

Dentoalveolar Travma Sonucunda Oluşan Ön Diş Kron Kırıklarının Dişin Kırık Parçasının Yeniden Yapıştırılması Tekniği İle Tedavisi: Derleme

Gül Uçar(0000-0002-1064-207X)^a, Ülkü Şermet Elbay(0000-0002-3239-6746)^a,
Mesut Elbay(0000-0001-7402-4177)^a

Selcuk Dent J, 2021; 8: 255-265 (Doi: 10.15311/selcukdentj.620383

Başvuru Tarihi: 17 Eylül 2019
Yayına Kabul Tarihi: 18 Ekim 2019

ÖZ

Dentoalveolar Travma Sonucunda Oluşan Ön Diş Kron Kırıklarının Dişin Kırık Parçasının Yeniden Yapıştırılması Tekniği İle Tedavisi: Derleme

Bu çalışmanın amacı, ön dişlerde meydana gelen kron kırıklarının tedavisinde, kırık fragmanın reataçmanı yönteminin kullanılması ile ilişkili olarak yayınlanmış teknikler, uygulamalar ve materyalleri inceleyen literatürün derlenmesidir. Pubmed, Google Scholar, LILACS, Web of Science ve Scopus veritabanlarında 'dental trauma', 'fragment reattachment techniques', 'fracture strength', '-storage medium', 'laser etching', 'dentin-bonding agent', 'composite resin' anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan tarama sonucunda, reataçman tekniği ile ilişkili 314 adet makaleye ulaşılmıştır. Araştırmaya klinik ve laboratuvar çalışmaları dahil edilirken, olgu raporları, derlemeler, özetler ve yayınlanmamış bildirimler dahil edilmemiştir. Çalışmaya dahil edilen yayınlar, 2 araştırmacı tarafından ayrıntılı olarak gözden geçirilmiş ve veriler mevcut literatür taraması için değerlendirilmiştir. Bu derlemede kriterlere uygun olan 35 in-vitro araştırma, 1 adet hem klinik hem de laboratuvar testleri içeren araştırma ve 1 adet klinik araştırmadan oluşan 37 adet makale incelenmiştir. İncelenen çalışmaların sınırları dahilinde, kırık parçanın taşıma ortamı, kırık parça yapıştırılırken kullanılan materyaller ve aşındırma yöntemleri değerlendirildiğinde, sağlam dişlere benzer kırılma dayanımına sahip dişlerin elde edildiği tespit edilmiştir. Estetik olarak hasta ve ebeveynlerin memnuniyet oranlarının yüksek olması ile birlikte, klinik ve radyografik durum değerlendirmesinin birlikte yapıldığı uzun dönem sonuçların verildiği prospektif çalışma sayısının sınırlı olduğu tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER

Dental Travma, Kırık Parçanın Yeniden Yapıştırılması, Kırılma Dayanımı, Depolama Ortamı, Dentin-bonding Ajanı

ABSTRACT

Treatment of Anterior Tooth Crown Fractures with Fragment Reattachment Technique: Review

The purpose was to review the recent published literature on reattachment of anterior fractured teeth related to techniques, applications and materials. A search of the dental literature was made using the key words 'dental trauma', 'fragment reattachment techniques', 'fracture strength', 'storage medium', 'laser etching', 'dentin-bonding agent' and 'composite resin' on Pubmed, Google Scholar, LILACS, Web of Science and Scopus. As a result of the search, 314 articles related to the fragment reattachment technique were reached. Included were published papers on clinical studies and laboratory testing on fragment reattachment techniques. Case series, reviews, abstracts and unpublished papers were not included in the study. These publications were reviewed in detail by two observers and the data were evaluated for current literature review. Thirty-seven papers fulfilled the inclusion criteria were evaluated (35 papers on laboratory trials, and 1 clinical trial and 1 paper both on clinical and laboratory trial). Within the limits of the studies examined, when fragment reattachment techniques was used, it was determined that the teeth having the fracture strength similar to that of the solid teeth were obtained by evaluating the transport media, the materials used in the bonding of the fracture part and the etching techniques. Although the satisfaction rates of patients and parents are high in aesthetic, the number of prospective trials in which long-term results of clinical and radiographic assessment are given together is limited.

KEYWORDS

Dental Trauma, Fragment Reattachment Techniques, Fracture Strength, Storage Medium, Dentin-bonding Agent

Travmatik diş yaralanmalarının, yaygın bir dental sağlık sorunu olduğu, yaşam kalitesi üzerinde önemli etkilere sebep olduğu, diş ve periradiküler yapılara zarar verebileceği, fiziksel ve psikolojik rahatsızlıklar ile ağrıya neden olabileceği bildirilmiştir.¹⁻³ Ön dişlerin kron kırıkları, çocuk ve ergenleri etkileyen, en sık görülen akut diş yaralanması şeklidir. Diş sert dokusu travmalarının %18-22'sini kalıcı kesici dişlerin koronal kırıkları ve bunların %96'sı maksiller kesici dişler oluşturur.⁴ Koronal kırığın tamiri, diş hekimi için zor bir tedavi şeklidir. Çünkü, başarılı bir restorasyon elde etmek için orijinal dişin doğal şekline, boyutuna, opaklığına ve yarı saydamlığına yakın bir estetik sonuç elde etme zorunluluğu gibi birçok parametrenin yerine getirilmesi gerekir.⁵ Travma sonucu

kırılmış dişlerin rekonstrüksiyonu için geçmişten günümüze çok sayıda teknik geliştirilmiştir. Resin kronlar, çelik kronlar, ortodontik bantlar, pinli ve pinsiz kompozit rezin restorasyonlar, sınıf IV direkt kompozit restorasyonlar, strip kronlar, direkt kompozit veneer kronlar ve indirekt seramik veneer kronlar bu dişlerin tedavi yöntemlerindedir.⁶⁻⁸

Adeziv diş hekimliğinin gelişmesiyle birlikte ise "Fragment Reattachment", "Kırık parçanın yeniden yapıştırılması" kavramları ortaya çıkmıştır. Chosack ve Eidelman, 1964 yılında kırık parçanın yeniden bağlanmasıyla ilişkili ilk vaka raporunu yayınlamıştır.⁹ Kırık parçanın yeniden yapıştırılması, geleneksel kompozit restorasyondan daha fazla avantaj

^a Kocaeli Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

sağlamaktadır. Minenin orijinal şekli, rengi, parlaklığı ve yüzey özellikleri korunduğu için daha kabul edilebilir bir estetik görüntü elde edilmektedir. Ek olarak, kesici kenar, komşu dişlere benzer bir oranda aşınırken, kompozit restorasyonlarda bu sürenin daha hızlı olduğu bildirilmektedir. Ayrıca, bu teknik daha az zaman alır ve restorasyonun sağ kalım süresinin daha öngörülebilir ve uzun olmasını sağlar.¹⁰ Bu tekniğin bazı laboratuvar çalışmaları, sağlam dişlerle ilişkili sonuçlara benzer kırılma dayanımı değerleri göstermiştir.^{11,12} Tam bir kron veya lamine restorasyon hazırlanması, dişin sağlam dokusunda kayıp oluşturur ve genç hastalarda bu, istenmeyen bir durumdur. Bununla birlikte, kırık parçanın kullanılabilirliği, adaptasyonu, boyutu ve parça sayısı ile ilgili son tedaviyi planlamak çok önemlidir.¹³

