

# Dirsek eklemi görüntüleme yöntemleri

## Imaging of elbow disorders

Mehmet Özbey Büyükkuşcu, Sefa Selük, Berkay Doğan

Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Dirsek eklem patolojilerinde klinik muayene tanısıl sürecin temelini oluşturmakla beraber radyolojik görüntüleme tanı ve tedavi sürecinde tamamlayıcı role sahiptir. Dirsek humeroulnar, humeroradyal ve proksimal radioulnar eklemlerden oluşan kompleks anatomik yapısı nedeniyle sıklıkla multimodal radyolojik görüntüleme gerektiren bir bölgedir. Radyolojik görüntüleme direkt radyografi, maliyet etkinliği, hızı ve yaygın erişilebilirliği sayesinde dirsek eklemine hem akut travmatik hem de kronik dejeneratif süreçlerinin değerlendirilmesinde ilk basamak görüntüleme yöntemidir. Standart projeksiyonlara ek olarak uygulanan yardımcı projeksiyonlar direkt grafinin tanısıl duyarlılığını artırır. Bilgisayarlı tomografi (BT), hızlı çekim imkânı, erişilebilirlik, kemik yapısı yüksek çözünürlüklü kesitsel inceleme imkânı sağlaması, 3D rekonstrüksiyon seçeneğiyle özellikle travma vakalarında klinik pratikte sıklıkla kullanılmaktadır. Yumuşak doku kontrast çözünürlüğü en yüksek yöntem olan manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ise ligamentöz yaralanmalar, tendon patolojileri ve kıkırdak hasarlarının değerlendirilmesinde altın standart niteliğindedir. Dirsek eklemine ilgilendiren akut ve kronik geniş klinik spektrumda, hastanın durumuna ve klinik şüpheye uygun görüntüleme yönteminin seçilmesi, doğru tanıya ulaşılması ve tedavi sürecinin etkinliği açısından kritik öneme sahiptir. Bu makalede, dirsek patolojilerinin değerlendirilmesinde temel basamakları oluşturan direkt radyografi, BT ve MRG yöntemleri güncel literatür verileri ışığında incelenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** dirsek hastalıkları; tanısıl görüntüleme; bilgisayarlı tomografi; manyetik rezonans görüntüleme

Although clinical examination forms the basis of the diagnostic process in elbow joint pathologies, radiological imaging plays a complementary role in both diagnosis and treatment. Due to its complex anatomical structure consisting of the humeroulnar, humeroradial, and proximal radioulnar joints, the elbow is a region that frequently requires a multimodal imaging approach. Direct radiography is the first-line method of evaluating acute traumatic and chronic degenerative processes in radiological imaging thanks to its cost-effectiveness, speed and widespread accessibility. Auxiliary projections used in addition to standard views further increase the diagnostic sensitivity of X-rays. Computed tomography (CT) is frequently utilized in clinical practice, especially in trauma cases, due to its rapid imaging capability, accessibility, high-resolution cross-sectional bone analysis, and 3D reconstruction options. Magnetic resonance imaging (MRI), which provides the highest soft tissue contrast resolution, remains the gold standard for evaluating ligamentous injuries, tendon pathologies and cartilage damage. Selecting the appropriate imaging method based on the patient's status and clinical suspicion is critical for accurate diagnosis and effective treatment in the wide clinical spectrum of acute and chronic elbow conditions. This article reviews direct radiography, CT and MRI, which are fundamental to evaluating elbow pathologies, in light of current literature.

**Key words:** elbow injuries; diagnostic imaging; computed tomography; magnetic resonance imaging

**D**irsek eklemi, üst ekstremitenin hareket ve stabilitesinde merkezi role sahip olan kompleks bir eklemdir. Fonksiyonel olarak omuz ile el arasında kuvvet iletimini sağlayarak elin uzayda hassas konumlanmasını mümkün kılar.

