

# ORMOSER VE NANO DOLDURUCULU KOMPOZİTLERLE RESTORE EDİLMİŞ ENDODONTİK TEDAVİLİ DİŞLERİN KIRILMA DİRENÇLERİ

Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored with Ormocer and Nanofill  
Composite Resins

Perihan ÖZYURT\*

Berna ASLAN\*\*

Duygu AKKOR\*

## ABSTRACT

*The aim of this study was to measure the fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with ormocer, hybrid and nanofill composite resins. Forty sound, caries-free human maxillary premolar teeth were used. The teeth were endodontically treated and MOD cavities prepared. The prepared teeth were randomly divided into four groups of 10 teeth. Each group was restored with four different restorative materials (one ormocer, one nanofill, one hybrid and one high copper amalgam). Copper rings were filled with self-curing polymethylmetacrylate resin and the teeth were placed into resin up to the level of the cemento-enamel junction. The copper rings with the teeth were placed into a Universal Testing Machine and the buccal walls were subjected to a slowly increasing compressive force until fracture occurred. The force of fracture of the various groups compared. Statistical analysis was performed by using one way analysis of variance (ANOVA). There was no statistically significant difference between the groups. There was no difference in the fracture resistance of endodontically treated teeth following restoration with amalgam and composite restorative materials. Within the limits of this study we can suggest that resins used in this study are good alternative materials to amalgam.*

**Key Words:** Fracture resistance, composite resin, ormocer

## ÖZET

*Bu çalışmanın amacı amalgam, ormocer, hibrit ve nano dolduruculu kompozit rezinler kullanılarak restore edilen maksiller premolar dişlerin kırılma dirençlerini ölçmektir. Bu çalışmada 40 adet çürüksüz insan maksiller premolar dişi kullanılmıştır. Dişlere kök kanal tedavisi uygulandıktan sonra MOD kavite hazırlanmıştır. Hazırlanan dişler her bir grupta 10 diş olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Her bir grup farklı restoratif materyalle (ormocer, nano dolduruculu kompozit, hibrit kompozit, yüksek bakırlı amalgam) restore edildi. Bakır anolar kendinden polimerize olabilen polimetilmetakrilatla doldurulduktan sonra dişler mine sement seviyesine kadar bu anolara gömüldü. Bakır anolar Universal test makinesine yerleştirilerek bukkal duvarlara kırık oluşana kadar yavaşça artan kompresif güç uygulandı. Çeşitli gruplarda kırık oluşturmak için uygulanması gereken kuvvetler karşılaştırıldı. İstatistik analiz tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak yapıldı. Gruplar arasında belirgin olarak istatistik bir fark bulunmadı. Amalgam veya kompozitle restore edilmiş endodontik tedavili dişlerin kırılma dirençleri arasında belirgin bir fark bulunmadı. Bu çalışmanın sonuçları dahilinde bu çalışmada kullanılan rezin materyaller amalgam restorasyonlara göre iyi alternatifler olarak tavsiye edilebilir.*

**Anahtar sözcükler:** Kırılma direnci, kompozit rezin, ormocer

\* Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.B. Ankara, Türkiye

\*\* Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti A. B. Ankara, Türkiye

## GİRİŞ

Endodontik tedavi yapılan bir dişin kron restorasyonu bitirilmeden dişin tedavisi tamamlanmamıştır (1). Endodontik tedavi görmüş dişlerin kırılması klinik olarak sık rastlanılan bir durumdur. Çünkü diş çürüklerinin temizlenmesi, giriş kavitesi açılması ve kök kanalı preperasyonu sonucunda oluşan madde kaybı bu duruma sebep olur (2). Arka grup dişlerin oklüzal yüklerden daha çok etkilendiği bilinmektedir. Endodontik tedavi görmüş bir dişin restorasyonu fonksiyon ve estetik sağlanmalı, kalan diş yapısı korunmalı ve mikrosızıntının oluşması mümkün olduğunca engellenmelidir.

