



The Journal of Turkish Dental Research
Türk Diş Hekimliği Araştırma Dergisi

e-ISSN: 2822-4310, Cilt 2, Sayı 3, Eylül - Aralık 2023
Volume 2, Number 3, September - December 2023

Kırık Diş Parçasının Yeniden Yapıştırılması: Sistemik Derleme ve Olgu Serisi

Reattachment of Fractured Tooth Fragments: A Systematic Review
and a Case Series

Kırık Diş Parçasının Yeniden Yapıştırılması

Kardelen BEŞKARDEŞ¹, Yeliz GÜVEN²

¹Dr. Dt İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti ABD,
İstanbul, Türkiye
kardelencan_93@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-5939-7597

²Doç. Dr. İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti ABD,
İstanbul, Türkiye
yguven@istanbul.edu.tr
ORCID: 0000-0002-4637-6025

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Types: Sistemik Derleme ve Olgu Serisi / A Systematic Review and a Case Series

Geliş Tarihi / Received: 07-09-2023

Kabul Tarihi / Accepted: 08-12-2023

Yıl / Year: 2023 | **Cilt – Volume:** 2 | **Sayı – Issue:** 3 | **Sayfa / Pages:** 251-265

Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Kardelen BEŞKARDEŞ

<https://doi.org/10.58711/turkishjdentres.vi.1356947>

Kırık Diş Parçasının Yeniden Yapıştırılması: Sistematik Derleme ve Olgu Serisi

Reattachment of Fractured Tooth Fragments: A Systematic Review and a Case Series

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı reataçman restorasyonlarının restoratif ve biyolojik başarılarının sistematik bir şekilde değerlendirilmesi ve ön diş kuron kırığı sonrası reataçmanı gerçekleştiren beş olguyu içeren bir olgu serisinin sunulmasıdır.

Gereç ve Yöntem: PubMed, Scopus, Web of Science ve Ebsco veri tabanlarında 'dental trauma', 'dental injury', 'crown fracture', 'dental reattachment', 'fragment reattachment', 'fragment bonding' anahtar kelimeleri kullanılarak son on yıl içerisinde İngilizce ve Türkçe dillerinde yayınlanmış olan ve kuron kırığı görülen daimî ön dişlerde kırık parçanın yeniden yapıştırılması ile ilgili çalışmalar taranmıştır. Olgu serisinde ise 5 olguda gözlenen 2 komplike ve 4 komplike olmayan kuron kırığının, reataçman tekniği ile tedavisi bildirilmiştir.

Bulgular: Tarama sonucunda, üç prospektif klinik çalışma ve yedi olgu bildirimini derleme için seçilmiştir. Sistematik derlemeye dahil edilen 266 dişin 92'inde (%34,5) komplike kuron kırığı, 174'ünde (%65,5) komplike olmayan kuron kırığı gözlenmiştir. Olguların %83,4'ü basit yapıştırma tekniğini ile restore edilmiştir, diğer olgularda ise mine bizotajı (%14,3), iç dentin oluşu (%1,5), vertikal retatif oluk (%0,4) preparasyonları uygulanmıştır. Sistematik derlemeye dahil edilen olguların %73,7'si takip süreleri boyunca başarılı olarak bildirilmiştir. Olgu serisinde sunulan 5 reataçman restorasyonu içerisinde, kırık parçanın uzun süre ağız dışında kuru halde saklandığı ve kırık hattının dişeti sınırına kadar uzandığı bir komplike kuron kırığı olgusunda reataçman restorasyonu başarısız olmuşken, diğer olguların 1 yıllık takibinde herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır.

Sonuç: İncelenen araştırmaların sınırları dahilinde, kırık parçanın saklanma koşulları, rehidratasyon uygulamaları, parçanın yapıştırılmasında kullanılan materyal, kırığın tipi, parçanın boyutu, diş ve kırık parça üzerinde yapılan preparasyonlar gibi faktörlerin restorasyonun başarısı üzerinde etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diş yaralanmaları; Diş restorasyonu

ABSTRACT

Aim: One of the treatment modalities for crown fractures in anterior teeth is reattachment of the fractured tooth fragment. Despite the existence of various reported techniques for this procedure, a consensus on the most clinically effective approach is yet to be established. The objective of this study is to systematically evaluate the restorative and biological outcomes of reattachment restorations and to present a case series comprising five cases of reattachment of the fractured segments in crown fractures.

Material and Methods: A literature search was carried out in April 2023 using the keywords 'dental trauma', 'dental injury', 'crown fracture', 'dental reattachment', 'fragment reattachment', 'fragment bonding' across the PubMed, Scopus, Web of Science and Ebsco databases. The search was subsequently updated in June 2023. The present study encompassed case reports, prospective and retrospective clinical studies, as well as in vivo studies published in English and Turkish languages within the past ten years, focusing on the reattachment of fractured segments in permanent anterior teeth affected by crown fractures.

Results: Three retrospective clinical studies and seven case series were selected for this review.

Conclusion: Within the limitations of the examined research, it was concluded that factors such as the storage conditions of the fractured fragment, rehydration techniques, the bonding material employed for fragment reattachment, fracture type, fragment size, tooth preparations, and fragment preparations may significantly influence the success of the restoration.

Keywords: Tooth fractures; Tooth injuries; Dental restoration

Giriş

Diş travmaları, çocuklar ve ergenlerin yaşam kalitesini etkileyen, özellikle maksiller ön dişler söz konusu olduğunda olumsuz sosyal, psikolojik ve fonksiyonel sonuçlar doğuran bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. Kuron kırıklarının tedavisinde, direkt kompozit rezin restorasyonlardan indirekt seramik restorasyonlara kadar uzanan farklı tedavi yaklaşımları uygulanabilmektedir. Adeziv diş hekimliğindeki gelişmeler, travmatik diş yaralanmaları sonucu kırılan bir diş parçasının yapıştırılmasını mümkün kılmış ve bu şekilde “reataçman” yani “kırık diş parçasının yeniden yapıştırılması” kavramı ortaya çıkmıştır. Travma sonucu kırılan diş parçası, kırılan parçanın sağlam ve kalan diş dokusuna uyumlu olduğu durumlarda ve kırık hattı diş eti altına uzanmıyor ise yeniden yapıştırılabilir.¹

Bu konuyla ilgili ilk olgu raporu Chosack ve Eidelman tarafından 1964 yılında yayınlanmıştır.² Komplike ve komplike olmayan kuron kırığı olgularının her ikisinde de kullanılabilen reataçman tekniği düşük maliyetli ve hızlı sonuç alabilmeyi sağlamanın yanı sıra orijinal anatominin ve rengin korunduğu bir restorasyon seçeneği sunar.³ Bu tekniğin dezavantajı ise görece yüksek bir başarısızlık oranına sahip olması, tedavi tekrarı veya kompozit restorasyon ile değiştirilmesi ile sonuçlanabilmesidir.¹

Travma sonucu kırılan diş parçası, ağız dışında geçen sürede dehidrate olması nedeniyle opak bir görünüm alır ve adeziv sistemlerle kurduğu bağlantının direnci zayıflar. Bunu önlemek için kırık parça hemen yapıştırılmalı, eğer hemen yapıştırma mümkün değil ise kurumayı önlemek için kırık parça uygun bir solüsyon içerisinde saklanmalıdır.³

Reataçman olgularında başarı oranını yükseltmek amacıyla farklı teknik ve materyalleri içeren çok sayıda çalışma ve olgu bildirimleri yapılmıştır. Yöntemlerin başında diş veya kırık parçanın ön hazırlık yapılmadan yapıştırılması yani basit yapıştırma tekniği yer almaktadır. Parçalar arasındaki bağlantıyı güçlendirmek veya kırık hattını maskeleyerek estetiği artırmak amacıyla bazı hazırlıklar yapılabilmektedir.

