

**MİNE VE DENTİN KIRIKLARINDA ÖN DİŞLERE FARKLI TEKNİKLERLE YAPILAN
RESTORASYONLARDA KENAR SIZINTISI VE KENAR UYUMUNUN İN VİTO
OLARAK İNCELENMESİ***

**IN VITRO EVALUATION OF MICROLEAKAGE AND MARGINAL ADAPTATION OF
RESTORATIONS PERFORMED WITH DIFFERENT TECHNIQUES IN ENAMEL
AND DENTIN FRACTURES OF ANTERIOR TEETH**

MELEK DİLEK TURGUT[†], YILDIZ BATIRBAYGİL[‡], HAMDİ ÇELİK[§]

ÖZET

Bu çalışma, mine ve dentin içeren kron kırıklarında kırık parçanın yapıştırılmasıyla ve kompozit rezinlerle yapılan restorasyonlardaki kenar sızıntısı ve uyumunu incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Seksen dört adet alt kesici koyun dişi kesici kenara 3 mm mesafeden yatay olarak kırılmıştır. Birinci grupta kırık parçalar dişlere Scotchbond Multi Purpose Plus, ikinci grupta ise PQ1 mine ve dentin bağlayıcı ajanlar ile yapıştırılmıştır. Üçüncü ve dördüncü gruplarda sırasıyla Scotchbond Multi Purpose Plus bağlayıcı ajan / Valux Plus kompozit rezinle ve PQ1 bağlayıcı ajan / Amelogen Universal kompozit rezinle restore edilmiştir. Tüm restorasyonlara termal siklus uygulanmış, %0.5'lik bazik fuksin solusyonunda 24 saat bekletilmiş ve örneklerden longitudinal kesitler alınarak stereomikroskopta kenar sızıntısı yönünden incelenmiştir. Termal siklus sonrasında her gruptan rastlantısal olarak seçilen birer örnekte restorasyonların kenar uyumu tarama elektron mikroskobu ile incelenmiştir. Yapıştırma gruplarının bukkal ve lingual yüzlerindeki kenar sızıntısı derecelerinin kompozit restorasyon gruplarından istatistiksel olarak daha fazla olduğu bulunmuştur. Yapıştırma ve kompozit restorasyonların yapıldığı gruplarda kullanılan materyaller arasında kenar sızıntısı miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Tarama elektron mikroskobu analizinde PQ1 bağlayıcı ajan ve Amelogen Universal kompozit rezinle restore edilen örneğin bukkal yüzünde diş dokuları ve restorasyon arasında tam bir adaptasyon gözlenirken diğer gruplarda aralanmalar olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler : Kenar sızıntısı, kenar uyumu, kompozit restorasyonlar, kırık parçanın yapıştırılması, kron kırıkları

SUMMARY

The aim of this study was to examine the microleakage and marginal adaptation of restorations performed by fragment reattachment and composite resins in crown fractures involving enamel and dentin. Eighty-four lamb mandibular incisors were fractured horizontally at a distance of 3 mm from the incisal edge. In the first group, Scotchbond Multi Purpose Plus and in the second group PQ1 bonding agents were used for reattachment. The fractured teeth in the third and fourth groups were restored with Scotchbond Multi Purpose Plus / Valux Plus and PQ1 / Amelogen Universal, respectively. The restorations were thermocycled, kept in 0.5% basic fuchsin solution for 24 hours, sectioned longitudinally and examined by a stereomicroscope. After thermocycling one sample was selected randomly in each group to examine the marginal adaptation. The microleakage scores of buccal and lingual areas in the reattachment groups were found to be statistically higher than those of the composite restoration groups. There were no statistically difference among the materials used in either reattachment or composite groups. In SEM analysis, a perfect adaptation between tooth and restoration was observed in the buccal area of the sample prepared with PQ1 / Amelogen Universal whereas gaps were observed in the other samples.

Key words : Microleakage, marginal adaptation, composite restorations, tooth fragment reattachment, crown fractures

* Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

† Dr. Dt. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

‡ Prof. Dr. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

§ Doç. Dr. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı

GİRİŞ

Çocuklarda süt ve daimi diş kırıkları ve destek doku yaralanmaları dişhekimliğinde sıklıkla karşılaşılan problemlerdendir³². Süt dişlerinde alveol kemiğinin esnek olmasına bağlı olarak daha çok yer değiştirme ve avülsiyon şeklinde destek doku yaralanmaları meydana gelirken, daimi dişlerde yaşla beraber kemik yoğunluğunun artması nedeni ile sıklıkla kron kırıklarına rastlanmaktadır^{3,19,32}. Daimi dişlerde rastlanılan kron kırıkları arasında sadece mine ve dentini kapsayan (komplike olmayan) kron kırıkları, pulpayı da içeren (komplike) kron kırıklarına oranla daha fazla meydana gelmektedir^{3,12,19}. Günümüze kadar mine ve dentin kırıklarında pek çok tedavi yöntemleri uygulanmıştır. Bunlar; paslanmaz çelik kronlar, basket kronlar, akrilik ve polikarbonat kronlar, pinli veya pinsiz kompozit rezin restorasyonlar, porselen, akrilik veya veneer kronlar, kırık parçanın dişe yapıştırılması ve laminat veneerlerdir^{2,11,12,32}.