Günlük yaşam aktivitelerinde ortalama 30°-130°'lik bir fleksiyon-ekstansiyon aralığı yeterliken birçok mesleki ve sportif aktivite 140°'ye kadar fleksiyon gerektirebilir.<sup>[1]</sup>

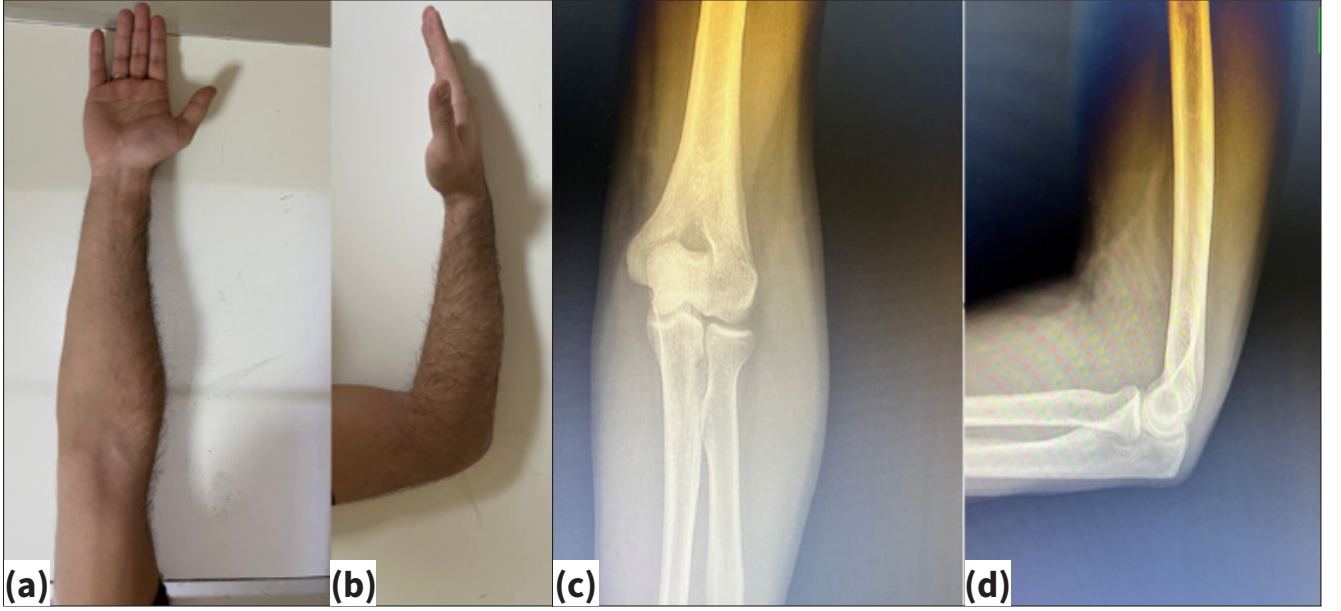
Bu geniş hareket açıklığını sağlayan karmaşık yapısı nedeniyle, dirsek eklemi travma, dejeneratif değişiklikler ve enflamatuvar süreçlere oldukça duyarlıdır. Bu nedenle, doğru tanı ve uygun tedavi planlamasında görüntüleme yöntemlerinin seçimi ve sıralaması kritik önem taşır.

Dirsek eklemine radyolojik değerlendirmesi tarihsel olarak direkt grafiyle başlamış, ardından bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve ultrasonografi (USG) gibi ileri tekniklerle genişlemiştir.

**İletişim / Contact:** Doç. Dr. Mehmet Özbey Büyükkuşcu • **E-posta / E-mail:** drmehmetozbey@gmail.com

**ORCID ID:** Mehmet Özbey Büyükkuşcu, 0000-0003-1014-246X • Sefa Selük, 0000-0003-1097-1700 • Berkay Doğan, 0000-0002-8007-3626

**Geliş / Received:** 9 Mart 2026 • **Revizyon / Revised:** 31 Mart 2026 • **Kabul / Accepted:** 6 Nisan 2026



Şekil 1.a-d. Sağ dirsek AP çekimi pozisyonu (a) ve lateral grafi çekimi pozisyonu (b), sağ dirsek AP (c) ve lateral grafi (d).