1. Mine bizotajı: Kırık dişin kesici kenarında veya kırık parçada minenin 45°'lik açıyla aşındırılması şeklinde yapılan mine bizotajı, mine prizmalarının kaldırılma-

sını sağlayarak bağlantı için gerekli mine yüzey alanını artırmaktadır.⁴⁻⁶ Ayrıca, kırık hattını maskelemek amacıyla da uygulanmaktadır.^{3,7}

2. “V” şeklinde iç mine oluğu: Labial yüzeyde yani dişin görünen yüzeyinde yapılan mine bizotajının estetiği ve parçalar arasındaki uyumu olumsuz yönde etkileyebileceği belirtilmektedir.^{6,7} Bunu önlemek amacıyla, mine bizotajının hem kalan diş dokusu hem de kırık parçanın, yine labial yüzeyinde ancak iç tarafında yapıldığı olgu bildirimleri bulunmaktadır.^{5,6}

3. İnternal dentin oluğu: Retansiyonu artırmak için yapılan uygulamalardan biri de kırık parçanın dentin dokusunda elmas frez kullanarak oluklar hazırlanmasıdır. Bu uygulamanın, dentinde küçük oluklar açılmasından, dentinin büyük kısmının veya tamamının çıkarılmasına kadar uzanan varyasyonları bildirilmiştir.⁸ İnternal dentin olukları, bağlantı yüzeyini genişleterek, bağlantı kuvvetlerinin artırılmasını sağlarken, pulpa koruyucu kaside materyallerine ve yapıştırmada kullanılan kompozit rezinlere yer rezervi sağlamaktadır. Bu durumun özellikle reataçman restorasyonu öncesinde vital pulpa tedavilerinin uygulandığı olgularda avantaj sağladığı belirtilmektedir. Bununla birlikte, dentin oluğu hazırlanmasıyla ara bağlayıcı olarak kullanılan kompozit materyalin kütlesi artacağından, hazırlanan oluğun boyutu ve kullanılan materyalin rengine bağlı olarak diş renginde değişiklik meydana gelebilir. Bu yöntemin kullanıldığı durumlarda restorasyonun estetik başarısı için uygulama öncesi kompozit materyalin renk seçiminin doğru yapılmasının kritik önem taşıdığı vurgulanmaktadır.^{4,5}

4. Eksternal Chamfer (Diş oluk): Kırık parçanın yapıştırılmasından önce mine ve dentinde yapılan hazırlık işlemleri diş ile kırık parça arasında uyumun bozulmasına ve doğru pozisyonda yerleştirilememesine sebep olabilir. Bunu önlemek amacıyla kırık parçanın hiçbir hazırlık yapılmadan yapıştırılmasını takiben kırık hattı boyunca chamfer tipi bir basamak hazırlanması veya kırık hattı üzerinde vertikal oluklar açılması ve uygun renkte bir kompozit rezin ile doldurulması önerilmektedir.^{5,6}

5. Overkontur: Kırık parçanın yapıştırılması sonrasında kırık hattının maskelemesi için, kırık hattı üzerindeki minede yaklaşık 2,5 mm genişlikte yüzeysel bir aşındırma yapılması ve bu alanın uygun renkte bir kompozit rezin ile restore edilmesi önerilmektedir. Bu teknik,

basit yapıştırma tekniğinde kırık hattı boyunca biriken gerilimin, daha geniş bir diş yüzeyine dağılmasını sağlamaktadır.^{4,6}

Bu çalışmanın amacı reataçman restorasyonlarının restoratif ve biyolojik başarılarının sistematik bir şekilde değerlendirilmesi ve kırık parçanın yeniden yapıştırıldığı 6 kuron kırığı içeren bir olgu serisinin sunulmasıdır.

Olgu serisi

Bu olgu serisinde yaşları 8 ile 11 arasında değişen ve İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı kliniklerine travma sonucu orta keser dişte kuron kırığı şikâyeti ile başvuran 5 hastanın tedavileri sunulmaktadır. Olguların ikisinde komplike kuron kırığı görülmüş ve reataçman uygulaması öncesi parsiyel pulpotomi gerçekleştirilmiştir. Komplike kuron kırıklarında lokal anestezi uygulanmış, komplike olmayan kuron kırıklarında reataçman tedavisi için lokal anesteziye ihtiyaç oluşmamıştır. Kırık parçalar, travma sonrası kuru kaldıkları süreye bağlı olarak farklı sürelerde salin solüsyonunda bekletilerek rehidrate edilmişlerdir.

Restorasyonun retansiyonunu artırmak amacıyla kırık parçalarda silindirik formda elmas bir frez kullanılarak iç dentin olukları hazırlanmıştır. Yapıştırma öncesi diş ve kırık parça %0,2'lik klorheksidin ile temizlenip, %37'lik ortofosforik asit ile ayrı ayrı pürüzlendirilmiştir.

Yıkama ve hava spreyi ile kurutma sonrası bir üniversal adeziv bonding (Single Bond Universal, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) uygulanmıştır. Bonding ajanı hava spreyi ile inceltilmiş ve kalınlık yapmaması için kırık parça dişe yerleştirilmeden önce ışıkla polimerize edilmemiştir. Parçalar arası bağlayıcı olarak nanohibrid yapıda kompozit rezin (Filtek™ Z550, 3M ESPE) kullanılmıştır. Kullanılacak olan kompozit materyalin rengini belirlemek için uygulama öncesinde, farklı renklerde kompozit küçük parçalar halinde diş üzerine konarak renk seçimi yapılmış, bu parçalar renk seçiminden sonra yüzeyden temizlenmiştir.

Kırık parça dişe yerleştirildikten sonra, konumunun doğruluğu bir ağız aynası yardımıyla farklı açılardan bakılarak kontrol edildikten sonra, fazla kompozit, ağız spatülü gibi düz bir alet veya diş ipi ve matris bantları kullanılarak temizlenmiştir. Kırık parçanın, diş ile eşleştiğinden emin olduğunda vestibül ve lingual yüzeylerden 20 saniye mavi led ışık tutularak polimerize edil-

miştir. Bitirme işlemlerinde kalından inceye doğru giden farklı grenlerde cila diskleri (Kerr OptiDisc, Kerr, Bioggio, İsviçre) kullanılmıştır. Hastalara, ön dişleri ile sert yiyecekleri ısırılmaları, tırnak yememeleri, çiğnemede ağrı, termal hassasiyet veya renk değişimi durumlarında diş hekimine başvurmaları söylenmiştir. Hastalar işlem sonrası 2. ve 6. haftalarda kontrole çağırılmış, klinik muayeneleri yapıp, periapikal radyografileri alınmış ve 1 yıl boyunca takip edilmiştir. Uzun süreli takipte pulpa canlılığı, periodontal ligamentteki değişimler, kırık fragmanın retansiyonu, diş rengi ve formu değerlendirilmiştir. Olgular, uygulanan tedavi ve sonuçları ile birlikte Tablo-1'de özetlenmiştir.

Olgu-1 ve Olgu-3'te parsiyel pulpotomi, Olgu-2'de pulpa kuafajı uygulanmıştır. Bu olgularda pulpa tedavisi sırasında kullanılan materyallere yer sağlamak ve büyük boyuttaki kırık parçanın retansiyonunu artırmak amacıyla iç dentin oluşu hazırlanmıştır (Resim-1d, Resim-3d).

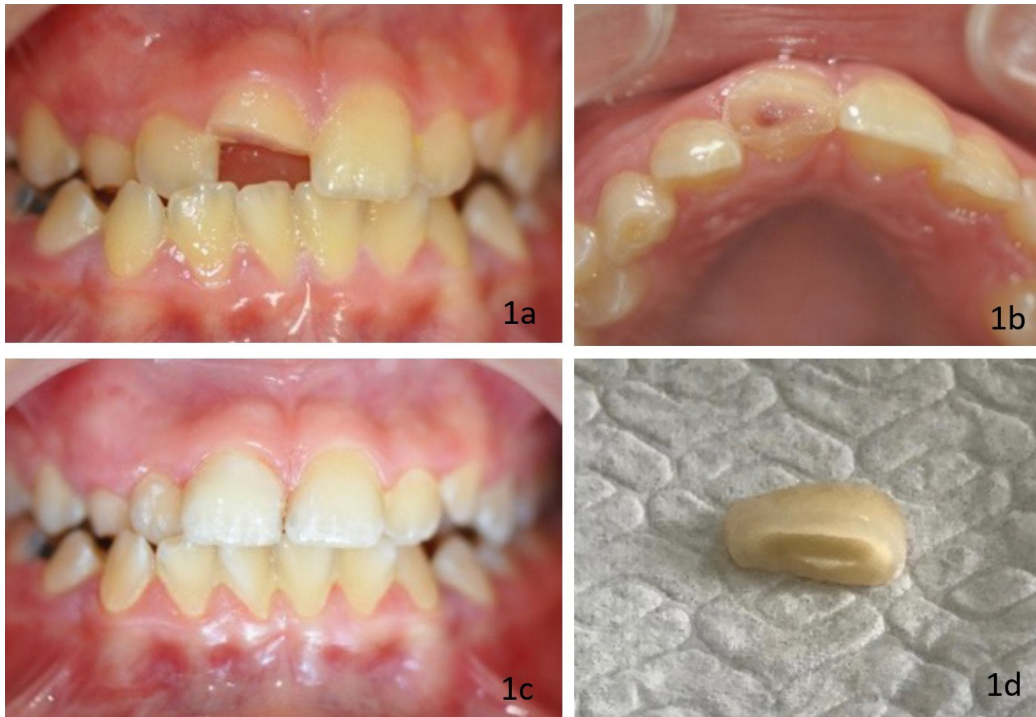
Olgu-1'de parçanın yapıştırılmasından sonra kırık hattında oluşan renk farkını maskelemek için kırık hattı boyunca dış mine oluşu hazırlanmış ve kompozit (G-aenial, GC Dental, Hindistan) ile doldurulmuştur.