Dental travma sonrası kırık diş parçasının yeniden yapıştırılması için pek çok farklı yöntem bulunmaktadır. İlave diş hazırlığı (internal dentinal oluk, chamfer tarzında aşındırma vb.), adeziv sistem tipi (bir, iki veya üç adım içeren sistemler; kendinden asitli sistemler vb.) ve yapıştırmak için kullanılan malzeme (kompozit rezin, akışkan kompozit rezin, rezin siman veya cam iyonomer) gibi değişkenler tedavi prognozunu önemli ölçüde etkilemektedir. İdeal olarak, travmadan hemen sonra ve tercihen bağlanma zamanına kadar, diş fragmanı nemli tutulmalıdır. Hidrasyon dişin doğal estetik görünümünü korumaktadır ve hidrofilik özellikler yapıştırıcı sistemle daha iyi etkileşime izin vermektedir.^{14,15}

Kron kırıklarının yeniden yapıştırılması tedavisi için çeşitli teknikler bildirilmiş olmasına rağmen fragman ve sağlam diş dokusu arasındaki bağlantı kuvveti açısından en iyi sonuçların hangi yöntemle elde edildiği konusunda fikir birliği yoktur. Bu çalışmanın amacı, ön dişlerde meydana gelen kron kırıklarının tedavisinde, kırık fragmanın reataçmanı yöntemi kullanılması ile ilişkili olarak yayınlanmış teknikler, uygulamalar ve materyalleri inceleyen literatürün derlenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Pubmed, Google Scholar, LILACS, Web of Science ve Scopus veritabanlarında 'dental trauma', 'fragment reattachment techniques', 'fracture strength', 'storage medium', 'laser etching', 'dentin-bonding agent', 'composite resin' anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan tarama sonucunda, reataçman tekniği ile ilişkili 314 adet makaleye ulaşıldı. İncelenecek araştırmalara klinik ve laboratuvar çalışmaları dahil edilirken, olgu raporları, derlemeler, özetler ve yayınlanmamış bildiriler dahil edilmedi. Çalışmaya dahil edilen yayınlar, 2 araştırmacı tarafından ayrıntılı olarak gözden geçirildi ve veriler mevcut literatür taraması için değerlendirildi. Makaleler, in-vitro araştırmalar, klinik araştırma ve klinik ve laboratuvar testlerini birlikte içeren araştırma olarak 3 ana gruba ayrılarak kırık parçanın taşıma ortamının bağlantıya olan etkisi, dehidretasyon/rehidretasyonun etkisi, kırık parça yapıştırılırken kullanılan materyaller ve aşındırma teknikleri, lazer kullanımı, post kullanımının

etkisi ve yapıştırma sonrası meydana gelen renk değişimi başlıkları altında incelendi.

BULGULAR

Bu derlemede, kriterlere uygun olan 35 in-vitro araştırma, 1 adet hem klinik hem de laboratuvar testleri içeren araştırma ve 1 adet klinik araştırmadan oluşan 37 adet makale incelendi.

IN-VITRO ARAŞTIRMALAR

Kırık Parçanın Dehidretasyon/Rehidretasyonunun Etkisi

Hidrasyon, dişin doğal estetik görünümünü korumakta ve hidrofilik özellikler, adeziv sistemle daha iyi etkileşime izin vermektedir. Bu nedenle, çeşitli araştırmalarda, kırık parçası yeniden yapıştırılan dişin estetik ve mekanik özelliklerini arttırmak amacıyla yüzey hidrasyon durumu değerlendirilmiştir.¹⁴

Capp ve ark.¹⁵ dehidre ve rehidre diş parçalarının, iki farklı ilave aşındırma tekniği kullanarak yeniden yapıştırılmasında kırılma dayanımını araştırdıkları çalışmalarında, farklı sürelerde ıslak(distile su) ve kuru ortamda bekleyen kırık parçaları, iki farklı teknikle yeniden yapıştırmışlardır. Kırılan örnekler incelendiğinde, kırık parçanın içerisindeki dentinin çıkartılması sonucunda kırılma dayanımını arttığı görülmüştür. Bu durum, araştırmacılar tarafından yapışma mekanizmasının düzgün çalışması için gerekli nemin, dentin için mineden daha kritik olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Bu nedenle, dentinin, kırık fragmanın restorasyonundan önce çıkarıldığı durumlarda, fragman dehidrasyonunun çok kritik olmadığı sonucuna varılmıştır. Tüm gruplarda hidrate veya rehidrate olanların kırılma dayanımı dehidre olanlarınkinden yüksek çıkmıştır. Bağlamadan önce 48 saat boyunca parça dehidrasyonun, kırılma dayanımını azalttığı ve bununla birlikte, 48 saatlik dehidrasyonun ardından 30 dakika boyunca diş fragmanları rehidre edildiğinde kırılma dayanımının arttığı belirtilmiştir. Bağlanma teknikleri ve hidrasyon işlemleri arasında hiçbir etkileşim bulunamamıştır.

Poubel ve ark.¹⁶ çalışmalarında, farklı kuru ve ıslak(distile su) saklama aralıklarının tekrar yapıştırılmış parçalar ve dişler arasındaki etkilerini değerlendirmişlerdir. Tüm kırık parçalar aynı materyal ve teknik ile yeniden yapıştırılmış ve kırılma dayanımları belirlenmiştir. Sonuç olarak, kontrol grubu ve reataçman yapılan dişlerin kırılma dayanımı arasında anlamlı fark olduğu, rehidrasyon yapılmayan dişlerin en düşük darbe dayanımına sahip olduğu ve farklı sürelerde dehidrasyonu takiben rehidrasyon yapılan grupların arasında anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca kırık tipleri değerlendirildiğinde, kontrol grubunda servikalden ve koheziv kırıklar gözlenirken, deney gruplarında,

bağlanma bölgesinde oluşan, adeziv ve mix kırıkların oluştuğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma ile rehidretasyonun, test edilen dehidretasyon periyotları dikkate alınmaksızın diş fragmanlarının yeniden bağlanma kuvvetini arttırdığı ve 15 dakikalık rehidretasyonun bağlanma kuvvetini arttırmak için yeterli nemi sağladığı sonucuna varılmışlardır.

Shirani ve ark.¹⁷ çalışmalarında, yeniden yapıştırılan kırık diş parçasının, çeşitli kuru ve ıslak(distile su) saklama sürelerinin kırılma dayanımı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Kırılma dayanımının dehidrasyon ve rehidrasyondan etkilendiği görülen araştırmada, 30 dakikalık dehidre alt grupların daha yüksek kırılma dayanımına sahip olduğu, 24 saatlik rehidrayon yapılan gruptaki ortalama kırılma kuvvetlerinin tüm gruplar içerisinde en yüksek olduğu, en düşük kırılma kuvvetinin 30 dakikadan uzun süre dehidre olup 30 dakika rehidrasyon yapılan gruplarda olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak, dehidre diş parçalarının 24 saatlik rehidrete örneklerinin, 30 dakikalık rehidrete örnekleri ile karşılaştırıldığında daha güçlü bağlar sergilediği, parça 30 dakika veya daha kısa bir süre boyunca kurduğunda ise, 30 dakikadan sonra rehidrasyonun, yeniden yapıştırma işleminin kırılma dayanımını önemli ölçüde artırdığını göstermişlerdir.