## DİREKT GRAFİ

Dirsek eklemi değerlendirmesinde direkt grafi hem akut travmatik hem de kronik dejeneratif süreçlerin ilk ve en temel görüntüleme yöntemidir. Ucuz, hızlı ve yaygın erişilebilir olması nedeniyle çoğu klinik durumda ilk basamak tetkik olarak tercih edilir.

## Standart Görüntüleme

### Anterior-posterior görüntü

Anterior-posterior (AP) grafide hasta dirseği tam ekstansiyonda olacak şekilde radyoloji masasının yanına oturur veya sırtüstü yatar pozisyonda yerleştirilir. Omuz, dirsek ve ön kol aynı düzlemde olmalıdır. Ön kol supinasyona getirilmeli ve ışın dirseğe dik olacak şekilde merkezlenmelidir. Hasta dirseğini tam ekstansiyona getiremiyorsa distal humerus ve proksimal ön kolun görüntüleri ayrı ayrı çekilmelidir (Şekil 1).

Anterior-posterior grafide epikondiller, troklea, kapitellum, olekranon fossa, proksimal ulna, radius başı ve boynu görülür. Ulnahumeral ve ulnaradyal eklem uyumu, dirsek taşıma açısı (5-15°) incelenebilir. Radius boynu ve tuberositas radii proksimal ulna ile hafif süperpoze olarak görünür.<sup>[2]</sup>

### Lateral görüntü

Hasta oturur pozisyonda dirsek 90° fleksiyondayken humerus ve ön kol masaya temas etmeli ve ön kolun supinde olmasını sağlamak için başparmak yukarı bakmalıdır.

Lateral görüntüde distal humerus, olekranon, koronoid, proksimal radius, radyokapitellar ve ulnotroklear eklemlerin ilişkileri görülür. Düzgün çekilmiş lateral grafide tuberositas radii anteriora bakarken koronoid çıkıntı ile radius başı ve kapitellum ile troklea hafif süperpoze görünürler.<sup>[2]</sup> Lateral görüntüde anterior yağ yastığı (*fat pad*) ve anormal posterior yağ yastığı da görülebilir. Posterior yağ yastığı görülmesi veya anterior yağ yastığına yelken belirtisinin izlenmesi okült kırıklar açısından uyarıcı olmalıdır (Şekil 2).<sup>[3]</sup>



Şekil 2. Dirsek travması sonrası posterior yağ yastığı ve anterior yağ yastığına yelken belirtisi.



**Şekil 3.** Suprakondiler kırık sonrası anterior humeral çizgi ile kapitellumu ilişkisi (sarı çizgi).

Anterior-posterior ve lateral grafide radyokapitellar çizginin kapitellumu kesmesi beklenir; bu hattın sapması radyokapitellar disosiasyonu gösterir. Anterior humeral çizginin ise lateral grafide kapitellumun orta üçte birinden geçmesi gerekir; bu çizginin öne veya arkaya kayması, özellikle pediatrik olgularda suprakondiler kırık lehinedir (Şekil 3).<sup>[4]</sup>

### Oblik görüntü

Kol ve ön kol AP görünümdeki gibi ekstansiyonda pozisyonlanır. Medial oblik görüntüde dirsek yaklaşık 45° iç rotasyona, lateral oblik grafide ise 45° dış rotasyona getirilir (Şekil 4).

Medial oblik görüntüde olekranon, troklea ve koronoid çıkıntı daha net izlenir iken lateral oblik grafide proksimal radius ve radiokapitellar eklem, kapitellum daha net görüntülenir.<sup>[2]</sup>

