

Farklı Miktarlarda Doku Kaybına Uğrayan Endodontik Tedavi Görmüş Dişlerde Fiber Post Uygulamasının Kırılma Direncine Etkisi

Evaluation Of The Influence Of Fiber Post Insertion On The Fracture Resistance Of Endodontically Treated Teeth With Various Amounts Of Tissue Loss

Elif Türkeş Başaran¹, Yasemin Benderli Gökçe²

¹Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul.

OrCID:

²İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul.

OrCID:

Atıf/Citation: Başaran, E. T. & Gökçe, Y. B. (2018). Farklı miktarlarda doku kaybına uğrayan endodontik tedavi görmüş dişlerde fiber post uygulamasının kırılma direncine etkisi. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 39(3), 140-147.

ÖZ

GİRİŞ ve AMAÇ: Farklı duvar kalınlıklarına sahip, kanal tedavili küçük azı dişlerinde fiber post uygulamasının basınç kuvvetlerine dayanım açısından etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM ve GEREÇLER: Çalışmada 40 adet küçük azı dişine MOD kavite açıldıktan sonra, kanal tedavisi işlemi 'step-back' ve lateral kondansasyon teknikleri kullanılarak gerçekleştirildi. Dişler kalan duvar kalınlıkları açısından 2 mm ve 1 mm olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Her bir duvar kalınlığı grubu, fiber post uygulanıp uygulanmaması açısından 2'şer alt gruba ayrıldı (n: 10). Fiber post yerleştirilmeyen alt gruplarda dişler mikrohibrit kompozit ile restore edildi. Fiber post alt gruplarında ise, dişlere fiber post simante edilip, aynı kompozit kullanılarak restorasyonları tamamlandı. Örnekler, daha sonra universal test cihazına bağlanıp basma kuvveti uygulandı. Verilerin istatistiksel analizinde, Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi kullanıldı ($p < 0,05$).

BULGULAR: Farklı duvar kalınlıklarının ve fiber post uygulamasının etkisi karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Ancak, 1 mm duvar kalınlığı varlığında, fiber post uygulanan alt grup, fiber post uygulanmayan alt gruptan sayısal olarak daha yüksek direnç değerleri gösterdi ($p > 0,05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ: Kalan duvar kalınlığının yeterli olması durumunda, fiber post uygulaması, kanal tedavili küçük azıların kırılma direncini, sadece direkt restorasyon yapılmış dişlerdekine benzer şekilde etkilemektedir. Ancak duvar kalınlığının yetersiz olması durumunda fiber post uygulaması kanal tedavisi görmüş küçük azı dişlerinin direncini arttırabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: fiber post, kırılma direnci, endodontik tedavi görmüş dişler

ABSTRACT

INTRODUCTION: The influence of fiber post insertion on the fracture resistance of endodontically treated premolar teeth with various amounts of tissue loss was evaluated.

METHODS: Forty extracted premolars were used. After preparing MOD cavities, endodontic therapy was performed using the step-back and lateral condensation techniques. The teeth were divided into 2 groups according to the remaining wall thickness which were 2 mm (A) and 1 mm (B). Afterwards, each wall thickness group was subdivided into 2 subgroups depending on whether fiber posts were inserted or not (n: 10). After restoration procedures, specimens were attached to a universal testing machine and compressive force (kN) was applied. Data were analyzed with Mann Whitney U test with Bonferroni correction ($p < 0,05$).

RESULTS: There was no statistically significant difference in all groups ($p > 0,05$). However, in the presence of 1 mm wall thickness, the fiber-post-treated subgroup showed higher but statistically not significant fracture resistance in comparison to the subgroup without fiber post application.

DISCUSSION AND CONCLUSION: When the residual cavity wall thickness is sufficient, fiber post application shows similar fracture resistance with the direct composite restoration in endodontically treated premolars. On the other hand, fiber post application may increase the fracture strength of endodontically treated premolars when the remaining wall thickness is compromised.

Keywords: fiber post, fracture resistance, endodontically treated teeth

Sorumlu yazar/Corresponding author: elifturkes@hotmail.com

Başvuru Tarihi/Received Date: 07.03.2018

Kabul Tarihi/Accepted Date: 27.09.2018

GİRİŞ

Derin dentin çürüğü, restorasyonlardaki kırık ve başarısızlık gibi faktörler, dişlerin ağızda kalma sürelerini azaltmakta, bu nedenle de bazı durumlarda aşırı madde kaybı olan bu dişlerde kanal tedavisine ihtiyaç duyulmaktadır.¹ Koronal dentin kaybı olan bir dişin, doku kaybı olmayan sağlam dişe kıyasla, kırılma riskinin daha yüksek olduğu çalışmalarla gösterilmiştir.² Costa ve ark.'nın yaptığı çalışmada, endodontik tedavi görmüş küçük azalarda, tüberkül kırığı görülme oranının diş preparasyonunun genişliği ile ilişkili olduğu ve Sınıf II mezio-okluzo-distal (MOD) kavite genişliği arttıkça bu dişlerin kırılma dirençlerinin azaldığı ileri sürülmüştür.³ Bu nedenle, endodontik tedavi görmüş dişlerin ağızda kalma süreleri, kalan diş dokusu miktarına ve kaybedilen diş dokusu yerine uygulanan restoratif işlemlerin başarısına bağlı olarak değişmektedir.⁴

