



# Artroskopi yardımlı triangular fibrokartilaj kompleks yaralanmaları tedavisi

## Treatment of arthroscopy-assisted triangular fibrocartilage complex injury

Kahraman Öztürk<sup>1</sup>, Murat İpteç<sup>2</sup>, Ahmet Alperen Öztürk<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Özel Hekim, Acıbadem Fulya Hastanesi, El Cerrahisi Kliniği, İstanbul

<sup>2</sup>Altınbaş Üniversitesi Tıp Fakültesi, Medikal Park Bahçelievler Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, El Cerrahisi, İstanbul

<sup>3</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Prof. Dr. Cemil Taşçoğlu Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Distal radyoulnar eklem stabilizasyonu hem kemik hem de yumuşak dokular tarafından sağlanmaktadır. El bileği stabilitesinde rol oynayan triangular fibrokartilaj kompleks, ulnar karpus ile distal ulna arasında kompleks bağ yapısı, menisküs homoloğu ve eklem diskinden oluşur. Distal radyoulnar eklem stabilitesinde dorsal ve volar radyoulnar bağlar önemli rol oynar. Triangular (üçgen) fibrokartilaj kompleks yırtıkları, ulnar taraflı el bilek ağrısının ve distal radyoulnar eklem kararsızlığının (instabilitesinin) en sık sebebidir. Kronik yaralanmaları kalıcı ağrı, distal radyoulnar eklem kararsızlığı ve artrit yol açabilir. Konservatif tedavi sonrası süregelen ağrı veya kararsızlık olan hastalarla yüksek fiziksel talebi olan hastalar, sporculardaki yaralanmalar, açık ve artroskopik cerrahi tekniklerle onarılabilir. Mevcut artroskopik cerrahi teknikler arasında kapsüler sütürler, sütür ankorları ve transosseöz sütürler bulunur. Artroskopik tedavi morbidite ve komplikasyonların daha az olması ve işe erken dönüş avantajına sahiptir.

**Anahtar sözcükler:** triangular fibrokartilaj kompleks; yırtık; konservatif tedavi; artroskopik tamir

The distal radioulnar joint is stabilized by a combination of bony and soft tissue structures. The triangular fibrocartilage complex (TFCC) is a critical component for wrist stability. It consists of a complex ligamentous structure, a meniscal homologue, and an articular disk located between the ulnar carpus and the distal ulna. The stability of the distal radioulnar joint is significantly influenced by the dorsal and volar radioulnar ligaments. Ruptures of the triangular fibrocartilage complex are the most common cause of ulnar wrist pain and distal radioulnar joint instability. Chronic injury can lead to problems such as persistent pain, instability of the distal radioulnar joint, and arthritis. Injuries in patients with persistent pain or instability after conservative treatment, in patients with high physical demands, and athletes can be corrected by open and arthroscopic procedures. Existing surgical techniques include capsular sutures, suture anchors, and transosseous sutures. Arthroscopic treatment results in less morbidity and fewer complications, while also offering the patient the benefit of a quicker return to work.

**Key words:** triangular fibrocartilage complex; tear; conservative treatment; arthroscopic repair

**D**istal radyoulnar eklem stabilizasyonu hem kemik hem de büyük ölçüde yumuşak dokular tarafından sağlanmaktadır. Triangular (üçgen) fibrokartilaj kompleks (TFKK), el bileği stabilitesinde rol oynayan ve ulnar karpustan ulnaya iletilen sıkıştırıcı yükleri absorbe eden; kontrol ve yük aktarımının önemli mekanik özelliklerine sahip karmaşık üç boyutlu bir yapıdır. Fibrokartilaj disk, tipik olarak el bileğinden geçen aksel yükün %20'sini taşıırken, bu dağılım ulnar deviasyon ve pronasyonla artar; ayrıca ulnar uzunlukla

artabilir. Triangular fibrokartilaj kompleks yaralanması genellikle ulnar taraflı ağrı ve el bileği işlevinde azalmaya sebep olan sakatlığa yol açar. Triangular fibrokartilaj kompleks yaralanmaları ulnar taraflı el bilek ağrısının en yaygın nedenidir. Kronik yaralanmaları kalıcı ağrı, distal radyoulnar eklem (DRUE)'de kararsızlığa (instabiliteye) ve artrit yol açabilir.<sup>[1-3]</sup>

Üçgen fibrokartilaj kompleksi, bir bütün olarak distal radyoulnar eklem birincil stabilizatörüdür. Üçgen fibrokartilaj kompleksi, ulnokarpal eklemi ve distal

**İletişim / Contact:** Prof. Dr. Kahraman Öztürk • E-posta / E-mail: kahraman\_ozturk@hotmail.com

**ORCID ID:** Kahraman Öztürk, 0000-0002-7644-659X • Murat İpteç, 0000-0002-2049-5966 • Ahmet Alperen Öztürk, 0000-0002-1777-9060

**Geliş / Received:** 1 Nisan 2023 • **Revizyon / Revised:** 23 Nisan 2023, 14 Mayıs 2023 • **Kabul / Accepted:** 20 Mayıs 2023

radyoulnar eklemi kapsayan, stabilize eden ve geren bir yumuşak doku kompleksidir. Karpusun ulnar tarafını ve radiusu ulnanın başından uzaklaştıran (üç boyutlu hamak benzeri bir şekilde) bağ ve kıkırdaklı bir yapıdır. Triangular fibrokartilaj kompleks, karpal bölgeden ulna alt uca yük aktarımından, distal radyoulnar eklem ve ulnokarpal eklem stabilitesinden sorumludur. Kompleks yüzeysel, derin bağlardan, menisküs homoloğu ve eklem diskinde oluşur. Üçgen fibrokartilaj kompleksi; yüzeysel, derin radyoulnar bağlar, üçgen fibrokartilaj (artiküler disk), menisküs homoloğu, ulnolunat, ulnotrikuetral bağlarla ekstansör karpi ulnaris (EKU) alt kılıfı ve ulnar eklem kapsülünden oluşur (Şekil 1).<sup>[1,2,4,5]</sup>

Radyoulnar bağlar, sırasıyla radius (radyus) alt uç sigmoid çentiğinin palmar ve dorsal kenarlarından başlar. Ulnar tarafa yönelen yüzeysel dallar ulnar stiloide, derin dallar ise kıkırdaktan yoksun olan foveaya yapışır. Ulnar stiloid çıkıntı dorsalinde, EKU tendonunun geçtiği bir oluk vardır. Triangular fibrokartilaj kompleksin beslenmesi ulnar arter, anterior interosseöz arterin palmar ve dorsal dalları tarafından sağlanır. Kapsül çevresi ve sinovyal dokudan TFKK'ye radyal bir şekilde nüfuz eden damarlar çevresel %10 ile %40'ın damarlanmasını sağlar.<sup>[6]</sup>

