

Endodontik Tedavili Dişlerde Koronal Restorasyonun Örgü Fiber İle Güçlendirilmesinin Kırılma Dayanımına Etkisi

Fracture Resistance of the Coronal Restoration of Endodontically Treated Teeth Restored With or Without Woven Glass Fiber Reinforcement

Mehmet Emin Kaval¹, Beyser Pişkin¹, Gözde Duransoy Yapar², Mehmet Sarıkanat³

¹Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, İzmir Türkiye

²Serbest Dişhekimi, Endodonti Uzmanı

³Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

ÖZET

AMAÇ: Kanal tedavisi uygulanmış alt büyük azı dişlerinde koronal restorasyonun örgü fiber ile güçlendirilmesinin kırılma dayanımına etkisinin incelenmesi

YÖNTEMLER: Çalışmada 40 adet çürüksüz alt büyük azı dişi kullanıldı. Dişler rastgele dört gruba ayrılıp, birinci gruptaki dişlere herhangi bir preparasyon uygulanmadı. İkinci, üçüncü ve dördüncü gruptaki dişlere giriş kavitesi açılıp, kanallar biyomekanik olarak şekillendirilip, gütta perka ve kanal patı (Diaket, 3M ESPE, AG, Seefeld, Almanya) ile dolduruldu. Dişlerde standart MOD kaviteler hazırlandı. İkinci gruptaki dişlere herhangi bir restorasyon uygulanmadı. Üçüncü gruptaki dişler kompozit rezin (Filtek Z250, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile, dördüncü gruptaki dişler ise kompozit rezin ve örgü fiber (Stick Net, Stick Tech Ltd, Turku, Finlandiya) birlikte kullanılarak restore edildi. Bu işlemleri takiben tüm örnekler Universal test cihazı (AG-5 KNG, Shimadzu, Tokyo, Japonya) ile kırma testi uygulandı. Elde edilen kırılma değerleri tek yönlü varyans analizi ve Holm-Sidak çoklu karşılaştırma testi kullanılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

BULGULAR: En yüksek kırılma dayanımı intakt dişlerde gözlemlendi; bu grubu sırasıyla örgü fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezin, sadece kompozit rezin ve restorasyon uygulanmayan dişlerin yer aldığı gruplar takip etti ($p<0,05$).

SONUÇ: Bu in vitro çalışmada elde edilen bulgular, kanal üstü restorasyonlarda örgü fiber kullanımının kırılma direncini artırdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Koronal restorasyon, Örgü fiber, Kırılma dayanımı

ABSTRACT

OBJECTIVE: To investigate the fracture resistance of coronal restoration of endodontically treated mandibular molars restored with or without woven glass fiber reinforcement.

METHODS: Forty extracted human mandibular molars without caries were randomly divided into four groups as follows: Group 1: no preparation, Groups 2,3 and 4: canals were prepared biomechanically and obturated with gutta-percha and root canal sealer (Diaket, 3M ESPE, AG, Seefeld, Germany). Standard MOD cavities were prepared for these three groups. In group 2, no restoration was performed. In group 3, teeth were restored with resin composite (Filtek Z250, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) whereas in group 4, woven fiber (Stick Net, Stick Tech Ltd, Turku, Finland) and resin composite were used. Following the restorations, specimens were submitted to an axial compression test on universal testing machine (AG-5 KNG, Shimadzu, Tokyo, Japan) until fracture occurs. All data were recorded and statistically analysed using one-way ANOVA with Holm-Sidak's multiple comparison test.

RESULTS: There was significant difference between the fracture resistances of each group ($p<0.05$). The greatest fracture strength was observed in the intact teeth group. Fiber reinforced resin composite, resin composite and non-restored teeth followed this group ($p< 0.05$).