Kalan diş yapısına bağlı olarak, farklı tedavi planlamaları da yapılabilmektedir. Diş dokusu kaybının %50'den fazla olduğu durumlarda, yapılacak restorasyonun retansiyonu için postlardan faydalanılmaktadır.⁵ Endodontik tedavi sonrasında uygulanan postlar, günümüze kadar çeşitli materyallerden üretilmiştir. Adeziv tekniklerin gelişimi ve dentin dokusuyla benzer elastikiyet modülüne sahip olması nedeniyle, özellikle fiber destekli postların kompozit rezinler ile daimî restorasyonlarda birlikte kullanılması, endodontik tedavi görmüş dişlerin kırılma direncini arttırmaktadır.⁶

Kanal tedavili dişlerde de önem kazanan minimal invaziv yaklaşım sayesinde geride kalan diş yapısının korunması ile kırılma direnci doğrudan ilişkilidir, bu durum da katastrofik kırıkların meydana gelme oranını azaltmakta ve restorasyonun ömrü uzamaktadır.⁷ *In vivo* ve *in vitro* çalışmalar, parafonksiyonun olmadığı normal oklüzyon varlığında, endodontik tedavi gören dişlerin restorasyonu için, direkt adeziv tekniklerin kullanılmasını

desteklemektedir.⁸

Kalan duvar kalınlığı; var olan diş yapısını klinik olarak değerlendirmek ve endodontik tedavi gören dişlerde en uygun restorasyonun seçimi için, basit ve etkili bir parametre olabilmektedir.⁹

Yapılacak olan restorasyon tipi seçimi, genellikle kavite konfigürasyonuna ve kalan duvar sayısına dayanmaktadır. Bununla birlikte, kalan duvar kalınlığı, var olan sağlam diş dokusu ile doğrudan ilişkili olduğu için, endodontik tedavi görmüş dişlerin kırılma direnci hakkında, klinisyene daha fazla bilgi sağlayabilmektedir.¹⁰ Bu bilgiler ışığı altında, bu çalışmanın amacı, endodontik tedavi görmüş küçük azı dişlerinde, duvar kalınlığının yetersiz olması durumunda, fiber post uygulamasının basınç kuvvetlerine dayanım açısından etkisinin değerlendirilmesidir. Çalışmanın sıfır hipotezi, duvar kalınlığının yetersiz olması durumunda, kompozit restorasyon ile birlikte fiber post uygulaması, endodontik tedavi görmüş dişlerin basınç kuvvetlerine karşı dayanımını etkilememektedir.

Gereç ve Yöntem

Çalışmada, farklı nedenlerle çekilmiş, çürüksüz, tek köklü, birbirine yakın ölçülere sahip 40 adet küçük azı dişi kullanılmıştır. Tüm dişler, işlem öncesinde çatlak ve rezorpsiyon varlığı açısından stereomikroskop (Olympus, SZ61, Munster, Almanya) altında incelenmiştir. Seçilen dişler, en fazla 6 ay süreyle, +4 °C'de %0,5 kloramin T solüsyonunda bekletilmiştir. Çalışmanın yürütülebilmesi için İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı alınmıştır (Onay numarası: 2015/40-44).

Çalışmada, restorasyonların yapımında kullanılan materyaller ve bu materyallere ilişkin bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyal isimleri, firmaları ve içerikleri

Ürün Tipi	Ürün Adı	Firma	Lot No	Ürün İçeriği
Ortofosforik asit	Scotchbond Universal Etchant	3M ESPE, St. Paul, Minnesota, ABD	543339	Su, fosforik asit, Amorf Silika, Polietilen Glikol, Al ₂ O ₃
Dentin Bağlayıcı Sistem	Single Bond Universal	3M ESPE, St. Paul, Minnesota, ABD	574515	MDP Fosfat Monomer, dimetakrilat, HEMA, Vitrebond Kopolimeri, etanol, su, silan
Akışkan kompozit	Filtek Ultimate Flowable	3M ESPE, St. Paul, Minnesota, ABD	N671774	Bis-GMA, TEGDMA, Prokrilat rezin, Ytterbium Trifluoride, silika doldurucular
Mikrohibrit kompozit	Filtek Z250	3M ESPE, St. Paul, Minnesota, ABD	N686246	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA. Silika, Zirkonyum
Fiber post	DT Light post	Bisco, Schaumburg, IL, ABD	1500005529	Cam fiber (55%), epoksi (45%)

