evaluation of four composite materials. *Operative Dent* 2013;38(5):144-53.
18. Kijssamanmith K, Timpawat S, Harnirattisai C, Messer H. Micro-tensile bond strengths of bonding agents to pulpal floor dentine. *Inter Endod J* 2002;35(10):833-9.
19. Cho GC, Kaneko LM, Donovan TE, White SN. Diametral and compressive strength of dental core materials. *J Prosthet Dent* 1999;82(3):272-6.
20. Dayangaç B. Kompozit rezin restorasyonlar: Güneş Kitabevi; 2000.
21. St-Georges AJ, Sturdevant JR, Swift Jr EJ, Thompson JY. Fracture resistance of prepared teeth restored with bonded inlay restorations. *J Prosthet Dent* 2003;89(6):551-7.
22. Hürmüzlü F, Kiremitçi A, Serper A, Altundaşar E, Sıso ŞH. Fracture resistance of endodontically treated premolars restored with ormocer and packable composite. *J Endod* 2003;29(12):838-40.
23. Soares PV, Santos-Filho PCF, Gomide HA, Araujo CA, Martins LRM, Soares CJ. Influence of restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary premolars.: Part II: Strain measurement and stress distribution. *J Prosthet Dent* 2008;99(2):114-22.
24. Monga P, Sharma V, Kumar S. Comparison of fracture resistance of endodontically treated teeth using different coronal restorative materials: An in vitro study. *J Conserv Dent*:2009;12(4):154.
25. Stampalia L, Nicholls J, Brudvik J, Jones D. Fracture resistance of teeth with. resin-bonded restorations. *J Prosthet Dent* 1986;55(6):694-98.
26. Hansen E. In vivo cusp fracture of endodontically treated premolars restored with MOD amalgam or MOD resin fillings. *Dent Mater* 1988;4(4):169-73.
27. Mannocci F, Bertelli E, Sherriff M, Watson TF, Ford T. Three-year clinical comparison of survival of endodontically treated teeth restored with either full cast coverage or with direct composite restoration. *J Prosthet Dent* 2002;88(3):297-301.
28. Yıldırım C, Aydın U, Özsevik S, Aksoy F, Tosun S. Effect of coronal cement base and its thickness on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Restor Dent* 2015;3(1):8-13.
29. Garoushi S, Tanner J, Vallittu P, Lassila L. Preliminary clinical evaluation of short fiber-reinforced composite resin in posterior teeth: 12-months report. *Open Dent J* 2012;6:41.
30. Garoushi S, Vallittu PK, Lassila LV. Short glass fiber reinforced restorative composite resin with semi-inter penetrating polymer network matrix. *Dent Mater* 2007;23(11):1356-62.
31. Garoushi S, Vallittu PK, Watts DC, Lassila LV. Polymerization shrinkage of experimental short glass fiber-reinforced composite with semi-inter penetrating polymer network matrix. *Dent Mater* 2008;24(2):211-5.
32. Wagnild GW, Mueller KI. Restoration of the endodontically treated tooth. *Pathways of the pulp* 2002;9.
33. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronary reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984;51(6):780-4.
34. Nayyar A, Walton RE, Leonard LA. An amalgam coronal-radicular dowel and core technique for endodontically treated posterior teeth. *J Prosthet Dent* 1980;43(5):511-5.
35. Tinschert J, Zweg D, Marx R, Anusavice K. Structural reliability of alumina-, feldspar-, leucite-, mica-and zirconia-based ceramics. *J Dent* 2000;28(7):529-35.
36. Hudis SI, Goldstein GR. Restoration of endodontically treated teeth: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 1986;55(1):33-8.
37. Plasman P, Creugers N, Mulder J. Long-term survival of extensive amalgam restorations. *J Dent Res* 1998;77(3):453-60.
38. Atasoy-Ulusoy Öİ, Genç Ö, Görgül G, Küçükşen C. Posterior kompozit ve amalgamla restore edilmiş endodontik tedavili maksiller premolar dişlerin kırılmaya dayanıklılığı. *AÜ. Diş Hek Fak Derg* 2006;33(1):63-7.
39. Mondelli RFL, Ishikiriyama SK, Oliveira Filho Od, Mondelli J. Fracture resistance of weakened teeth restored with condensable resin with and without cusp coverage. *J Appl Oral Sci* 2009;17(3):161-5.
40. ElAyouti A, Serry M, Geis-Gerstorf J, Löst C. Influence of cusp coverage on the fracture resistance of premolars with endodontic access cavities. *Int Endod J* 2011;44(6):543-9.

