

FARKLI RESTORASYON MATERYALLERİ İLE RESTORE EDİLMİŞ ENDODONTİK TEDAVİLİ DİŞLERİN KIRILMA DİRENÇLERİNİN İN VİTRO İNCELENMESİ

Yrd. Doç. Dr. Ali ERDEMİR*

Dr. Ayçe ÜNVERDİ ELDENİZ**

Doç. Dr. Sema BELLİ**

IN VITRO FRACTURE RESISTANCE OF ENDODONTICALLY TREATED TEETH RESTORED WITH DIFFERENT RESTORATION MATERIALS

ÖZET

Bu çalışmanın amacı farklı materyallerle restore edilen endodontik olarak tedavi edilmiş maksiller premolar dişlerin kırılmaya karşı dayanımlarını değerlendirmektir. Yetmiş adet çekilmiş sağlam insan maksiller premolar diş rastgele herbiri 5 dişten oluşan 2 kontrol grubuna ve herbiri 15' er dişten oluşan 4 deneysel gruba ayrıldı. Grup-1' de herhangi bir preparasyon yapılmadı. Diğer gruplarda dişlere kök kanal tedavisi ve MOD kavite preparasyonu yapıldı. Grup-2 restorasyonsuz olarak bırakıldı. Grup-3 amalgamla restore edildi. Grup-4' de, dişlerin restorasyonu için Prime&Bond-NT ve kompomer kullanıldı. Son iki gruptaki kaviteler SE-Bond ile hazırlandı. Grup-5' teki dişler anterior bölge için hazırlanmış kompozit rezinle, Grup-6' daki dişler posterior bölge için hazırlanmış kompozit rezinle restore edildi. Restorasyonların bitirilince ve parlatma işlemlerinden sonra, örnekler %100 nemli ortamda ve 37 °C' de 1 gün bekletildi. Dişler universal bir test cihazına bağlandı ve okluzal yüzeyleri kırılma görülene kadar sıkıştırma kuvvetlerine maruz bırakıldı. Örneklerin kırılması için gerekli olan ortalama değerler Newton olarak kaydedildi ve tek yönlü varyans ve Tukey testlerine tabi tutuldu. Kompozit gruplarındaki dişler sıkıştırma kuvvetlerine karşı en dayanıklı grubu oluşturdu ($p<0.05$) ve kompomer grubu kırılmaya karşı amalgam grubundan daha dayanıklı bulundu ($p<0.05$). MOD kaviteli endodontik olarak tedavi edilen dişlerde kompozit restorasyonların kullanılması kırılma dayanımını önemli derecede artırdı.

Anahtar Kelimeler: Kırılma Dayanımı, Amalgam, Kompomer, Kompozit.

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with different materials. Seventy sound extracted human maxillary premolars were randomly divided into 2 control groups of 5 teeth each and 4 experimental groups of 15 teeth each. Group-1 did not receive any preparation. In other groups, the teeth received root canal treatment and MOD cavity preparation. Group-2 was kept unrestored. Group-3 was restored with amalgam. In Group-4, Prime&Bond-NT and compomer were used for restoring teeth. The teeth in the last two groups were treated with SE-Bond. The teeth in Group-5 were restored with composite resin suitable for anterior teeth. In Group-6, the teeth were restored with posterior composite resin. After finishing and polishing, the specimens were stored in 100% humidity at 37°C for 1 day. The teeth were mounted in a universal testing machine and occlusal surfaces were subjected to compressive forces until failure. The mean load necessary to fracture the samples were recorded in Newton and were submitted to ANOVA one way analysis and Tukey Post-Hoc test. The teeth in composite groups were found to be the most resistant group to compressive forces ($p<0.05$) and compomer group was found to be more resistant to fracture than amalgam group ($p<0.05$). Use of composite restoration in endodontically treated teeth with MOD cavity significantly increased fracture strength.

Key Words: Fracture resistance, Amalgam, Compomer, Composite.

* Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Kırıkkale, Türkiye.

** Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD, Konya, Türkiye.

GİRİŞ

Dişlerin normal fonksiyon ve morfolojilerini sağlamak için yapılacak uygun bir restorasyon endodontik tedavinin en son ve en önemli aşamalarından birisidir.¹ Kök kanal tedavisi yapılmış bir dişin restorasyonunda öncelikle amaçlanması gereken unsur, vertikal ve horizontal kuvvetlere karşı koyabilecek dayanımın sağlanmasıdır.²

Endodontik tedavi görmüş dişlerin daha kırılğan oldukları ve kırılmaya karşı daha az dirençli olduklarıyla ilgili genel bir fikir birliği vardır. Bunun nedeni olarak da, kök kanal tedavisini takiben dentindeki nem kaybı ve kök kanal preparasyonu sırasında oluşan dentin kaybı gösterilmiştir.^{3,4}

Helfer ve arkadaşları⁵ köpeklerde yaptıkları bir çalışmada pulpasız ve vital dişlerin nem oranını karşılaştırmışlar ve pulpasız dişlerin, vital dişlere göre %9 daha az nem içerdiğini göstermişlerdir. Jameson ve arkadaşları⁶ nemini kaybetmiş dişlerin daha kırılğan olduklarını esnekliklerini kaybettiklerini ve daha dirençsiz olduklarını bildirmişlerdir.

Endodontik tedavi sonrasında diş yapısı; çürük, kavite preparasyonu, kök kanal preparasyonu ve restorasyon işlemleri nedeniyle farklı yönlerden gelebilecek çiğneme kuvvetlerine karşı dayanıklılıklarını kaybedebilir. Hem giriş kavitesi açılması hem de kök kanal preparasyonu sırasında önemli miktarda koronal ve radiküler dentin kaldırılır. Pulpanın çıkarılması ve kök kanal preparasyonundan sonra dentinin anatomik, biyokimyasal ve biyomekanik özelliklerinde geri dönüşümsüz değişiklikler olmaktadır. Sonuç olarak endodontik tedaviyi takiben dişlerin kırılma olasılığı artabilir.⁷

Endodontik tedavi görmüş dişlerde görülen

direnç kaybı, direk olarak endodontik tedavinin bir sonucu değildir. Bunun asıl nedeni, koronal diş yapısındaki kayıptır. Bu konuda yapılan bir çalışmada Reeh ve arkadaşları³ premolar dişlerde kırılmaya karşı direnci, endodontik işlemlerin %5 oranında, bir okluzal kavite preparasyonunun %20 oranında ve bir MOD kavite preparasyonunun %63 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Endodontik giriş kavitesi, pulpa tavanındaki koronal dentin tarafından sağlanan yapısal devamlılığı bozar ve dişin fonksiyon altında daha çok esnemesine neden olur.⁸ Endodontik tedavi için açılan giriş kavitesinin bir sonucu olarak marjinal sirtların ve pulpa odası tavanının kaybedilmesi dişlerin yüksek kırılma potansiyeline sahip olmasına neden olabilir.⁹ Ayrıca, bu konuda yapılan çalışmalarda, okluzal istmus bölgesi genişledikçe diş yapısının zayıfladığı ve bu dişlerin sağlam dişlerden daha kolay kırıldığı gösterilmiştir.^{10,11}

Gutmann,⁸ pulpanın ekstirpasyonunu takiben dentinin fiziksel ve mekanik özelliklerinde meydana gelen değişiklikler sonucu oluşan biyokimyasal, yapısal veya boyutsal değişikliklerin, dentinin kırılğanlığını artırdığını belirtmiştir. Kollagen, dentinin organik matrisini oluşturur ve matrisin lifleri arasında inorganik kalsiyum fosfat tuzları gömülü durumdadır. Kollagen lifler, intermoleküler çapraz bağlantıları sayesinde kalsifiye dokularda bulunan sertlik, çekmeye direnç ve yüksek gerilim direnci gibi karakteristik fiziksel özellikleri sağlarlar. Gutmann,⁸ kollagen çapraz bağlantılardaki değişikliklerin pulpası ekstirpe edilmiş dişlerdeki kırılğanlığı artırdığını ve dişlerin dayanıklılık ve sertliğinde azalmaya neden olduğunu bildirmiştir.