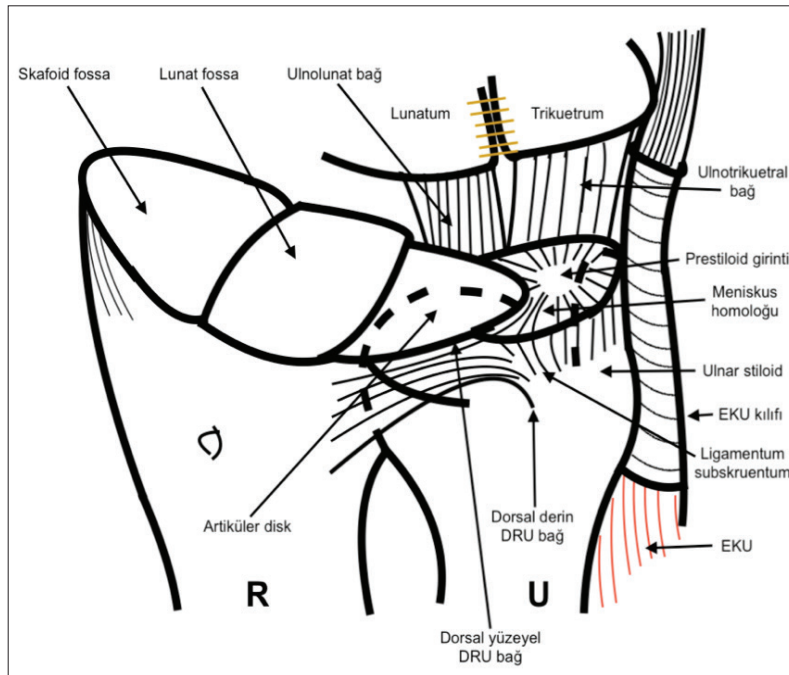
## ETİYOGENEZ

Üçgen fibrokartilaj kompleksinde travmatik yırtıklar, ön kolun akut rotasyonel yaralanmaları sonrası ortaya çıkmaktadır. Aksiyel yüklenmeye eşlik eden ön kolun

ulnar tarafında distraksiyon yaralanması veya pronasyonda açık el üzerine düşmeyle yaralanma meydana gelir. Sıklıkla radius alt uç kırıklarıyla birlikte de görülebilir. Triangular fibrokartilaj kompleksinde yaralanma, eklem kapsülünden ayrılma ya da foveadan kopma şeklinde meydana gelir. Hasta, doktora ulnar taraflı ağrı ve el bileği fonksiyon bozukluğu nedeniyle başvurur.<sup>[3,7,8]</sup>

## MUAYENE

Hastalar, ulnar taraflı el bilek ağrısından, eklem hareket açıklığı ve kavrama gücü azalmasından ve el bilek fonksiyonunun bozulmasından şikâyet ederler. Ağrı, ön kolun dönme hareketiyle şiddetlenir ve bir çıtlama alınabilir. Ulna dorsalde olabilir. Dirence karşı dönme hareketi zayıftır ve şikâyetlerin ortaya çıkmasına yol açar. Muayeneye TFKK'yi ulna başının distalinde ulnar stiloid, fleksör karpi ulnaris ve pisiform arasındaki yumuşak noktada palpe ederek başlanır. Ulna stiloidi ile ulna başı arasında kalan foveal bölgeye başparmakla bastırılmasıyla ağrının ortaya çıkması ulnokarpal yırtığı düşündürür. Foveal ayrışmalarda da pozitiflik verebilir. Ulnar fovea belirtisi olarak isimlendirilen bu test oldukça duyarlı (%95) ve özgüdür (%86). Ulnotrikuetral bağ ve TFKK foveal bağlantı yırtığını göstermede oldukça güvenilir bir testtir. En güvenilir test, ulna ve radius arasındaki dorsopalmar stabilitenin sırasıyla nötral, pronasyon ve supinasyon pozisyonlarında DRUE kararsızlığının değerlendirildiği ballotman testidir. Ballotman testi, periferik



Şekil 1. Üçgen fibrokartilaj kompleksinin şematik görüntüsü.  
EKU: Ekstansör karpi ulnaris, DRU: Distal radyoulnar, R: Radius, U: Ulna.

bir TFKK yırtığının tedavisine karar vermede son derece önemlidir. Değerlendirme, karşı tarafa göre kayma miktarı ve son nokta sıklığı belirlenerek gerçekleştirilir. Ayrıca hasta anestezi altındayken (bölgesel veya genel) DRUE stabilitesi yeniden değerlendirilmelidir. Distal radyoulnar eklem kararsızlığı ve TFKK yırtıklarını değerlendirmek için uygulanan piyano tuşu belirtisinde, ön kol pronasyonda uzanmış durumda ulnanın distal ucuna dorsalden volar yöne doğru hafif bir kuvvet uygulanır. Basıyla yerine oturan ulna başı, bası kaldırıldığında tekrar dorsale çıkıyorsa test pozitifdir. Ağrı ortaya çıkabilir. Yine ulnokarpal stres testi, kararsızlığı değerlendirmek için kullanılabilir. Artroskopi endikasyonu, DRUE kararsızlığı olmadıkça üç aylık konservatif tedavinin başarısız olduğu hastalarda vardır. Triangular fibrokartilaj kompleks gerginliği trambolin testiyle değerlendirilir. Triangular fibrokartilaj kompleks, yırtıldığında yumuşak ve gevşemiş durumdadır. Probla (trambolin etkisi olarak adlandırılan) TFKK'ye bir baskı uygulandığında normal gerginliğin kaybolması hâlinde test pozitif kabul edilir. Triangular fibrokartilaj kompleks öğütme testinde, muayene eden kişi bileği ulnar olarak saptırır ve ulnar sapmada bileği bir fleksiyon/ekstansiyon yayı boyunca hareket ettirir. Bu hareket hastanın ağrısını yeniden yaratırsa muayene manevrası pozitifdir.<sup>[1,2,4,8-10]</sup>