Kırık Parçanın Taşıma Ortamının Etkisi

Avülse dişin tedaviden önce nasıl saklanacağına dair protokollerinin oluşturulmuş olmasının aksine¹⁸, son araştırmalarla kırık parçanın nemli kalması gerektiği fikri desteklene bile^{19,20}, bir dişin kırık parçasının nasıl korunması gerektiği konusu netlik kazanmamıştır.²¹ Kırık parçanın farklı depolama ortamlarında saklanmasının, rehidrasyonun kalitesini ve bunun sonucunda diş ve restorasyon arasındaki bağlantı kuvvetini etkileyip etkilemeyeceği çeşitli çalışmalar ile değerlendirilmiştir.^{19,20}

Shirani ve ark.¹⁹ araştırmalarında, farklı saklama ortamlarının, yeniden yapıştırma yöntemi ile yapılan restorasyonunun kalitesi ve restore edilen dişlerin bağlanma dayanımı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Dişler deneysel olarak kırılmış, kırık parçalar 24 saat boyunca normal salin, su, süt, tükürük ve kuru ortamda bekletilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, süt ve tükürüğün kullanıldığı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ve bu gruplarda kırılma için gereken değerlerin diğer gruplardan daha yüksek olduğu, kuru ortamda saklanan dişlerin, normal salin ve su içeren gruplardan önemli ölçüde farklı olmasa da, kırılma için gereken en düşük kuvvete sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma ile kırık parçaların süt ve tükürük ortamlarında tutulmasının, dişin kırılması için gerekli kuvvetin diğer ortamlardan daha fazla arttırılabileceği sonucuna varılmışlardır. Bu sonuç, kalsiyum ve fosfat gibi iyonların yüzeye nüfuz ederek hem demineralize hem de sağlıklı dentin dokusunun sertliğini arttırdığı için,

kalsiyum ve fosfat bakımından zengin olan süt ve tükürük gruplarında bağlantı kuvvetinin artmasına neden olabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Prabhakar ve ark.²⁰ araştırmalarında, kırık parçayı saklama ortamı olarak kuru ortam, süt, Hindistan cevizi suyu ve yumurta beyazı kullanmışlardır. Kırılma direncinin değerlendirildiği araştırmada, en yüksek kırılma direnci değerinin sırasıyla süt, Hindistan cevizi suyu ve kuru ortamda bulunduğu, en düşük kırılma direnci değerlerinin ise yumurta beyazında olduğu sonucuna varılmışlardır. Araştırmada bu sonuç, sütün izotonik olması sebebi ile dentinal tübüllerin yeterince ıslanmasına izin vermesi nedeniyle meydana geldiği şeklinde yorumlanmıştır.

Shirani ve ark.²² distile su, süt, yumurta beyazı, %50 dekstroz solüsyonu ve kontrol grubu olarak kuru ortam kullandıkları araştırmada, kırık diş fragmanının yumurta akı veya %50 dekstroz çözeltisi gibi hipertonic çözeltilerde korunmasının, su veya kurutulmuş şartlarda depolanmasına kıyasla restorasyon ve diş arasındaki bağlanma kuvvetini arttırdığı sonucuna varılmışlardır. Daha yüksek bağlanma kuvvetlerinin çözeltinin yüksek ozmolalitesi ile ilişkili olabileceği ancak kimyasal bileşimler, pH ve hidrofilik özellikler gibi daha fazla araştırılması gereken faktörler ile ilgili de olabileceğini bildirmişlerdir.

Sharmin ve ark.²³ kuru ortam, süt ve salini taşıyıcı olarak kullandıkları araştırmalarında, salinin test grupları arasında en yüksek kırılma direncini kaydettiğini, bunu süt ve kuru ortamın takip ettiğini bildirmişlerdir.

Jalannavar ve ark.²⁴ 104 adet diş kullandıkları araştırmalarında, taşıyıcı ortam olarak musluk suyu, yapay tükürük, soydum florid ve Tooth Mousse kullanmışlardır. Her bir taşıyıcı ortamdaki oluşan 4 grup, bu gruplarda 12 saat ve 24 saat bekletilmek üzere ikişer alt gruba ayrılmıştır. Bağlantı dayanımlarının karşılaştırıldığı bu çalışmada, tooth mousse kullanılan grubun diğerlerinden anlamlı olarak farklı olduğu ve fragman reataçmanı için en iyi taşıyıcı ortamın tooth mousse olduğu sonucuna varılmışlardır.

Lee ve ark.²⁵ depolama ortamının ve sterilizasyon yöntemlerinin kompozit-dentin bağlanma gücü üzerindeki etkisini değerlendirdiği araştırmalarında, randomize olarak gruplara ayrılan 170 sığır dişini 60 gün boyunca distile su, %0.9 sodyum klorür, %0.5 kloramin-T, %5.25 sodyum hipoklorür, %2 glutraldehit ve %10 formalin çözeltilerinde bekletmişlerdir. Tek başına depolama çözeltileri karşılaştırıldığında, %0.9 NaCl ve %5.25 NaClO ile elde edilen değerlerin, distile su ile elde edilen değerlerden anlamlı ölçüde düşük olduğu sonucuna varılmışlardır. Diş parçalarını depolamak için kullanılan salin çözeltilerinden kalan klorinin, bağlanma kuvvetlerini olumsuz yönde etkileyebileceği

bildirilmiştir. Bu nedenle, araştırmacılar, dişlerin dentin yapıştırma çalışmaları için kullanılması durumunda bu solüsyonları saklama ortamı olarak kullanılmaması gerektiği sonucuna varmışlardır.

İlave Aşındırma Yapmanın Etkisi

Literatürde kırık diş parçalarının yeniden yapıştırılması tekniği yaygın olarak önerilmesine rağmen, hangi tekniğin daha yüksek mekanik dayanım ve uzun ömür sağlayabileceği konusunda bir fikir birliği yoktur.²⁶ İlave aşındırma tekniklerinin bağlantıyı arttırabileceği ancak sağlam diş dokularının kaybının, kırık parçaların doğru konumlandırılmasını zorlaştırabileceği bildirilmiştir.²⁷

Loguercio ve ark.²⁸, basit yeniden bağlama (asit+dentin bonding ajanı), bukkal chamfer ve çevresel chamfer olarak 3 farklı yapıştırma tekniği kullandıkları çalışmalarında, bukkal ve çevresel chamfer kullanımı ile kırılma dayanımının benzer ve basit yeniden bağlamadan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Srilatha ve ark.¹¹ araştırmalarında, basit yeniden bağlama, overkontur ve kırık parça ile kalan diş dokusunun içerisine oluk açılması tekniklerini kullanarak, overkontur tekniği ile kontrol grubuna (sağlıklı diş) yakın değerler elde ederken, basit yeniden bağlama tekniği ile en düşük bağlantı dayanımının elde edildiği sonucuna varmışlardır.

Reis ve ark.¹⁰ çalışmalarında, basit yeniden bağlama, bukkal yüzeyde chamfer oluk, overkontur, internal dentin oluşu teknikleri kullanılarak reataçman yapılan 4 grup ve kompozit rezin restorasyonu olmak üzere 5 farklı teknik kullanarak tedavi uygulanan dişlerin kırılma dayanımlarını incelemişlerdir. Overkontur, internal dentin oluşu ve kompozit restorasyon uygulanan dişlerin kırılma dayanımları arasında fark olmadığı ve elde edilen sonuçların sağlıklı dişler ile benzer olduğu bildirilirken, basit yeniden bağlama ve chamfer oluk teknikleri ile elde edilen değerlerin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Abdulmujeeb ve ark.²⁹, reataçman yapılan dişlerde basit yeniden bağlama, eksternal chamfer, overkontür ve internal dentinal oluk teknikleri ile aşındırma yapıldığında, overkontür ve internal dentinal oluk teknikleri ile diğer gruplardan daha yüksek kırılma dayanımı değerleri elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Stellini ve ark.³⁰, reataçman uygulanan dişlerde çevresel chamfer oluk, çevresel overkontür ve bukkal yüzeyde chamfer oluk ile lingual yüzeyde overkontürün kombine kullanıldığı aşındırma teknikleri sonucunda elde edilen kırılma dayanımlarını karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak çevresel chamfer oluk uygulanan dişlerde en düşük kırılma dayanımı değerleri olduğu, diğer iki grup arasında anlamlı fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

Capp ve ark.¹⁵ dehidre ve rehidre diş parçalarında 2 farklı aşındırma tekniğinin kırılma dayanımı üzerine etkilerini araştırmışlardır.

farklı aşındırma tekniğinin kırılma dayanımı üzerine etkilerini araştırmışlardır.