Endodontik tedavi görmüş bir diş için ideal bir restorasyon, fonksiyon ve estetiği sağlayabilmesi, geriye kalan diş yapısını korumalı ve marji-

nal mikrosızıntı göstermemelidir.¹² Potashnick ve ark.⁹ endodontik tedavi görmüş dişlerin çoğunun, endodontik başarısızlıktan daha çok, uygun yapılmayan restorasyonlar sonucu oluşan kırık nedeniyle kaybedildiğini bildirmişlerdir.

Bu in vitro çalışmanın amacı endodontik tedavi görmüş üst premolar dişlerin farklı restorasyon materyalleri ile restorasyonundan sonra kırılmaya karşı dirençlerinin incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 70 adet ortodontik veya periodontal nedenle çekilmiş tek köklü ve tek kanallı üst ikinci premolar diş kullanıldı. Dişlerde çürük, restorasyon, çatlak ve abrazyon olmamasına dikkat edildi. Ayrıca dişlerin benzer okluzal anatomiyeye sahip olmasına ve mümkün olduğu kadar birbirine yakın boyutta dişler kullanılmasına önem gösterildi. Dişler üzerindeki tüm yumuşak doku ve debriser bir kretuar yardımıyla temizlendi ve kullanılmaya kadar oda sıcaklığında distile su içinde bekletildi.

Dişler rastgele 5' er dişten oluşan iki kontrol grubuna ve 15' er dişten oluşan 4 deneysel gruba ayrıldı ve her gruptaki dişlere aşağıdaki işlemler uygulandı.

Grup 1 (Kontrol grubu): Bu gruptaki dişlere herhangi bir tedavi uygulanmadı.

Grup 2' den grup 6' ya kadar olan tüm dişlerde aeratöre takılı bir elmas fissür frez yardımıyla su spreyi altında endodontik giriş kavileri açıldı. Uygun bir turnerf yardımı ile dişlerin pulpa dokusunun çıkartılmasını takiben (15 nolu bir eğe kanal içine yerleştirildi ve tamamen apikalden çıkış noktaları dikkate alınarak çalışma boyu belirlendi. Kök kanallarının servikal kısmı 3 ve 4 numaralı Gates-Glidden frezlerle genişletildikten

sonra, ana apikal eğe (40 olacak şekilde step-back tekniği ile tüm dişlerin apikal preparasyonları tamamlandı. Bu sırada her kanal aleti arasında ve sonrasında kök kanalları 1 ml %5,25' lik sodyum hipoklorit ile irrigate edildi. Biyomekanik preparasyonu takiben kanallar kağıt konularla (Diadent group international Inc, Korea) kurulandı ve uygun bir guta-perka (Diadent group international Inc, Korea) seçilip AH Plus kanal dolgu pastıyla (Dentsply, De Trey, Germany) beraber lateral kondensasyon tekniği ile dolduruldu. Kanallar doldurulduktan sonra fazla guta-perka ısıtılmış bir ekskavator yardımıyla uzaklaştırıldı ve bir plugger yardımıyla vertikal kondensasyon yapıldı. Kanal ağzları tamamen temizlendi. Bütün bu işlemler sırasında dişler, kurumalarının önlenmesi için distile su ile nemlendirilmiş gazlı bezler arasında muhafaza edildi.

Dişler, mine-sement birleşimine kadar kendi kendine sertleşen polimetakrilat rezin (Vertex, Dentimex Dental, Zeist, Netherlands) içerisine gömüldü ve kök kanal tedavisini takiben tüm dişlere su soğutması altında elmas frezler yardımı ile MOD kaviterler açıldı. Bu kaviterlerde standart dizasyon, okluzal bölgedeki bukkolingual genişlik tüberkül tepelerinin arasındaki mesafenin 1/3' ü olacak şekilde, aproksimal bölgelerde de krunun bukkolingual genişliğinin 1/3' ü olacak şekilde yapılan bir preparasyon ile sağlandı. Aproksimal bölge basamaksız bir şekilde mine-sement sınırının 1 mm koronalinde olacak şekilde hazırlandı.