Estetik restoratif materyallerin genç daimi diş kırıklarının restorasyonlarında kullanımları geçmişte adeziv maddelerin yokluğu ve geniş pulpa odalarının retansiyon için gerekli olan kavite preparasyonunu sınırlaması yüzünden istenilen başarıyı sağlayamamışlardır³⁴. Kompozit rezinlerin akrilik rezinlere göre kimyasal büzülme oranlarının düşük olması, termal genişleme katsayılarının diş dokularına daha yakın olması, sıkışma ve bükülme kuvvetleri ile sertlik ve abrazyona dirençlerinin yüksek olması, ön dişlerin restorasyonunda umut verici bir materyal olarak düşünülmelerine yol açmıştır^{10,34}.

Mine ve dentin kırıklı dişlerin tedavisinde kompozit restorasyonlara bir alternatif olan kırık parçanın dişe yapıştırılması tekniği direkt kuafaj, parsiyel veya total amputasyon ve kanal dolgusu gibi pulpa tedavilerini gerektiren kırıkların restorasyonunda da kullanılmaktadır^{1,23,27,29}. Bu tekniğin avantajları şunlardır:

1. Restorasyonun tamamlanması için gereken zaman diğer restorasyonlar için gerekenden daha kısadır.

2. Dişin doğal formu, rengi ve translüsensisi sağlandığı için çok estetikdir.

3. Restore edilen diş, komşu dişle aynı oranda aşınır. Böylece restorasyonun ömrü artar ve dişin doğal aşınması ile anterior rehberlik devam eder.

4. Atravmatik, konservatif, ekonomik ve sonradan yapılması gerekebilecek bir tedaviyi veya restorasyonu engellemeyen bir tekniktir.

5. Dişlerin doğal yapısı korunduğu ve daha estetik olduğu için hasta tarafından daha olumlu cevap alınır^{1,25,27,29}.

Kırık diş parçasının yapıştırılması tekniğinde kompozit rezinlerle yapıştırılan olgularda, kırık hattı boyunca minenin iç veya dış kısmına yapılan 45° lik bizotajın diş ve kırık parça arasındaki uyumu bozduğu, bizotaj yapılmadan iki parça arasındaki estetik bütünlüğün daha iyi korunduğu ve mine - dentin bağlayıcı ajanların diş dokularına bağlanmalarının daha da artmasıyla bizotajla sağlanacak olan ek mine yüzeyine gerek kalmadığı savunulmuştur⁶. Son yıllarda, mine ve dentin kırıklarında kırık parçayla diş arasındaki uyumun çok iyi olduğu durumlarda mine ve dentin bağlayıcı ajanlarla yapıştırma gündeme gelmiştir^{20,23,24}. Bu gelişmeye sebep olarak da diş ve kırık parça arasındaki uyumun araya konulan kompozit rezinlerle bozulması ve dişin uzunluğunun artmasına neden olması gösterilmektedir²³.

Diş dokuları ve restoratif materyaller arasında görülen kenar sızıntısı tüm restorasyonların başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, çocuklarda sık rastlanan ön diş kron kırıklarında, kırık parçanın yapıştırılmasıyla veya kompozit rezinlerle yapılan restorasyonların kenar sızıntısını ve kenar uyumunu incelemek amacıyla bir çalışma planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada, aynı yaşlarda koyunlardan elde edilen 84 adet çürüksüz alt daimi kesici dişler kullanılmıştır. Çekim sırasında dişlerin kron kısımlarına herhangi bir zarar vermemek için dişler dişeti ve periodontal liflerinden keskin bir bistüri yardımıyla ayrıldıktan sonra, alt çene ön diş davyesi ile kole kısımlarına uygulanan hafif kuvvetler ile çekilmiştir. Çekim sonrasında kök yüzeylerindeki yumuşak doku artıkları temizlenmiş ve dişler üzerindeki eklenti ve renk-

lenmeler düşük devirli tur ve pomza ile uzaklaştırılıp dişler distile su içinde deney uygulanana kadar oda sıcaklığında saklanmıştır. Deneyin ilk bölümünde, ön dişlerde görülen ve mine-dentini içine alan yatay kırıklar taklit etmek amacı ile kesici kenara 3 mm mesafede olacak şekilde yatay kırık hattı belirlenmiş, daha sonra ucu künt kerpeten yardımıyla dişlerde yatay kırıklar oluşturulmuştur. Kırılan dişler ve kırık parçaları kurumalarını önlemek amacıyla tekrar distile suda oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Daha sonra dişler rastgele 4 deney grubuna ayrılmıştır (Tablo I). Birinci grupta daha önceden hazırlanmış kırık diş ve parçası distile sudan çıkarılmış, musluk suyu ile 10 saniye süreyle yıkanmış ve steril gazlı bez ile kurutulmuştur. İşlemlerin daha kolay yapılabilmesi için kırık parça yapışkan bir mum üzerine yerleştirilmiştir. Birinci grupta %35 oranında fosforik asit içeren jel[§], önce diş ve kırık parça yüzeyindeki mine dokusuna, sonra dentin dokusuna sürülüp üretici firmanın önerisi doğrultusunda 15 saniye beklenmiştir. Jel, su spreyi ile 15 saniye yıkandıktan sonra, fazla su steril gazlı bez ile silinerek kullanım talimatlarına uygun olacak şekilde yüzeyler nemli bırakılmıştır.