Tablo 1 (devamı)

Yapıştırıcı rezin siman	RelyX Ultimate	3M ESPE, St. Paul, Minnesota, ABD	596211	Baz: Metakrilat Monomer, radyopak silanlanmış doldurucular, stabilizatörler, başlatıcılar Katalizör: Metakrilat Monomerleri, radyopak alkalın doldurucular, başlatıcılar, stabilizatörler, pigmentler, floresans boya, SingleBond Universal için karanlık evre polimerizasyon başlatıcılar
-------------------------	----------------	-----------------------------------	--------	---

Tüm dişlerin, endodontik giriş kavitelerinin açılmasını takiben, çalışma boyu uzunluğu apeksten 1 mm kısa olacak şekilde belirlenmiştir. Kanallar, ana eğe 30 numara olacak şekilde step-back tekniği kullanılarak genişletilmiştir. Kanal irrigasyonları, %1'lik sodyum hipoklorid (NaOCl) ve 1 ml %15'lik etilendiamintetraasetik asit (EDTA) solüsyonları (Ogna Laboratori Farmaceutici, Muggi'o, İtalya) kullanılarak yapılmıştır. Yıkama kanalları, kurutma konları (Dient Int. Inc. Vancouver, BC, Kanada) ile kurutulmuş ve dolun işlemi kanal dolgu patı (AH Plus; Dentsply, De Trey GmbH, Konstanz, Almanya) ve güta perka kon (Dient International, Inc., Vancouver, BC, Kanada) kullanılarak soğuk lateral kondansasyon tekniği ile yapılmıştır.

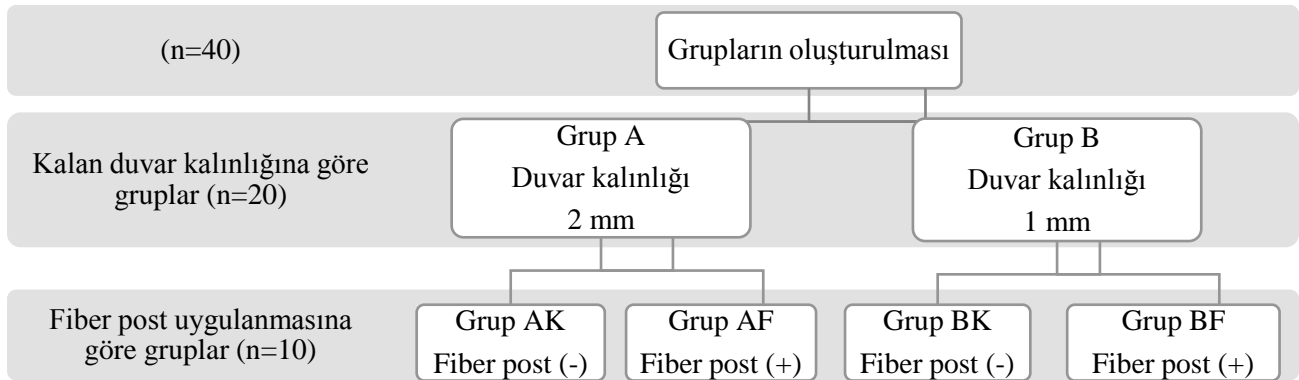
Kök kanalı doldurma işlemleri tamamlanan bütün

dişler, otopolimerizan akrilik rezin ile doldurulmuş silindirik kalıplar içerisine, mine-sement sınırının 2 mm apikalinde ve dişlerin uzun aksları yere dik açı yapacak şekilde gömülmüştür. Daha sonra, kaviteyi geçici dolgu materyali (Cavit LC, 3M ESPE) ile kapatılan tüm dişler bir hafta boyunca 37°C'de, etüv cihazında (H11420BD, Termal Laboratuvar Aletleri San, İstanbul, Türkiye) kanal patlarının sertleşmesi amacıyla bekletilmiştir.

Bekleme sonrasında tüm dişlere, Sınıf II mezio-okluzo-distal (MOD) kaviteyi, basamakları mine-sement sınırının 1 mm koronalinde ve duvarlar birbirine paralel olacak şekilde açılmıştır.

Daha sonra dişler, duvar kalınlıklarına ve fiber post uygulanmasına göre 4 gruba Tablo 2'deki gibi ayrılmıştır (n=10).