Olgu-2'de kırık diş parçası çok parçaya ayrılmıştır (Resim-2c), kırık parçalar öncelikle kendi aralarında birleştirilmiş ve tek bir parça halinde dişe yapıştırılmıştır. Tek parça haline getirilen kırık parçada internal dentin oluşu hazırlanarak, kuafaj materyaline yer sağlanmıştır (Resim-2d).

Olgu-3 bu serinin komplikasyon ile sonuçlanan tek olgudur. Kliniğe travmadan 26 saat sonra başvuran hastada, kırık parça bir peçete içerisinde kuru halde getirilmiştir. İşlemden 2 hafta sonraki kontrolde pulpa ve periapikal dokularda herhangi bir patoloji saptanmamış ve restorasyonun sağlam olduğu gözlenmiştir. Hasta 2 ay sonra tekrar eden travma sonrası ağrı şikâyeti ile kliniğe başvurmuştur. Desimante olan kırık parça hasta tarafından bulunamamıştır. Dişe kanal tedavisi uygulanıp kök kanalına fiber post yerleştirilmiş ve kompozit ile restorasyon tamamlanmıştır. Reataçman restorasyonunun başarısızlığı, hipomineralize minedeki düşük adezyon (Resim 3b), kırık parçanın boyutu (Resim 3c, 3d), ağız dışında kuru kaldığı sürenin uzunluğu ve kırık hattının diş etine kadar uzanması ile ilişkilendirilebilir.

Table I. Olgu sunumlarının özeti

	Yaş	Cinsiyet	Diş no	Kırık özellikleri	Endodontik tedavi	Saklama koşulları	Rehidratasyon	Teknik	Takip	Sonuçlar	
										Restoratif başarı	Biyolojik başarı
Olgu 1	11	Erkek	11	Komplike kuron kırığı	Parsiyel pulpotomi (NeoMta, NuSmile, NeoMTA Plus)	Süt içerisinde 4 saat	Salin (prosedür süresince)	İç dentin oluğu, V şekilli dış mine oluğu	18 ay	Restorasyonun başarısı takip süresince devam etmiştir.	Pulpa sağlığı ve kök gelişimini etkileyen herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır.
Olgu 2	8	Kız	22	Komplike olmayan kuron kırığı	Pulpa kuafajı (Dycall.)	Süt içerisinde 2 saat	Salin (prosedür süresince)	İç dentin oluğu	12 ay	Restorasyonun başarısı takip süresince devam etmiştir.	Pulpa sağlığı ve kök gelişimini etkileyen herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır.
Olgu 3	10	Erkek	11	Komplike kuron kırığı	Parsiyel pulpotomi (NeoMta Plus, NuSmile,	Kuru bir peçete içerisinde n 26 saat	Salin (24 saat)	İç dentin oluğu	13 ay	Kırık parça 2 ayın sonunda desimante olmuştur	Diş pulpa nekrozuna dair klinik semptomlar göstermiştir.
Olgu 4	9	Erkek	11	Komplike olmayan kuron kırığı	-	Kuru halde, 2saat	Salin (prosedür süresince)	İç dentin oluğu	12 ay	Restorasyonun başarısı takip süresince devam etmiştir.	Pulpa sağlığı ve kök gelişimini etkileyen herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır.
Olgu 5	8	Kız	11, 21	Komplike olmayan kuron kırığı	-	Kuru halde, 1 saat	Salin (prosedür süresince)	İç dentin oluğu	15 ay	Restorasyonun başarısı takip süresince devam etmiştir.	Pulpa sağlığı ve kök gelişimini etkileyen herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır.



Resim1.

Olgu 1

1a ve 1b: Komplike kuron kırığı

1c: Reataçman restorasyonu

1d: İç dentin oluğu hazırlanmış kırık diş parçası



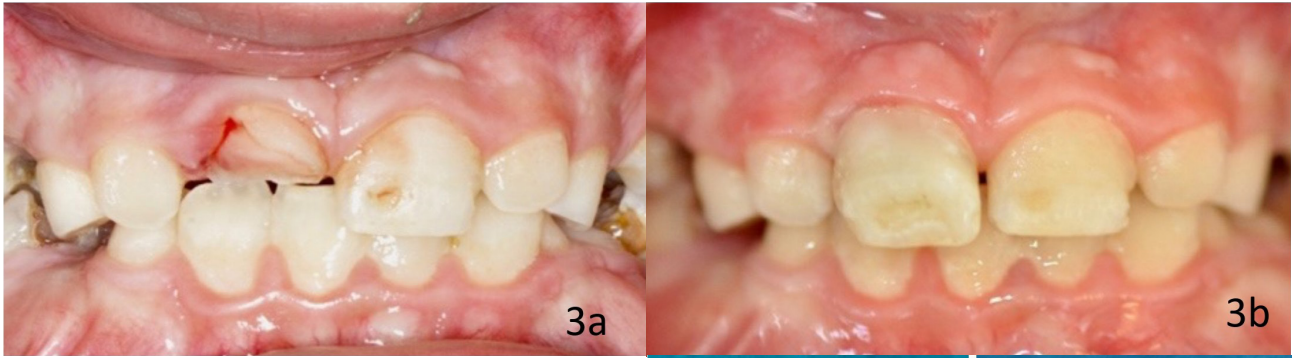
Resim 2.

Olgu 2

2a: Komplike olmayan kuron kırığı

2b: Reataçman restorasyonu

2c ve 2d: iki parça halinde kırık fragmanların birleştirilmesi



Resim 3.

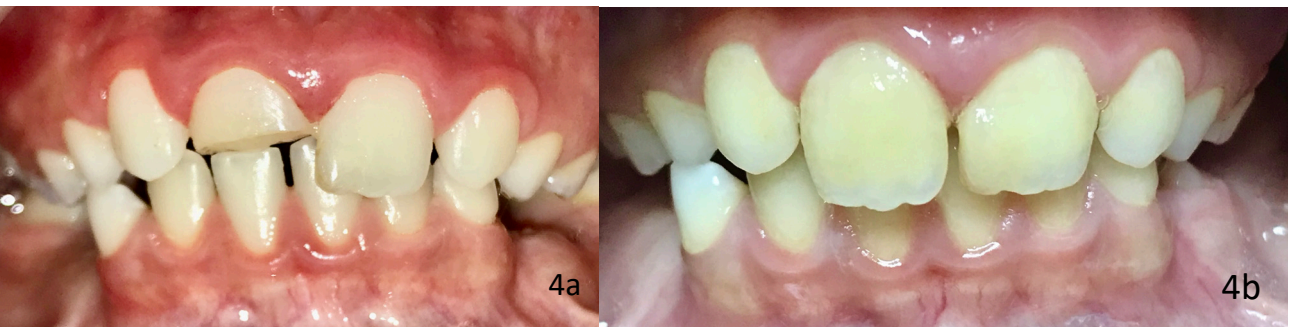
Olgu 3

3a: Mine hipoplazisi görülen bir dişte komplike kuron kırığı

3b: Kırık parçanın yapıştırıldığı restorasyon

3c: Kırık diş parçası

3d: İç dentin oluğu preparasyonu



Resim 4.

Olgu 4

4a: Komplike olmayan kuron kırığı

4b: Reataçman restorasyonu

4c: Kırık diş parçası

4d: İç dentin oluğu preparasyonu



Resim 5.

Olgu 5

5a: Komplike olmayan kuron kırıkları

5b: Reataçman restorasyonu

5c: Kırık diş parçaları

5d: İç dentin oluğu preparasyonu

Sistemantik Derleme

Gereç ve Yöntem

Bu sistemantik derleme PRISMA Bildirimi kontrol listesine (PRISMA Statement: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) göre hazırlanmıştır.

Çalışmanın amacı, reataçman restorasyonlarının sağ kalım ve komplikasyon oranlarını belirlemeye yönelik çalışmaların gözden geçirilmesidir. Dahil edilen çalışmalarda restorasyon ömrü ile ilişkili olduğu bilinen kırık diş parçasının saklama koşulları, yeniden yapıştırma için kullanılan teknikler ve materyaller gibi parametreler değerlendirilmiştir. Sıfır hipotezi, yapıştırma tekniklerinin ve dental materyallerin, kırık parçaların dişlere bağlanması üzerinde hiçbir etkisinin olmadığıdır.

Araştırma sorusunun oluşturulmasında ve literatür taraması için anahtar kelimelerin belirlenmesinde 'PICOS stratejisi' izlenmiştir.