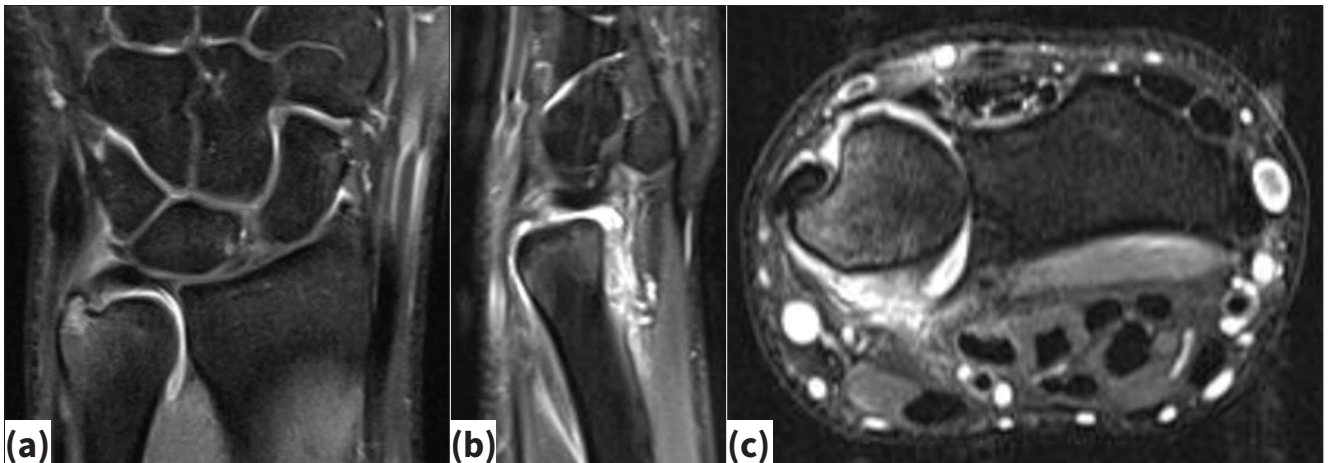
## RADYOLOJİ

El bileğinin direkt radyografi değerlendirmesi iki taraflı yapılır. Alt radyoulnar eklem arka-ön, yan, oblik ve ulnar pozitif varyans değerlendirilmesi için ön kol pronasyonda ve yumruk sıkılı arka-ön radyografisi alınır. Radyoulnar eklem aralığında açılma, artrit, ulnanın dorsale kayması, ulna stiloid kırıkları, radius ve ulna stiloid yanlış kaynamaları değerlendirilir. Bilgisayarlı tomografide sigmoid çentik konfigürasyon uyumu, supinasyon ve

pronasyonda statik hatta dinamik distal ulna yer değiştirmesi doğru bir şekilde değerlendirilir.<sup>[11]</sup> Kalıcı ulnar taraflı el bilek ağrısı bağlamında radyografiler negatifse ileri görüntüleme tetkikleri yapılmalıdır. Triangular fibrokartilaj kompleks yırtığında 3 Tesla manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile duyarlılık %94, özgüllük %88, doğruluk %91'dir. Manyetik rezonans görüntüleme, TFKK içindeki anormal sinyale ek olarak karpal kemikler içinde impaksiyona ve EKU tendinitine işaret edebilecek sinyal gösterebilir (Şekil 2). Manyetik rezonans arthrografi tetkikin doğruluğunu artırmaktadır. Manyetik rezonans görüntülemedeki bulgular öykü ve fizik muayeneyle desteklenmelidir. Triangular fibrokartilaj kompleks yırtıkları radyolojik görüntüleme ve direkt artroskopide radius alt uç kırığıyla da ilişkilendirilmiştir. Görülme sıklığı farklı çalışmalarda %13 ile %60 arasında değişkenlik göstermektedir.<sup>[12,13]</sup>

## TEDAVİ

Triangular fibrokartilaj kompleks, kenarlarının kanlanması iyi olduğu için çevresel %20'sinde meydana gelen lezyonların konservatif tedavi sırasında iyileşme şansı daha yüksektir. Triangular fibrokartilaj kompleks yırtıklarının doğal iyileşmesinin, yaralanmayı takiben 4-6 haftalık konservatif tedavi sırasında ulnar taraflı el bilek ağrısı olan hastaların yaklaşık %40-50'sinde meydana geldiği gösterilmiştir.<sup>[14]</sup> Distal radyoulnar eklem instabilitesi olmayan TFKK yaralanmasının tedavisi başlangıçta üç ay konservatif olarak yapılmalıdır. Stabil merkezi perforasyonlar istirahat, antienflamatuvar ilaçlar ve ulnokarpal eklem içine steroid enjeksiyonlarıyla tedavi edilebilirken, fizik muayene ve MRG bulguları DRUE instabilitesini gösterenler dört ile altı hafta boyunca ön kol supinasyonda dirsek üstü atelde takip edilir.<sup>[8]</sup> Yine, akut olgularda, el bileği ekstansiyon, ulnar deviasyon ve ön



**Şekil 2.a-c.** Manyetik rezonans koronal kesitte triangular (üçgen) fibrokartilaj kompleks diskinde proksimal ve distal kısmın tam kat yırtığı görülmektedir (a). Üçgen fibrokartilaj kompleks yırtığına bağlı ulnanın sagittal (b) ve aksiyel kesitte dorsal yönde kayması izlenmektedir (c).

kol supinasyonda (direksiyon tutar pozisyonda) 4-6 hafta dirsek altı alçıyla da takip uygulanabilir. Tedavi bitiminde zorlayıcı hareketlerden kaçınılması önerilir.

Barlow, konservatif tedavinin başarısız olduğu olgularda ulna başını sıkıştırmadan bileği desteklemek için esnek malzemeden yapılmış bilek *widjet* ateliyle iyi sonuçlar bildirmiştir. Breys cırt cırtla sabitlenmiştir. On iki hafta tam zamanlı kullanılan breys, tam el bilek hareketine ve elin işlevsel kullanımına izin verirken bileği güvenli bir şekilde yerinde tutar. Destek breysi takıldıktan hemen sonra ağırlık taşıma toleransında ve üst ekstremite kullanımında artış elde edilmiştir.<sup>[15]</sup>

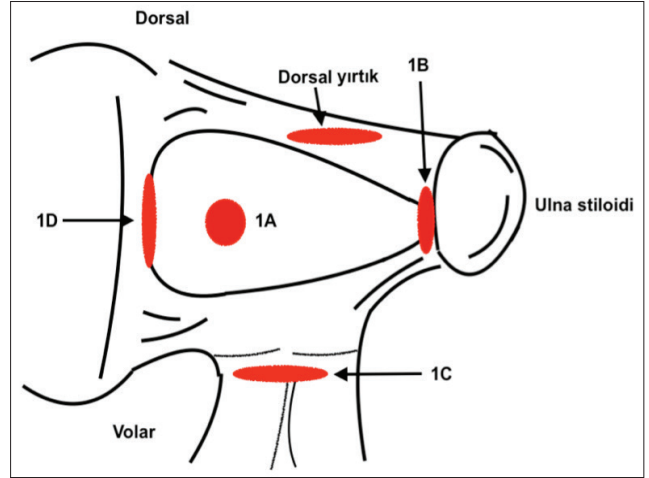
Cerrahi tedavi, kalıcı DRUE kararsızlığı, konservatif tedaviyle geçmeyen inatçı ulnar taraflı el bilek ağrısı, sporcularda olan akut yaralanmalar veya ulnar sıkışması olan kronik dejeneratif yırtıklar için uygulanır. Cerrahide, artroskopik debridman, artroskopik/artroskopik yardımcı (asiste) tamir (dıştan içe, içten dışa, her şey içeride) ulnar kısaltma ve artroskopik/açık Wafer prosedürü gibi cerrahi işlemler yapılır. Artroskopi sırasında TFKK'nin çengelle yükseltilebilmesi veya kancalanabilmesi, TFKK kararsızlığını gösterir ve cerrahi onarımı gerektirir.<sup>[2,14,16,17]</sup> Yaralanmadan sonraki yedi ayı aşan cerrahi gecikmenin, foveanın iyileşme kapasitesinin eksikliği tetikleyebileceği düşünülmektedir.<sup>[7]</sup>