Grup 2 (Kontrol grubu): Bu gruptaki dişlere herhangi bir restorasyon uygulanmadı.

Grup 3: Dişlere düz matriks uygulanıp amalgamatörde (Dentomat, Degussa, Brazil) hazırlanan gama-2 fazı içermeyen amalgam (Cavex Avalloy, 2003 RW, Haarlem, Holland) bir fulvar

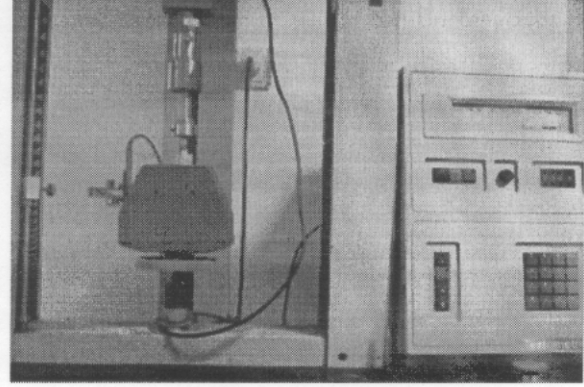
yardımıyla kondanse edildi ve amalgam yüzeyi bir burnisher yardımıyla düzeltildi.

Grup 4: Kurutulan dentin yüzeyine bağlayıcı ajan (Prime & Bond NT, Dentsply, Germany) uygulandı ve 20 sn boyunca beklendi. Hava spreyi yardımıyla çözücünün fazlası uzaklaştırıldı ve 10 sn. ışık (HILUX, Benlioğlu Dental Inc, Türkiye) uygulandı. Dişlere matriks uygulandıktan sonra tabaka tabaka kompozit restorasyon materyali (Dyract AP, Dentsply, Germany) kaviteye uygulandı ve her tabaka 40 sn boyunca ışınlandı.

Grup 5: Hava spreyi ile kurutulan restorasyon yüzeyine 20 sn boyunca primer (SE Primer, Kuraray Co., Japan) uygulandı. Hava spreyi ile fazla materyal yüzeyden uzaklaştırıldı. 10 sn. boyunca bonding sistem (SE Bond, Kuraray Co., Japan) uygulandı ve fazla bonding ajanı hava ile uzaklaştırılarak 10 sn. ışık ile polimerizasyon sağlandı. Matriks takılan dişlere anterior bölge için hazırlanmış kompozit rezin (Clearfil AP-X, Kuraray Co, Japan) tabakalar halinde uygulandı ve her tabaka için 40 sn. ışık verildi.

Grup 6: Grup 5' ten farklı olarak posterior bölge için hazırlanmış kompozit materyali (Clearfil Photo posterior, Kuraray Co, Japan) kullanıldı ve 40 sn. ışıkla polimerize edildi.

Hazırlanan örnekler bir gün boyunca %100 nemli ortamda 37 °C'deki etüvde bekletildikten sonra Micro 500 Universal Test Cihazına (Testometric Co Ltd., U.K.) (Resim 1) bağlandı ve cihazın hızı 1 mm/dk' ya ayarlanarak 5 mm çaplı paslanmaz çelik barla sıkıştırma kuvveti uygulandı. Dişlerin kırıldığı andaki kuvveti Newton olarak kaydedildi. Elde edilen veriler istatistiksel olarak Kruskal Wallis tek yönlü varyans analizi ve Tukey testleri kullanılarak analiz edildi.



Resim 1. Kırılma deneyinde kullanılan Universal test cihazı.

BULGULAR

Çalışmamızdaki gruplara ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler Tablo I' de sunulmaktadır.

Tablo I. Ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri (N).

	n	Ortalama ± Standart Sapma (N)	Minimum (N)	Maksimum (N)
Grup 1	5	1152.3 ± 139.9 ^a	962.5	1349.6
Grup 2	5	325.1 ± 30.2 ^b	301.4	370.1
Grup 3	15	458.8 ± 81.5 ^c	384.0	693.1
Grup 4	15	605.2 ± 81.7 ^d	485.0	754.9
Grup 5	15	746.9 ± 95.3 ^e	608.5	916.7
Grup 6	15	751.2 ± 89.1 ^e	604.5	943.0

Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p>0.05).