41. Mohammadi N, Kahnemoui MA, Yeganeh PK, Navimipour EJ. Effect of fiber post and cusp coverage on fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars directly restored with composite resin. *J Endod* 2009;35(10):1428-32.
42. Scotti N, Scansetti M, Rota R, Pera F, Pasqualini D, Berutti E. The effect of the post length and cusp coverage on the cycling and static load of endodontically treated maxillary premolars. *Clin Oral Invest* 2011;15(6):923-9.
43. Yılmaz H, Aydın C, Çağlar A, Yaşar A. The effect of glass fiber reinforcement on the residual monomer content of two denture base resins. *Quintessence int* (Berlin, Germany: 1985) 2003;34(2):148-53.
44. Sengun A, Cobankara FK, Orucoglu H. Effect of a new restoration technique on fracture resistance of endodontically treated teeth. *Dent Traumatol* 2008;24(2):214-9.
45. Oskoe PA, Ajami AA, Navimipour EJ, Oskoe SS, Sadjadi J. The effect of three composite fiber insertion techniques on fracture resistance of root-filled teeth. *J Endod* 2009;35(3):413-6.
46. Belli S, Erdemir A, Yildirim C. Reinforcement effect of polyethylene fibre in root-filled teeth: comparison of two restoration techniques. *Inter Endod J* 2006;39(2):136-42.
47. Ferrari M, Vichi A. Metarials and lutind cement for indirect restoration. In: Roulet JF, Wilson NHF, editors. *Advances in operative dentistry*: Quintessence Publishing Co.; 2001:95-107.
48. Alfredo Filho M, Vieira LCC, Araujo E, Baratieri LN. Ceramic inlays and onlays: clinical procedures for predictable results. *J Esthet Restor Dent* 2003;15(6):338-52.
49. Jedynekiewicz N, Martin N. CEREC: science, research, and clinical application. *Compendium of continuing education in dentistry* (Jamesburg, NJ: 1995) 2001;22(6):7-13.
50. Alaçam T. Endodontik tedavi sonrası onarım. Ankara: Endodonti Özyurt Matbaacılık, 2012;1059-48.
51. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Prac Periodontics Aesthet Dent* 1994;7(5):83-94.
52. Magne P, Knezevic A. Simulated fatigue resistance of composite resin versus porcelain CAD/CAM overlay restorations on endodontically treated molars. *Quintessence Int* 2009;40(2):125-33.
53. Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater* 2011;27(1):1-16.
54. Öz ÖP, Seçilmiş A, Aydın C. Post systems in prosthetic dentistry. *Gaziantep Med J* 2015;21(1):51-5.
55. Goodacre CJ, Spolnik KJ. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: a literature review. Part I. Success and failure data, treatment concepts. *J Prosthodont* 1994;3(4):243-50.
56. Heydecke G, Butz F, Strub JR. Fracture strength and survival rate of endodontically treated maxillary incisors with approximal cavities after restoration with different post and core systems: an in-vitro study. *J Dent* 2001;29(6):427-33.
57. Schwartz R, Jordan R. Restoration of endodontically treated teeth: the endodontist's perspective, Part 1. *Endodontics: Colleagues for Excellence-AAE Spring/Summer* 2004:1-6.
58. Reid LC, Kazemi RB, Meiers JC. Effect of fatigue testing on core integrity and post microleakage of teeth restored with different post systems. *J Endod* 2003;29(2):125-31.
59. Akkayan B, Gülmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002;87(4):431-7.
60. Stricker EJ, Göhring TN. Influence of different posts and cores on marginal adaptation, fracture resistance, and fracture mode of composite resin crowns on human mandibular premolars. An in vitro study. *J Dent* 2006;34(5):326-35.
61. Zhou L, Wang Q. Comparison of fracture resistance between cast posts and fiber posts: a meta-analysis of literature. *J Endod* 2013;39(1):11-5.

How to cite:

Tosun S, Özsevik AS, Aydın U. Restoration of endodontically treated teeth. *Gaziantep Med J* 2016;22(1):33-38.