CONCLUSION: According to the results of the present study, using woven glass fiber with composite resin in root filled teeth with MOD cavities had a positive effect on the fracture resistance of the coronal restoration

Key words: Coronal restoration, Woven Fiber, Fracture resistance

doi: [10.5505/eudfd.2014.56338](https://doi.org/10.5505/eudfd.2014.56338)

GİRİŞ

Kanal tedavisi uygulanmış dişlerin restorasyonu, endodontik tedavinin prognozunu doğrudan etkileyen en önemli faktörlerdendir.^{1,2} Uygulanan restorasyonun kalitesi, kullanılan materyalinin özellikleri, restorasyon tekniği, hekimin becerisi ve çevre dokuların sağlıklı olmasıyla ilişkilidir.³ Kullanılan restoratif materyalde aranan özellikler, okluzal kuvvetlere dayanıklı olması,

estetik sonuçlar vermesi, ilgili dişte mukavemeti artırması, biyouyumlu olması şeklinde sıralanabilir. Geçmişte amalgam, diş hekimliğinde yüksek oranda kullanılan bir materyalken; kalan diş dokularına kimyasal olarak bağlanmaması, renklenmeye neden olması ve civa toksisitesi nedeniyle artık daha az tercih edilmektedir.^{4,5}

Kompozit rezin esaslı materyaller ise teknolojik ilerlemelere paralel olarak oldukça geliştirilmiş üstün estetik özellikleri, dentin ve mineye adeziv ajanlar yardımıyla kuvvetli bir şekilde bağlanabilmeleri, klinik koşullarda kolaylıkla uygulanabilmeleri nedeniyle klinik uygulamalarda yoğun bir şekilde kullanılmaktadırlar.⁶⁻⁸ Materyalin en önemli dezavantajı olan polimerizasyon büzülmesi yeni nesil kompozitlerde oldukça azalmış olsa da klinik başarıyı olumsuz etkilediği bilinmektedir.^{9,10,11} Mezyal ve distal duvarlarını kaybetmiş dişlerde endodontik tedavi sonrası, dişin okluzal kuvvetlere karşı direnci düşmektedir.^{12,13} Bu dişlerde bir süre sonra bukkal ya da lingual duvarın kırılmasıyla karakterize restore edilemeyecek düzeyde aşırı kron harabiyetleri ortaya çıkabilmektedir. Bu komplikasyonu engellemek için madde kaybı fazla olan kanal tedavili dişlerde restorasyonun örgü fiber ile desteklenmesi fikri ortaya atılmış ve başarılı sonuçlar rapor edilmiştir.¹³⁻¹⁸ Bu çalışmada kompozit rezin restorasyonun örgü fiber ile güçlendirilmesinin, endodontik tedavi görmüş alt büyük azı dişlerinin kırılma dayanımına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

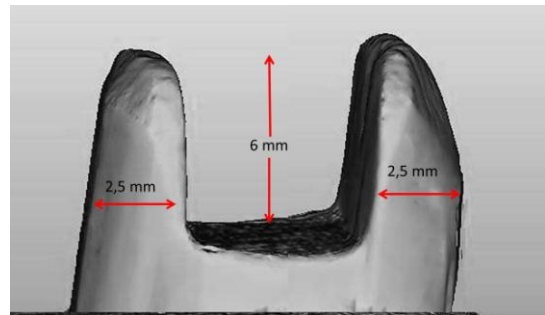
GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 40 adet periodontal nedenlerle çekilmiş çürüksüz alt büyük azı dişi kullanıldı. Dişler seçilirken benzer morfolojiye sahip olmalarına özen gösterildi. Bu amaçla dişlerin mezyo-distal ve bukkal-lingual genişlikleri dijital kumpas (Mitutoyo Corp, Tokyo, Japonya) yardımıyla ölçüldü. Mezyo-distal genişliği 11 ± 1 mm, bukkal-lingual genişliği ise 10 ± 1 mm aralığında olan dişler çalışmaya dâhil edildi. Ayrıca dişlerin mine sement sınırından kök ucuna kadar olan mesafeleri ölçülüp, kök uzunluğu 12 ± 1 mm aralığında olmayan dişler çalışma dışı bırakıldı. Dişler rastgele dört gruba ayrıldı. Birinci gruptaki dişlere herhangi bir işlem uygulanmadı. İkinci, üçüncü ve dördüncü gruptaki dişlerde giriş kaviteleri elmas rond ve fissür frezler kullanılarak su soğutması altında açılıp, kanal girişlerinin bulunmasını takiben kaviteler standart MOD kavitelere dönüştürüldü. Kavite tabanı ile okluzal yüzey arasındaki mesafe 6 mm, bukkal ve lingual duvar kalınlıkları kole bölgesinde 2,5 mm olacak şekilde hazırlandı (Resim 1). Kanallar Ni-Ti döner aletlerle (Mtwo, VDW, Münih, Almanya) şekillendirildi. Mezyo-bukkal ve mezyo-lingual kanallar 30.05 nolu eğeye kadar, distal kanallar ise 40.04 nolu eğeye kadar genişletildi. Genişletme esnasında bir büyük eğeye geçilmeden önce 1'er ml %2,5'lik NaOCl ile yıkandı. Preparasyon tamamlandıktan sonra sırasıyla 5'er ml %17' lik EDTA, %2,5'lik NaOCl ve distile su ile son