Triangular fibrokartilaj kompleks hasarları, Palmer tarafından travmatik ve dejeneratif yırtıklar olarak sınıflanmıştır. Dejeneratif yaralanmalar genellikle ulnar-pozitif varyans ve sıkışmayla ilişkilidir.<sup>[18]</sup>

### Tip 1: Travmatik Yırtıklar

Akut TFKK yırtıkları dört alt tipe ayrılmaktadır. Distal radyoulnar eklem kararsızlığı olmayan kırık disk merkezi perforasyonu (tip 1A); TFKK'nin foveadan bağ avülsiyonu veya ulnar stiloidin kırılması yoluyla ulnar bağlantısında yaralanma (tip 1B); ulnolunat, ulnokapitat ve ulnotrikuetral bağların kökenindeki distal avülsiyon (tip 1C) veya radyal avülsiyon (tip 1D) (Şekil 3).<sup>[18]</sup>

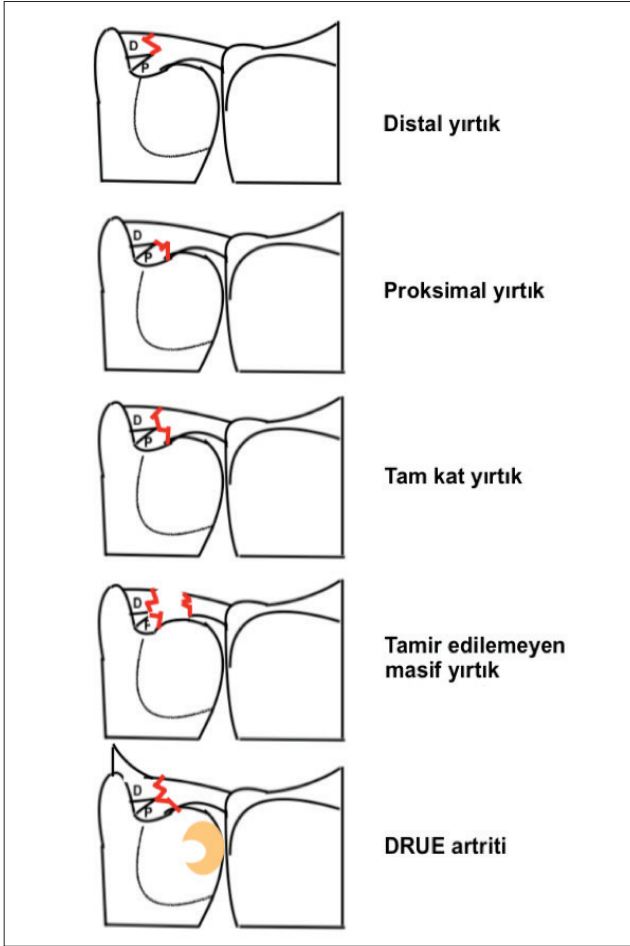
- **Tip 1A yırtıklar:** En sık görülen yırtık tipidir. Yaralanma, diskin avasküler santral bölgesindedir. Triangular fibrokartilaj kompleks diskinin santral yırtılması veya perforasyonu mevcuttur. Yaralanma, DRUE kararsızlığına yol açmaz. Akut olgularda el bileği ekstansiyon, ulnar deviasyon ve ön kol supinasyonda (direksiyon tutar pozisyonda) 3-4 hafta dirsek altı alçı uygulanır. Konservatif tedavinin başarısız olduğu olgularda, 1-2 mm dorsal ve volar radyoulnar bağ kenarları korunarak açık ya da artroskopik debridman yapılır. Diskin %80 kadarının tıraşlanması kararsızlığa yol açmaz.<sup>[4]</sup>



**Şekil 3.** Triangular (üçgen) fibrokartilaj kompleks travmatik yırtılmalarında Palmer sınıflaması. 1A: Santral TFKK yırtılması, 1B: Ulnar stiloidten periferik TFKK avülsiyonu, 1C: Volar ulnokarpal bağların yırtılması, 1D: Triangular fibrokartilaj kompleksinin radial bağlantısının yırtılması. Dorsal yırtık: Palmer sınıflamasında yer verilmiş olan ve sık görülen dorsal periferik yırtık.

- **Tip 1B yırtıklar:** El bileğinde ulnar taraflı ağrı ve sakatlığın en sık sebebidir. Triangular fibrokartilaj kompleksinin ulna alt uçtaki yapışma yerinden travmatik avülsiyon yırtıklarıdır. Bu yırtıklara ulna stiloid kırıkları eşlik edebilir ve DRUE kararsızlığına neden olurlar. Triangular fibrokartilaj kompleksinin damarlanma bölgesindeki periferik yırtıklarıdır. Distal TFKK'nin izole rüptüründe, DRUE kararlılığı (stabilitesi) korunur. Distal radyoulnar eklem kararsızlığı semptomlarını değerlendirmek amacıyla el bileğinde şişe açarken, direksiyon çevirirken veya elde bir cisim varken ön kol rotasyonunda spontan boşalma hissi olup olmadığı sorulur. Atzei ve ark., tip 1B yırtıkları tamir edilebilir evre I distal yırtık, evre II tamir edilebilir proksimal ve distal kısmın tam kat yırtığı, evre III tamir edilebilir proksimal yırtık, evre IV tamir edilemez masif yırtık ve evre V radyoulnar alt uç eklem artritisi olarak sınıflamıştır (Şekil 4).<sup>[1]</sup> Bununla birlikte, proksimal TFKK'nin yırtılmasında DRUE kararsız hâle gelir, bu da ulnar taraflı ağrıya, kavrama gücünün düşmesine, ön kol rotasyonunun azalmasına ve DRUE kararsızlığının klinik belirtilerine yol açar.<sup>[19]</sup> Triangular fibrokartilaj kompleks, bir kancayla dorsal ve radyal olarak çekilebiliyorsa foveal dekolmanı gösterir.<sup>[20]</sup>

Evre I distal yırtıklar, hafif DRUE gevşekliğiyle beraber olan bir TFKK yırtılmasını içerir. Yırtık yeri, prestiloid girintiden 6R portaliyle dorsal distal radyoulnar bağın radyal orijini arasındaki daha dorsal alana kadar genişebilir.<sup>[1]</sup> Artroskopide kanca testi negatiftir. Tedavide TFKK'nin ulnar kapsüle dikildiği kapsüller onarım yapılır. Bu yırtık



Şekil 4. Tip 1B TFKK yaralanmasında Atzei sınıflamasının şematik görüntüsü.