Birinci grupta, yapıştırma sonrası kırık hattı boyunca chamfer tarzında oluk açılıp bu oluk kompozit rezin ile doldurulmuştur. Diğer grupta ise yapıştırma öncesi kırık parçanın içindeki tüm dentin dokusu uzaklaştırılmıştır. Kırık parçanın içerisindeki dentinin çıkartılması sonucunda kırılma dayanımının arttığı görülmüştür. Bu nedenle araştırmacılar, fragman dehidrasyonun, dentinin restorasyondan önce kırık diş parçasından çıkartıldığı durumlarda çok da kritik olmadığı sonucuna varmışlardır. Aynı araştırmada araştırmacılar, bağlanma teknikleri ile hidrasyon işlemleri arasında hiçbir etkileşim bulamamışlardır.

Yıkılğan ve ark.³¹, reataçman yapılan dişlerde palatinal yüzeyde yapılan ilave aşındırma yöntemlerinden palatinal lamine, vertikal oluk, iki küçük oluk ve basit yeniden yapıştırma tekniklerinin kırılma dayanımı üzerine etkisini araştırmışlardır. Kırılma dayanımları karşılaştırıldığında vertikal oluk kullanılan yöntemde, iki küçük oluk ve sağlam diş grubundan daha düşük değerlere, basit yeniden yapıştırma yöntemi kullanıldığında ise palatinal lamine, iki küçük oluk ve sağlam diş grubundan daha düşük değerlere ulaşıldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu in-vitro çalışma ile palatinal lamine ve küçük oluklar kullanılan yöntemlerin, diş parçalarının yeniden yapıştırılması için klinik olarak uygun olabileceği sonucuna varmışlardır.

Yapıştırma Kullanılan Materyallerin Etkisi

Yüksek bağlanma dayanımı değerleri sunan rezin bazlı malzemelerin geliştirilmesi, dişte veya kırık parçada ek bir aşındırma işlemi yapılmadan, dentin-bonding ajanları veya adeziv yapıştırma sistemleri kullanarak fragmanları yeniden yapıştırmayı mümkün kılmıştır.³² Bazı araştırmacılar, yalnızca dentin-bonding ajanları kullanarak veya dentin-bonding ajanları ile birlikte akıcı kompozit rezin, dual-cure, self-cure veya ışıkla sertleşiren yapıştırma simanları kullanarak kırık parçanın yeniden yapıştırılmasını araştırmışlardır.^{12,33-37}

Venugopal ve ark.¹² sağlam dişler ve reataçman yapılan dişlerin kırılma dayanımını karşılaştırdıkları çalışmalarında, kırık fragmanı 3 M single bond dentin bonding ajanı ve 3 M Z '100' kompozit rezin ile orijinal diş dokusuna yapıştırmışlardır. Bu çalışma ile, reataçman yapılmış dişlerin ve sağlam dişlerin kırılma dayanımı arasında fark olmadığı sonucuna varmışlardır. Bu nedenle, reataçman tedavisi uygulanırken, 3 M single bond dentin bonding ajanı ve 3 M Z '100' kompozit rezin kullanılması ile sağlam dişlerinkine benzer kırılma dayanımına sahip dişler elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Farik ve ark.³³ çalışmalarında, sağlam dişler ve reataçman yapılan dişlerin kırılma dayanımını karşılaştırmışlardır. Dişlerin reataçman tedavisi için One-Step dentin-bonding sistem ve Ælitedflo düşük viskoziteli kompozit rezin (Bisco) kullandıkları

araştırmalarında, sağlam dişlerin ve reataçman tedavisi uygulanan dişlerin kırılma dayanımları arasında fark olmadığı sonucuna varmışlardır.

Farik ve ark.³⁴ 3 ana grup içeren çalışmalarında, ilk grupta, dentin bonding ajanı olarak Gluma ile birlikte farklı monomer (BisEMA/TEGDMA/BISGMA) oranlarına sahip 8 farklı rezin, ikinci grupta, dentin bonding ajanı olarak yine Gluma ve farklı BisGMA/TEGDMA/CL1162 oranlarına sahip ışıkla polimerize olan rezin ve üçüncü grupta ise, 8 farklı dentin bonding ajanı (Gluma+, Panavia21, ScotchBond I (Single Bond), Gluma, Dentastic, SuperBond, Prime&Bond 2.1, All-Bond 2) kullanmışlardır. Sağlam dişler ve bu gruplardaki dişlerin kırılma dayanımları incelendiğinde, hem birinci gruptaki hem de ikinci gruptaki dişler arasında fark görülmediği, ancak her iki gruptaki rezin içeren dişlerin sağlam dişlerden daha düşük kırılma dayanımı gösterdiğini belirtmişlerdir. Üçüncü grupta ise Gluma, Dentastic, SuperBond, Prime&Bond 2.1 ve All-Bond2 kullanılan grupların kendi aralarında fark olmadığı, ancak sağlam dişlerden daha düşük kırılma dayanımı gösterdiği, yine kendi aralarında anlamlı fark içermeyen Gluma+, Panavia21 ve ScotchBond I (Single Bond) kullanılan gruplardaki kırılma dayanımının ise sağlam dişlerle benzer olduğu sonucuna varmışlardır.

Davari ve ark.³⁵ çalışmalarında, dişleri 3 ana grup ve toplamda 9 alt gruba ayırmışlardır. Kırık parça yapıştırılırken, 1.grupta, 3 farklı marka bonding ajanı (OptiBond S, OptiBond XTR veya OptiBond All-in-One), 2.grupta, aynı bonding ajanları ile birlikte Premise akışkan kompozit ve son grupta yine aynı bonding ajanları ile birlikte Point 4 kompozit rezin kullanmışlar ve makaslama kuvvetlerine olan etkisini karşılamışlardır. Sonuç olarak, sağlam diş grubunun diğer gruplardan anlamlı derecede yüksek makaslama kuvveti değerlerine sahip olduğu, deney grupları arasında en yüksek değerlerin Premise akışkan kompozit ve OptiBond S bonding ajanı kullanılarak elde edildiği, en düşük değerlerin ise sadece bonding ajanı ile birleştirildiğinde elde edildiği ve alt grupları arasında OptiBond All-in-One kullanıldığında en düşük değerlerin oluştuğunu belirtmişlerdir.

Singhal ve ark.³⁶ bir kontrol grubu ve 4 deney grubunu içeren çalışmalarında, kırık parça yapıştırmak için deney gruplarında rezin modifiye cam iyonomer siman (GC Fuji II LC), kompomer (Dyract), kompozit rezin (Esthet X) ve dual-cure rezin siman (Calibra Esthetic Resin Cement) kullanmışlardır. Kırılma dayanımları karşılaştırılan çalışmada, kontrol grubunun en yüksek değerlere sahip olduğu, deney grupları arasında en yüksek değerlerin kompozit rezin kullanıldığında elde edildiği ve sırasıyla dual-cure rezin siman, kompomerin bu değerleri azalarak takip ettiği, en düşük değerlerin ise rezin modifiye cam iyonomer

siman kullanıldığında elde edildiği sonucuna varmışlardır.