Maksiller premolar dişlerin kırılma direncini arttırmak için amalgam restorasyonlar (3-5), cam iyonomer siman (6-8) ve kompozit (9-12) gibi restoratif materyaller önerilmiştir. Geleneksel kompozit restorasyonlar amalgamlarla kıyaslandığında hiçbir zaman ideal bir materyal olmamıştır. Rezin kompozitler amalgama göre manipülasyonu daha zor ve yapım aşaması çok daha uzun süren materyallerdir. Rezin kompozitler kaviteye yerleştirilirken; aproksimal kontağın sağlanması, materyalin el aletlerine yapışması ve zayıf adaptasyon gibi problemlerle karşılaşılabilir (13). Amalgama alternatif olarak nano doldurucu, ormoser (orjinal modifiye seramik) ve siloran teknolojileri piyasaya sunulmuştur. Üreticilere göre yeni nano doldurucu kompozit materyallerin mekanik özellikleri geliştirilmiştir. Mitra ve arkadaşları (14), üstün estetik sağlamaları, iyi cilalanabilmeleri ve geliştirilmiş fiziksel özellikleriyle nano doldurucu kompozit sistemlerin hem ön hem de arka grup dişler için uygun olduklarını belirtmişlerdir. Ormoser materyallerde (Admira, Voco) kullanılan teknoloji geleneksel kompozitlerden farklıdır. Ormoser polikondansasyonla oluşan inorganik-organik ağ matriksi içerir. Ormoser partikülleri ortalama olarak 0.7 µm büyüklüğündedir. Bu ölçülerdeki partikül büyüklüğü pek çok mini doldurucu kompozitle karşılaştırılabilir seviyededir (15).

Bu *in vitro* çalışmanın amacı endodontik tedaviyi takiben amalgam, ormoser, hibrit ve nano doldurucu kompozitlerle restore edilen premolar dişlerin kırılma dirençlerini karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 40 adet yeni çekilmiş çürüksüz, abraze olmayan ve kırık içermeyen insan maksiller premolar dişleri kullanılmıştır. Premolarlar her bir grupta eşit sayıda 1. ve 2. maksiller premolar olmak üzere rastgele 10 örnekten oluşan 4 gruba ayrılmıştır. Giriş kaviteleri apikal son eğe 50 numara K tipi eğe (F.K.G. Dentaire, Ballaiques, Switzerland) olacak şekilde step-back tekniği ile genişletilmiştir. 2 ve 5 numara Gates-Glidden frezleri (Maillefer SA, Ballaiques, Switzerland) kullanılarak standart flaring yapılmıştır. Temizleme ve şekil verme sırasında irrigasyon solüsyonu olarak %2.5 NaOCl solüsyonu kullanılmıştır. Preparasyondan sonra bütün dişler AH Plus kök kanal patı (Dentsply De Trey, Konstanz, Germany) ve guta perka (Sure Endo, Sure Dent Cop. Seoul, Korea) ile lateral kondenzasyon tekniği ile doldurulmuştur. Aproksimalde basamak derinliği mine –sement sınırını geçmeyecek ve bukkal duvar oklüzal yüzden ölçüldüğünde 2mm genişliğinde, mine –sement sınırından ise 3mm genişliğinde olacak şekilde MOD kaviteler hazırlanmıştır. Deney prosedürleri sürdürüldüğü sırada dişler dehidratasyondan korunmuştur.

Dişler aşağıda belirtilen şekilde restore edilmiştir:

Grup 1: Kaviteler yüksek bakırlı amalgam (Ultradens +, SDI, Australia) ile restore edilmiş ve 24 saat sonra polisajı yapılmıştır.

Grup 2: Kavitelere %37 fosforik asitle (Voco, Cuxhaven, Germany) 20 saniye asit uygulama yapılmış, yıkanmış ve yüzey görülebilir oranda nemli kalana kadar kurutulmuştur. Admira Bond (Voco, Cuxhaven, Germany) üretici talimatlarına göre uygulanmıştır. Admira (Voco, Cuxhaven, Germany) tabakalama tekniğiyle yerleştirilmiş ve daha sonra dalga boyu 450-520 nm ve yoğunluğu 600 mW / cm<sup>2</sup> olan bir halojen ışık cihazıyla (Hilux Ultraplus, Benlioğlu Dental, Turkey) ile her tabakaya 20 s ışık uygulanarak polimerize edilmiştir. Restorasyon daha sonra şekillendirilmiş ve cilalanmıştır.

Grup 3: Kavitelere grup 2'de uygulanan prosedür takip edilerek asit uygulama yapılmıştır. Solobond M (Voco, Cuxhaven,

Germany) üretici talimatlarına göre uygulanmıştır. Arabesk Top (Voco, Cuxhaven, Germany) tabakalama tekniğiyle yerleştirilmiş ve daha sonra dalga boyu 450-520 nm ve yoğunluğu 600 mW/cm<sup>2</sup> olan bir halojen ışık cihazıyla (Hilux Ultraplus, Benlioğlu Dental, Turkey) ile her tabakaya 20 s ışık uygulanarak polimerize edilmiştir. Restorasyon daha sonra şekillendirilmiş ve cilalanmıştır.