1. Katılımcılar (P): Travma sonucu kırılmış keser dişler

2. Müdahale (I): Reataçman restorasyonu ile kırık parçanın yeniden yapıştırılması

3. Karşılaştırma veya kontrol (C): Uygulanamaz

4. Sonuçlar (O): Kırık diş parçasının yeniden yapıştırılmasında kullanılan teknikler, materyaller ve restorasyonların sonuçları

5. Dahil edilen çalışma tasarımları (S): Klinik çalışmalar ve olgu bildirimleri

PubMed, Scopus, Web of Science ve Ebsco olmak üzere dört veri tabanında literatür taraması yapılmıştır.

Ayrıca gri literatür için Google Akademik arama motorunda tarama yapılmıştır. Nisan 2023'e kadar son on yıl içerisinde yayınlanmış İngilizce ve Türkçe dillerinde yayınlanan makaleler için tüm veritabanları taranmıştır. Tarama sırasında kullanılan anahtar kelimeler: 'dental trauma', 'dental injury', 'crown fracture', 'dental reattachment', 'fragment reattachment', 'fragment bonding'.

Bu incelemeye kuron kırığı görülen insan kalıcı ön dişlerinde kırık parçanın yeniden yapıştırılmasını bildiren olgu bildirimleri, vaka kontrol çalışmaları, kohort çalışmaları, kesitsel çalışmalar, klinik deneyler, retrospektif klinik araştırmalar ve in vivo çalışmalar dahil edilmiştir. Derlemeler, kişisel görüşler, kitap bölümleri ve konferans özetleri kapsam dışı bırakılmıştır. In vitro deneyler ve hayvan çalışmaları da hariç tutulmuştur. Kırık posterior dişler, süt dişleri ve post uygulaması ile kök kanalında destek alınan olgular çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca olgu bildirimleri en az bir yıl takip süresi olan çalışmalar ile kısıtlanmıştır.

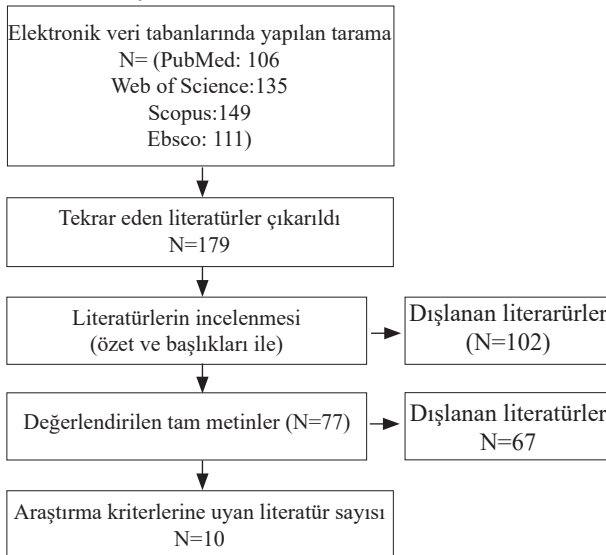
Dışlama kriterleri şöyledir: (i) derlemeler, mektuplar, kişisel görüşler, kitap bölümleri ve konferans özetleri; (ii) takip süresi bir yıldan kısa olan olgular (iii) ikiden az olguyu içeren bildirimler, (iv) kırık arka dişler; kırık süt dişleri, (v) kök kanalından destek alınarak yapılan restorasyonlar.

Tüm arama motorlarından elde edilen referanslar bir bibliyografi yazılımına (EndNote, Thomson Reuters, ABD) aktarılmış ve tekrar eden literatürler çıkarılmıştır. İlk olarak literatürlerin başlık ve özetleri okunarak araştırma kriterlerine uymayan yayınlar dışlanmıştır. Kalan literatürlerin tam metin okuması gerçekleştirilmiştir. Da-

hil edilme kriterlerine uyanlar, kırık parçanın saklama koşulları, rehidratasyon için kullanılan solüsyonlar, kırık parçada veya dişte yapılan preparasyonlar ve kullanılan materyaller ve restorasyonların başarısı başlıkları altında incelenerek veriler çıkarılmıştır.

Bulgular

Literatür taraması sonucunda toplam 502 literatüre ulaşılmıştır. Tekrar eden literatürler çıkarıldıktan sonra 179 literatür elde edilmiştir. Başlık ve özetlerin okunmasından sonra 102 literatür çalışmada dışlanmıştır. Kalan 77 literatürün tam metni okunmuş ve sonuç olarak yedisi olgu serisi ve üçü retrospektif klinik çalışma olmak üzere araştırma kriterlerini karşılayan toplam 10 çalışma dahil edilmiştir (Şekil-1). Dahil edilen tüm çalışmalar toplam 220 hastada, travma sonucu kırılmış ve reataçman restorasyonu ile tedavi edilmiş 266 dişi kapsamaktadır. Hastaların yaşları 6 ile 64 arasında değişmektedir. Erkek: kadın oranı 1,7'dir. Bir çalışmada hastaların cinsiyetleri bildirilmemiştir.



Şekil 1. Literatür taramasının akış şeması

Altı çalışmada kırık parçalar ağız dışında geçirdikleri sürede uğradıkları dehidratasyonu önlemek amacıyla bir solüsyon içerisinde bekletilmiştir. Rehidratasyon için üç çalışmada salin solüsyonu kullanılırken, bir çalışmada Hank'ın tampon çözeltisi kullanılmıştır. Bir olguda kırık parça salin solüsyonunda muhafaza edilmeden önce 30 dk boyunca topikal florid verniği ile muamele edilmiştir. Diğer bir çalışmada kırık parçalar rehidratasyon için basınçlı polimerizasyon cihazında 30 dakika süreyle 2 atm basınç altında bekletilmiştir.

Bu sistematik derleme komplike ve komplike olmayan kuron kırıklarını içermektedir. Olguların 92'inde

(%34,5) komplike kuron kırığı, 174'ünde (%65,5) komplike olmayan kuron kırığı görülmektedir.

Çalışmaya dahil edilen toplam 266 dişin 222'sinde (%83,4) basit yapıştırma tekniği uygulanmıştır. Diğer olgularda ise mine bizotajı (%14,3), iç dentin oluşu (%1,5), vertikal retatif oluk (%0,4) preparasyonları uygulanmıştır. (Tablo-III)

Çalışmaya dahil edilen literatürlerde kırık parçanın yapıştırılmasında ara bağlayıcı olarak en sık kullanılan materyal düşük viskoziteli akışkan kompozit (231/266 diş %86,8) olmuştur. Ayrıca şekillendirilebilir kompozit rezinler (%7,5), üniversal adeziv bonding ajanlar (%3,4) da bağlayıcı olarak kullanılan materyaller arasındadır. Çalışmaya dahil edilen 266 dişten 2'si hariç hepsi adeziv uygulamalar öncesinde asitle pürüzlendirme işlemine tabi tutulmuştur. Ayrıca bir olguda asitle pürüzlendirmeye ek olarak alümina oksit tozuyla kumlama yapılmıştır. Tüm çalışmalardan çıkarılan veriler Tablo-II ve Tablo-III'de özetlenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen 266 restorasyondan 196'sı (%73,7) takip süreleri boyunca başarılı olarak bildirilmiştir. Buna göre, bu çalışmaya dahil edilen olguların başarısızlık oranı %26,3'tür. Basit yapıştırma tekniğinin kullanıldığı olgularda başarısızlık oranı %29,3 olarak bulunmuştur. Kırık parçanın reatansiyonunu artırmak için reataçman öncesi veya sonrasında herhangi bir preparasyonun yapıldığı olguların başarısızlık oranı ise %11,4'tür. Komplike kuron kırığı olgularında takip süresi boyunca komplikasyon görülme oranı %31,5'tir. Komplike olmayan olgularda ise bu oran %21,8'dir.