Tablo I: Çalışma grupları ve kullanılan materyaller

Gruplar	Kullanılan Materyaller	Örnek Sayısı
1	Scotchbond Multi Purpose Plus bağlayıcı ajan ile kırık parçanın dişe yapıştırılması	21
2	PQ1 bağlayıcı ajan ile kırık parçanın dişe yapıştırılması	21
3	Scotchbond Multi Purpose Plus bağlayıcı ajan ve Valux Plus kompozit rezin ile restorasyon	21
4	PQ1 bağlayıcı ajan ve Amelogen Universal kompozit rezin ile restorasyon	21
	Toplam	84

Scotchbond Multi Purpose Plus bağlayıcı ajanın^{||} üretici firmanın talimatları doğrultusunda hem kırık dişe hem de kırık parçaya uygulanmasını takiben kırık parça dişe birleştirilmiş ve bukkal ve lingual yüzlerden 40'ar saniye süreyle görünür ışık kaynağıyla polimerize edilmiştir.

İkinci grupta ise kırık parça ve dişe %35 oranında fosforik asit içeren Ultraetch jel[¶] birinci gruptaki gibi uygulanmıştır. PQ1 mine ve dentin bağlayıcı aja-

nın[¶] kullanım talimatlarına uygun olacak şekilde hem kırık parçaya hem de dişe tatbik edilmesinden sonra kırık parça dişe birleştirilmiş ve bukkal ve lingual yüzlerden 40'ar saniye süreyle görünür ışık kaynağıyla polimerize edilmiştir.

Üçüncü ve dördüncü gruplarda kırılan dişler kompozit rezin esaslı materyaller ile restore edilmiştir. Bu gruplarda kırık dişin distile sudan çıkarılıp, musluk suyu ile 10 saniye süreyle yıkanıp, steril gazlı bez ile kurutulmasını takiben bukkal yüzeylere kurşun şeklindeki elmas frezle[#] 1.5 mm uzunluğunda chamfer-shoulder (eğimli-basamaklı) preparasyon yapılmıştır. Yapıştırma gruplarında olduğu gibi kırık dişteki mine ve dentin dokusuna asit uygulandıktan sonra, üçüncü grupta Scotchbond Multi Purpose Plus bağlayıcı ajan ve Valux Plus (Z100)^{||} kompozit rezin, dördüncü grupta ise PQ1 bağlayıcı ajan ve Amelogen Universal kompozit rezin[¶] kullanılarak diğer iki grupta kırık parçaların yapıştırılmasıyla elde edilen dişlerin orijinal formları bu gruplarda tabakalı olarak yerleştirilen kompozit restorasyonlarla sağlanmıştır. Tüm restorasyonların bitirme ve polisaj işlemleri yapıldıktan sonra 5±5 °C'de bir dakika, 55±5 °C'de bir dakika olmak üzere 500 kere termal siklus uygulanmıştır. Kenar sızıntısı incelenecek olan örneklerin kök uçları kompozit rezinle kapatılmış ve kırık hattının altında ve üstünde 1er mm kalacak şekilde tüm diş yüzeyleri 2 kat tırnak cilası ile kaplanmıştır. Daha sonra örnekler % 0.5'lik bazik fuksin solusyonunda 24 saat bekletilmiştir. Örnekler bazik fuksin solusyonundan alındıktan sonra akan su altında yıkanıp kurutulmuş ve çift taraflı elmas separeler^{**} kullanılarak düşük devirli tur yardımı ile bukkolingual yönde ikiye kesilmiştir. Kenar sızıntısı değerlendirmeleri Maden Tetkik Arama Enstitüsü (MTA) Mineraloji Bölümünde bulunan stereomikroskopta^{††} değerlendirilmiş ve örneklerin fotoğrafları alınmıştır. Kenar sızıntısı ölçümlerinde şu derecelendirme sistemleri kullanılmıştır:

|| 3M, St. Paul, Minnesota, USA

¶ Ultradent Products, Inc., Utah, USA

878K-014-8MLX, Diatech Dental AG, Heerbrugg

** Dendia 104328

†† Wild Typ 308700, Heerbrugg, Switzerland

* Jeol SEMASID 10,

Bukkal Yüzde:

0: Hiç sızıntı yok, 1: Sızıntı maksimum mine kalınlığının yarısına kadar ulaşmış 2: Sızıntı mine kalınlığının yarısı ile mine-dentin sınırı arasında, 3: Sızıntı dentine geçmiş, 4: Sızıntı dentin kanalları ile yayılmış, 5: Sızıntı pulpaya kadar yayılmış.

Lingual Yüzde:

0: Hiç sızıntı yok, 1: Sızıntı minede sınırlı, 2: Sızıntı dentine geçmiş, 3: Sızıntı dentin kanalları ile yayılmış, 4: Sızıntı pulpaya kadar yayılmış.

Elde edilen bulgular istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, restorasyonların kenar uyumunun değerlendirilmesi amacıyla termal siklus uygulaması sonrasında her gruptan bir örnek alınmış ve Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında bulunan tarama elektron mikroskopunda altınla kaplandıktan sonra incelenmiş ve örneklerin fotoğrafları alınmıştır.

BULGULAR

Örneklere ait sızıntı dereceleri Tablo II ve Tablo III de gösterilmiştir. Bukkal ve lingual yüzlerdeki sızıntı dereceleri açısından tüm gruplar Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildiğinde aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.0011, p=0.0014).