Grup 4: Kavitelere grup 3'te uygulanan prosedür takip edilerek asit ve bonding ajan uygulamaları yapılmıştır. Grandio (Voco, Cuxhaven, Germany) tabakalama tekniğiyle yerleştirilmiş ve daha sonra dalga boyu 450-520 nm ve yoğunluğu 600 mW/cm<sup>2</sup> olan bir halojen ışık cihazıyla (Hilux Ultraplus, Benlioğlu Dental, Turkey) ile her tabakaya 20 s ışık uygulanarak polimerize edilmiştir. Restorasyon daha sonra şekillendirilmiş ve cilalanmıştır.

Tablo 1: Değişik materyallerle restore edilen endodontik tedavili dişlerin kırılma dirençleri

Gruplar	Ortalama	SD	Minimum (N)	Maximum (N)	n
1	503.03923	152.3151506	317.5076	816.4532	10
2	649.71757	71.2095684	548.5168	786.9215	10
3	505.00253	172.6373122	236.7119	828.4989	10
4	729.31196	299.4979990	285.8219	1228.349	10

N=Newton (p>0.05)

Grup 4 en yüksek, grup 1 ise en düşük kırılma dayanımı değerlerini vermiştir. Bununla beraber farklı restorasyon malzemeler kullanılarak oluşturulan deneysel grupların kırılma dirençleri arasında istatistik olarak belirgin bir fark saptanmamıştır (p>0.05).

## TARTIŞMA

İnsan diş morfolojisindeki doğal varyasyonlara bağlı olarak tek tip bir kırılma direnci elde etmek çok zordur. Bu çalışmada her ne kadar dişlerin kırılma dirençleri ölçülürken bu varyasyonlardan doğan etkilerin elimine edilmesi için sadece maksiller premolar dişler kullanılsada dişlerin kırılması için gereken gücün hesaplanmasında büyük bir standart sapma bulunmuştur. Bu duruma çalışmada hem maksiller birinci hem de maksiller ikinci premolarların kullanılması neden olmuş olabi-

Restore edilen dişler 48 saat %100 nemli ortamda saklanmıştır. 25 mm uzunlukta ve 10 mm çapta bakır yüzükler kendinden polimerize olan polimetilmetakrilat (Meliodent, Heraeus Kulzer, Germany) ile doldurulmuş ve dişler mine-sement birleşimi seviyesine kadar gömülmüştür. Dişlerin üstünde olduğu bakır yüzükler bir Universal test cihazına yerleştirilmiş ve daha sonra bukkal tüberküle restorasyon materyal birleşimine gittikçe artan güç (1mm/dk) uygulanmıştır. Her bir dişi kırmak için gereken güç Newton olarak kaydedilmiştir. İstatistiksel analizler tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasında istatistik olarak belirgin bir fark bulunmamıştır.

## BULGULAR

4 deney grubuna ait dişleri kırmak için gereken ortalama güç ve standart sapma değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Aynı zamanda kavite ve giriş kavitetlerinin her bir dişte tıpatıp aynı hazırlanması da mümkün değildir.

Literatürde birçok çalışmada (16-20) amalgam, cam iyonomer ve çok çeşitli kompozit rezinlerin dişlerin kırılmaya karşı olan dirençlerindeki etkisi araştırılmıştır. Ayrıca bazı çalışmalarda (21-24), amalgamla restore edilmiş endodontik tedavili dişlerin pek çoğunda kırık oranının çok yüksek olduğu tespit edilmiştir. Hansen (24)'in yaptığı bir çalışmada, kompozitle restore edilen endodontik tedavili premolar dişlerin kırılma dirençleri ilk zamanlarda amalgamla restore edilen dişlerle karşılaştırıldığında daha yüksek olmasına karşın, 3 yıl sonra her iki grupta da aynı oranlarda kırıklara rastlanmıştır. Bu durumun, termal döngüye bağlı olarak zamanla kompozit rezinlerin dayanıklılığının azalmasına bağlı olarak gelişebileceği düşünülebilir (25). Bazı çalışmalarda kompozit rezinle yapılan restorasyonların amalgam restorasyonlara göre dişin kırılmaya karşı direncini arttırdığı ileri sürülürken, diğer çalışmalar her iki restorasyon türü arasında bir fark olmadığını göstermişlerdir (18,26,27).

Eakle (10), adeziv restorasyonların fonksiyonel stresleri zayıflamış diş yapısını güçlendirecek potansiyeli sağlayacak şekilde bağlan-

ma arayüzünden dişe daha iyi ilettiğini ve dağıttığını rapor etmiştir.