Tablo 2: Grupların oluşturulması



Grup AF ve Grup BF'de fiber post uygulaması şu şekilde yapılmıştır: öncelikle, örneklerdeki güta perka konları, kanal boyunun 2/3'ü oranında Gates Glidden frezler (ISO size 70–90; Dentsply Maillefer, İsviçre) ile çıkartılmış, post boşluğu DT Light-Post sisteminin frezleri (Bisco, Schaumburg, IL, ABD) kullanılarak temizlenip kanallar hazırlanmıştır. Sonrasında; kanallara ve fiber postların yüzeylerine, üretici firmanın önerileri doğrultusunda adeziv sistem uygulanmıştır. Hazırlanan kanallara, uygun boyuttaki fiber postlar, yapıştırıcı rezin simana (RelyX Ultimate; 3M ESPE) bulanarak, kanalların

içine üretici firmanın önerileri doğrultusunda yerleştirilip, parmak basıncı altında toplam 2 dakika süre ile halojen ışık cihazı (Optilux 501; Demetron/Kerr Corp.; ABD) kullanılarak polimerize edilmiştir.

Tüm örnekler kompozit rezin ile direkt olarak restore edilmiştir. Bu amaçla kavitelere; önce %35'lik fosforik asit (Scotchbond Universal Etchant; 3M ESPE) sürülüp yıkanmış sonra adeziv sistem (Single Bond Universal; 3M ESPE), üretici firmanın önerileri doğrultusunda etch&rinse konseptine göre uygulanarak polimerize edilmiştir. Sadece fiber post uygulanmayan Grup AK ve

Grup BK'de, kavitenin taban kısmına, 1 mm kalınlığında akışkan kompozit materyali (Filtek Ultimate Flowable; 3M ESPE) yerleştirilip polimerize edilmiştir. Kaviteler, kompozit rezin materyali (Filtek Z250; 3M ESPE) ile tabakalama tekniği kullanılarak restore edilmiştir.

Hazırlanan tüm örnekler, 24 saat boyunca 37 °C'de distile su içinde etüv cihazında (H11420BD, Termal Laboratuvar Aletleri San, İstanbul, Türkiye) bekletilmiştir.

Akrilik bloklara gömülmüş olan restore edilmiş dişler, basınç kuvvetlerine karşı dayanımlarının ölçülmesi için, sırasıyla Universal test cihazının (Shimadzu, AGS-J, Japonya) alt tablasına yerleştirilmiştir. Cihazın basınç uygulayacak kısmına bağlanan 5 mm çapındaki yuvarlak uç, dişin uzun eksenine paralel olacak şekilde konumlandırılmıştır. Örnekler, 1mm/dak hızla kuvvet uygulanmış ve kırılma anındaki değerler, kilo Newton (kN) cinsinden kaydedilmiştir.

Kırma işlemleri sonrasında, kırılma yüzeyleri, stereomikroskop (Olympus, SZ61, Munster, Almanya) kullanılarak x20 büyütmede incelenmiştir. Çalışmamızda, gruplarda meydana gelen kırık tipleri, örneklerde meydana gelen kırıkların katastrofik olup olmaması yönünden

sınıflandırılmıştır. Katastrofik kırıklar; dişin ve restorasyonun tamirinin zor olduğu veya oluşan kırığın mine-sement birleşiminin altına uzandığı kırık tipleri olarak değerlendirilirken, katastrofik olmayan kırık tipleri ise, kırık sonrasında diş veya restorasyonun tamir edilebildiği veya kırık hattının mine-sement birleşiminin üzerinde seyrettiği kırık tipleri şeklinde değerlendirilmiştir.¹¹

Çalışma verileri değerlendirilirken, parametrelerin normal dağılıma uygunluğu *Kolmogorov-Smirnov testi* ile değerlendirilmiştir. Testin sonucunda, parametrelerin normal dağılımda olmadığı gözlenmiş ve iki sürekli değişken arasındaki ilişki *Bonferroni* düzeltmeli *Mann Whitney U testi* ile incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi, $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

Bulgular

Yetersiz duvar kalınlığı varlığında fiber post uygulamasının, kompozit restorasyonların kırılma direnci üzerine etkisinin değerlendirildiği bu çalışmada, gruplara ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri Tablo 3'te kN (kilo Newton) cinsinden gösterilmiştir.

Tablo 3. Deneysel gruplarına ait basınç kuvvetlerine karşı dayanım değerlerinin ortalama, medyan, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri (kN) ile katastrofik kırık tipi örnek sayısı ve oranları

Duvar Kalınlığı	Restorasyon Tipi	Ort.	Medyan	St.Sapma	Min.	Maks.	Katastrofik Kırık Tipi Örnek Sayısı ve Oranı
A (2 mm)	AK	0,98	0,87	0,41	0,52	1,65	8 (%80)
	AF	0,91	0,95	0,19	0,46	1,09	5 (%50)
B (1 mm)	BK	0,68	0,63	0,24	0,37	1,10	8 (%80)
	BF	0,88	0,87	0,19	0,52	1,18	8 (%80)

Çalışma bulguları değerlendirildiğinde, her iki duvar kalınlığı grubunda (2 mm ve 1 mm) yer alan kompozit restorasyon alt grupları (AK, BK) ile fiber post uygulanan alt gruplar arasında (AF, BF) istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$). Diğer taraftan, duvar kalınlığının 1 mm olduğu grupta yer alan fiber post uygulanan alt grup (BF), kompozit restorasyon alt grubundan (BK) sayısal olarak yüksek değerler göstermiştir.