Table II. Dahil edilen çalışmalardan elde edilen verilerin özeti: demografik veriler, kırık tipi ve reataçman öncesinde uygulanan endodontik tedaviler

Yazar	Çalışma dizaynı	Olgu sayısı	Hasta yaşı, cinsiyeti	Diş no	Kırık tipi	Endodontik tedavi
Al-zubaidi, 2017 ²⁹	Olgu raporu	2	6, kadın	21	Komplike kuron kırığı	Cvek Parsiyel pulpotomi
			9, erkek	21	Komplike kuron kırığı	Cvek Parsiyel pulpotomi
Bissinger, 2021 ²⁸	Retrospektif klinik çalışma	109 hasta, 135 diş	Yaşları 6-64 arasında değişen 70 erkek, 39 kadın;	keser dişler	84 komplike olmayan kuron kırığı	
					51 komplike kuron kırığı	
Goyal, 2022 ²⁷	Olgu raporu	10 hastada, 13 diş	9, erkek	11	Komplike kuron kırığı	MTA pulpotomi
			8, erkek	11	Komplike kuron kırığı	MTA pulpotomi
			9, erkek	11	Komplike kuron kırığı	Direkt pulpa kuafajı
			14, erkek	21, 22	Komplike kuron kırığı	Pulpektomi
			10, erkek	11, 21	Komplike kuron kırığı	MTA pulpotomi
			8, erkek	11, 21	Komplike kuron kırığı	MTA apeksifikasyonu (21), Revaskülerizasyonu (11)
			9, erkek	21	Komplike olmayan kuron kırığı	MTA pulpotomi
			8, erkek	21	Komplike kuron kırığı	MTA pulpotomi
			8, kadın	11	Komplike olmayan kuron kırığı	-
			12, erkek	11	Komplike kök-kuron kırığı	Kök kanal tedavisi
Haupt, 2022 ¹⁸	Retrospektif klinik çalışma	49 hastada 59 diş	Ortalama yaş 16.5 37 erkek, 22 kız	Üst keser diş	19 komplike kuron kırığı, 40 komplike olmayan kuron kırığı	18 direkt pulpa kuafajı
Lo Guidince, 2018 ³⁰	Olgu raporu	9	5 erkek, 4 kız	Üst keser dişler	Komplike olmayan kuron kırığı	-
Marincák, 2021 ³¹	Olgu raporu	1 hasta, 2 diş	10, erkek	11	Komplike kuron kırığı	Parsiyel pulpotomi biodentin
				21	Komplike kök-kuron kırığı	Parsiyel pulpotomi MTA plus (Cerkamed, Stalowa Wola, Polonya)
Pavone, 2016 ³²	Olgu raporu	2	11	22	Komplike kök-kuron kırığı	Kök kanal tedavisi
			28, erkek	11	Komplike kuron kırığı	Kök kanal tedavisi
Radwanski, 2022 ³³	Olgu raporu	2 hasta, 3 diş	15, erkek	11, 21	Komplike kuron kırığı	Parsiyel pulpotomi
			21, erkek	11	Komplike kuron kırığı	Parsiyel pulpotomi
Sarapultseva, 2019 ¹⁹	Retrospektif olgu kontrol çalışması	36 diş, 32 hasta	7- 9 yaşlarında 18 erkek, 14 kız çocuk	Alt ve üst eser dişler	Komplike kuron kırığı	-
Silva, 2021 ³⁴	Olgu raporu	4 hasta, 5 diş	11, kadın	11, 21	Komplike olmayan kuron kırığı	-
			8, erkek	21	Komplike olmayan kuron kırığı	-
			9, erkek	11	Komplike olmayan kuron kırığı	-
			11, kadın	11	Komplike kök-kuron kırığı	Kök kanal tedavisi

Table III. Dahil edilen çalışmalardan elde edilen verilerin özeti: Tedavi stratejileri ve sonuçlar

Yazar	Olgu sayısı	Saklama solüsyonu	Rehidratasyon	Teknik	Kullanılan materyal	Takip süresi	Sonuç
Al-zubaidi, 2017 ²⁹	2	Kuru	Salin	İç dentin oluşu	37% fosforik asit jel (3M Espe), Akışkan kompozit (3M ESPE), Single Bond (3M ESPE)	2 yıl	Pulpada klinik veya radyografik patoloji saptanmamıştır. Kök formasyonu devam etmiştir. Restorasyon, kırık hattındaki renk değişimi nedeniyle kompozit veneer ile değiştirilmiştir.
		Kuru	Salin	İç dentin oluşu	37% fosforik asit jel (3M Espe), Akışkan kompozit (3M ESPE), Single Bond (3M ESPE)	3 yıl	Klinik veya radyografik semptomlarda patoloji saptanmamıştır. Restorasyonun başarısı takip süresince devam etmiştir.
Bissinger, 2021 ²⁸	109 hasta, 135 diş	belirtilmemiş	~30 dakika süreyle oda sıcaklığında ~2.0 atm basınçta sahip bir basınçlı polimerizasyon cihazında (Heraeus Palamat® elite, Heraeus Holding GmbH, Hanau, Almanya)	Basit yapıştırma	37% fosforik asit jel (Total Etch, Ivoclar Vivadent GmbH, Schaan, Liechtenstein), Adesiv bonding (Syntac Classic, Ivoclar Vivadent GmbH) Akışkan kompozit (Tetric Flow, Ivoclar Vivadent GmbH)	2 yıl	84 dişin 65'i (%77.4) reataçman restorasyonu ile başarılı olmuştur.
							51 dişin 34'ünde (%66.6) reataçman restorasyonu başarılı olmuştur. Komplike olmayan kuron kırıklarında, komplike kuron kırıklarına göre reataçmanın restoratif başarısı daha yüksektir.
Goyal, 2022 ²⁷	10	Kuru, 2 ay	Topikal flor verniği uygulaması + 72 saat salin solüsyonu	Bizotaj, dişte ve kırık parçadan vertikal oluklar	%37 fosforik asit, bonding ve akışkan kompozit	18 ay	Periyodik kontrollerde klinik veya radyografik patolojiye rastlanmamıştır. Radyografide apekte kapanma ile kök formasyonunun devam ettiği görülmüştür. Diş asemptomatik halde fonksiyonunu devam ettirmiştir. Yeniden birleştirilen parçanın rengi, ağız dışında kuru kaldığı sürenin uzun olmasına rağmen sağlam dişin rengine benzerdir.
		Kuru, 18 saat	Salin, 30 dk	İç dentin oluşu	%37 fosforik asit, bonding ve akışkan kompozit	30 ay	Restore edilen diş takip süresince klinik olarak asemptomatik kalmış ve restorasyon fonksiyonel ve estetik açıdan başarılı olmuştur.
		Kuru, 30dk	Salin, 15 dk	Basit yapıştırma	%37 fosforik asit, bonding ve akışkan kompozit	30 ay	Reataçman restoratif ve biyolojik açıdan başarılı bulunmuştur.
		Kuru, 7 gün	Salin 24 saat	Basit yapıştırma	%37 fosforik asit, bonding ve akışkan kompozit	18 ay	Kırık parça desimante olmuş ve yeniden yapıştırılmıştır. Pulpa sağlığı ve kök gelişimini etkileyen herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır.
		Kuru, 13saat	Salin 24 saat	İç dentin oluşu	%37 fosforik asit, bonding ve akışkan kompozit	24 ay	Reataçman restoratif ve biyolojik açıdan başarılı bulunmuştur.
		Kuru, 13 gün	Salin, >24 saat	Basit yapıştırma	%37 fosforik asit, bonding ve akışkan kompozit	18 ay	Reataçman restoratif ve biyolojik açıdan başarılı bulunmuştur.

		Kuru, >24 saat	Salin 24 saat	Basit yapıştırma	%37 fosforik asit, bonding ve akışkan kompozit	20 ay	Reataçman restoratif ve biyolojik açıdan başarılı bulunmuştur.
		Kuru, 30 dk	Salin 30dk	Basit yapıştırma	%37 fosforik asit, bonding ve akışkan kompozit	18 ay	Reataçman restoratif ve biyolojik açıdan başarılı bulunmuştur.
		Süt, 27 gün	Salin ile yıkama	Mine bizotajı	%37 fosforik asit, bonding ve akışkan kompozit	24 ay	Pulpa sağlığı ve kök gelişimini etkileyen herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır. Kırık hattında oluşan renkleşme polisaj ile giderilmiş.
		2 gün diş etine bağlı	Ağız içinde	Basit yapıştırma	%37 fosforik asit, bonding ve akışkan kompozit	12 ay	Reataçman restoratif ve biyolojik açıdan başarılı bulunmuştur.
Haupt, 2022 ¹⁸	49 hastada 59 diş	-	-	Basit yapıştırma	43 olguda akışkan kompozit, 16 olguda şekillendirilebilir kompozit	2-5 yıl	59 Reataçman restorasyonunun 14'ü (%23) ilk bir yıl içerisinde olmak üzere toplam 24'ü (%40.7) başarısızlıkla sonuçlanmış. Bu oran kompozit restorasyonlar için %22.2 olarak tespit edilmiştir.
Lo Guidince, 2018 ³⁰	9	-	Salin	Basit yapıştırma	37% fosforik asit jel, 3 adımlı üniversal dental adeziv sistem (All-Bond, Bisco Dental Products, Itasca, ABD)	3 yıl	9 olgunun 2'sinde kırık parçanın desimantasyonu gerçekleşmiştir. Bir olguda marjinal kenar renkleşmesi gözlenmiştir. Diğer 6 olguda tedaviler restoratif ve biyolojik olarak başarılı bulunmuştur.
Marinc'ák, 2021 ³¹	2	Minerali su	-	Basit yapıştırma	50 µm alüminyum oksit ile kumlama, 36% fosforik asit jel (DeTrey Conditioner 36, Dentsply Sirona GmbH), adeziv (Optibond FL, Kerr GmbH, Biberach, Almanya), akışkan kompozit (Filtek Ultimate flow, 3M ESPE GmbH, Seefeld, Almanya)	2 yıl	Takip süresi boyunca dişler asemptomatik seyretmiştir, termal duyarlılık testine pozitif yanıt alınmıştır. Restorasyonda veya dişte renk değişimi saptanmamıştır. Hasta ve ailesi estetik sonuçtan memnundur. Sondalama derinliği fizyolojik sınırlar içerisinde. Radyolojik muayenede patolojiye rastlanmamıştır.
		Ağızda		Kırık parçada kalan pulpa odası genişletilmiş (iç dentin oluşu)			
Pavone, 2016 ³²	2	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	Basit yapıştırma	Isıtılmış kompozit	5 yıl	Takip süresi boyunca restorasyonun, estetik ve fonksiyon açısından başarılı olduğu gözlenmiştir.
				Basit yapıştırma sonrasında, indirekt porselen veneer		18 ay	Vestibül yüzdeki kırık hattını ve renk farklarını maskeleyerek için önceden planlandığı şekilde reataçmandan 3 ay sonra indirekt porselen veneer restorasyon yapılmıştır. Estetik ve fonksiyon açısından başarılı bir restorasyon sağlanmıştır. Radyolojik ve klinik kontrollerde patolojiye rastlanmamıştır.
	2	Süt, 2gün	-			1 yıl	