tıklarda, dorsal ulnokarpal kapsüle veya EKU tendon alt kılıfına artroskopik yardımcı dikiş atılır. Evre II yaralanmalar, proksimal ve distal kısmın dâhil olduğu tam kat TFKK yaralanmalarını içerir. Muayenede ön arka yönde translasyonun arttığı yumuşak bir sonlanımla birlikte olan kararsızlık görülür. Artroskopide distal TFKK normal görünür ancak kanca testi pozitifdir. Tedavide 6U portali üzerinden artroskopi yardımcı mini açık yaklaşımla çapa sütür veya kemikten geçen dikişlerle TFKK'nin foveal tespiti yapılır. Proksimal kısmın yaralandığı evre III TFKK yırtıklarında ise yumuşak bir sonlanım noktasıyla birlikte olan orta, şiddetli bir instabilite görülür. Radyokarpal artroskopide TFKK normal görünür ve kanca testi pozitifdir. Proksimal TFKK yırtıklarında evre II yırtıklarında olduğu gibi foveal tespit yapılır. Ulna stiloid kırığıyla birlikte olan yaralanmalarda (evre 3B) ulnar stiloid fiksasyonu (kanüllü vidalar, gergi bandı kabloları, Kirschner telleriyle) önerilir.<sup>[21]</sup> Tamir edilemeyen evre IV masif yırtıkta hastalar hafif ile şiddetli TFKK gevşekliği ve yumuşak bir

son noktayla başvururlar. Hepsinde pozitif kanca testi vardır. Kötü doku kalitesi ve defektin büyüklüğü sebebiyle tamir edilemeyen TFKK yırtıklarında, açık ya da artroskopik tendon greftiyle distal radyoulnar bağ rekonstrüksiyonu yapılır.<sup>[1]</sup> Büyük DRUE kararsızlığı veya altı aydan daha uzun kronik fovea yırtıkları, fovea onarımına uygun değildir ve açık bağ rekonstrüksiyonu gerektirir.<sup>[22]</sup> Evre 5, DRUE artrit gösteren hastalardır. Tedavide distal radyoulnar eklem artroplastisi veya Sauve-Kapandji gibi kurtarıcı işlemler yapılır.<sup>[1]</sup>

- **Tip 1C yırtıklar:** Palmar yırtıklar olup nadirdir. Ulnolunat, ulnokapitat ve ulnotrikuetral bağların yapışma yerinin yırtıklarıdır. Ulnokarpal bağların tam kat yırtıkları, ulnokarpal kararsızlığa ve/veya ulnokarpal translokasyona neden olabilir. Hastalar, el bileğinde kilitlenme, güçlü kavramayla ağrıdan ve pisiform üzerindeki hassasiyetten şikâyetçidir. Tedavide, artroskopik tamirle iyi sonuçlar bildirilmiştir. Diğer bir tedavi seçeneği ise elektrotermal büzüştürmeyle ulnokarpal bağların gerginliğinin restorasyonudur.<sup>[4]</sup>
- **Tip 1D yırtıklar:** Radiusun sigmoid çentğine bağlı olan TFKK'nin radyal tarafında meydana gelir. Nadir bir yaralanmadır. Eklem diskinin, alt uç sigmoid çentğinden ve/veya volar-dorsal radyoulnar bağların tutunma yerinden travmatik avülsiyonudur. Radius alt ucun sigmoid çentğini ilgilendiren kırıklara eşlik edebilir. Ulnar taraflı ağrı şikâyeti mevcuttur. Sıklıkla genç, aktif sporcularda travma sonrası gelişir. Bağ yırtıkları radiustan geçirilen içten dışa transosseöz dikişler veya fast-tek dikişlerle tedavi edilir. Kırıklarla birlikte olan avülsiyon yaralanmaları kırığın tespitiyle tedavi edilir.<sup>[4,21]</sup>

### Cerrahi Teknik

Artroskopik cerrahi yöntemler yumuşak doku travmasını en aza indirir, eşlik eden eklem içi patolojilerin değerlendirilmesine olanak tanır ve daha hızlı iyileşme sağlayabilir. Artroskopik ya da artroskopik yardımcı cerrahide, hasta sırt üstü pozisyonda, dirsek 90° fleksiyondayken ekstremite traksiyon cihazına alınır. Turnike şişirilir, 5-7 kg ağırlıkla dikine çekiş uygulanır. Tipik olarak 2,5 mm ile 3,5 mm 30° artroskop, 2,5-2,9 mm yumuşak doku ve kemik tıraşlayıcı, polidakson (PDS) veya çapa sütürler kullanılır.