Şengün ve ark. araştırmalarında³⁷, reataçman tedavisi uygulanan dişler ve kompozit rezin restorasyonu uygulanan dişlerin makaslama kuvvetlerini karşılamışlardır. Kontrol grubunu sağlıklı dişler oluştururken, birinci (Clearfil Liner Bond 2V) ve ikinci (Scotchbond Multi-Purpose Plus) grupta sadece dentin bonding ajanı, üçüncü (3M Opal Luting Composite Cement) ve dördüncü (Panavia F) grupta ise dual-cure rezin siman kullanılarak dişin kırık parçasını yapıştırmışlardır. Beşinci (Clearfil SE Bond+Clearfil AP-X) ve altıncı (Single Bond+Silux 3M) grupta kompozit rezin kullanarak kırık dişin tedavisi gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma ile, birinci, ikinci ve üçüncü gruptaki dişlerin kırılma dayanımlarının kontrol grubu ile benzer olduğu, kompozit rezin kullanılarak restore edilen dişlerin gösterdiği makaslama kuvveti değerlerinin sağlıklı dişlerin gösterdiği değerlerden yarı yarıya daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

İlave Aşındırma Ve Yapıştırmada Kullanılan Materyallerin Ortak Olarak İncelendiği Araştırmalar

Kırık parçanın yeniden yapıştırma tekniklerinin etkinliğini araştıran birçok çalışmada, hem hazırlama tekniğinin hem de kırık parçaların birleştirilmesi için kullanılan malzemenin türünün bu tür restore edilmiş dişlerin kırılma dayanımı üzerinde önemli etkileri olabileceği bildirilmiştir.¹⁰

Pusman ve ark.³⁸ reataçman yapılan dişlerde kullanılan materyal ve aşındırma tekniğinin kırılma dayanımı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, aşındırma tekniği olarak basit yeniden bağlama, overkontür ve internal dentinal oluk tekniklerini kullanmışlardır. Adeziv materyal olarak ise Prime&Bond NT, Adper Single Bond II, Adper Prompt L-Pop, Clearfil S3 Bond, G Bond olmak üzere 5 farklı adeziv sistemi ve Z250 rezin kompozit kullanmışlardır. Seçilen materyal ve aşındırma tekniğinin kırılma dayanımı üzerine oldukça etkili olduğu sonucuna varılan çalışmada, en yüksek kırılma dayanımı değerlerinin, parçalar internal dentinal oluk tekniği ile yeniden birleştirildiğinde, en düşük değerlerin ise basit yeniden bağlama teknikleriyle elde edildiğini bildirmişlerdir. Kullanılan yapıştırma tekniğinden bağımsız olarak, parçaların bir kompozit rezin tabakası ile yeniden birleştirilmesinin, kırılma dayanımını önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir.

Bruschi-Alonso ve ark.³⁹, kırık parça yapıştırılırken kullanılan materyal ve aşındırma tekniklerinin kırılma dayanımı üzerine etkisini araştırmışlardır. Dokuz grup içeren çalışmada, materyal olarak; total-etch ve self-etch sistemi ile kullanılan Bondlar (Single Bond ya da Clearfil SE Bond) ile akışkan kompozit rezin (Filtek Z350 Flow) ve dual-cure rezin simanı (Rely X CRA),

aşındırma tekniği olarak; sadece yapıştırma ve çevresel chamfer tekniğini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, çevresel chamfer tekniği kullanıldığında, daha yüksek kırılma dayanımı değerleri elde edildiğini belirtmişlerdir. Sağlıklı dişin kırılma dayanımına en yakın değerlerin ise total-etch bond sistemi ile birlikte çevresel chamfer tekniği kullanılan grupta olduğunu bildirmişlerdir.

Rajput ve ark.⁴⁰, reataçman için kullanılan 3 farklı teknik ve 3 farklı materyalin kırılma dayanımı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, reataçman tekniği olarak; overkontur, internal dentin oluşu ve direkt kompozit rezin restorasyon, materyal olarak; hibrit kompozit (Filtek Z100 Universal Restorative), nanokompozit (Filtek Z350) ve ormoser (Voco Admira) kullanmışlardır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, kırılma dayanımı üzerinde kullanılan tekniklerin etkisinin bulunmadığı, hibrit ve nanokompozit kullanımı sonucunda ise ormoser kullanımından daha yüksek kırılma dayanımı değerlerine ulaşıldığı sonucuna varmışlardır.

Demarco ve ark.⁴¹ çalışmalarında, kullandıkları dişleri aşındırma şekillerine göre iki ana gruba ayırmış ve ilk grupta herhangi bir aşındırma işlemi yapılmayan dişlerin, ikinci grupta ise çevresel olarak 45 derece bevel verilen dişlerin oluşturduğu grupları, yapıştırma işlemi için kullanılan malzemeye göre; dual-cure rezin siman RelyX ARC, kimyasal sertleşen kompozit rezin Bisfil 2B, ışıkla sertleşen kompozit rezin Z250 ve tek şişe adeziv Single Bond kullanarak alt gruplara ayırmışlardır. Aşındırma yapılan dişlerde kırılma dayanımının arttığı sonucuna varılırken, kullanılan malzemenin kırılma dayanımı üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek kırılma dayanımı değerinin, kimyasal sertleşen kompozit rezin uygulanan grupta olduğu, bunu sırasıyla ışıkla sertleşen kompozit rezin ve dual-cure rezin simanın izlediği, en düşük değer ise sadece bond uygulanan grupta olduğunu belirtmişlerdir.

Chazine ve ark.⁴², reataçman yapılan dişlerde, 4 farklı materyal ve 2 farklı aşındırma tekniğinin kırılma dayanımı üzerine etkisini incelemişlerdir. Sadece bond (Adper Scotchbond Multi-purpose bonding; 3M-ESPE), akışkan kompozit rezin (Filtek Supreme Flowable; 3M-ESPE), hibrit kompozit rezin (Filtek Supreme Resin Composite; 3M-ESPE) ve dual-cure siman (RelyX ARC; 3M ESPE) kullanılan grupların, yarısında hiçbir aşındırma işlemi yapılmazken, diğer yarıda yapıştırma sonrası bukkal ve lingualden bevel şeklinde aşındırma yapılarak bu bölge kompozit rezin ile restore edilmiştir. Bu çalışma ile, kullanılan malzemenin kırılma dayanımı üzerine etkisinin olmadığı, ilave aşındırma ile kırılma dayanımı değerlerinin arttığı sonucuna varmışlardır.

VamsiKrishna ve ark.⁴³ araştırmalarında, reataçman tedavisi için bonding ajanı (Adper Single Bond 2, 3M ESPE) ve yapıştırıcı rezin siman (Panavia F 2.0, Kuraray, Japan) kullanmışlardır.

Basit yeniden yapıştırma tekniği, kırık parça yapıştırıldıktan sonra bukkal yüzeyde kırık hattı boyunca chamfer oluk ve shoulder oluk açılan ve nanokompozit (Tetric N-Ceram, Ivoclar Vivadent) ile bu olukların doldurulduğu teknikleri karşılaştırdıkları çalışmalarında, shoulder oluk açılan grubun daha yüksek bağlantı dayanımı değerleri gösterdiği ve rezin siman kullanıldığında, bonding ajan kullanımına kıyasla bağlantı dayanımı değerlerinin arttığı sonucuna varmışlardır.