Restorasyon alt grupları kendi içlerinde

karşılaştırıldığında ise, 2 mm duvar kalınlığı grubunda bulunan kompozit restorasyon alt grubu (AK), sayısal olarak 1 mm duvar kalınlığı grubundan (BK) yüksek değerler göstermesine rağmen, aralarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark tespit edilmemiştir ($p > 0,05$).

Duvar kalınlığı 2 mm ve 1 mm olan gruplarda yer alan fiber post uygulanan alt gruplar (AF, BF) kendi içlerinde karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel bir fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Çalışmada, kırık tipleri, örneklerde meydana gelen kırıkların katastrofik olup olmaması yönünden sınıflandırılmıştır. Gruplarda gözlenen kırık tipleri, örnek sayıları ve yüzdeleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Genel olarak deney grupları kırık tipleri açısından incelendiğinde, bütün gruplarda %50 ve üzeri oranda katastrofik kırık tipi gözlenmiştir.

Duvar kalınlığı 2 mm olan grupta yer alan kompozit restorasyon alt grubu ile duvar kalınlığı 1 mm olan grupta yer alan kompozit restorasyon ve fiber post uygulanan alt gruplarda, katastrofik kırık tipi görülme oranı %80 olarak bulunmuştur. Duvar kalınlığı 2 mm olan grupta yer alan fiber uygulanan alt grupta ise, katastrofik kırık görülme oranı %50 olarak saptanmıştır.

Tartışma

Bu çalışma, kanal tedavisi görmüş, farklı duvar kalınlığına sahip Sınıf II MOD kaviteli küçük azı dişlerine, fiber post uygulanmasının kırılma direncine etkisi değerlendirilmiştir. Gruplarda uygulanan fiber postun, dişlerin kırılma dirençlerini farklı şekilde etkilemesi sebebiyle sıfır hipotezi reddedilmiştir.

Endodontik tedavi gören dişler; diş çürükleri, travma, aşınmalar, yapılmış önceki restorasyonlar, endodontik giriş kavileri ve kanal şekillendirmesi gibi nedenlerle farklı düzeylerde madde kaybına uğrayan ve zayıflayan dişler olduğu için kavilerin boyutları da değişkenlik gösterebilmektedir.¹²

Bu tip dişlere yapılacak restorasyonlar, tam bir örtücülük ve kırılmaya karşı direnç sağlamalıdır ve kanal tedavili dişlerde olabildiğince az madde kaybına neden olacak restorasyonlar yapılmalıdır.¹³

Bu nedenle, gerçekleştirilen koronal restorasyonların retansiyon ve dirençlerini arttırmak amacıyla ilave unsurlardan yararlanılmaktadır. Bunların içinde, klinikte en sık kullanılanı postlardır. Geçmişten günümüze postlarla bağlantılı birçok gelişme olmuş ve kalan diş yapısının korunmasına yönelik yaklaşımlar ile birlikte fiberle güçlendirilmiş post sistemlerinin kullanımı ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır.^{14, 15} Ancak, kalan duvar sayısına veya ferrül miktarına bağlı olarak değişen madde kayıplı dişlerde fiber post uygulanmasının kırılma direncini araştıran çalışmaların bulunmasına karşın,^{2,16-19} Sınıf II MOD kavite varlığında farklı duvar kalınlıklarının araştırıldığı çalışma sayısı kısıtlıdır.⁹

Yapılacak olan restorasyon tipi seçimi genellikle kavite konfigürasyonuna ve kalan duvar sayısına dayanmaktadır. Bununla birlikte, kalan duvar kalınlığı, kalan sağlam diş dokusu ile doğrudan ilişkili olduğu için,¹⁰

duvar kalınlığı değerlendirmesi, endodontik tedavi görmüş dişlerin kırılma direnci hakkında klinisyene daha fazla bilgi sağlayabilmektedir. Bu nedenlerle, bu çalışmada, yetersiz duvar kalınlığına sahip endodontik tedavi görmüş küçük azı dişlerinde, fiber post uygulamasının, basınç kuvvetlerine dayanım açısından etkisi değerlendirilmiştir.