Kontrol gruplarıyla deneysel gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu (p<0.05). Kontrol grupları olan Grup 1 en yüksek kırılma dayanımı gösterirken, Grup 2' deki endodontik tedavi sonrası MOD kavite açılmış ve restore edilmemiş dişler ise en düşük kırılma dayanımı gösterdiler.

Her iki kompozit grubundaki (Grup 5 ve 6) dişler sıkıştırma kuvvetlerine karşı en fazla dayanımı gösterdiler. Bu iki grup arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamadı ($p>0.05$). Kompomer ve amalgam ile restore edilen dişler ise kompozit gruplarındaki dişlere göre daha düşük kırılma dayanımı gösterdiler ($p<0.05$). Kompomer ve amalgam grupları birbirleriyle karşılaştırıldığında kompozit grubu amalgam grubuna göre daha yüksek bir kırılma dayanımı gösterdi ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Endodontik tedavi görmüş dişlerin kırılmaya karşı dirençlerinin azalmasında en büyük faktörün endodontik ve restoratif işlemler sırasında diş dokularında oluşan madde kaybı olduğu belirtilmiştir. Endodontik tedavi görmüş dişlerin, dişte daha fazla madde kaybına neden olacak bir kron yapımına gerek kalmadan daha konservatif bir şekilde restore edilmesi günümüzde tercih edilen bir durumdur. Bu durumda dişi çevreleyen dokular korunacak ve hastaya hem ekonomik, hem de zaman açısından faydalar sağlayacaktır.¹³

Bir restoratif materyalin kullanılma amacı, sadece dişin tamiri için değil aynı zamanda dişin konturlarını uygun bir şekilde restore edip sızıntıya karşı etkili bir tıkaççılık sağlamak ve ayrıca dişe kırılmaya karşı da direnç kazandırmaktır. Bu çalışmada, MOD kavite açılmış maksiller premolar dişlerde, kök kanal dolgusunu takiben uygulanan amalgam, kompozit ve iki çeşit kompozit restorasyonun dişlerin kırılmaya karşı dayanımlarını üzerindeki etkisi incelendi.

Khera ve arkadaşları¹⁴ posterior dişlerin tüberkül anatomileri ve onların kırılma potansiyellerini inceledikleri çalışmalarında, çeşitli faktörlerden dolayı üst premolar dişlerde kırılma

insidansının daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuçlar, dişin morfolojik yapısı ve marjinal kenarların zayıflığı gibi faktörlere bağlanmış ve üst premolar dişlerde pulpa odasının tavanı kaldırıldığında, okluzal kuvvetlerin etkisiyle bukkal ve palatinal tüberküllerin daha çok ayrılma eğiliminde olduğu ileri sürülmüştür.¹⁴ Ayrıca yapılan bir diğer çalışmada, Hansen ve ark.¹⁵ 1639 adet endodontik tedavi görmüş sınıf II kavite açılmış ve amalgamla restore edilmiş dişlerin ağızda kalabilme süresini takip etmişler ve en zayıf olan posterior dişlerin üst premolarlar olduğunu bildirmişlerdir.

Larson ve ark.¹⁶ kavite preparasyonunun dişleri zayıflattığını ve okluzal kavitenin genişliğinin kronun direncini etkilediğini göstermişlerdir. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu bulguları desteklemektedir.

Linn ve Messer¹⁷ kök kanal preparasyonu yapılmış dişlere farklı büyüklükte kavite preparasyonu uygulamış oldukları çalışmalarında, MOD kavite açılmış dişlerin MO veya DO kavite açılmış dişlerden daha az kırılma direncine sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırmacılar, dişte madde kaybı arttıkça kırılma direncinin azaldığını ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmada kullanılan dişlere MOD kavite açılması tercih edilerek, en az kırılma dayanımına sahip dişleri elde etmek amaçlandı ve bunu takiben farklı restorasyonlar uygulayarak, bu restorasyonların dişin kırılma dayanımını üzerinde etkisi olup olmadığı araştırılmaya çalışıldı.