Bu çalışmada ise dişler kompozit rezinle restore edildiğinde en iyi sonuçlar alınmış olmasına rağmen istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sistemde smear tabakayı asitlemek amacıyla fosforik asit kullanılmakta ve takiben asit yıkılarak , çöküntüye uğramamış demineralize bir dentin ağı elde etmek için nemli bir ortam sağlanmaktadır (28,29). Hem dentin hem de minere asit uygulama yapmanın adeziv uygulama için daha fazla bağlanma yüzeyi ve ek mekanik retansiyon sağladığı gösterilmiştir (30,31).

Pek çok çalışmada (16-18,24,32) gösterilmiştir ki, amalgamla restore edilen endodontik tedavi görmüş dişler asit uygulama yapılmış ve rezinle restore edilmiş endodontik tedavili dişlere göre kırılmaya daha eğilimli olduğu öne sürülmüştür. Amalgam bu çalışmada kullanılan restoratif materyaller arasında en dayanıklı materyal olmasına rağmen, rezin bazlı restoratif materyallerle arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Restoratif materyallerin kavite duvarlarına bağlanma yeteneği kırılma direncini arttırmak bakımından basma direnci, kırılma direnci ve elastik modül gibi mekanik özelliklerden daha çok göz önüne alınması gereken bir özelliktir.

Hernandez ve ark. (33) yaptıkları bir çalışmada , endodontik tedavi görmüş dişlerde MOD kaviteler hazırlanarak ışıkla polimerize olan bir kompozit rezin (Prisma APH) ve amalgamla kullanılarak yüksek bakırlı bir amalgamla (Valiant) restore etmişlerdir. Araştırmacılar amalgamla uygulaması yapıp amalgamla restore edilen dişlerle, kompozitle restore edilen dişlerin kırılma dirençleri arasında belirgin bir fark olmadığını vurgulamışlardır. Araştırmacılar farklı materyaller kullanmalarına rağmen, çalışma sonuçları bu çalışmanın sonuçlarıyla benzerdir.

Steele ve Johnson (19), yüksek bakırlı amalgamla ve kompozit rezinle restore edilen dişlerin kırılma dirençleri arasında belirgin bir fark olmadığını göstermişlerdir. Bu raporlar, çalışmanın sonuçları ile uyum içindedir.

Hürmüzlü ve ark. (34), endodontik tedavi görmüş premolar dişleri amalgam, ormoser ve

metakrilat bazlı bir kompozit materyalle restore etmiş ve ormoserle restore edilmiş dişler amalgamla restore edilmiş dişlere göre daha yüksek kırılma direnci gösterdiğini belirtmişlerdir. Her iki çalışmada(19,34) benzer materyaller kullanılmış olmasına rağmen, bu çalışmanın sonucunda amalgamla ve ormoserle restore edilen dişlerin kırılma direnci arasında belirgin bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamızın sonuçları ile uyumlu değildir. Sonuçlar arasındaki fark materyaller arasındaki farka ve deneyler yapılırken yükleme hızı ve kuvvet uygulama yönü gibi farklılıkların doğrudan bir kıyaslamaya imkan tanımamasına bağlanabilir.

Bu *in vitro* çalışmanın sonuçlarına göre, ormoser,hibrit ve nano dolduruculu kompozit rezinler ve amalgam restorasyonlar arasında kırılma direnci arasında belirgin bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmanın sınırları içinde rezin restoratif materyaller amalgam restorasyonlara göre iyi alternatifler olarak tavsiye edilebilir. Endodontik tedavili dişlerde adeziv restoratif materyallerin kullanımı için daha fazla *in vitro* ve *in vivo* çalışmalara ihtiyaç vardır.

#### KAYNAKLAR

1. Wagnild GW, Mueller KI. Restoration of the endodontically treated tooth. In: Cohen S, Burns RC, eds. Pathways of the pulp. 8th ed. St. Louis: CV Mosby Co, 2002;p.765-95.
2. Courtade GL, Timmermans JJ. Pins in restorative dentistry. St. Louis: CV Mosby Co, 1971;p.145-72.
3. Qualthrough AJ,Cawte SG,Wilson NH.Influence of different transitional restorations on the fracture resistance of premolar teeth.Oper Dent 2001;26:267-72.
4. Covey DA, Moon PC. Shear bond strength of dental amalgam bonded to dentin. Am J Dent 1991;4:19-22.
5. Eakle WS, Staninec M, Lacy AM. Effect of bonded amalgam on the fracture resistance of teeth. J Prosthet Dent 1992;68:257-60.
6. Eakle WS. Increasing the resistance of teeth to fracture: bonded composite resins versus glass ionomer cement. Dent Mater 1985;1:229-30.
7. Joynt RB, Davis EL, Wieczkowski G, Willams DA. Fracture resistance of posterior

teeth restored with glass ionomer-composite resin systems. *J Prosthet Dent* 1989; 62:28-31.