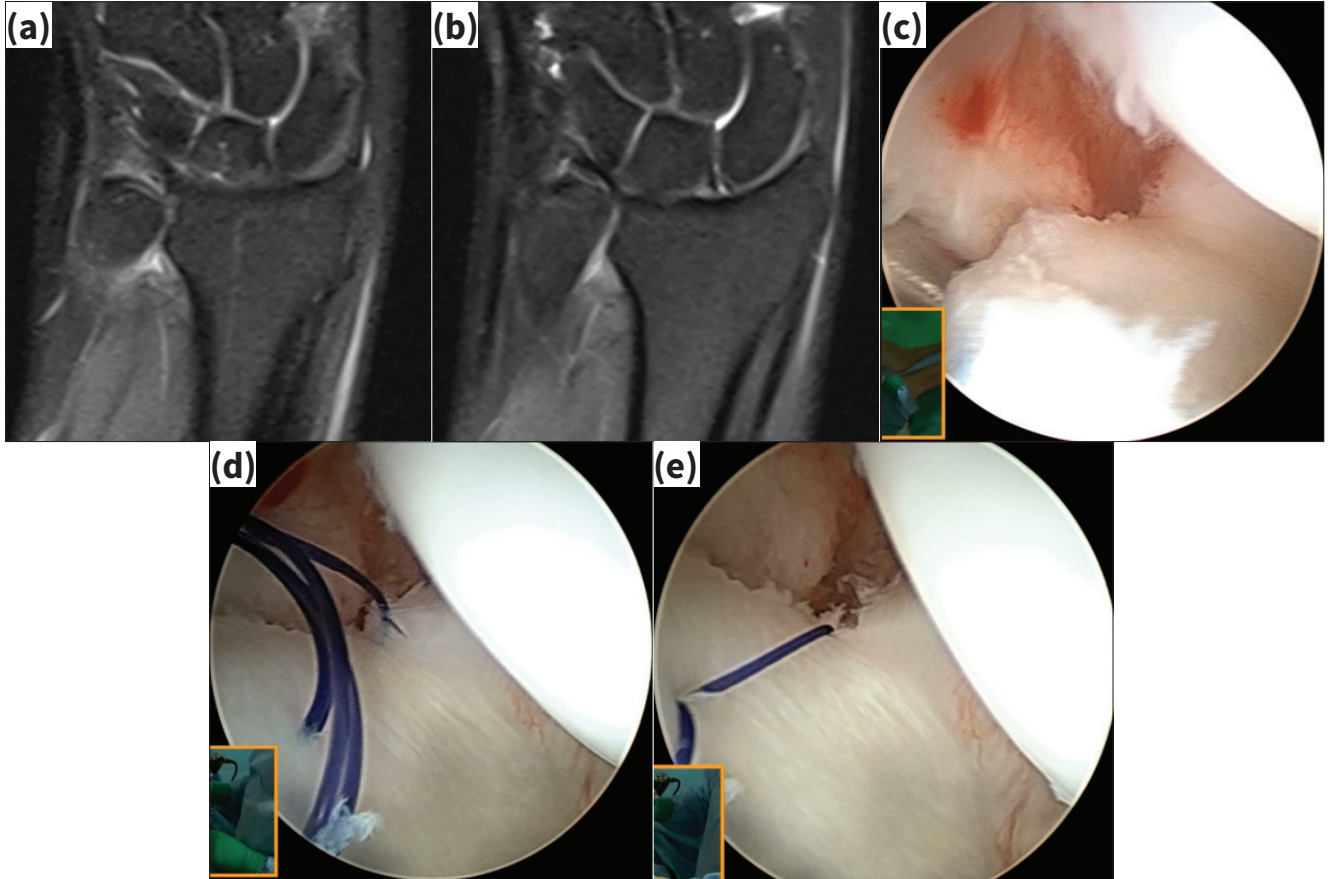
### Kapsüler tamir tekniği

El bileği hafif fleksiyondayken yapılan dikine çekme, ideal görüntüleme ve portal yerleşimi sağlar. Ardından standart olarak Lister tüberkülünün 1 cm uzağında 3-4 ve ekstansör karpi ulnaris radialinde 6R tanisal el bilek

artroskopi portalleri açılır. Triangular fibrokartilaj kompleks, interosseöz bağlar ve eklem bakan kırıldık yüzeyleri değerlendirilerek tanısal artroskopi tamamlanır. Kancayla TFKK'nin kaldırılamaması foveal yapışmanın sağlam olduğunu gösterir. 6R portalinden genellikle periferik yırtığın reaktif sinovitle örtüldüğü görülür. Yırtığın yerleşimi, prestiloid girintiden 6R portalıyla dorsal distal radyoular bağın radyal origosu arasındaki daha dorsal bir alana kadar değişen yerlerde olabilmektedir (Şekil 5.a,b,c). İyileşme için gerekli olan yeni damarlanma cevabını uyarmak için periferik yırtık sağlıklı dokuya ulaşana kadar tıraşlayıcıyla tıraşlanır. 6R portalinin 1 cm proksimalinde 5 mm enine kesi yapılır ve cilt altına künt disseksiyon uygulanır. Triangular fibrokartilaj kompleksinin ulnar dorsal kapsüle dıştan içe dikiş onarımı için lup şeklinde 2-0 veya 3-0 PDS dikiş yerleştirilmiş iğne enine kesiden dorsalden volara yaklaşık 20° açıyla TFKK'den geçirilerek ulnokarpal eklem taşınır. Aynı şekilde ikinci bir PDS dikiş yerleştirilmiş iğne yine enine kesiden girip TFKK içinden geçirilerek ulnokarpal eklem taşınır. Dikişlerin birinin tek ucu diğeryse lup dikiş olarak 6R

portalinden dışarı alınır. Dışarıda tek olan dikiş ucu lup dikiş içinden geçirilir. Enine kesiden lup oluşturulan dikiş uçlarından çekilerek diğer dikişin tek bacağı da dışarı alınır. Yırtığın büyüklüğüne göre gerekirse aynı şekilde ikinci veya üçüncü bir dikiş geçirilir (Şekil 5d). Artraskopi sonlandırılır.<sup>[17]</sup> Eklem diskinin dorsal kapsüle getirilmesi için el bileği 30° ekstansiyon, ulnar deviasyon ve ön kol supinasyona alınır ve horizontal matris şeklinde dikişler düğümlenir (Şekil 5e). Dikiş düğümlenen pozisyonda dirsek altı alçı atel uygulanır. Altı hafta sonra atel çıkarılarak ön kol pronasyonu ve eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlanır. Kuvvetlendirmeye 10. haftada, spora ise 12. haftada başlanır.

Periferik yırtık tamirinde EKU kılıfı açılarak dikişin dıştan içe gönderildiği ve EKU kılıfı altında düğümlendiği, 3-4 portalinden yerleştirilen Fast-Fix [*poly-L-lactic acid* (PLLA) *block*] gibi özel cihazlar veya Tuohy iğnesi kullanılarak üçgen fibrokartilajın dorsal, foveal ve koronal yırtıklarında tümü içeride düğüm atma tekniği olan basit bir kayar düğüm ile onarım teknikleri de kullanılmaktadır.<sup>[16,23,24]</sup>



**Şekil 5.a-e.** Triangular (üçgen) fibrokartilaj kompleks proksimal kısmın foveal yapışmasının sağlam ve distal kısmın travmatik yırtık olduğu koronal manyetik rezonans görüntüsü (a,b). Artraskopide yırtılmış olan distal kısmın kancayla kaldırıldığı görülmektedir (c). 6U portal 1 cm proksimalinden kapsül ve üçgen fibrokartilaj kompleks diskinin içinden geçirilen üç adet PDS suture (d) düğümlendikten sonra fibrokartilaj diskinin gergin bir şekilde oturduğu görülmektedir (e).

### Foveal onarım tekniği

Bu yaklaşımla, Palmer tip 1B derin veya tam yırtık (Atzei sınıf 2 veya 3 periferik yırtıklar) için artroskopik ve artroskopik yardımcı foveal onarımı yapılır.