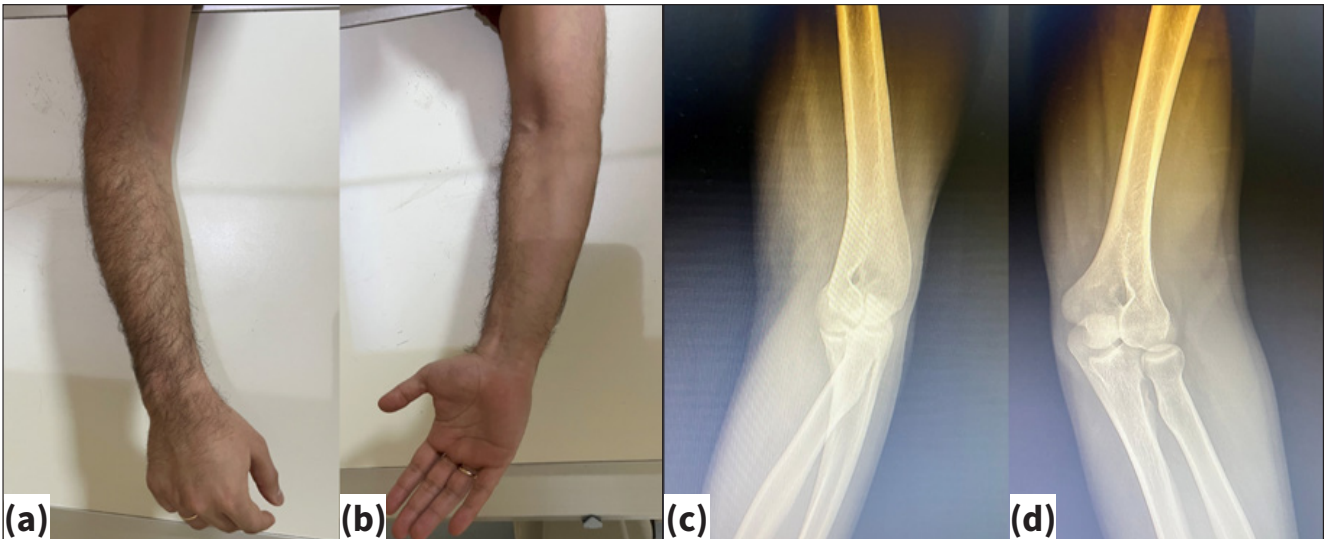
### Ek Görüntülemeler

Dirseğe ait çok sayıda ek statik görüntü standart radyografi kitaplarında iyi şekilde tanımlanmıştır ancak bu ek görüntülerin kullanımının büyük bölümü BT ile yer değiştirmiştir. Uygun klinik varlığında stres grafileri hâlâ kullanılabilir.

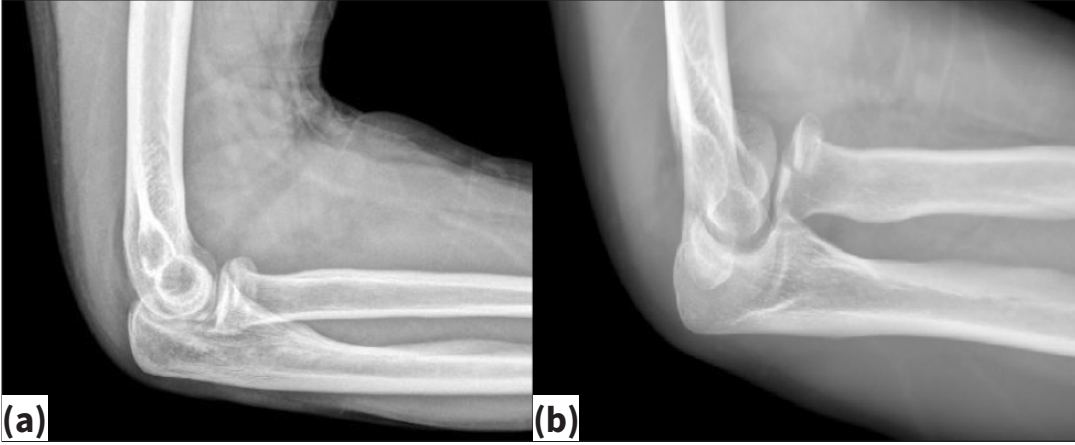
**Radyokapitellar görüntü:** Radius başını daha iyi değerlendirmek için hasta lateral görünümde pozisyonlanmışken tüp ön kola göre 45° açı yapacak şekilde eğilir. Bu şekilde radius başı ulnadan ayrı olarak görüntülenmiş olur (Greenspan veya Coyle görüntüsü) (Şekil 5).<sup>[5]</sup>