Gruplar arasındaki sızıntı dereceleri Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmış ve her iki yapıştırma grubundaki örneklerin bukkal ve lingual yüzlerindeki sızıntı dereceleri arasındaki fark istatistiksel

Tablo II: Tüm grupların bukkal yüzlerindeki sızıntı derecelerinin örnek sayısına göre dağılımı

Gruplar	Sızıntı Dereceleri						Örnek Sayısı
	0	1	2	3	4	5	
1	2	12	4	0	2	0	20
2	3	14	1	2	0	0	20
3	11	6	2	1	0	0	20
4	13	5	2	0	0	0	20
Toplam	29	37	9	3	2	0	80

P= 0.0011

Tablo III: Tüm grupların lingual yüzlerindeki sızıntı derecelerinin örnek sayısına göre dağılımı

Gruplar	Sızıntı Dereceleri					Örnek Sayısı
	0	1	2	3	4	
1	0	13	4	3	0	20
2	2	15	2	1	0	20
3	6	10	2	1	1	20
4	11	7	2	0	0	20
Toplam	19	45	10	5	1	80

P= 0.0014

olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Her iki kompozit restorasyon grubu örneklerinin bukkal ve lingual yüzlerindeki sızıntılar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05). Yapıştırma grupları ile aynı bağlayıcı ajan kullanılarak yapılan kompozit restorasyon gruplarının bukkal ve lingual yüzlerindeki sızıntılar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Yapıştırma ve kompozit restorasyon gruplarına ait bazı örnekler Şekil 1-5 de gösterilmektedir.

Şekil 1: 1. grupta Scotchbond Multi Purpose Plus ile yapıştırılan ve bukkal yüzde sızıntının minede kaldığı, lingual yüzde mine-dentin sınırına ulaştığı örnek (X 10) (B=bukkal, L= lingual).

Şekil 2: 2. grupta PQ1 ile yapıştırılan ve bukkal yüzde sızıntının dentine geçtiği, lingual yüzde mine-dentin sınırında kaldığı örnek (X10) (B=bukkal, L= lingual).

Şekil 3: 4. grupta PQ1 ve Amelogen Universal ile hazırlanan ve bukkal ve lingual yüzlerde sızıntı izlenmeyen örnek (X 10) (B=bukkal, L= lingual).

Şekil 4: 3. grupta Scotchbond Multi Purpose Plus ve Valux Plus ile hazırlanan ve bukkal yüzde sızıntı izlenmeyen, lingual yüzde sızıntının minede olduğu örnek (X10) (B=bukkal, L= lingual).

Örneklerin kenar uyumlarının değerlendirildiği tarama elektron mikroskobu bulgularında ise kırık parçasının Scotchbond Multi Purpose Plus bağlayıcı ajan ile yapıştırıldığı örneğin bukkal yüzünde yer yer çok iyi adaptasyon görülmekle beraber, yapıştırma hattı boyunca hafif

Şekil 5: 3. grupta Scotchbond Multi Purpose Plus ve Valux Plus ile hazırlanan ve bukkal yüzde sızıntı izlenmeyen, lingual yüzde sızıntının pulpaya kadar ulaştığı örnek (X10) (B=bukkal, L= lingual).

aralanma izlenmiştir (Şekil 6). Aynı örneğin lingual yüz incelemesinde ise aralanmanın daha fazla olduğu, ancak yapıştırma hattı boyunca aynı genişlikte devam etmeyip bazı bölgelerde azaldığı saptanmıştır (Şekil 7). Kırık parçasının PQ1 bağlayıcı ajan ile yapıştırıldığı örneğin bukkal yüzünün incelenmesi sonucunda bazı alanlarda adaptasyonun bozulmadığı izlenmiş ancak birinci gruptan daha dar olan hafif aralanmanın yapıştırma hattı boyunca devam ettiği görülmüştür (Şekil 8). Lingual yüzde yapıştırma hattı boyunca bukkal yüzden daha geniş olan ve yer yer genişliği azalan aralanma gözlenmiştir (Şekil 9). Scotchbond Multi Purpose Plus bağlayıcı ajan ve Valux Plus kompozit rezinle yapılan restorasyonun bukkal ve lingual yüzünde kompozit rezin ve mine dokusu arasında lingual yüzde daha geniş olan aralanma saptanmıştır (Şekil 10, Şekil 11). PQ1 bağlayıcı ajan ve Amelogen Universal kompozit rezinle restore edilen örneğin bukkal yüzünde kompozit rezinin mine dokusu ile tam bir adaptasyon sağladığı görülmüş ve kompozit rezin ile mine arasında herhangi bir aralığa rastlanmamıştır (Şekil 12). Lingual yüzde ise kompozit rezin ve mine dokusu arasında bazı bölgelerde daralan hafif bir aralanma izlenmiştir (Şekil 13).

Şekil 6: Scotchbond Multi Purpose Plus ile yapıştırılan örneğin bukkal yüzündeki kırık hattının görünümü (M=mine).

Şekil 7: Scotchbond Multi Purpose Plus ile yapıştırılan örneğin lingual yüzündeki kırık hattının görünümü (M=mine).

Şekil 8: PQ1 ile yapıştırılan örneğin bukkal yüzündeki kırık hattının görünümü (M=mine).

Şekil 9: PQ1 ile yapıştırılan örneğin lingual yüzündeki kırık hattının görünümü (M=mine).

Şekil 10: Scotchbond Multi Purpose Plus ve Valux Plus ile hazırlanan örneğin bukkal yüzünde diş-restorasyon birleşiminin görünümü (M=mine, K=kompozit rezin).

Şekil 11: Scotchbond Multi Purpose Plus ve Valux Plus ile hazırlanan örneğin lingual yüzünde diş-restorasyon birleşiminin görünümü (M=mine, K=kompozit rezin).