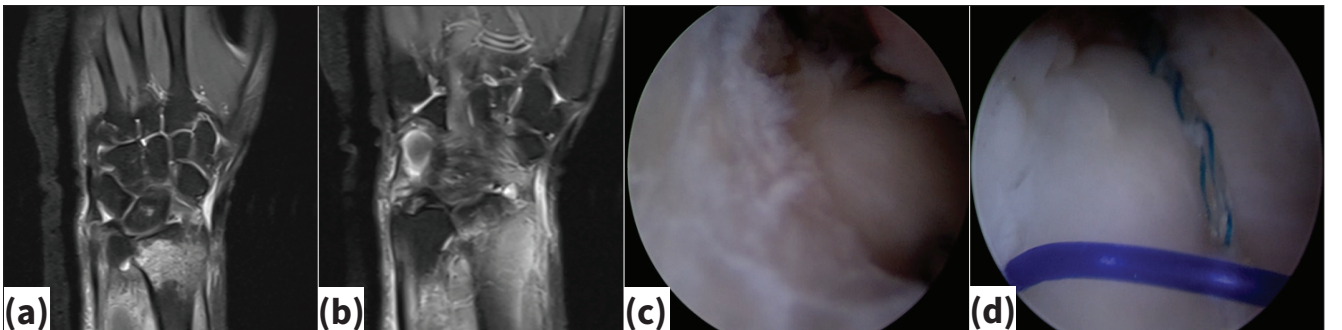
Üç-4 ve 6R portalleri açıldıktan sonra tanısal el bilek artroskopisi yukarıda anlatıldığı gibi tamamlanır. Foveal onarım kararı için ballotman testiyle genel anestezi altında DRUE instabilitesi ortaya konur. Artroskopik olarak foveal yırtılma, pozitif bir trambolin veya kanca testiyle doğrulanır. Tamir için kaliteli bir TFKK sınırına ulaşmak amacıyla yırtık foveal uçlar tıraşlanır (Şekil 6.a,b,c). Ulnar stiloid distalinden başlayıp proksimale devam eden ulna boyunca 1,5 cm cilt, cilt altı bir kesi yapılır. Ulnar sinir dorsal duyu dalı korunmalıdır. Triangular fibrokartilaj kompleks foveal yapışma yeri kaldırılır ve TFKK yapışmasını kolaylaştırmak için süngerimsi kemiği açığa çıkararak fovea ulnaris üzerinde kanayan bir yüzey oluşturmak için foveal yapışma alanı tıraşlanır veya kürete edilir. Floroskopi kontrolü altında 1,5 mm çapa dikiş kılavuz teliyle foveal yapışma yerine tünel açılır ve çapa dikiş yerleştirilir. Çapa dikiş iğneleri kesilir. Her iki dikiş ucu 18 numara iğne (pembe renkli kan nakil set iğnesi) içinden geçirilerek lup şeklinde hazırlanır. Artroskop 3-4 portalindeyken hazırlanan 18 numara iğne ucunda olan lup dikiş, stiloid volar yönünde TFKK içinden geçirilerek ulnokarpal eklem içine taşınır. İnsizyon distalinden ve TFKK distalinden ince bir klemp ulnokarpal eklemeye geçirilir. Klemp yardımıyla lup dikiş TFKK distalinden dışarı alınır. Dikişin dışarıda kalan ucu lup içinden geçirilir ve klemple tutulur. Aynı işlem diğer ip ile tekrarlanır. Her biri lup içinden geçirilmiş olan iki ip ucu proksimal yönde çekilmesiyle TFKK'nin foveaya yapışması sağlanır. Kancayla foveal yapışma kontrol edildikten sonra artroskopi sonlandırılır.<sup>[25]</sup> El bileği 30° ekstansiyon, ulnar deviasyon ve ön kol supinasyonda dikişler birbirine düğümlenir. Dikiş uygulanan pozisyonda dirsek altı atel uygulanır. Periferik yırtık da eşlik ediyorsa PDS dikişle kapsüler dikiş atılır (Şekil 6d). Atel çıkarılarak 6-10 hafta arasında ön kol pronasyonu ile aktif ve pasif eklem hareket açıklığı egzer-

sizlerine başlanır. Kuvvetlendirmeye 10. haftada başlanır ve 12. haftadan sonra spora dönüşü izin verilir.

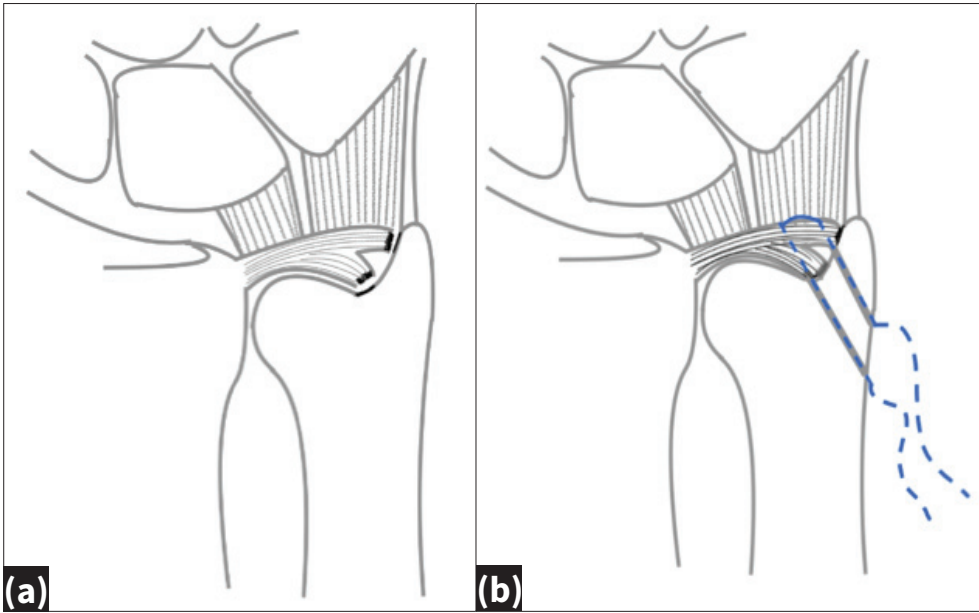
### Kemik tünel açılarak foveal tamir tekniği

Yukarıda anlatılan hazırlık, DRUE muayenesi ve artroskopik muayene tamamlanarak tamir için kaliteli bir TFKK sınırına ulaşmak amacıyla yırtık foveal uçlar tıraşlanır. Ulnar stiloidin 1,5 cm proksimalinde 1 cm'lik cilt altı kesisi yapılır. Ulnar sinir duyu dalı korunur. Triangular fibrokartilaj kompleks foveal yapışma yeri kaldırılır ve TFKK yapışmasını kolaylaştırmak için süngerimsi kemiği açığa çıkararak fovea ulnaris üzerinde kanayan bir yüzey oluşturmak için foveal yapışma alanı tıraşlanır veya kürete edilir. Floroskopi altında ulnar stiloidin 1 cm proksimalinden ön kol nötral rotasyonda ulnadan gönderilen 1,2 mm Kirschner teli (K-teli) foveal yapışma yerinden ve TFKK içinden geçerek ulnokarpal eklemden çıkarılır. Enine yönde 4-5 mm aralıkla K-teliyle ikinci bir kemik tünel açılır. Bu aşamada 6R portalinden sokulan küçük bir küret kullanılarak karpal kemiklerin kırıkdağının zarar görmesi de önlenir. Ulnar taraftan 16G iğneyle gönderilen lup şeklindeki 2-0 veya 3-0 PDS sütürler TFKK diskinden geçirilir; klemple dikişlerin birinin tek ucu, diğeryse lup dikiş olarak 6R portalinden dışarı alınır. Dışarıda tek olan dikiş ucu lup dikiş içinden geçirilir. Lup oluşturulan dikiş uçlarından çekilerek, diğer dikişin lup içindeki tek bacağı ulnar taraftaki delikten dışarı alınır. Dikişin her iki bacağı ulnar taraftan çekmeyle gerilerek foveal yapışması kancayla kontrol edilir. Artroskopi sonlandırılır. El bileği 30° ekstansiyon ve ön kol supinasyona alınır. Kemik tünellerden geçirilen dikişler horizontal matris şeklinde ulna üzerinde düğümlenir (Şekil 7.a,b).<sup>[2]</sup> Periferik yırtık da eşlik ediyorsa PDS dikişle kapsüler dikiş atılır. Dikiş uygulanan pozisyonda rotasyonu kısıtlayan dirsek altı alçı atel uygulanır. Rehabilitasyon ve takip kapsüler tamir tekniğinde anlatıldığı gibidir.