Çalışmalarda, uygulanan restorasyonların diş dokularına verdiği desteğin incelenmesinde, diş dokularına açılan kavilerin şekli önem kazanmaktadır. Kanal tedavisi uygulanan dişlerde meydana gelen madde kayıpları arttıkça, diş ve restorasyon direnci de düşmektedir.²⁰ Özellikle, kanal tedavili dişte MOD kavitesi hazırlanması, diş kurununda ciddi bir direnç kaybına yol açmaktadır. Standart bir endodontik kavitenin, tüberkül rijiditesini (sertlik), %50 oranında azalttığı ve derin kavite ile birlikte açılan endodontik giriş kavitesinin ise, tüberkül dayanıklılığını %30 oranında daha da ciddi miktarda azalttığı, bu şekilde toplam %80 oranında bir azalma olduğu vurgulanmıştır.²⁰

Assif ve ark., endodontik tedavi uyguladıkları büyük azı dişleri üzerinde farklı büyüklükte kaviterler açmışlar ve en fazla kırılma direncine sahip olan grubun, sadece giriş kavitesi açılan grup olduğunu bildirmişlerdir.²¹ Endodontik tedavi sırasında, pulpa odasına giriş amacıyla, dentin dokusu fazlasıyla kaldırılmaktadır.

Endodontik tedaviyi takiben geriye kalan dentin miktarının azalmasından dolayı tüberkül kırılması ve dişin büyük ölçüde zarar görmesi ortaya çıkabilmektedir.²² Reeh ve ark., yaptıkları bir çalışmada endodontik tedavi görmüş dişlerde kırılma olasılığının, esas olarak madde kaybı nedeniyle oluştuğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma verilerine göre, oklüzal kavite preparasyonunun diş dokusunun direncini %20 oranında azalttığı, Sınıf II MOD kavite preparasyonunun ise tüberkül direncinde %63'lük bir kayıp getirdiğini, ancak dirençteki en büyük kaybın, marjinal sırt bütünlüğünün yitilmesi ile gerçekleştiğini bildirmişlerdir.²³ Dolayısıyla bu araştırmaların ışığı altında, çalışmamızda basınç kuvvetlerine karşı direncin incelenmesinde Sınıf II MOD kavite hazırlığı yapılması tercih edilmiştir.

Çalışmamızda, farklı duvar kalınlıklarının, dişlerin basınç kuvvetlerine dayanımına etkisinin incelenmesi amacıyla, çeşitli kalınlıklar oluşturulmuştur. Yeterli duvar kalınlıklarının araştırıldığı çalışmalarda, Macpherson ve ark., MOD kaviteye sahip dişlerin restore edilebilmesi için duvar kalınlığının en az 2,25 mm olması gerektiğini bildirmişlerdir.²⁴ Diğer taraftan, duvar kalınlığı 1 mm ve 3 mm olan kaviterlerde, fark olmadığını gösteren araştırma

da bulunmaktadır.¹⁰ Bu bilgiler ışığı altında, çalışmamızda, 2 mm yeterli duvar kalınlığı ve 1 mm yetersiz duvar kalınlığı olarak belirlenmiştir.

Restorasyonların retansiyonunu arttırmak amacıyla sıklıkla faydalanılan fiber post materyallerinin içerikleri ve buna bağlı olarak özellikleri de değişmektedir. Manocci ve ark.'nın kuvars fiber post, karbon-kuvars fiber post ve zirkonyum post ile yaptıkları bir çalışmada, aralıklı olarak kuvvet yüklemesi yapılan dişlerde fiber postların kullanımının kök kırığı riskini azalttığı gösterilmiştir.²⁵ Akkayan ve ark. ise, kuvars fiber postun (DT Light Post); cam fiber post, titanyum post ve zirkonyum postlarla karşılaştırıldığında daha az kırık oluşturduğunu ve anlamlı derecede daha yüksek kırılma direnci gösterdiğini rapor edilmişlerdir.²⁶ Yüksek kırılma dayanımının, kuvars fiber postta (DT Light post) yüzey başına düşen yoğun fiber miktarı ile ilgili olabileceği bildirilmiştir.²⁷ Bu nedenle, kuvars fiber post (DT Light post) çalışmamızda rijit prefabrik fiber post materyali olarak seçilmiştir.

Çalışmanın bulguları değerlendirildiğinde; duvar kalınlığı 2 mm olan grupta yer alan, kompozit restorasyon alt grubu (AK) ile fiber post uygulanan alt grup (AF) sayısal olarak karşılaştırıldığında, sadece kompozit materyali uygulanan direkt restorasyon alt grubu (AK), basınç kuvvetlerine dayanım yönünden daha yüksek değerler ortaya koymuştur. Benzer grupları kıyaslayan önceki bazı araştırmalarda, çalışmamızdaki bulgulardan farklı sonuçlar elde edilmiştir.^{28,29} Çalışmamızda, duvar kalınlığı 2 mm olan grupta yer alan sadece kompozit uygulanan direkt kompozit restorasyon alt grubu (AK) değerlerinin, fiber post uygulanan direkt kompozit restorasyon alt grubu (AF) değerlerinden daha yüksek olmasının, yapılan önceki çalışmalardan farklılık yaratmasında, uygulanan fiber post tipi ve yapıştırıcı siman farklılığı ile post boşluğu hazırlama çeşitliliğinin etkili olduğunu, ayrıca bu durumun yeterli duvar kalınlığı varlığında, gelen kuvvetlere karşı esas karşılayıcı unsurun diş dokusu olması nedeniyle, ilave unsurun etkisinin olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Ayrıca yapılan önceki araştırmalar, bu tip dişlerde, duvar kalınlığının 2 mm ve üzerinde olduğu durumlarda, dişin direncini arttıracak ilave bir unsura ihtiyaç duyulmadığını ve mevcut olan diş dokusunun, koronal yapıyı desteklemede yeterli olduğunu ortaya koymuştur.^{9,30} Çalışmamızda ayrıca, 2 mm duvar kalınlığına sahip bu grupta uygulanan farklı restorasyon tiplerinin, basınç kuvvetlerine dayanım yönünden etkisi olmadığı da gözlenmiştir. Elde edilen bu sonucun, mevcut duvar kalınlığının yeterli olmasına ve bu durumun, diş