Açılan kavitelere okluzal istmus bölgesinin genişliği, tüberkül tepeleri arası mesafenin 1/3' ünden fazlaysa bu tür dişlerin okluzal kuvvetleri karşısında kırılmaması için döküm restorasyonların kullanılmasının daha iyi sonuçlar vereceği gösterilmiştir.¹⁸ Marjinal kenarların

kaldırılmasının ve okluzal isthmus genişliğinin artmasının kırılmaya karşı direnci azalttığını gösteren birçok çalışma literatürde mevcuttur.^{16,18,19} Bizim çalışmamızda da, önceki çalışmaların sonuçları göz önüne alınarak, dişlerde hazırlanan MOD kaviteilerin okluzal isthmus genişliklerinin tüberkül tepeleri arasındaki mesafenin 1/3' üne eşit olmasına dikkat edildi. Bu tür çalışmalarda, pek çok araştırmacı insan dişlerinin morfolojilerindeki doğal farklılıklar nedeniyle standardizasyon sağlamanın çok zor olduğunu bildirmişlerdir.^{10,20} Ayrıca yapılan bazı çalışmalarda bu standardizasyonu sağlamak için dişlerin bukkal duvarlarında frezleme yapıldığı bildirilmiştir.^{21,22} Çalışmamızda, mümkün olduğunca boyutları ve morfolojileri birbirlerine benzer dişler seçilmesine ve bu dişlerde hazırlanan MOD kaviteilerin de mümkün olduğunca standart olarak açılmasına dikkat edildi.

Assif ve arkadaşları²³ premolar dişlerin amalgam ile restorasyonu sırasında ve sonrasında tüberkül pozisyonlarını ölçmüş ve amalgamın tüberküller üzerinde statik bir yük oluşturduğunu ve bunun çok fazla olduğu durumlarda tüberkül-lerde kırılmalar olabildiğini iddia etmiştir. Bizim çalışmamızda da, restorasyon yapılan gruplar arasında amalgam ile restore edilen grubun kırılma dayanımının en düşük seviyede olması, genişlen amalgamın kavite duvarlarında kuvvetler oluşturabildiğinin ve dışa doğru kırılmalara neden olabileceğinin bir belirtisi olabilir.

Geleneksel cam iyonomerin ve kompozit rezinin olumlu özelliklerinin tek bir materyalde birleştirilmesi fikriyle kompomerler geliştirilmiştir.²⁴ Yapılan araştırmalarda kompomer restorasyonlarında cam iyonomer gibi diş dokularıyla flor alışverişi yaptığını ve bu yolla sekonder çürük oluşumunu önlemesinin yanı sıra, diş dokularıyla

iyonik bağlar da kurabildiğini göstermektedir.^{24,25} Yapılan bir çalışma da kompomer ve kompozit restorasyonların dentine bağlanma değerleri karşılaştırılmış ve kompomerlerin dentine bağlanma değerlerinin kompozit rezinlere göre daha düşük olduğu bulunmuştur.²⁶ Yap ve arkadaşları²⁷ yaptıkları in vitro çalışmada 3 kompomer ve 3 kompozit restorasyonu karşılaştırmışlar ve tüm kompomer restoratif materyallerin kompozit restorasyonlara göre daha düşük kırılma dayanımına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu iki çalışmanın sonuçları da bizim çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir.

Posterior dişlerde kullanım için önerilen hibrit kompozitler, iyi mekanik özellikler, parlatılabilirlik ve aşınmaya direnç kazandırmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu amaçla geleneksel kompozitlerin mekanik özellikleri ile mikrofil materyallerin yüzey özellikleri birleştirilmiştir. Ayrıca materyale katılan doldurucu miktarının artırılmasıyla okluzal aşınmaya karşı daha yüksek direnç elde edilmeye çalışılmıştır.²⁸

Kompozit rezinlerin en önemli dezavantajlarının, aşınma ve polimerizasyon büzülmesi olduğu bildirilmiştir.^{29,30} Polimerizasyon büzülmelerinin minede çatlaklar, dentin ve restorasyon arasında boşluklara neden olabileceği ve bunun sonucunda mikrosızıntının artacağı bildirilmiştir.^{31,32} Kompozit rezinlerin bu dezavantajları, kaviteye tabakalar halinde uygulanarak ve bonding materyalleri kullanılarak giderilmeye çalışılmıştır. Chan ve Swift³³ bonding materyali kullanılan kompozit restorasyonlu dişlerde sızıntı miktarının azaldığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda da polimerizasyon büzülmesinin en aza indirilmesi amacıyla SE bonding sistem kullanılmış ve materyal kaviteye tabakalar halinde uygulanmıştır.