Yüzey Pürüzlendirmesinde Lazerin Etkisi

Dental restoratif materyaller kimyasal ve mikromekanik retansiyon ile bağlanmaktadır. Geleneksel olarak, mine yüzeyini ortofosforik asit ile aşındırmak, kompozit ve mine arasındaki bağlantı kuvvetini arttırmak için yaygın olarak kullanılmıştır. Kompozit rezin uygulanmasından önce asit ile pürüzlendirmeye bir alternatif olarak mine yüzeyinin Er, Cr: YSGG ile aşındırılması da güncel yaklaşımlardan biridir.⁴⁴

Fornaini ve ark.⁴⁵ çalışmalarında, kırık fragmanın doğrudan dişe bağlandığı restorasyonlarda kırılma dayanımı ve mikro sızıntısı üzerinde Er: YAG lazer kullanımının etkisini incelemişlerdir. Araştırmada, yeniden yapıştırma öncesi kullanılan yüzey pürüzlendirme yöntemine göre, lazer ile, %37 ortofosforik asit ile, önce lazer sonra %37 ortofosforik asit ile pürüzlendirme tekniklerinden oluşan gruplarda, kırılma dayanımı açısından bir farklılık elde edilmemiştir. Marjinal sızdırmazlığı değerlendirmek için kullanılan infiltrasyon testi sonuçlarına göre ise, tek başına Er: YAG lazer ile ya da ortofosforik asit ile birlikte pürüzlendirme işleminin, yalnızca ortofosforik asit ile pürüzlendirme işleminden istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma ile, Er: YAG lazerin, konservatif diş hekimliğinde konvansiyonel aletlere alternatif olarak ve/veya ortofosforik asit ile birlikte, azaltılmış mikro sızıntı, daha yüksek hasta konforu ve memnuniyeti gibi birçok avantaj ile birlikte kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

R Ferah ve ark.⁴⁶'nın, kırık fragmanın reataçmanı öncesi pürüzlendirme yapmak için Er,Cr: YSGG lazer sistemi ve asit kullanımı sonucunda makaslama kuvvetlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, iki sistem arasında fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışma ile, Er,Cr: YSGG lazer sistemi ile pürüzlendirmenin, konvansiyonel asit ile pürüzlendirme sistemine alternatif bir yöntem olabileceği sonucuna varmışlardır. Bu çalışmaların sonucundan farklı olarak, Tulumbacı ve ark.⁴⁴ ise çalışmalarında, sürekli kesici dişlerin koronal kırık parçalarının yeniden bağlanmasından önce asitle pürüzlendirme ve Er, Cr: YSGG lazer ile pürüzlendirme etkisini karşılaştırmışlardır. Asitle pürüzlendirme grubu, Er, Cr: YSGG lazer ile pürüzlendirme grubu ve asitle pürüzlendirme ile Er,

Cr: YSGG lazer ile pürüzlendirmenin birlikte kullanıldığı grup olmak üzere 3 grup içeren çalışma sonucunda, ilk grubun en yüksek makaslama kuvveti değerlerine sahip olduğu, diğer iki grubun benzer sonuçlar gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmanın bulguları ile, kırık parçalarının yeniden bağlanması öncesinde, Er, Cr: YSGG lazer ışınlamasının kırılma dayanımı üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Post Kullanımının Etkisi ve Renk Değişimi

Kırık dişlerin, kök kanalı tedavisi görmesi gerektiğinde, pulpayı korumak gerekli olmadığından, ek yüzey alanından faydalanma girişimleri yapılabilmektedir. Kırık parçalar ve endodontik olarak tedavi edilmiş dişler arasındaki bağlantıyı güçlendirmek için kök kanal postu uygulaması bir yöntem olarak kullanılabilir, ancak bu teknik bilimsel literatürde yeterince tartışılmış bir konu değildir.²⁸

Mazzoleni ve ark.⁴⁷, kök kanalı içinde post kullanımının, reataçman yapılan dişlerde mekanik dayanım üzerine etkisini karşılaştırmışlardır. Araştırmalarında, kontrol (sağlıklı diş), endodontik tedavi yapılan ve endodontik tedavi sonrası kök kanalı içinde ve kırık parçada uygun yuvalar açılarak fibreglas post uygulanan gruplar içerisinde, en yüksek kırılma direncinin kontrol grubunda olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durum, bir dişin kırık parçasının yeniden yapıştırılması ile dişin orijinal yük direncine geri dönemediğini göstermektedir. Kontrol grubu dışındaki dişleri kırmak için gereken kuvvet, istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı çıkmamıştır ve bu çalışma, kök kanal tedavisi gören kırık dişlerde fibreglas post kullanımının, taşıma kapasitesini önemli ölçüde geliştiremediğini göstermiştir. Reataçman sonrası başarısızlık tipi değerlendirildiğinde ise, iki grubun da eşit oranda adeziv ve miks başarısızlığa uğradığını tespit etmişlerdir. Tek başına miks başarısızlığa odaklanıldığında, yalnızca endodontik tedavi gören grupta bağlantı hattının apikalinde sağlam diş yapısında kırık oluşurken, fibreglas post uygulanan grupta, yeniden yapıştırılan diş kısmında kırık oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Çalışmanın bu sonucunu, kök kanalında bir fibreglas post kullanılması ile tekrarlanan travma durumunda, tedavisi daha mümkün olan bir kırık ile karşılaşılabileceği şeklinde yorumlamışlardır.

Loguercio ve ark.²⁸, kontrol grubu (sağlıklı diş), kök kanal tedavisi ardından fiber post uygulanan grup ve yalnızca kanal tedavisi uygulanan gruplardaki dişlerin reataçman tekniği ile tedavisi sonucunda kırılma dayanımı açısından değerlendirmişlerdir. Araştırmalarında, kırık parça yapıştırılmasında aynı malzemeleri kullanmışlardır. Yapıştırma tekniği olarak ise sadece yapıştırma, bukkal chamfer ve çevresel chamfer olarak 3 farklı teknik kullanıp dişlerin kırılma dayanımları karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, bukkal ve çevresel chamfer kullanımı ile kırılma dayanımının benzer ve sadece yapıştırımdan daha üstün olduğunu

belirtmişlerdir. Bu çalışmada, Mazzoleni ve ark.⁴⁷'nin araştırma sonuçlarına tezat olarak, yalnızca kanal tedavili ya da kontrol gruplarındaki kırıkların çoğunluğunun orijinal kırığın aynı bölgesinde ve tamir edilebilir, fiber post uygulanan gruplarda ise kronun servikal bölgesinde tamiri mümkün olmayan kırıklar gösterdiğini belirlemişlerdir. Endodontik tedavi görmüş dişlerin yeniden birleştirilmesinde, diş yapısının güçlendirilmesi için kanal içerisine post uygulamasının gerekli olmadığı, çevresel ya da bukkal chamfer gibi ilave aşındırmaların kırılma dayanımını artırdığı sonucuna varmışlardır.

Andreasen kırık fragmanın renginin solmasının muhtemel nedeninin altta yatan dentin dehidrasyonu olduğunu bildirmiştir.⁴⁸ Ayrıca, parçanın yeniden birleşmeden önce kuru bir ortamda tutulması durumunda da renk uyumsuzluğunun ortaya çıkabileceği bildirilmiştir.⁴⁹

Simonsen⁴⁹, 1 hafta boyunca kuru halde tutulan rengi değişmiş kırık fragmanın yeniden yapıştırılmasından 8 gün sonra orijinal renk ve yarı saydamlığın bir kısmını geri kazandığını bildirmiştir.