dokularının, diş-restorasyon kompleksini basınç kuvvetlerine direnç yönünden desteklemesine ve gelen stresleri karşılayabilmesine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, duvar kalınlığı 1 mm olan grupta (B) fiber post uygulanan direkt restorasyon alt grubu (BF), sadece kompozit uygulanan restorasyon alt grubundan (BK) sayısal olarak yüksek dayanım değerleri göstermiştir. Bu sonuç ile paralellik gösteren çalışmalarda, araştırmacılar, fiber post uygulanan direkt restorasyon gruplarının, direkt kompozit restorasyonlardan yüksek dayanım değerleri göstermesinin, fiber post uygulanması ile diş-post-restorasyon bütünlüğünün meydana gelmesi ve bu sayede gelen kuvvetleri karşılamaya etki etmesine bağlı olabileceğini bildirmişlerdir.^{9,28,29} Çalışmamızda 1 mm duvar kalınlığına sahip olan grupta yer alan fiber post uygulanan direkt kompozit restorasyon alt grubunun (BF), direkt restorasyon alt grubundan (BK) sayısal olarak yüksek dayanım değerleri vermesinin, oluşan post-restorasyon-diş bütünlüğünün, sadece kompozit uygulanan direkt restorasyonlara kıyasla daha rijit yapı oluşturarak, kuvvetleri karşılama kapasitesini arttırmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Duvar kalınlığı 1 mm olan grupta yer alan farklı restorasyonların kırık tipleri incelendiğinde, örneklerin büyük çoğunluğunda katastrofik, yani tamir edilemeyecek düzeyde kırık tipi olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızda, 1 mm duvar kalınlığına sahip grupta uygulanan farklı restorasyon tiplerinin; katastrofik, yani tamir edilemeyecek düzeyde meydana gelen kırık tiplerinin oluşumunu engelleyemediği gözlenmiştir.

Çalışmamızda, 2 mm duvar kalınlığına sahip olan grupta yer alan farklı restorasyon alt gruplarının kırık tipleri incelendiğinde, katastrofik olmayan, yani tamir edilebilir kırık tipi oranı, en fazla fiber post uygulanan direkt restorasyon alt grubunda (AF) gözlenmiştir. Bu sonucun, diş dokularını destekleyerek tamir edilemeyecek kırık tiplerinin oluşumunu engelleyici etki göstermesinden ve restorasyonlar ile birlikte uygulanan destek unsurların, gelen kuvvetleri dik olarak karşılaması ile birlikte kendi bünyelerinde absorbe etmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Elde edilen sonuçların, daha sonra *in vivo* çalışmalar ile incelenerek klinik açıdan desteklenmesinin, bulguların uygulamaya geçerliliğini arttıracacağı kanaatindeyiz.

Sonuçlar

1- Endodontik tedavi görmüş dişlerde uygulanan direkt kompozit restorasyonlarda, en az %50 oranında katastrofik kırık görülme olasılığı bulunmaktadır.