8. Wendt SL. Microleakage and cuspal fracture resistance of heat-treated composite resin inlay. *Am J Dent* 1991;4:10-4.

9. Eakle WS. Increasing fracture resistance of teeth: comparison of five bonded composite resins systems. *Quintessence Int* 1986;17:17-20.

10. Eakle WS. Fracture resistance of teeth restored with class II bonded composite resin. *J Dent Res* 1986;65:149-53.

11. Liberman R, Ben Amar A, Gontar G, Hirsh A. The effect of posterior composite restorations on the resistance of cavity walls to vertically applied occlusal loads. *J Oral Rehabil* 1990;17:99-105.

12. Mackenzie DF. The reinforcing effect of mesio-occlusodistal acid-etch composite restorations on weakened posterior teeth. *Br Dent J* 1986;161:410-4.

13. Leinfelder KF, Radz GM, Nash RV. A report on a new condensable composite resin. *Compend Contin Educ Dent* 1998; 19: 230-7.

14. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc* 2003; 134:1382-90.

15. Yap AUJ, Tan CH, Chung SM. Wear behavior of new composite restoratives. *Oper Dent* 2004; 29:269-74.

16. Trope M, Langer I, Maltz D, Tornstad L. Resistance to fracture of restored endodontically treated premolars. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:35-8.

17. Ausiello P, De Gee AJ, Rengo S, Davidson CL. Fracture resistance of endodontically treated premolars adhesively restored. *Am J Dent* 1997;10:237-41.

18. Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of endodontically treated teeth related to restoration technique. *J Dent Res* 1989;68:1540-4.

19. Steele A, Johnson BR. *In vitro* fracture strength of endodontically treated premolars. *J Endod* 1999;25:6-8.

20. Trope M, Tornstad L. Resistance to fracture of endodontically treated premolars

with glass ionomer cement or acid etch composite resin. *J Endodon* 1991;17:257-9.

21. Cavel WT, Kelsey WP, Blankenau RJ. An *in vivo* study of cuspal fracture. *J Prosthet Dent* 1985;53:38-42.

22. Goering AC, Mueninghoff LA. Management of the endodontically treated tooth, I: concept for restorative designs. *J Prosthet Dent* 1983;49:340-5.

23. Hansen EK, Asmussen E, Christiansen NC. *In vivo* fractures of endodontically treated posterior teeth restored with amalgam. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:49-55.

24. Hansen EK. *In vivo* cuspal fracture of endodontically treated premolars restored with MOD amalgam or MOD resin fillings. *Dent Mater* 1988;4:169-73.

25. Eakle WS. Effect of thermal cycling on fracture strength and microleakage in teeth restored with a bonded composite resin. *Dent Mater* 1986;2:114-7.

26. Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod* 1989;15:512-6.

27. Joynt RB, Davis EL, Wieczkowski GJr, Klackowski R, Davis EL. Effect of composite restorations on resistance to cuspal fracture in posterior teeth. *J Prosthet Dent* 1987;57:431-5.

28. Gwinnett AJ. Moist versus dry dentin: its effect on shear bond strength. *Am J Dent* 1992;5:127-9.

29. Kanca J. Effect of resin primer solvents and surface wetness on resin composite bond strength to dentin. *Am J Dent* 1992;5:213-5.

30. McCabe JF, Rusby S. Dentin bonding agents characteristic bond strength as a function of dentine depth. *J Dent* 1992;20:225-30.

31. Munechika T, Lizuka H, Sudo T, Nosu T, Nishiyama M, Ohashi N. Tensile bond strengths of restorative composite materials to etched human dentin. *J Nihon Univ Sch Dent* 1984;26:291-4.

32.Morin D, Delong R, Douglas WH. Cusp reinforcement by the acid-etch technique. J Dent Res 1984;63:1075-8.

33.Hernandez R, Bader S, Boston D, Trope M. Resistance to fracture of endodontically treated premolars restored with

new generation dentine bonding systems. Int Endod J 1994;27:281-4.

34.Hürmüzlü F, Kiremitçi A, Serper A, Altundaşar E, Siso Ş. Fracture resistance of endodontically treated premolars restored withOrmocer and packable composite. J Endod 2003;29:838-40.

**Yazışma Adresi**

Prof. Dr. Perihan ÖZYURT

Tel: +903122965597

Fax: +903122123954

e-mail: ozyurt@dentistry.ankara.edu.tr