Şekil 12: PQ1 ve Amelogen Universal ile hazırlanan örneğin bukkal yüzünde diş-restorasyon birleşiminin görünümü (M=mine, K=kompozit rezin).

Şekil 13: PQ1 ve Amelogen Universal ile hazırlanan örneğin lingual yüzünde diş-restorasyon birleşiminin görünümü (M=mine, K=kompozit rezin).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Dişhekimiği alanında in vitro çalışmalarda ağız içi ortamı taklit etmek amacı ile sıklıkla insan dişleri tercih edilmektedir ancak kısa sürede, yeterli sayıda ve sağlam insan dişi bulma zorlukları araştırmacıları hayvan dişleri kullanmaya yöneltmiştir. Hayvan dişleri arasında en fazla kullanılanlar sığır^{31,35} ve koyun^{4,5,7,17,18,30} dişleridir. Çalışmada, yeterli sayıda daimi ve çürüksüz insan ön dişi bulmanın zorluğu yüzünden koyun dişi kullanılmıştır. Munksgaard ve ark.³⁰ koyun ön dişlerinin yeterli sayıda bulma kolaylığının yanısıra boyut olarak birbirlerine çok benzemeleri

yüzünden kullanımlarını tavsiye etmişlerdir. Badami ve ark.⁸ mine ve dentin kırıklarında kırık parçaları bağlayıcı ajanlarla yapıştırdıktan sonra kesme kuvvetlerini ölçtükleri çalışmalarında sığır dişi kullanmışlardır. Ancak yapıştırılacak kron parçalarını kırarak değil keserek oluşturmuşlardır. Keserek daha kolay ve uniform parçalar oluşturulsa da; klinikte karşılaşılan kırıkları taklit edemeyeceğini, çünkü kesme esnasında arada doku kaybı ve smear tabakasının oluşacağını bildirmişlerdir. Ayrıca klinikte görülen kırıkların mine prizmalarına paralel oluşurken, keserek oluşturulan yüzeyde kesici aletin yönüne bağlı olarak prizmalar şekillenmektedir. Kırık parçaların yapıştırılarak kırılma kuvvetlerinin ölçüldüğü diğer in vitro çalışmalarda ise çalışmamızda olduğu gibi kron parçaları kesme yerine kırılarak oluşturulmuştur^{4,5,7,17,18,30}. Çalışmada, asitleme öncesinde hem kırık parçaların yapıştırıldığı hem de kompozit restorasyonların yapıldığı gruplarda, dentin bağlayıcı ajanların bağlanması için gerekli olan alanı azaltmamak için dentine kalsiyum hidroksit esaslı taban maddesi uygulanmıştır. Bu uygulama kırık parçaların yapıştırılıp kırılma dirençlerinin ölçüldüğü in vitro çalışmalarla uyumludur^{4,5,7,8,17,18,30}. Ayrıca, kırık parça ile dişler arasındaki uyumun çok iyi olduğu durumlarda yapıştırmak için dişle parça arasına konan kalsiyum hidroksit esaslı taban maddeleri ve / veya kompozit rezinlerin diş boyunda uzamalara ve uyumun bozulmasına neden olduğu savunulmuştur²³. Gelişen mine ve dentin bağlayıcı ajanların diş dokularına artan bağlanma kuvvetleri nedeniyle yapıştırma için sadece bu ajanların kullanıldığı klinik ve in vitro çalışmalarda başarılı sonuçlar bildirilmiştir^{7,20,23}. Çalışmada, tüm bu bilgiler doğrultusunda dişleri yapıştırmak için 1. ve 2. gruplarda sadece asit ve bağlayıcı ajanların kullanılması tercih edilmiştir.

Kırık dişlerin kompozit rezinlerle restorasyonunda kullanılacak olan rezinin tipi önem taşımaktadır. Jordan²², restore edilecek dişe gelecek olan kuvvete göre rezinin tipinin belirlenmesini; alt ve üst çene ilişkisinin normal ve kalan diş dokusunun çene hareketlerine destek verebilecek durumdaysa mikrodolduruculu, kapanış ve çene hareketlerinden dolayı çok yük alacak durumdaysa hibrid kompozit rezinlerin kullanılmasını savunmuştur. Ancak mikrodolduruculu kompozit rezinlerin her ne kadar polisajlanabilme

özellikleri hibrid kompozit rezinlere göre daha iyi olsa da, kesici kenarın içerildiği restorasyonlarda kullanılmaları sonucunda kırılma ihtimallerinin fazla olduğu bildirilmiştir²⁶.

Çalışmada elde edilen bulgularda yapıştırma gruplarındaki örneklerin bukkal yüzlerindeki kenar sızıntısının kompozit rezinlerle restore edilen örneklerle göre fazla olması kompozit rezinlerle restore edilen örneklerin bukkal yüzüne yapılan chamfer-shoulder (eğimli basamaklı) preparasyona bağlanmıştır. Örneklerin kırılması esnasında minede oluşan çatlakların her iki yapıştırma grubunda bukkal ve lingual yüzlerde kenar sızıntısının engellenememesine neden olduğu düşünülmüştür. Örneklerde kenar sızıntısının ağırlıklı olarak minede görülüp, mineyi aşır dentine ulaşan veya dentinde yayılan kenar sızıntı miktarlarının nispeten daha az olması, mine ve dentin bağlayıcı ajanların dentine oranla mineye çok daha iyi bağlanmaları görüşünü desteklemektedir^{3,21,36}. Koyun dişlerinin karakteristik özelliği olan mine kalınlığının bukkal yüzde lingual yüze oranla daha fazla olmasının, kenar sızıntısı görülen örneklerde sızıntının ağırlıklı olarak bukkal yüzlerde mine kalınlığının yarısına kadar, lingual yüzlerde ise tüm mine kalınlığı boyunca yayılmasına neden olduğunu düşündürmüştür.