Radwanski, 2022 ³³		Kuru	Hank'ın tampon çözeltisi	Basit yapıştırma	36% fosforik asit jeli (DeTrey Conditioner 36, Dentsply Sirona GmbH, Bensheim, Almanya), self-etch adeziv (Clearfil™ Se Bond, Kuraray Noritake Dental Inc., Tokyo, Japonya,) kompozit (Asteria, Tokuyama Dental Co, Tokyo, Japonya)		Radyolojik ve klinik kontrollerde pulpa canlılığının devam ettiğini görülmüş, herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır. Termal uyaran testine bir yıl sonra alınan cevap pozitifdir.
Sarapultseva, 2019 ¹⁹	36 diş, 32 hasta	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	Lingual/palatinal bizotaj	Akışkan kompozit GransdioSO (VOCO GmbH, Cuxhaven, Almanya) 37% fosforik asit, bonding ajan Futurabond DC (VOCO GmbH).	5 yıl	Reataçman restorasyonlarında komplikasyonsuz başarılı tedavi oranı %88.9 olarak saptanmıştır. 5 yıllık gözlem süresi boyunca, kompozit restorasyonlarla kıyaslandığında komplikasyonların oluşumu açısından anlamlı bir fark yoktur (P > 0.05).
Silva, 2021 ³⁵	5 diş, 4 hasta	Belirtilmemiş	Su, 1 hafta	Basit yapıştırma	37% fosforik asit jeli, adeziv sistem (Ambar, FGM Dental Group, Joinville, Brezilya) Dual-cure rezin siman (Allcem, FGM Dental Group)	1- 4 yıl	Olguların tamamı takip süresince, kırık parçanın retansiyonu, kenar uyumu, renk uyumu, anatominin korunması, kenar renklemesi açısından başarılı bulunmuştur. Bir olguda, 4 yılın sonunda radyografik kontrolde periapikal lezyon saptanmış ve kök kanalı tedavisi uygulanmıştır. Diğer 4 dişte radyografik kontrollerde herhangi bir patolojiye rastlanmamıştır.

Tartışma

Reataçman olgularında uzun süre takipli ilk çalışmalardan biri, olguların sadece %25'inin yedi yıldan uzun sağ kalım gösterdiklerini bildirmiştir.⁹ Daha sonraki yıllarda adeziv sistemlerdeki gelişmeler ile birlikte reataçman olgularında daha yüksek başarı oranları saptanmaya başlanmıştır. 2010 yılında yapılan bir çalışmada 2 yıllık sağ kalım oranı %95 olarak bulunmuştur.¹⁰ Adeziv sistemlerdeki gelişmelerin reataçman tedavisinin sonuçları üzerindeki etkisi göz önünde bulundurularak, bu sistematik derlemeye yalnızca son 10 yıl içerisinde yayınlanan literatürler dahil edilmiştir.

Reataçman öncesi ve sonrası diş preparasyonu tekniklerinin bağlantı kuvvetine etkisi konusunda literatürde farklı görüşler mevcuttur. Bazı yazarlar reataçman öncesinde veya sonrasında yapılan diş preparasyonlarının kırılma direncini artırdığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte işlemin teknik hassasiyetini ve klinik fazın süresini azaltmak amacıyla tüm diş hazırlıklarını ortadan kaldıran basit yapıştırma tekniğini savunun klinisyenler de mevcuttur.^{8,11,12}

Garcia ve ark.'nın¹³ travmaya uğramış ön dişlerde en

etkili yeniden yapıştırma tekniklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri sistematik derlemede, diş fragmanlarının yeniden birleştirilmesinin, kompozit rezin uygulamalarına iyi bir alternatif olduğu ve reataçman sırasında, overkontur veya dentin oluklarının hazırlanması gibi teknikler yerine, yalnızca kompozit rezin kullanılarak yapılan birleştirmenin daha başarılı olduğu sonucunu bildirmişlerdir. Buna karşın, birçok in vitro deneyin sonucunda farklı preparasyonların kırık parçanın retansiyonunu artırdığı bildirilmiştir. Capp ve ark.¹⁴ reataçman öncesinde kırık parçanın içerisinde dentinin çıkarılmasının, restorasyonun kırılma dayanımını artırdığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Loguercio ve ark.¹⁵ da reataçman restorasyonlarında en büyük kuvvet geri kazanımının internal dentin oluşu hazırlanan parçaların yapıştırılmasıyla elde edildiğini belirtmişlerdir. Yıkılğan ve ark.¹⁶ reataçman restorasyonu yapılmış dişlerde preparasyon şekillerinin (palatinal yüzeyde yapılan uzun bir vertikal oluk, iki küçük oluk, palatinal lamina preparasyonları) bağlanma dayanımına etkilerini karşılaştırmışlar ve en yüksek bağlanma dayanımının iki küçük oluk hazırlanmasıyla gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Srilatha ve

ark.¹⁷ overkontur tekniğinin, sağlıklı dişe kıyasla kırılma direncinde %91,4'lük bir geri kazanım sağladığını bildirmişlerdir. Puşman ve ark.⁴ ise internal dentin oluşu tekniğinin overkontur veya basit yapıştırma tekniklerine göre daha yüksek bağlanma değerleri gösterdiğini bildirmişlerdir.

Haupt ve ark.¹⁸ basit yapıştırma yönteminin uygulandığı reataçman restorasyonları ile kompozit restorasyonların başarılarını retrospektif bir klinik çalışma ile değerlendirmişlerdir. Çalışmada reataçmanların %23'ü ilk bir yıl içerisinde olmak üzere toplam %40,7'si başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bu oran kompozit restorasyonlar için %22,2 olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar kompozit restorasyonların daha yüksek sağ kalım oranına sahip olmasının, restorasyon kenarlarının bizotajı ve minedeki bağlanma yüzey alanının genişletilmesi ile ilişkili olduğunu ve reataçman restorasyonu sırasında yapılan diş hazırlıklarının restorasyonun sağ kalım oranını artırabileceğini belirtmişlerdir.¹⁸

Sarapultseva ve ark.¹⁹'ı retrospektif klinik çalışmalarında, vestibül ve palatinal yüzlerde mine bizotajı uygulanmış olgularda restorasyonların 5 yıllık sağ kalım oranının %88,9 olduğu saptanmış ve bu oranın kompozit restorasyonların başarı oranıyla (%94,5) benzer olduğunu vurgulamıştır. Chazine ve ark.²⁰'nin çalışmasında da vestibül ve palatinal yüzlerde yapılan bizotajın, makaslama bağlanma dayanımını anlamlı derecede artırdığı gözlenmiştir.

Bu sistematik derlemede, olguların yüksek çoğunluğunda (%83,4), kırık parçalar hiçbir diş hazırlığı yapılmaksızın basit yapıştırma yöntemiyle birleştirilmiştir. Basit yapıştırma yönteminin kullanıldığı olgularda başarısızlık oranı %29,3 olarak saptanırken, herhangi bir diş preparasyonunun yapıldığı olgularda başarısızlık oranı %11,4'tür. Bu sonuç, reataçman için yapılan preparasyonların, restorasyonun başarısını artırdığını bildiren in vitro araştırma sonuçlarını destekler iken^{4, 14-17} Garcia ve ark.¹³'nin sistematik derlemesinin sonucu ile çelişmektedir.