2- Duvar kalınlığının yetersiz olması durumunda ($\leq 1\text{mm}$), direkt kompozit restorasyon ile birlikte fiber post uygulaması, sayısal olarak basınç kuvvetlerine dayanım değerlerini arttırmıştır.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Bitter K, Noetzel J, Stamm O, et al. Randomized clinical trial comparing the effects of post placement on failure rate of postendodontic restorations: preliminary results of a mean period of 32 months. *J Endod* 2009; 35(11): 1477-1482.
- Haralur SB, Al-Qahtani AS, Al-Qarni MM, et al. Influence of remaining dentin wall thickness on the fracture strength of endodontically treated tooth. *J Conserv Dent* 2016; 19(1): 63-67.
- Costa LCS, Pegoraro LF, Bonfante G. Influence of different metal restorations bonded with resin on fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars. *J Prosth Dent* 1997; 77(4): 365-369.
- Samran A, El Bahra S, Kern M. The influence of substance loss and ferrule height on the fracture resistance of endodontically treated premolars. An in vitro study. *Dent Mater* 2013; 29(12): 1280-1286.
- Faria ACL, Rodrigues RCS, de Almeida Antunes RP, et al. Endodontically treated teeth: characteristics and considerations to restore them. *J Prosth Resea* 2011; 55(2): 69-74.
- Bitter K, Meyer
Influence of endodontic treatment, post insertion, and ceramic restoration on the fracture resistance of maxillary premolars. *Int Endod J* 2010; 43(6): 469-477.
- Torbjörner A, Fransson B. Biomechanical aspects of prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *Int J Prosth* 2004; 17(2): 135-141.
- Yamada Y, Tsubota Y, Fukushima S. Effect of restoration method on fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars. *Int J Prosth* 2004; 17(1): 94-98.
- Scotti N, Rota R, Scansetti M, et al. Influence of adhesive techniques on fracture resistance of endodontically treated premolars with various residual wall thicknesses. *J Prosth Dent* 2013; 110(5): 376-382.
- ElAyouti A, Serry MI, Geis
Influence of cusp coverage on the fracture resistance of premolars with endodontic access cavities. *Int Endod J* 2011; 44(6): 543-549.
- Varvara G, Perinetti G, Di Iorio D, et al. In vitro evaluation of fracture resistance and failure mode of internally restored endodontically treated maxillary incisors with differing heights of residual dentin. *J Prosth Dent* 2007; 98(5): 365-372.
- Hegde MN, Shetty S, Godara N. Evaluation of fracture strength of tooth roots following canal preparation by hand and rotary instrumentation - an in vitro study. *Endodontology* 2008; 20(1): 22-29.
- Gwinnett AJ, Baratieri LN, Monteiro Jr S, et al. Adhesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quint Int* 1994; 25(10): 687-695.
- Grandini S, Goracci C, Tay FR, et al. Clinical evaluation of the use of fiber posts and direct resin restorations for endodontically treated teeth. *Int J Prosth* 2005; 18(5): 399-404.
- Saygili G, Sahmali SM, Demirel F. The effect of placement of glass fibers and aramid fibers on the fracture resistance of provisional restorative materials. *Oper Dent* 2003; 28(1): 80-85.
- Hou QQ, Gao YM, Sun L. Influence of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated premolars with different dental defects. *Int J Oral Sci* 2013; 5(3): 167-171.
- Arunpraditkul S, Saengsanon S, Pakviwat W. Fracture resistance of endodontically treated teeth: three walls versus four walls of remaining coronal tooth structure. *J Prosthodont* 2009; 18(1): 49-53.
- Aslan T, Sağsen B, Er Ö, et al. Evaluation of fracture resistance in root canal
different techniques. *Niger J Clin Pr* 2018; 21(6): 795-800.
- Pruthi V, Talwar S, Nawal RR, et al. Evaluation of retention and fracture resistance of different fiber reinforced posts: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2018; 21(2): 157-161.
- Bader JD, Martin JA, Shugars DA. Incidence rates for complete cusp fracture. *Community Dent Oral Epidem* 2001; 29(5): 346-353.
- Assif D, Nissan J, Gafni Y, et al. Assessment of the resistance to fracture of endodontically treated molars restored with amalgam. *J Prosth Dent* 2003; 89(5): 462-465.
- Dawson AS, Cardaci SC. Endodontics versus implantology: to extirpate or integrate? *Aust Endod J* 2006; 32(2): 57-63.
- Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of

-
- endodontically-treated teeth related to restoration technique. *J Dent Resear* 1989; 68(11): 1540-1544.
24. Macpherson LC, Smith BG. Reinforcement of weakened cusps by adhesive restorative materials: an in-vitro study. *Br Dent J* 1995; 178(9): 341-344.
25. Mannocci F, Ferrari M, Watson TF. Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber, and zirconium dioxide ceramic root canal posts. *J Adhes Dent* 1999; 1(2): 153-158.
26. Akkayan B, Gülmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosth Dent* 2002; 87(4): 431-437.
27. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, et al. Fatigue resistance and structural characteristics of fiber posts: three-point bending test and SEM evaluation. *Dent Mater* 2005; 21(2): 75-82.
28. Kazemi Y, Aryan N, Shahbazi M. A comparison of the effect of three direct composite restoration techniques on the fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars. *J Resear Dent Maxillofac Sci* 2015; 11(4): 199-207.
29. Scotti N, Forniglia A, Tempesta RM, et al. Effects of fiber-glass-reinforced composite restorations on fracture resistance and failure mode of endodontically treated molars. *J Dent* 2016; 53: 82-87.
30. Krejci I, Duc O, Dietschi D, et al. Marginal adaptation, retention and fracture resistance of adhesive composite restorations on devital teeth with and without posts. *Oper Dent* 2003; 28(2): 127-135.