Kırık parçaların yapıştırılmasıyla yapılan restorasyonların klinik takiplerinde kırık hattı boyunca meydana geldiği bildirilen renklenmelerin kenar sızıntısından kaynaklandığını akla getirmektedir²⁴. Renklenmenin sebebi olarak kenar sızıntısı belirtilmemiş olsa da, çalışmamızın sonuçları bu teoriyi destekler niteliktedir.

Çalışmamızda, kompozit restorasyon gruplarında kenar sızıntısına neden olduğu düşünülen mine çatlakları içeren kırık parçaların yerine, kompozit rezinlerin kullanılması bu örneklerde bukkal ve lingual yüzlerde daha başarılı sonuçların elde edilmesini sağlamıştır. Ayrıca kırık diş yüzeyine bukkal yüzlere uygulanan preparasyon ile mine kırıklarının giderilmesi sonucunda bukkal yüzlerde daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Black ve ark.¹⁰, kompozit ile restore edilecek dişlerde kırık diş yüzeyine yapılan preparasyonun kırık mine dokusunu uzaklaştırdığını

bildirmişlerdir ve bu durum çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir. Jordan²², kırık mine yüzeyine bizotaj yapılarak tamamlanan restorasyonların kenarlarında beyaz bir çizgi oluştuğunu, bunun yerine chamfer-shoulder (eğimli-basamaklı) preparasyon yapılmasını savunmuştur. Bu şekilde yapılan preparasyonun; kompozit restorasyonların bitirme ve polisaj işlemlerinin kolaylıkla yapılabileceği sınırları belirgin bir bitiş çizgisi oluşturduğunu, kompozit rezin ve mine arasında çok estetik bir geçiş sağladığını ve etkili bir asit uygulaması için uygun mine prizma oryantasyonunu oluşturduğunu bildirmiştir.

Donly ve Browning¹⁵, 1.5 mm uzunluğunda chamfer-shoulder (eğimli-basamaklı) preparasyon ve 45° bizotaj uyguladıkları kompozit restorasyonların kırılma kuvvetini değerlendirdikleri in vitro çalışmada chamfer-shoulder preparasyonlu dişlerin kırılma kuvvetlerinin bizotajlı dişlere oranla daha fazla olduğunu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu rapor etmişlerdir.

Çalışmada kullanılan koyun dişlerinin lingual yüzlerindeki mine kalınlığının bukkal yüzden çok daha ince olması burada preparasyon yapılmasını olumsuz etkilemiştir. Bu durumda yapılabilecek bir restorasyon tipi olan featheredge restorasyonlarda belirgin bir bitiş çizgisinin olmaması, yapılan overkonturun ön yüzde estetiği, arka yüzde de okluzyonu engelleyebilmesi ve restorasyon kenarlarında kırılmalara bağlı olarak pürüzlü bir yüzey ve renklemelerin oluşması bu tür restorasyonların tercih edilmemesine neden olmaktadır^{10, 25}.

Çalışmada, lingual yüzlerde featheredge kompozit restorasyonlar yapılmamış, bunun yerine diş yüzeyine preparasyon veya bizotaj yapılmadan tamamlanan restorasyonlar olan "butt-joint restorasyonlar" tercih edilmiştir. Bu tür restorasyonlardaki en büyük dezavantaj, adezyon için gerekli alanın, bizotaj veya herhangi bir preparasyon yapılmamasına bağlı olarak az olması olarak bildirilmiştir²⁷.

Çalışmamızda her gruptan sadece birer adet örnekte tarama elektron mikroskobu ile kenar uyumu incelendiği için gruplar arasında istatistiksel karşılaştırma yapılmamıştır. PQ1 bağlayıcı ajan ve Amelo-

gen Universal kompozit rezinle restore edilen örneğin bukkal yüzünde kompozit rezin ile mine arasında tam bir adaptasyon gözlenmiştir. Buna sebep olarak kompozit rezinler arasındaki yapısal farklılık düşünülse de kullanılan kompozit rezinlerin ikisi de görünür ışıkla polimerize olabilen, ön ve arka dişlerin restorasyonlarında kullanılabilen, radyoopak, hibrid kompozit rezinlerdir. Kompozit rezinlerde ısıl genişleme katsayısını ve polimerizasyon büzülmesini azaltan en önemli faktör olan partikül miktarı¹⁴ her iki rezinde de hacimce ortalama %60 oranındadır. Ulsu ve ark³⁸ elektron mikroskobunda direkt olarak incelenen örneklerde, kurutma sırasında meydana gelen ısıya bağlı olarak replika tekniğiyle incelenen örneklerle göre daha fazla aralanma görülebileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda örnekler direkt teknikte incelenmiş olduğundan örneklerdeki aralanma miktarının arttığı düşünülmüştür.