Palmer tip 1B derin veya tam yırtık (Atzei sınıf 2 veya 3 periferik yırtıklar) için foveal onarım tekniğinde 4-0 *fiberstick* çapa dikiş kullanılarak tümü içeride düğümlen-



**Şekil 6.a-d.** Distal radius eklem içi kırığına eşlik eden triangular (üçgen) fibrokartilaj eklem diskinin akut travmatik tam kat ve dorsal periferik yırtığı (a,b). Dorsal yırtık (c) ve polidiakson sütür ile dorsal periferik ve çapa sütür uygulaması ile tam kat yırtığın tamiri görülmektedir (d).



**Şekil 7.a-b.** Proksimal ve distal kısmın tam kat yırtık olduğu (a) triangular (üçgen) fibrokartilaj kompleksin kemik tüneller açılarak tamirinin şematik çizimi (b).

lenen veya ulnadan kemik tünel açılarak düğümsüz bir çapa dikiş kullanılan onarımlar da yapılmaktadır.<sup>[26]</sup>

### KOMPLİKASYONLAR

Artroskopik tamir teknikleriyle ulnar sinir duyu dalı tahrişi veya nöroma, dikiş kopması, EKV tendiniti, DRUE kararsızlığı, ağrı ve ulnar tarafta belirgin dikiş düğümü gibi komplikasyonlar bildirilmiştir.<sup>[7,17,27]</sup>

### KAYNAKLAR

- Atzei A, Luchetti R, Garagnani L. Classification of ulnar triangular fibrocartilage complex tears. *J Hand Surg* 2017;42(4):405-14. [Crossref](#)
- Nakamura T, Sato K, Okazaki M, Toyama Y, Ikegami H. Repair of foveal detachment of the triangular fibrocartilage complex: Open and arthroscopic transosseous techniques. *Hand Clin* 2011;27(3):281-90. [Crossref](#)
- Messina NA, Dowley KS, Raducha JE, Gil JA. Radial sided triangular fibrocartilage complex tears: A comprehensive review. *Hand* 2022;15589447221084125. [Crossref](#)
- Geissler WB. Wrist arthroscopy. In: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH, Cohen MS, editors. *Green's Operative Hand Surgery*, 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017.
- Haugstvedt JR, Søreide E. Arthroscopic management of triangular fibrocartilage complex peripheral injury. *Hand Clin* 2017;33(4):607-18. [Crossref](#)
- Bednar MS, Arnoczky SP, Weiland AJ. The microvasculature of the triangular fibrocartilage complex: Its clinical significance. *J Hand Surg* 1991;16(6):1101-5. [Crossref](#)
- Liu EH, Suen K, Tham SK, Ek ET. Surgical repair of triangular fibrocartilage complex tears: A systematic review. *J Wrist Surg* 2021;10(1):70-83. [Crossref](#)
- Jawed A, Ansari MT, Gupta V. TFCC injuries: How we treat? *J Clin Orthop Trauma* 2020;11(4):570-9. [Crossref](#)
- Nakamura R, Horii T, Imaeda E, Nakao E, Kato H, Watanabe K. The ulno-carpal stress test in the diagnosis of ulnar-sided wrist pain. *J Hand Surg* 1997;22:719-23. [Crossref](#)
- Tay SC, Tomita K, Berger RA. The "ulnar fovea sign" for defining ulnar wrist pain: An analysis of sensitivity and specificity. *J Hand Surg* 2007;32:438-44. [Crossref](#)
- Tay SC, Berger RA, Tomita K, Tan ET, Amrami KK, An KN. In vivo three-dimensional displacement of the distal radioulnar joint during resisted forearm rotation. *J Hand Surg* 2007;32:450-8. [Crossref](#)
- Kasapinova K, Kamiloski V. The correlation of initial radiographic characteristics of distal radius fractures and injuries of the triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg* 2016;41(5):516-20. [Crossref](#)
- Bombaci H, Polat A, Deniz G, Akinci O. The value of plain X-rays in predicting TFCC injury after distal radial fractures. *J Hand Surg* 2008;33(3):322-6. [Crossref](#)
- Park MJ, Jagadish A, Yao J. The rate of triangular fibrocartilage injuries requiring surgical intervention. *Orthopedics* 2010;33:806. [Crossref](#)
- Barlow SJ. A non-surgical intervention for fibrocartilage complex tears. *Physiother* 2016;21(4):271-6. [Crossref](#)
- Papapetropoulos PA, Ruch DS. Repair of arthroscopic triangular fibrocartilage complex tears in athletes. *Hand Clin* 2009;25(3):389-94. [Crossref](#)



17. Atzei A, Luchetti R, Braidotti F. Arthroscopic foveal repair of the triangular fibrocartilage complex. *J Wrist Surg* 2015;4(1):22-30. **Crossref**
18. Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: A classification. *J Hand Surg* 1989;14(4):594-606. **Crossref**
19. Atzei A, Rizzo A, Luchetti R, Fairplay T. Arthroscopic foveal repair of triangular fibrocartilage complex peripheral lesion with distal radioulnar joint instability. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2008;12(4):226-35. **Crossref**
20. Ruch DS, Yang CC, Smith BP. Results of acute arthroscopically repaired triangular fibrocartilage complex injuries associated with intra-articular distal radius fractures. *Arthroscopy* 2003;19(5):511-6. **Crossref**
21. Shapiro LM, Yao J. Triangular fibrocartilage complex repair/reconstruction. *Hand Clin* 2021;37(4):493-505. **Crossref**
22. Slutsky DJ. Current innovations in wrist arthroscopy. *J Hand Surg* 2012;37(9):1932-41. **Crossref**
23. Yao J. All-arthroscopic repair of peripheral triangular fibrocartilage complex tears using FasT-Fix. *Hand Clin* 2011;27(3):237-42. **Crossref**
24. Pinãl F, Garcia-Bernal FJ, Cagigal L, Studer A, Regalado J, Thams C. A technique for arthroscopic all-inside suturing in the wrist. *J Hand Surg* 2010;35:475-9. **Crossref**
25. Takagi T, Nakamura T, Fukuoka M. Arthroscopic capsular repair for triangular fibrocartilage complex tears. *J Wrist Surg* 2021;10(3):249-54. **Crossref**
26. Park Y. All-arthroscopic knotless suture anchor repair of triangular fibrocartilage complex fovea tear by the 2-portal technique. *Arthrosc Tech* 2014;3(6):e673-7. **Crossref**
27. Luchetti R, Atzei A, Cozzolino R, Fairplay T, Badur N. Comparison between open and arthroscopic-assisted foveal triangular fibrocartilage complex repair for post-traumatic distal radio-ulnar joint instability. *J Hand Surg* 2014;39:845-55. **Crossref**