irrigasyon protokolü uygulandı. Kanallar kâğıt konularla kurutulduktan sonra soğuk lateral kompaksiyon yöntemiyle gütâ perka ve kanal patı (Diaket, 3M ESPE, AG, Seefeld, Almanya) kullanılarak dolduruldu.

İkinci gruptaki dişlere herhangi bir restorasyon uygulanmadı. Üçüncü gruptaki dişlerde %35'lik fosforik asit, primer ve bondun yer aldığı, üç aşamalı adeziv sistem (Scotchbond Multi Purpose, 3M/ESPE, ABD) üretici firmanın önerileri doğrultusunda kaviteye uygulandı. Daha sonra dişler tabakalama yöntemi kullanılarak kompozit rezin (Filtek Z250, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile restore edildi. Yaklaşık olarak 2 mm kalınlığında olmasına özen gösterilen tabakalar, 40 saniye süreyle ışık şiddeti 600 mW/cm² olan halojen ışık kaynağı (Demetron LC, KerrHawe, Orange, CA, ABD) kullanılarak polimerize edildi.

Dördüncü gruptaki dişlerde restorasyon işlemine başlanmadan önce, örgü fiber (Stick Net, Stick Tech Ltd, Turku, Finlandiya) bukkal ve lingual duvarlara 4 mm yükseklikte temas edecek ve mezyo-distal yönde 4 mm genişlikte olacak şekilde hazırlandı. Bu grupta da üçüncü grupta benzer şekilde üç aşamalı adeziv sistem kaviteye uygulandı. Daha sonra kavite tabanına akışkan kompozit (Filtek Supreme XT Flow; 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) uygulandı; ancak bu aşamada polimerizasyon işlemi gerçekleştirilmedi. Materyalin üzerine boyutları her diş için özel olarak hazırlanmış örgü fiber kavite tabanı, bukkal ve lingual duvarlara adapte edilerek yerleştirildi ve 60 saniye süreyle aynı halojen ışık kaynağı kullanılarak polimerize edildi. Kalan kavite boşluğu ise yine üçüncü grupta benzer şekilde kompozit rezin ile tabakalama yöntemi kullanılarak restore edildi. Bu işlemleri takiben restorasyonlara alüminyum oksit kaplı diskler (Sof-Lex, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) kullanılarak su soğutması altında polisaj işlemi uygulandı.



Resim 1: İkinci, üçüncü ve dördüncü grupta hazırlanan standart kavite tasarımı
Dişler %100 nemde 37°C' de 2 hafta süre ile etüvde

bekletildikten sonra Universal test cihazına (AG-5 kNG, Shimadzu, Tokyo, Japonya) bağlandı. Dişlerin merkezsel fossalarına karşılık gelen noktada, dişin uzun aksına paralel olacak şekilde 0,5 mm/dakika hızda ve sürekli artacak şekilde bir kuvvet uygulanarak kırılma dayanımı testi gerçekleştirildi. Kırılma anındaki kuvvetler Newton (N) olarak kaydedildi.