Kırık parçaların yapıştırıldığı klinik olgularda kırık hattını gizlemek için yapıştırma sonunda kırık hattının altında ve üstünde çift chamfer preparasyon yapılması tavsiye edilmiştir^{2,6,9,25}. Munksgaard ve ark.³⁰, yaptıkları in vitro çalışmada yapıştırma sonunda chamfer preparasyon yapıp ve kompozit rezinlerle restore edilen örneklerin sadece dentin bağlayıcı ajan ve kompozit rezinle yapıştırılan örneklerden kırılma kuvvetlerinin farklı olmadığını bildirmişlerdir. Bu tür restorasyonların retansiyonlarının sadece yapıştırılarak yapılanlardan daha fazla olmadığı yapılan uzun süreli bir klinik takip çalışmasında da bildirilmiştir⁶.

Yapıştırma sonrasında kırık hattı boyunca chamfer preparasyonu yapıp kompozit rezinlerle restore etmenin kenar sızıntısını azaltmada etkisi bilinmemektedir. Çalışmamızda koyun dişlerinin ön-arka kalınlığı çok az olduğu için kırık hattı boyunca preparasyon yapılması yapıştırılan dişlerde kopmalara neden olmuştur.

Kırık parçanın yapıştırılması ile yapılan restorasyonlarda restore edilen dişin orjinal anatomik formu, rengi ve translusensisinin sağlanması, komşu dişle aynı oranda aşınması kompozit restorasyonlara göre daha estetik restorasyonlar olarak düşünülmelerine yol açmıştır^{1,25,27,29}. Ancak çalışmamızın sonuçları

bu restorasyonlarda görülen kenar sızıntısının kompozit restorasyonlara oranla daha fazla olduğu şeklindedir.

Andreasen ve ark.⁶, üç değişik merkezde yapılan 334 adet kırık yapıştırma olgusunu değerlendirdikleri çalışmada sadece asit uygulaması ve kompozit rezinlerle yapıştırılan olguların % 45'inin; mine ve dentin bağlayıcı ajanların da kullanılmasıyla yapıştırılan olguların ise %55'inin estetik açıdan uygun durumda olduklarını gözlemişlerdir. incelenen yapıştırma olgularının retansiyonlarının 7.5-10.5 yıl sonra % 20-25 oranında olduğunu ve kompozit restorasyonlarda 17-19 yıl olarak belirtilen süreye oranla düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Dişhekimiğinde genç daimi dişlerde kron kırıklarına çok sık rastlanması, kırık dişlerin tek seansta, kolay, ucuz ve estetik olarak restore edilebildiği materyallerin ve tekniklerin gelişmesine neden olmuştur. Her ne kadar dişhekimiği pratiğinde kullanılan materyallerin ve uygulanan tekniklerin başarısı yalnızca kenar sızıntısı çalışmalarına bağlı değilse de, bu çalışmalarla tüm restorasyonlarda olduğu gibi kırık dişlere yapılan restorasyonlarda da daha sonra meydana gelebilecek ikincil çürükler, pulpa hasarı, renklenme gibi sorunlar hakkında fikir sahibi olunabilmektedir. Elde edilen bu sonuçlar, kırık dişlerin restorasyonunda kullanılan restoratif materyallerin değil, restorasyon tekniklerinin kenar sızıntısını azaltmada daha etkili olduğu görüşünü ortaya çıkarmıştır. Tüm restoratif materyallerin başarısını olumsuz yönde etkileyen kenar sızıntısının, çalışmanın sonuçlarına göre yapıştırma tekniğinde daha fazla görülmesi, bu tekniğin kompozit restorasyonlara bir alternatif olarak düşünülmemesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Ancak orjinal parça ile yapılan restorasyonların estetik açıdan her zaman kompozit restorasyonlara oranla daha üstün olması, daha kısa sürede yapılabilmesi ve orjinal dokuda restoratif materyallere özgü termal genişleme farklılıkları ve aşınma gibi fiziksel dezavantajların olmaması özellikle çocuklarda pasif sürmenin tamamlandığı ve dişeti konturlarının stabil hale geldiği yaşlara kadar yarı-daimi bir restorasyon türü olarak görev yapabileceği fikrini düşündürmüştür. Çalışmada kompozit restorasyon gruplarında preparasyon yapılan alanlarda mine çatlaklarının gideril-

mesine bağlı olarak kenar sızıntısının azaldığının saptanması, orjinal parçanın yapıştırılma sonrasında kırık hattı boyunca preparasyon yapıp, preparasyon alanını kompozit rezinlerle restore etme işleminin başarısını artıracak fikrini ortaya çıkarmıştır.

KAYNAKLAR

1. Amir E, Bar-Gil B, Sarnat H. Restoration of fractured immature maxillary central incisors using the crown fragments. *Pediatr Dent* 8: 285-288, 1986.
2. Andreasen FM, Andreasen JO. *Crown Fractures: Andreasen FM, Andreasen JO. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. Mosby Copenhagen Denmark, 219-256, 1994.*
3. Andreasen FM, Andreasen JO. *Classification, Etiology and Epidemiology: Andreasen FM, Andreasen JO. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. Mosby Copenhagen Denmark, 151-179, 1994.*
4. Andreasen FM, Daugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Reinforcement of bonded crown fractured incisors with porcelain veneers. *Endod Dent Traumatol* 7:78-83, 1991.
5. Andreasen FM, Flügge E, Daugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Treatment of crown fractured incisors with laminate veneer restorations. An experimental study. *Endod Dent Traumatol* 8: 30-35, 1992.
6. Andreasen FM, Norén JG, Andreasen JO, Engelhardtson S, Lindh-Strömberg U. Long-term survival of fragment bonding in the treatment of fractured crowns: A multicenter clinical study. *Quint Int* 26: 669-681, 1995.
7. Andreasen FM, Steinhardt U, Bille M, Munksgaard EC. Bonding of enamel-dentin crown fractures after crown fracture. An experimental study using bonding agents. *Endod Dent Traumatol* 9: 111-114, 1993.
8. Badami AA, Dunne SM, Scheer B. An in vitro investigation into the shear bond strengths of two dentine-bonding agents used in the reattachment of incisal edge fragments. *Endod Dent Traumatol* 11: 129-135, 1995.
9. Baratieri LN, Monteiro S, De Andrada MAC. Tooth fracture reattachment: case reports. *Quint Int* 21: 261-270, 1990.
10. Black JB, Retief DH, Lemons JE. Effect of cavity design on retention of class IV composite resin restorations. *JADA* 103:42-46, 1981.
11. Camp JH. Diagnosis and management of sports-related injuries to the teeth. *Dental Clinics of North America* 35: 733-756, 1991.
12. Cavalleri G, Zerman N. Traumatic crown fractures in permanent incisors with immature roots: A follow-up study. *Endod Dent Traumatol* 11:294-296, 1995.