Kırık parçanın yeniden yapıştırılmasında ara bağlayıcı olarak farklı materyaller kullanılabilir. Bonding ajanları tek başına kullanılabilir gibi, akışkan kompozit veya kompozit rezin ile birlikte de kullanılabilir. Bonding ajanlarının yanı sıra dual-cure veya self-cure yapıştırma simanları veya ışıkla sertleşen ya-

pıştırma simanları da uygulanabilmektedir.²⁰ Parçaların yeniden birleştirilmesi genellikle bir kompozit rezin ile gerçekleştirilmektedir.

Bhargava ve ark.¹² kırık parçaları bonding ajan, yapıştırıcı rezin siman ve nanopartikül yapıda kompozit uygulayarak birleştirmişler ve yapıştırma sonrası bağlantı kuvvetlerini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak nano kompozitlerin daha iyi mekanik özelliklere sahip olmaları nedeni ile nano kompozit ile yapıştırılan dişlerin kırılmaya karşı daha yüksek direnç gösterdiğini bildirmişlerdir. Reis ve ark.¹¹ kırık parçanın hibrit bir kompozit ile yapıştırılmasının, akışkan kompozit ve yapıştırıcı rezin simanlara göre daha yüksek bağlantı kuvveti sağladığını bildirmişlerdir. Chazine ve ark.²⁰ ve Bruschi ve ark.²¹ ise materyal seçiminin restorasyonun başarısı üzerine etkili olmadığını belirtmişlerdir.

Nanokompozit ve hibrit kompozitler, üstün mekanik özellikleri sayesinde kırılmaya karşı daha yüksek direnç göstermektedirler. Akışkan kompozitler ise, düşük viskoziteleri sayesinde kırık parçanın kalan diş dokusuna daha iyi uyumlanmasına izin vermekte, bu nedenle özellikle parça boyutunun küçük olduğu durumlarda sıklıkla tercih edilmektedirler.^{8,11,12} Bu derlemede, dahil edilen olguların %86,8'inde kırık parçanın yapıştırılmasında düşük viskoziteli akışkan kompozit rezin, %7,5'inde yüksek viskoziteli şekillendirilebilir kompozit rezin kullanımının tercih edildiği saptanmıştır.

Kırık parça ağız dışında kuru şekilde saklandığı sürede nem kaybederek dehidrate olur ve rengi opaklaşır. Ayrıca dehidrate dentinin adeziv sistemlerle kurduğu bağlantı kalitesi de düşer. Bu nedenle ağız dışında kuru halde muhafaza edilmiş bir diş parçasının nemini geri kazanması için bir solüsyon içinde bekletilmesi önerilmektedir.²²⁻²⁵

Lokade ve ark.²² kuron-kök kırığı olan dişlerde, kırık parçanın yeniden yapıştırılmasından önce 15 dakikalık rehidratasyon sürecine maruz kalmasının, parçanın ayrılması için gereken kuvvetin artmasını sağladığını bildirmişlerdir.

Chaurasia ve ark.²³ rehidratasyon uygulamalarının, kırık parçanın rezin penetresyonunu anlamlı derecede etkilediğini, dentin tübülleri içerisine giren adezivin oluşturduğu 'rezin-tag'lerin sayısını, derinliğini ve genişliğini artırdığını bildirmişlerdir. Poubel ve ark.²⁴ farklı

sürelerde dehidratasyon ve rehidratasyon süreçlerinden geçirilmiş diş parçalarının kırılma dirençlerini incelemiş, dehidrate olmuş diş parçalarının daha düşük bağlanma kuvvetine sahip olduğunu ve 15 dakikalık rehidratasyonun bağlanma kuvvetini artırmak için yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Dentin dokusu dehidratasyondan mineye göre daha fazla etkilenmektedir. Bu nedenle kırık parçanın içerisinden tüm dentin dokusunun çıkarılmasının yeniden birleştirilen diş parçalarının kırılma dayanımını artıracaklarını savunan yazarlar mevcuttur.¹⁴

Tüzüner ve ark.²⁵ kırık diş parçalarının 3 haftaya kadar kuru veya su, izotonik salin solüsyonu, süt, tükürük ve CPP-ACP solüsyonlarında saklanması, diş parçasının rengine etkisini incelemişlerdir. Kuru halde saklanan parçalar tüm zaman aralıklarında en yüksek, CPP-ACP solüsyonunda bekletilenler en düşük renk değişimini göstermiştir. Araştırmacılar reataçman ile optimum estetiğin sağlanması için CPP-ACP solüsyonun diş parçalarının saklanması için iyi bir seçenek olduğunu ve diş parçalarının 3 hafta süre ile tükürük veya sütte bekletilmesinin gözle görülür renk değişimiyle sonuçlanabileceğini bildirmişlerdir. Maia ve ark.²⁶ salinde, yapay tükürükte, musluk suyunda, sütte veya kuru halde 1 saat veya 24 saat saklanan diş parçalarının kırılma dirençlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, rehidratasyon için kullanılan solüsyonun kırılma direnci üzerinde etkili olmadığını saptamışlardır. Bir saatlik süre rehidratasyon için yeterli bulunmuştur. Kuru diş parçalarının kırılma direnci anlamlı derecede düşük iken, kırık parçanın rehidratasyonu, saklama solüsyonu ve süreden bağımsız olarak kırılma direncini artırmıştır.

Bu sistematik derlemede rehidratasyon için en sık kullanılan solüsyon izotonik salin solüsyonu olmuştur. Solüsyonun diş kliniklerinde kolay ulaşılabilir olmasının bu sonuçta etkili olduğu düşünülebilir. Goyal ve ark.²⁷ kırık parçanın yeniden yapıştırıldığı 12 kuron kırığı olgusunu içeren bir bildiri yayınlamışlardır. Tüm olgularda kırık parça ağız dışında kuru kaldığı süreye göre 15 dakikadan 72 saate kadar değişen sürelerde salin solüsyonunda bekletilmiştir. Kırık parçanın ağız dışında 2 ay kaldığı bir olguda salin solüsyonu öncesinde diş parçası 30 dakika topikal flor jeli ile muamele edilmiştir. Yazarlar yeniden birleştirilen parçanın renginin, ağız dışında kuru kaldığı sürenin uzunluğunu rağmen sağlam dişin rengine benzer olduğunu bildirmişlerdir.²⁷

Bissinger ve ark.²⁸ da yaptıkları retrospektif klinik çalışmada basit yapıştırma yöntemiyle reataçman restorasyonu yapılan komplike kuron kırıklarında başarı oranının %77,4, komplike kuron kırıklarında ise %66,6 olduğunu bildirmişlerdir. Bu sistematik derlemede de komplike kuron kırıklarında başarı oranının (%68,5), komplike olmayan kuron kırıklarına göre (%78,2) daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bu durum komplike kuron kırıklarında kırık parçanın daha büyük olması ve dolayısıyla parçaların ayrılma olasılığının da artması ile açıklanabilir. Bu sonuçlar, kırık parçanın dişe uyumunun mükemmel olması durumunda herhangi bir hazırlık yapılmasının gerekmediği ancak uyumun bozulduğu olgularda işlevi ve estetiği yeniden oluşturmak için ek hazırlıklar yapılması gerektiğini savunan araştırmalar ile uyumludur.^{6,13,27}

Sonuç

Kırık bir diş parçasının yeniden yapıştırılmasında hangi tekniklerin, materyallerin veya rehidratasyon solüsyonlarının daha başarılı sonuçlar verdiği birçok in vitro ve in vivo çalışmayla araştırılmış olsa da literatürde henüz bir fikir birliğinin oluşmadığı gözlenmektedir.

Ağız dışında uzun süre kuru kalmış bir diş parçasının nem kaybı sonucu adeziv bağlantı yeteneği azalmakta ve rengi opaklaşarak estetik bir restorasyon sağlamaktan uzaklaşmaktadır, bu nedenle yeniden yapıştırılmadan önce bir solüsyonda bekletilmesi önerilmektedir. İdeal rehidratasyon solüsyonu konusunda farklı görüşler literatürde yer almaktadır.

Kırık parçanın küçük ve diş ile uyumlu olduğu durumlarda, herhangi bir diş hazırlığı yapılmadan düşük vizkoziteli akışkan bir kompozit ile yapıştırılması sağlam bir restorasyon için yeterli görünmektedir. Bununla birlikte, kırık parçanın büyük olduğu veya dişe uygulanan pulpa tedavileri gibi nedenlerle parçalar arası uyumun bozulduğu, parçanın ağız dışında uzun süre kuru kaldığı olgularda dişte veya kırık parçada uygun preparasyon tekniklerinin kullanılması ile reataçman restorasyonunun başarısı artırılabilir.

Kırık bir diş parçasının yapıştırılmasında nasıl bir yol izleneceği, parçanın büyüklüğü, uyumu, ağız dışında kuru kaldığı süre, kırığın komplike olup olmadığı ve dişe uygulanan pulpa tedavileri göz önünde bulundurularak belirlenmeli ve her olguya özel olarak planlanmalıdır.