İstatistiksel analizler tek yönlü, varyans analizi ve bu değerlendirmeyi takiben Holm-Sidak çoklu karşılaştırma testi kullanılarak gerçekleştirildi. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Gruplara ait kırılma değeri ortalamaları ve standart sapmaları tablo 1 de görülmektedir. En yüksek kırılma dayanımı herhangi bir preparasyon uygulanmayan dişlerin yer aldığı Grup 1’de gözlemlendi; bu grubu sırasıyla örgü fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezin (Grup 4), sadece

kompozit rezin (Grup 3) ve restorasyon uygulanmayan dişler (Grup 2) takip etti ($p < 0,05$).

Gruplarda elde edilen kırılma dayanımı değerleri Holm-Sidak çoklu karşılaştırma testi kullanılarak kıyaslandığında, Grup 2’de diğer üç gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük kırılma dayanımını gözlemlendi ($p < 0,0001$). Grup 1’de yer alan dişler, Grup 3 ($p < 0,0001$) ve Grup 4’te tekilere ($p = 0,0130$) göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek kırılma dayanımı gösterdiler. Örgü fiber ve kompozit rezinin birlikte kullanıldığı Grup 4’te, sadece kompozit rezin ile restore edilen dişlerin yer aldığı Grup 3’e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek kırılma dayanımı saptandı ($p = 0,0367$).

Gruplar	Koroner Restorasyon Tipi	Kırılma Dayanımı Ortalamaları ± SS (N)
1	Preparasyon uygulanmamış	1895,7 ± 359,5
2	Sadece kavite hazırlanmış	388,4 ± 118,4
3	Kompozit rezin	1239,2 ± 218,8
4	Örgü Fiber ve kompozit rezin	1520,9 ± 382,2

Tablo 1: Gruplara ait kırılma dayanımı değeri ortalamaları ve Standart Sapma (SS) değerleri

TARTIŞMA

Özellikle yaygın çürüğe bağlı büyük oranda dentin ve mine dokusunun kaybedildiği endodontik tedavi gerektiren dişlerde; kanalların bulunması amacıyla hazırlanan giriş kavitesinin dişin direncini oldukça azalttığı bilinmektedir.^{13,14} Çalışmamızda kron harabiyeti oluşturulan dişlerin restore edilmesi sonucunda, okluzal kuvvetlere karşı dirençlerinin arttığı; ancak herhangi bir işlem uygulanmayan sağlam dişlere ait kırılma direncine ulaşamadığı gözlemlendi. Elde edilen bu bulguların önceki çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.^{13-15,17}

Restorasyon uygulanmayan grupta kırılma dayanımının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görülmektedir. Elde edilen bulgular önceki çalışmalarla uyumludur.¹³⁻¹⁵ Direncin oldukça düştüğü bu dişlerde kanal tedavisinin tek seansta bitirilmesi ve koronal restorasyonun o seansta tamamlanması önemlidir. Eğer tedavi tek seansta uygulanıyorsa, seans aralarında dişin korunması için ilgili dişin karşı dişle olan okluzal temaslarının kaldırılması, kaybedilen duvarların rezin esaslı bir materyalle tamamlanıp kavitenin Black 1 kaviteye dönüştürülmesi gibi önlemler alınması faydalı olacaktır.¹⁹

Koronal restorasyonun direncinin artırılması amacıyla kullanılacak örgü fiberin kavite içerisinde konumlandırılacağı lokalizasyon, uygulanan işlemin performansını etkileyebilmektedir.¹⁸ Oskoe ve arkadaşları¹⁸ örgü fiberin okluzal üçlüye yerleştirilip bukkal ve palatinal tüberkülleri örtülemesinin, orta üçlü veya gingival üçlüye yerleştirilmesine göre dişin kırılma direncini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artırdığını rapor etmişlerdir. Ancak örgü fiberin sadece gingival üçlüde konumlandırıldığı diğer çalışmalarda örgü fiberin kırılma dayanımını artırdığı rapor edilmiştir;^{13-15,17} çalışmamızda elde edilen bulgular bu çalışmalarla uyumludur.