Oliveria ve ark¹² kök kanal preparasyonları yapıp MOD kaviteyi açtıkları üst premolar dişleri konvansiyonel olarak amalgam ve kimyasal olarak polimerize olan kompozit rezinle restore etmişler ve kırılma dirençlerini karşılaştırmışlardır. Bonding materyali olarak Scotchbond kullanmış oldukları kompozit rezin grubunun kırılma direncinin amalgamla restore edilen dişlerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Trope ve Tronstad³⁴ ve Ausiello ve arkadaşları³⁵ da aynı sonuca ulaşmışlardır. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu bulguları desteklemektedir. Reeh ve arkadaşları³ ise amalgam ve kompozit grupları arasında anlamlı bir fark bulamamıştır.

Endodontik tedavi görmüş dişlerin kırılmaya dayanımlarının artırılması için yapılan çalışmalar neredeyse 100 yıldır devam etmektedir. İn vitro çalışmalar bu konuda bize rehber olsa da, ağız içindeki diş yapısının, alveolar kemik ve periodontal ligamentin elastikiyeti göz önüne alındığında in vivo çalışmaların önemi unutulmamalıdır. Uzun dönem klinik çalışmalar kök kanal tedavisi yapılmış dişlerin yapısını en iyi koruyacak restorasyonların geliştirilmesinde yol gösterici olacaktır. Ancak in vitro gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına göre aşırı madde kaybı olan ve kök kanal tedavisi görmüş dişlerin restorasyonunda hem anterior, hem de posterior bölge için geliştirilen kompozit rezinlerin amalgam ve kompozit restorasyon materyallerine göre daha çok tercih edilmesi gerektiği tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Alaçam T. Endodonti. II. Baskı, Fakülte Kitapları, Ankara, 2000; 629-652.

2. Belli S, Tanrıverdi FF, Karakaya Ş. Üç farklı restorasyon uygulanmış kanal tedavili molar dişlerin kırılma dayanımlarının incelenmesi. Dişhek Der. 1998; 28: 90-3.

3. Reeh ES, Douglass WH, Messer JH. Stiffness of endodontically-treated teeth related to restoration technique. J Dent Res 1989; 68: 1540-4.

4. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1994; 71: 565-567.

5. Helfer AR, Conn S, Melnick S, Conn H, Schilder H, Mass B. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. Oral Surg 1972; 34: 661-670.

6. Jameson MW, Hood JAA, Tidmarsh BG. The effects of dehydration and rehydration on some mechanical properties of human dentin. J Biomech 1993; 26: 1055-1065.

7. Wagnild GW, Mueller KI. Restoration of the endodontically treated teeth. Pathways of the Pulp 8th ed. Mosby Inc, St Louis, USA, 2002: 765-795.

8. Gutmann JL. The dentin-root complex: Anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1992; 67: 458-467.

9. Potashnick SR, Weine FS, Strauss S. Restoration of the endodontically treated tooth. Endodontic Therapy 4th ed. Mosby Inc, St Louis, USA, 1989: 653-698.