Kaynaklar

1. Slayton RL, Palmer EA. Permanent Tooth Crown and Root Fractures. Traumatic Dental Injuries in Children: A Clinical Guide to Management and Prevention. Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 77-110.
2. Chosack A, Eidelman E. Rehabilitation of a fractured incisor using the patient's natural crown. Case report. J Dent Child. 1964;31(1):19-21.
3. Soxman JA. Reattachment of permanent incisor enamel fragments. Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry 2015. p. 157-61.
4. 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. doi: 10.1111/j.1600-9657.2009.00855.x. PMID: 20089057.
5. Reis A, Loguercio AD, Kraul A, Matson E. Reattachment of fractured teeth: a review of literature regarding techniques and materials. Oper Dent. 2004 ;29(2):226-33. PMID: 15088736.
6. Brambilla GP, Cavallè E. Fractured incisors: a judicious restorative approach--part 1. Int Dent J. 2007;57(1):13-8. doi: 10.1111/j.1875-595x.2007.tb00113.x. PMID: 17378345.
7. Bourguignon C, Arhakis A, Sigurdsson A, Kotsanos N. Dentoalveolar Trauma of Children and Adolescents. In: Kotsanos N, Sarnat H, Park K, editors. Pediatric Dentistry. Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 363-413.
8. de Sousa APBR, França K, de Lucas Rezende LVM, do Nascimento Poubel DL, Almeida JCF, de Toledo IP, Garcia FCP. In vitro tooth reattachment techniques: A systematic review. Dent Traumatol. 2018;34(5):297-310. doi: 10.1111/edt.12414. PMID: 29888490.
9. 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. Quintessence Int. 1995;26(10):669-81. PMID: 8935108.
10. Yilmaz Y, Guler C, Sahin H, Eyuboglu O. Evaluation of tooth-fragment reattachment: a clinical and laboratory study. Dent Traumatol. 2010;26(4):308-14. doi: 10.1111/j.1600-9657.2010.00907.x. PMID: 20662883.
11. Reis A, Kraul A, Francci C, de Assis TG, Crivelli DD, Oda M, Loguercio AD. Re-attachment of anterior fractured teeth: fracture strength using different materials. Oper Dent. 2002;27(6):621-7. PMID: 12413229.
12. Bhargava M, Pandit IK, Srivastava N, Gugnani N, Gupta M. An evaluation of various materials and tooth preparation designs used for reattachment of fractured incisors. Dent Traumatol. 2010 Oct;26(5):409-12. doi: 10.1111/j.1600-9657.2010.00913.x. Erratum in: Dent Traumatol. 2010;26(6):532. PMID: 20831637.
13. Garcia FCP, Poubel DLN, Almeida JCF, Toledo IP, Poi WR, Guerra ENS, Rezende LVML. Tooth fragment reattachment techniques-A systematic review. Dent Traumatol. 2018;34(3):135-143. doi: 10.1111/edt.12392. Epub 2018;26. PMID: 29512861.
14. 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(1):95-9. doi: 10.1111/j.1600-9657.2008.00715.x. PMID: 19208019.
15. Loguercio AD, Mengarda J, Amaral R, Kraul A, Reis A. Effect of fractured or sectioned fragments on the fracture strength of different reattachment techniques. Oper Dent. 2004;29(3):295-300. PMID: 15195730.
16. Yikilgan İ, Guven N, Kedici Alp C, Tokar E, Topuz O, Kamak H. Efficacy of Palatal Applications on Fracture Resistance of Reattached Maxillary Central Incisors: An In Vitro Study. Appl Bionics Biomech. 2017;2017:9124545. doi: 10.1155/2017/9124545. Epub 2017 Dec 26. PMID: 29440865; PMCID: PMC5758857.
17. Srilatha JS, Chhasatia N, Rani P, Mathur E. Reattachment of fractured anterior teeth-determining fracture strength using different techniques: an in vitro study. J Contemp Dent Pract. 2012;13(1):61-5.
18. Haupt F, Meyerdiercks C, Kanzow P, Wiegand A. Survival analysis of fragment reattachments and direct composite restorations in permanent teeth after dental traumatic injuries. Dent Traumatol. 2023;39(1):49-56. doi: 10.1111/edt.12789. Epub 2022 Sep 18. PMID: 36116107.
19. Sarapultseva M, Sarapultsev A. Long-term results of crown fragment reattachment techniques for fractured anterior teeth: A retrospective case-control study. J Esthet Restor Dent. 2019;31(3):290-4.
20. Chazine M, Sedda M, Ounsi HF, Paragliola R, Ferrari M, Grandini S. Evaluation of the fracture resistance of reattached incisal fragments using different materials and

- techniques. *Dent Traumatol.* 2011;27(1):15-8.
21. Bruschi-Alonso RC, Alonso RC, Correr GM, Alves MC, Lewgoy HR, Sinhoreti MA, Puppini-Rontani RM, Correr-Sobrinho L. Reattachment of anterior fractured teeth: effect of materials and techniques on impact strength. *Dent Traumatol.* 2010;26(4):315-22. doi: 10.1111/j.1600-9657.2010.00906.x. PMID: 20662884.
 22. Lokade A, Tewari N, Goel S, Mathur VP, Srivastav S, Rahul M. Comparative evaluation of fragment reattachment protocols for the management of teeth with crown-root fractures. *Dent Traumatol.* 2022;38(4):319-324. doi: 10.1111/edt.12745. Epub 2022 Mar 12. PMID: 35278343.
 23. Chaurasia B, Tewari N, Mathur VP, Nag TC, Yadav SC, Rahul M, Mishra D, Bansal K. Evaluation of two rehydration protocols for fractured tooth fragments for characteristics of penetration of resin tags using confocal laser scanning microscopy. *Dent Traumatol.* 2023;39(2):157-164. doi: 10.1111/edt.12807. Epub 2022 Nov 21. PMID: 36409272.
 24. 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. doi: 10.1111/edt.12344. Epub 2017 Jun 15. PMID: 28419716.
 25. Tuzuner T, Turgut S, Ozen B, Kılınç H, Bağış B. Storing Tooth Segments for Optimal Esthetics. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(2):113-7.
 26. Brasil Maia G, Pereira RV, Poubel DLDN, Almeida JCF, Dias Ribeiro AP, Rezende LVML, Garcia FCP. Reattachment of fractured teeth using a multimode adhesive: Effect of different rewetting solutions and immersion time. *Dent Traumatol.* 2020;36(1):51-57. doi: 10.1111/edt.12506. Epub 2019 Sep 8. PMID: 31373162.27.
 27. Goyal A, Rathore M, Devi P, Singh SK. Fragment Reattachment of Immature Permanent Incisors: Clinical Procedures and the Development of an Algorithm. *J Pediatr Dent.* 2022;8(1):51-8. DOI: 10.14744/JPD.2021.10_70.
 28. Bissinger R, Müller DD, Hickel R, Kühnisch J. Survival analysis of adhesive reattachments in permanent teeth with crown fractures after dental trauma. *Dent Traumatol.* 2021;37(2):208-214. doi: 10.1111/edt.12613. Epub 2020 Dec 4. PMID: 33180986.
 29. Al-Zubaidi SMH. Management of coronal fracture of traumatized central incisor: Report of two cases. *Saudi Endod J.* 2017;7(1):40-4.
 30. Lo Giudice G, Alibrandi A, Lipari F, Lizio A, Lauritano F, Cervino G, et al. The Coronal Tooth Fractures: Preliminary Evaluation of a Three-Year Follow-Up of the Anterior Teeth Direct Fragment Reattachment Technique Without Additional Preparation. *Open Dent J.* 2017;11:266-75.
 31. Marincak D, Dolezel V, Pribyl M, Voborna I, Marek I, Sedy J, et al. Conservative Treatment of Complicated Crown Fracture and Crown-Root Fracture of Young Permanent Incisor-A Case Report with 24-Month Follow-Up. *Children-Basel.* 2021;8(9):10.
 32. Pavone AF, Ghassemian M, Mancini M, Condo R, Cerroni L, Arcuri C, et al. Autogenous Tooth Fragment Adhesive Reattachment for a Complicated Crown Root Fracture: Two Interdisciplinary Case Reports. *Case Rep Dent.* 2016;2016:7.
 33. Radwanski M, Caporossi C, Lukomska-Szymanska M, Luzi A, Sauro S. Complicated Crown Fracture of Permanent Incisors: A Conservative Treatment Case Report and a Narrative Review. *Bioengineering (Basel).* 2022;18,9(9):481. doi: 10.3390/bioengineering9090481. PMID: 36135027; PMCID: PMC9495796.
 34. Silva JS, Cohen-Carneiro F, Medina PO, Queiroz AC, Herkrath A, Pontes DG. Clinical and subjective success of tooth fragment reattachment: a case series. *Gen Dent.* 2021;69(6):18-23.