SONUÇ

Çalışmamızda elde edilen bulgular, kanal tedavili dişlerde üst restorasyonun örgü fiber ile güçlendirilmesinin dişin kırılma dayanımını artırdığını ortaya koymaktadır. Sunulan *in vitro* çalışmanın sonuçlarının *in vivo* çalışmalarla değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:105-8.
2. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:218-21.
3. Demarco FF, Corrêa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dent Mater* 2012;28:87-101.
4. Sunnegardh-Grönberg K, van Dijken JW, Funegard U, Lindberg A, Nilsson M. Selection of dental materials and longevity of replaced restorations in Public Dental Health clinics in northern Sweden. *J Dent* 2009; 37:673-8.
5. Eklund SA. Trends in dental treatment, 1992 to 2007. *J Am Dent Assoc* 2010;141:391-9.
6. Türkün LS, Türkün M, Ozata F. Clinical performance of a packable resin composite for a period of 3 years. *Quintessence Int* 2005;36:365-72.
7. Ergücü Z, Türkün LS. Clinical performance of novel resin composites in posterior teeth: 18-month results. *J Adhes Dent* 2007;9:209-16.
8. Schirrmeyer JF, Huber K, Hellwig E, Hahn P. Four-year evaluation of a resin composite including nanofillers in posterior cavities. *J Adhes Dent* 2009; 11:399-404.
9. Chang M, Dennison J, Yaman P. Physical property evaluation of four composite materials. *Oper Dent* 2013;38:144-53.
10. Carvalho RM, Pereira JC, Yoshiyama M, Pashley DH. A review of polymerization contraction: the influence of stress development versus stress relief. *Oper Dent* 1996; 21: 17-24.
11. Versluis A, Tantbirojn D, Pintado MR, DeLong R, Douglas WH. Residual shrinkage stress distributions in molars after composite restoration. *Dental Materials* 2004;20: 554-64.
12. Santos MJ, Bezerra RB. Fracture resistance of maxillary premolars restored with direct and indirect adhesive techniques. *J Can Dent Assoc* 2005;71:585.
13. Sengun A, Cobankara FK, Orucoglu H. Effect of a new restoration technique on fracture resistance of endodontically treated teeth. *Dent Traumatol* 2008;24:214-9.
14. Belli S, Erdemir A, Ozcopur M, Eskitascioglu G. The effect of fibre insertion on fracture resistance of root filled molar teeth with MOD preparations restored with composite. *Int Endod J* 2005;38:73-80.
15. Belli S, Erdemir A, Yildirim C. Reinforcement effect of polyethylene fibre in root-filled teeth: comparison of two restoration techniques. *Int Endod J* 2006;39: 136-142.
16. Candan Ü, Eronat N. Fiberle Güçlendirilmiş Rezin Kompozitler. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2008; 29: 1-12
17. Eronat N, Candan U, Türkün M. Effects of glass fiber layering on the flexural strength of microfill and hybrid composites. *J Esthet Restor Dent* 2009;21:171-8.
18. 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;35:413-6.
19. Pakdeethai S, Abuzar M, Parashos P. Fracture patterns of glass-ionomer cement overlays versus stainless steel bands during endodontic treatment: an ex-vivo study. *Int Endod J* 2013;46:1115-1124.

Yazışma Adresi:

Dr. Mehmet Emin KAVAL
EÜ Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı
Bornova, İzmir
Tel : 0 232 3114606
E-posta : mehmetkaval@hotmail.com