Capp ve ark.¹⁵ kuru bir ortamda 48 saat boyunca tutulan bir dişin kırılma dayanımının, sadece 30 dakikalık rehidrasyondan sonra restore edildiğinde geri kazanılabileceğini bildirmişlerdir ve bu dişin orijinal rengini korumak için umut verici olabileceğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve ark.⁵⁰ ise çalışmalarında, kırık dişlerin kendi fragmanı ile yapıştırma işlemi sonrasında 12 aylık süre sonunda bile yeterli düzeyde renk uyumuna ulaşamadığını bildirmişlerdir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR

Yılmaz ve ark.⁵¹, ön dişlerinde kırık şikayeti ile başvuran ve yaş aralığı 8 ile 13 arasında değişen 11 çocuğun dişlerini reataçman tekniği ile restore etmiş ve klinik ve radyografik olarak 24 ay süre ile takip etmişlerdir. Tedaviden önce dişler klinik ve radyografik olarak değerlendirilmiştir. Dişin kırık parçası, geri kalan diş kısmına, fragmanda herhangi bir ilave aşındırma yapılmadan bonding ajan (Prime&Bond 2.1) ve akışkan kompozit rezin (Tetric Flow) ile doğrudan birleştirilmiştir. Daha sonra, optimum estetik ve fonksiyon elde etmek amacıyla, kırık hattı boyunca V şeklinde bir oluk oluşturulmuş ve bu bölge kompozit rezin (Valux Plus; 3M) ile kaplanmıştır. Tedaviden sonraki (1-24 ay) takiplerde dişler periodontal, pulpal, koronal, parçaların renk uyumu ve apikal tıkanma açısından klinik ve/veya radyografik olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, restore edilen dişler ebeveyn-hasta memnuniyeti dereceleri açısından değerlendirilmiştir. Hem klinik hem de radyografik olarak patoloji rapor edilmemiş ve tüm restorasyonlar başarılı bulunmuş, ayrıca, ebeveyn-hasta memnuniyeti puanları "memnun, çok memnun" olarak bildirilmiştir.

KLİNİK VE LABORATUAR TESTLERİ BİRLİKTE İÇEREN ARAŞTIRMALAR

Yılmaz ve ark.⁵⁰ klinik ve laboratuvar kısımlarından oluşan çalışmalarında, kırığın tipinin ve kırık parçanın saklama ortamının, reataçman uygulanan dişlerin kırılma dayanımına etkisini incelemişlerdir. Ön dişlerinde kırık şikayeti ile kliniğe başvuran ve yaşları 6-15 arasında değişen hastaların dahil edildiği araştırmada, 22 adeti komplike olmayan kron kırığı (13'ü hasta tarafından kuru ortamda bekletilen) ve 21 adeti komplike kron kırığı (10'u hasta tarafından kuru ortamda bekletilen) olmak üzere 43 adet kesici diş, bir dentin bonding ajanı (Prime&Bond NT) ve akışkan kompozit rezin(Tetric Flow) kullanılarak reataçman tekniği ile restore edilmiştir. Laboratuvar araştırma kısmında ise, 56 adet kesici diş travmanın tipi (komplike olmayan/komplike olan kron kırığı) ve kırık fragmanın saklama ortamı (kuru/ıslak) değişenlerine göre 4 farklı gruba ayrılmış ve dişin kırık parçaları klinik araştırmada kullanılan yöntem kullanılarak orijinal diş parçasına yeniden yapıştırılmıştır. Bu çalışma ile, restore edilen dişlerin 2 yıl boyunca takip edildiği bildirilirken, travma tipi (komplike olmayan/komplike kron kırığı) ve saklama ortamının (ıslak/kuru) klinik ve laboratuvar olarak değerlendirildiğinde restore edilen dişlerin canlılığını sürdürme, renk ve bağlanma gücü üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varmışlardır. Laboratuvar çalışmanın sonucuna göre komplike ve komplike olmayan kron kırığına sahip dişlerin kırılma direnci kuvvetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

SONUÇ

Koronal kron kırıklarının restorasyonu amacı ile kırık parçanın yeniden yapıştırılması tekniği, günümüzde sıkça uygulanan bir tedavi şeklidir. Bu tedavi şekli için çeşitli teknikler bildirilmiş olmasına rağmen, fragman ve sağlam diş dokusu arasındaki bağlantı kuvveti açısından en iyi sonuçların hangi yöntemle elde edileceği konusunda ortak bir görüş mevcut değildir. Bununla birlikte araştırmacılar, kırık parçanın ıslak bir ortamda saklanması, ilave aşındırma yapılması ve yapıştırma ajanı olarak yalnızca dentin bonding ajanı kullanılmaması gerektiği konusunda fikir birliğine varmışlardır. Tedavi sonrası estetik olarak hasta ve ebeveynlerin memnuniyet oranlarının yüksek olması ile birlikte, klinik ve radyografik durum değerlendirmesinin birlikte yapıldığı uzun dönem sonuçların verildiği prospektif çalışma sayısı sınırlıdır. Bu nedenle, bu konuda ileri çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Atabek D, Alacam A, Aydintug I, Konakoglu G. A retrospective study of traumatic dental injuries. *Dental Traumatology* 2014;30(2):154-61.
2. Malikaew P, Watt RG, Sheiham A. Prevalence and factors associated with traumatic dental injuries (TDI) to anterior teeth of 11–13 year old Thai children. *Community Dental Health* 2006; 23(4):222-227.
3. Elbay US, Baysal A, Elbay M, Saridag S. Multidisciplinary approach to delayed treatment of traumatic teeth injuries involving extrusive luxation, avulsion and crown fracture. *Operative Dentistry* 2014;39(6) :566-571.
4. Andreasen JO, Ravn JJ. Epidemiology of traumatic dental injury to primary and permanent teeth. *Int J Oral Surg* 1972;1:235–9.
5. Fernando Demarco F, Fay RM, Pinzon LM, Powers JM. Fracture resistance of reattached coronal fragments-influence of different adhesive materials and bevel preparation. *Dent Traumatol* 2004;20:157–63.
6. Buonocore MG, Davila J. Restoration of fractured anterior teeth with ultraviolet light polymerized bonding materials: a new technique. *J Am Dent Assoc* 1973;86:1349–54.
7. Krastl G, Filippi A, Zitzmann NU, Walter C, Weiger R. Current aspects of restoring traumatically fractured teeth. *Eur J Esthet Dent*. 2011; 6(2):124-41.
8. Durski MT, Metz MJ, Crim GA. Tooth Fragment Reattachment and a Class IV Restoration: Case Report. *J Dent Oral Health Cosmesis* 2016; 1: 002.
9. Chosack A, Eildeman E. Rehabilitation of a fractured incisor using the patient's natural crown: case report. *J Dent Child* 1964;31:19–21.
10. Reis A, Francci C, Longuerco AD, Carrilho MRO, Rodrigues Filho LE. Re- Attachment of anterior fractured teeth: fracture strength using different techniques. *Operative Dentistry* 2001;26:287-94.
11. Srilatha, Joshi S, Chhasatia N, Rani PJ, Mathur E. Reattachment of Fractured Anterior Teeth- Determining Fracture Strength using Different Techniques: An in vitro Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice* 2012; 13(1):61-65
12. Venugopal L, Lakshmi MN, Babu DA, Kiran VR. Comparative evaluation of impact strength of fragment bonded teeth and intact teeth: an in vitro study. *J Int Oral Health*. 2014;6(3):73-6.
13. Olsburgh S, Jacoby T, & Krejci I. Crown fractures in the permanent dentition: Pulpal and restorative considerations. *Dental Traumatology* 2002;18(3):103-115.
14. Worthington RB, Murchison DF, Vandewalle KS. Incisal edge reattachment: the effect of preparation utilization and design. *Quintessence Int*. 1999;30:637–643.
15. Capp CI, Roda MI, Tamaki R, Castanho GM, Camargo MA, De Cara AA. Reattachment of rehydrated dental fragment using two techniques. *Dent Traumatol* 2009;25:95–99.
16. Poubel DLN, Almeida JCF, Dias Ribeiro AP, Maia GB, Martinez JMG, Garcia FCP. Effect of dehydration and rehydration intervals on fracture resistance of reattached tooth fragments using a multimode adhesive. *Dent Traumatol*. 2017;33(6):451-457.
17. Shirani F, Malekipour MR, Sakhaei Manesh V, Aghaei F. Hydration and dehydration periods of crown fragments prior to reattachment. *Operative Dentistry* 2012; 37(5):501-8.
18. Andersson L, Andreasen JO, Day P, et al. International association of dental traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012;28:88–96.
19. Shirani F, Malekipour MR, Tahririan D, Sakhaei Manesh V. Effect of storage environment on the bond strength of reattachment of crown fragments to fractured teeth. *Journal of Conservative Dentistry* 2011; 14(3): 269–272.
20. Prabhakar AR, Yavagal CM, Limaye NS, Nadig B. Effect of storage media on fracture resistance of reattached tooth fragments using G-aenial Universal Flo. *Journal of Conservative Dentistry* 2016;19:250-3.
21. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, et al. International association of dental traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012;28:2–12.
22. Shirani F, Sakhaei Manesh V, Malekipour MR. Preservation of coronal tooth fragments prior to reattachment. *Australian Dental Journal* 2013; 58: 321–325.
23. Sharmin DD, Thomas E. Evaluation of the effect of storage medium on fragment reattachment. *Dental Traumatology* 2013; 29: 99–102.
24. Jalannavar P, Tavargeri A. Influence of Storage Media and Duration of Fragment in the Media on the Bond Strength of the Reattached Tooth Fragment. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 2018; 11(2):83-88
25. Lee JJ, Netley-Marbell A, Cook A Jr, Pimenta LA, Leonard R, Ritter AV. Using extracted teeth for research: the effect of storage medium and sterilization on dentin bond strengths. *The Journal of the American Dental Association (JADA)* 2007; 138(12):1599-603.
26. Simonsen RJ. Traumatic fracture restorations: An alternative use of the acid etch technique. *Quintessence International* 1979;10(2):15-22.