10. Eakle WS. Fracture resistance of teeth restored with class II bonded composite resin. J Dent Res 1986; 65: 149-153.

11. Jagdish S, Yogesh BG. Fracture resistance of teeth with class 2 silver amalgam, posterior composite and glass cermet restorations. *Oper Dent* 1990; 15: 42-47.
12. Oliveira FC, Denehy GE, Boyer DB. Fracture resistance of endodontically prepared teeth using various restorative materials. *JADA* 1987; 115: 57-60.
13. Alaçam T, Nalbant L, Alaçam A. Endodontik Tedavi Sonrası Restorasyon (Postendodontik Rehabilitasyon). *İleri Restorasyon Teknikleri*, Polat Yayınları, Ankara. 1998: 47-136.
14. Khara SC, Carpenter CW, Vetter JD, Staley RN. Anatomy of cusps of posterior teeth and their fracture potential. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 139-147.
15. Hansen EK, Asmussen E, Christiansen NC. In vivo fractures of endodontically treated posterior teeth restored with amalgam. *Endod Dent Traumatol* 1990; 6: 49-55.
16. Larson TD, Douglas WH, Geistfeld RE. Effect of prepared cavities on the strength of teeth. *Oper Dent* 1981; 6: 2-5.
17. Linn J, Messer HH. Effect of restorative procedures on the strength of endodontically treated molars. *J Endodon* 1994; 20: 479-485.
18. Mondelli J, Iskiriama A, Pereira JC, Francischone CH, Navarro MFL, Junior JG, Cordazzi JL. Cross-splinting a weakened tooth with a horizontal pin: A new method. *J Prosthet Dent* 57: 442-445.
19. El-Sherif MH, Halhoul MN, Kamar AA, Nour el-Din A. Fracture strength of premolars with class 2 silver amalgam restorations. *Oper Dent* 1988; 13: 50-53.
20. Marshall Jr GW. Dentin: Microstructure and characterization. *Quint Int* 1993; 224: 606-617.
21. 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: 281-284.
22. Hürmuzlu F, Serper A, Siso SH, Er K. In vitro fracture resistance of root-filled teeth using new-generation dentine bonding adhesives. *Int Endod J* 2003; 36: 770-773.
23. Assif D, Marshak BL, Pilo R. Cuspal flexure associated with amalgam restorations. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 258-262.
24. Abate PF, Bertacchini SM, Polack MA et al. Adhesion of a compomer to dental structures. *Quintessence Int* 1997; 28: 509-512.
25. Schneider BT, Baumann MA, Watanabe TG, Marshall GW Jr. Dentin shear bond strength of compomers and composites. *Dent Mater* 2000; 16: 15-19.
26. Erdemir A, Eldeniz AÜ, Ari H, Belli S. Üç farklı restoratif materyalin çürükten etkilenmiş ve sağlam dentindeki shear bağlanma dayanımları. *Akademik Dental Dişhek Derg* 2004; 6(2): 1-5.
27. Yap AU, Chung SM, Chow WS, Tsai KI, Lim CT. Fracture resistance of compomer and composite restoratives. *Oper Dent* 2004; 29(1):29-34.
28. Craig RG. *Restorative Dental Materials*. 8th ed. St. Louis. Mosby Comp 1989: 255.

29. Phillips RW, Avery DR, Mehra RJ, Swartz ML, Mc Cune RJ. Observations on a composite resin for class II restorations: three year report. J Prosthet Dent 1973; 30: 891-897.

30. Leinfelder KF, Sluder TB, Santos JF, Wall JT. Five year clinical evaluation of anterior and posterior restorations of composite resin. Oper Dent 1980; 5: 57-65.

31. Causton BE, Miller B, Sefton J. The deformation of cusps by bonded posterior composite restorations: an in vitro study. Br Dent J 1985; 159: 397-400.

32. Sheth JJ, Fuller JL, Jensen ME. Cuspal deformation and fracture resistance of teeth with dentin adhesives and composites. J Prosthet Dent 1988; 60: 560-569.

33. Chan KJ, Swift EJ Jr. Marginal seal of new-generation dental bonding agents. J Prosthet Dent 1994; 77: 420-423.

34. Trope M, Tronstad L. Resistance to fracture of endodontically treated premolars restored with glass ionomer cement or acid-etch composite resin. J Endodon 1991; 17: 257-259.

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

Yazışma Adresi:

Ali ERDEMİR

Kırıkkale Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti AD, 71200

Tel: 0 318 224 49 27

Fax: 0 318 224 36 18

KIRIKKALE

e-mail: erdemirali@hotmail.com