13. Christensen GJ. The bonding evolution in dentistry continues. JADA 127: 1114-1116, 1996.
14. Dayangaç GB. Kompozit Rezin Restorasyonlar. Güneş Kitabevi Ltd.Şti. Ankara, 2000.
15. Donly KJ, Browning R. Class IV preparation design for microfilled and macrofilled composite resin. Pediatr Dent 14: 34-36, 1992.
16. Dorignac G, Nancy J, Griffiths D. Bonding of natural fragments to fractured anterior teeth. J Pedod 14: 132-135, 1990.
17. Farik B, Munksgaard EC, Andreasen JO, Kreiborg S. Drying and rewetting anterior crown fragments prior to bonding. Endod Dent Traumatol 15: 113-116, 1999.
18. Farik B, Munksgaard EC, Kreiborg S, Andreasen JO. Adhesive bonding of fragmented anterior teeth. Endod Dent Traumatol 14:119-123, 1998.
19. Häyrinen-Immonen R, Sane J, Perkki K, Malmström M. A six-year follow-up study of sports-related dental injuries in children and adolescents. Endod Dent Traumatol 6: 208-212, 1990.
20. Jeannin M. Kırılmış bir dişin tamiri. Fenestra 12: 95, 1999.
21. Jordan RE. Adhesives in dentistry-clinical considerations. Oper Dent Suppl. 5: 95-102, 1992.
22. Jordan RE. Restoration of Traumatized Teeth With Composites: Andreasen FM, Andreasen JO. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. Mosby Copenhagen Denmark, 635-646, 1994.
23. Kanca J. Replacement of a fractured incisor fragment over pulpal exposure: A case report. Quint Int 24: 81-84, 1993.
24. Kanca J. Replacement of a fractured incisor fragment over pulpal exposure: A long-term case report. Quint Int 27: 829-832, 1996.
25. Kızıoğlu Z. Kırık santral kesici dişin orjinal parçasıyla restorasyonu ; Olgu raporu. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 4: 120-124, 1994.
26. Lambrechts P, Willems G, Vanherle G, Braem M. Aesthetic limits of light-cured composite resins in anterior teeth. Int Dent J 40: 149-158, 1990.
27. Liew VP. Re-attachment of original tooth fragment to a fractured crown. Case report. Aust Dent J 33: 47-50, 1988.
28. Ludlow JB, La Turno SAL. Traumatic fracture-one visit endodontic treatment and dentinal bonding reattachment of coronal fragment: Report of case. JADA 110: 341-343, 1985.
29. Martens LC, Beyls HMF, De Craene LG, D'Hauwers RFM. Reattachment of the original fragment after vertical crown fracture of a permanent incisor. J Pedod 13: 53-62, 1988.
30. Munksgaard EC, Hotjved L, Jorgensen EHW, Andreasen JO, Andreasen FM. Enamel-dentin crown fractures bonded with various bonding agents. Endod Dent Traumatol 7:73-77, 1991.
31. Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. J Dent Res 62: 1076-1081, 1983.
32. O'Donnell D, Wei SHY. Management of Dental Trauma In Children: Wei SHY, Pediatric Dentistry : Total Patient Care. Lea & Febiger Philadelphia, 275-298, 1988.
33. Page RC, Schroeder HE. Periodontitis In Man and Other Animals. A Comparative Review. Karger Basel, 1982.
34. Roberts MW, Moffa JP. Restoration of fractured incisal angles with an ultraviolet activated sealant and a composite resin-A case report. J Dent Child Sep-Oct: 364-365, 1972.
35. Ruse ND, Smith DC. Adhesion to bovine dentin - Surface characterization. J Dent Res 70: 1002-1008, 1991.
36. Swift EJ, Perdigão J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art, 1995. Quint Int 26: 95-110, 1995.
37. Thomas C, Reisbick MH. Filled Composite Restorative Resins: Stewart RE, Barber TK, Troutman KC, Wei SHY. Pediatric Dentistry. Scientific Foundations and Clinical Practice. Mosby St Louis, 887-893, 1982.
38. Ulusu T, Öztaş N, Tulunoğlu Ö. Comparison of the effect of insertion techniques of a resin composite on dentinal adaptation of two visible light-cured bases: Direct evaluation versus a replica technique. Quint Int 27:63-68,1996.

Yazışma adresi

Dr. Melek Dilek TURGUT
HÜ Dişhekimliği Fakültesi
Pedodonti Anabilim Dalı
06100 Yenışehir - Ankara