27. Davis MJ, Roth J, Levi M. Marginal integrity of adhesive fracture restorations: Chamfer versus bevel. *Quintessence International* 1983;14(11):1135-1146.
28. Loguercio AD, Leski G, Sossmeier D, Kraul A, Oda M, Patzlaff RT, et al. Performance of techniques used for re-attachment of endodontically treated crown fractured teeth. *Journal of Dentistry* 2008;36(4):249-55.
29. Abdulkhayum A, Munjal S, Babaji P, Chaurasia VR, Munjal S, Lau H, et al. In-vitro Evaluation of Fracture Strength Recovery of Reattached Anterior Fractured Tooth Fragment Using Different Re-Attachment Techniques. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014; 8(3):208-11.
30. Stellini E, Stomaci D, Stomaci M, Petrone N, Favero L. Fracture strength of tooth fragment reattachments with postpone bevel and overcontour reconstruction. *Dental Traumatology* 2008; 24: 283-288.
31. Yikilgan I, Guven N, Alp CK, Tokar E, Topuz O, Kamak H. Efficacy of Palatal Applications on Fracture Resistance of Reattached Maxillary Central Incisors: An In Vitro Study. *Hindawi Applied Bionics and Biomechanics* 2017; Article ID 9124545, 5 pages.
32. Andreasen FM, Steinhardt U, Bille M, Munksgaard EC. Bonding of enamel-dentin crown fragments after crown fracture. An experimental study using bonding agents. *Endod Dent Traumatol* 1993; 9: 111-114.
33. Farik B, Munksgaard EC, Andreasen JO. Impact strength of teeth restored by fragment-bonding. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16: 151-153.
34. Farik B, Munksgaard EC, Kreiborg S, Andreasen JO. Adhesive bonding of fragmented anterior teeth. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14: 119-123.
35. Davari AR, Sadeghi M. Influence of Different Bonding Agents and Composite Resins on Fracture Resistance of Reattached Incisal Tooth Fragment. *J Dent (Shiraz)*. 2014;15(1): 6-14.
36. Singhal R, Pathak A. Comparison of the fracture resistance of reattached incisor tooth fragments using 4 different materials. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2012;30(4):310-6.
37. Sengun A, Ozer F, Unlu N, Ozturk B. Shear bond strengths of tooth fragments reattached or restored. *J Oral Rehabil*. 2003; 30(1):82-6.
38. Pusman E, Cehreli ZC, Altay N, Unver B, Saracbası O, Ozgun G. Fracture resistance of tooth fragment reattachment: effects of different preparation techniques and adhesive materials. *Dent Traumatol*. 2010;26(1):9-15.
39. Bruschi-Alonso RC, Alonso RC, Correr GM, Alves MC, Lewgoy HR, Sinhoretı MA, et al. Reattachment of anterior fractured teeth: effect of materials and techniques on impact strength. *Dent Traumatol*. 2010;26(4):315-22.
40. Rajput A, Ataide I, Lambor R, Monteiro J, Tar M, Wadhawan N. In vitro study comparing fracture strength recovery of teeth restored with three esthetic bonding materials using different techniques. *Eur J Esthet Dent*. 2010;5(4):398-411.
41. Demarco FF, Fay R-M, Pinzon LM, Powers JM. Fracture resistance of re-attached coronal fragments-influence of different adhesive materials and bevel preparation. *Dent Traumatol* 2004;20:157-163.
42. Chazine M, Sedda M, F. Ounsi H, Paragliola R, Ferrari M, Grandini S. Evaluation of the fracture resistance of reattached incisal fragments using different materials and techniques. *Dental Traumatology* 2011; 27: 15-18.
43. Vamsi Krishna R, Madhusudhana K, Swaroopkumarreddy A, Lavanya A, Suneelkumar C, Kiranmayi G. Shear bond strength evaluation of adhesive and tooth preparation combinations used in reattachment of fractured teeth: an ex-vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2015;33(1):40-3.
44. Tulumbacı F, Arıkan V, Oba AA, Bağlar S. Fracture resistance of incisal fragments following reattachment with different techniques in simulated crown fractures. *J Lasers Med Sci*. 2017;8(4):181-185.
45. Fornaini C, Petruzzella S, Podda R, Merigo E, Nammour S, Vescovi P. Er:YAG Laser and Fractured Incisor Restorations: An In Vitro Study. *Hindawi Publishing Corporation International Journal of Dentistry* 2012, Article ID 617264, 6 pages
46. Rehman F, Kumar G, Goswami M, Dhillon JK. Comparison of shear bond strength of reattached incisor fragment using Er,Cr:YSGG laser etching and conventional acid etching: An in vitro study. *Laser Therapy* 2016; 25(2):115-120
47. Mazzoleni S, Graf F, Salomon E, Simionato F, Bacci C, Stellini E. Influence of Root Canal Posts on the Reattachment of Fragments to Endodontically Treated Fractured Incisors: An in vitro Experimental Comparison. *J Esthet Restor Dent*. 2016;28(2):92-101.
48. Andreasen FM., Daugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Reinforcement of bonded crown fractures with porcelain laminate veneers. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:78-83.
49. Simonsen RJ. Restoration of a fractured central incisor using original tooth fragment. *J Am Dent Assoc* 1982;105: 646-48.
50. Yılmaz Y, Guler C, Sahin H, Eyuboglu O. Evaluation of tooth-fragment reattachment: a

51.Yılmaz Y, Zehir C, Eyuboglu O, Belduz N. Evaluation of success in the reattachment of coronal fractures. Dent Traumatol. 2008;24(2):151-8.

Yazışma Adresi:

Ülkü ŞERMET ELBAY

Kocaeli Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Pedontoloji AD, Kocaeli

Tel : +90 262 344 22 22/5162-3

E-mail : ulkusermet_3@msn.com