### Valgus ve varus stres grafisi

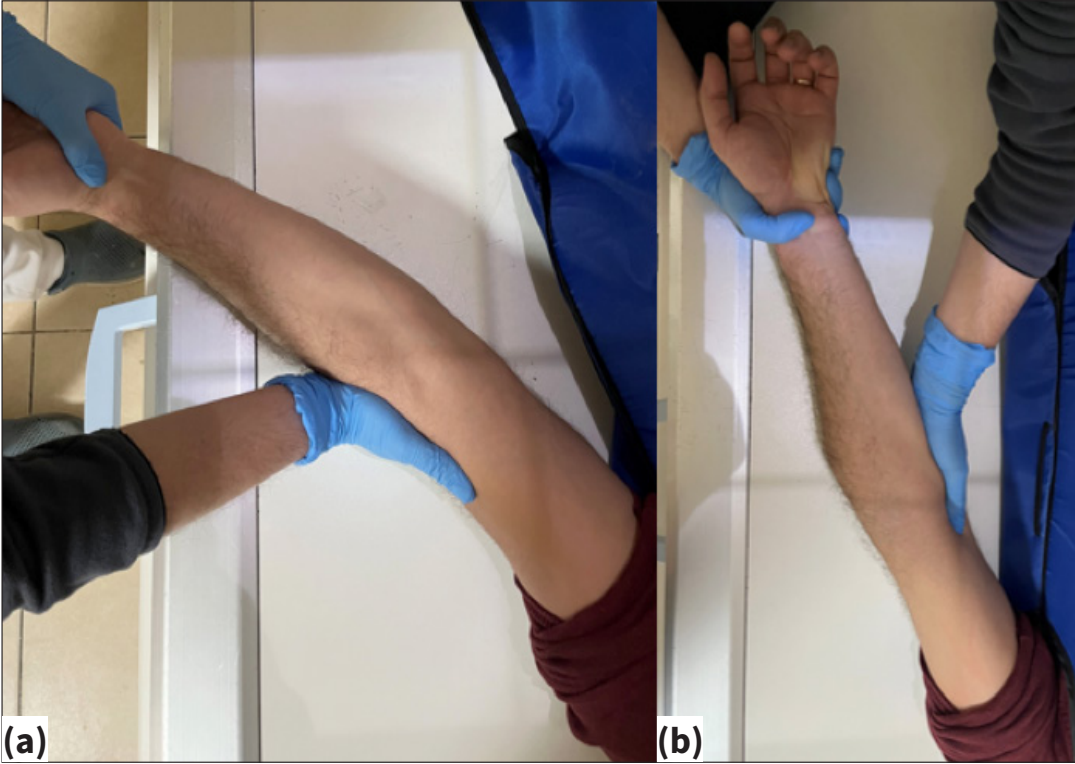
Valgus stres radyografisi hem yerçekimiyle hem de mekanik olarak uygulanabilir ve valgus instabilitesinin ve medial kollateral bağ (MKL) yaralanmasının değerlendirilmesinde kullanılır. Hasta AP grafi pozisyonunda iken dirsek 30-60° fleksiyona getirilir ve ön kol abdüksiyonda tutulur (Şekil 6). Medial epikondilin en distaliyle ulnanın koronoid çıkıntısı arasında karşı taraftaki sağlam dirseğe göre eklem aralığında 0,5 milimetre (mm) genişleme olması, MKL yaralanmasını düşündürür (Şekil 7).<sup>[6]</sup>



**Şekil 4.a-d.** Sağ dirsek medial ve lateral oblik grafi çekimi (a,b) ve görüntüsü (c,d).



Şekil 5.a,b. Lateral (a) ve Greenspan (b) dirsek grafisinde radius başı kırığı.



Şekil 6.a,b. Sağ dirsek valgus (a) ve varus (b) stres grafisi çekim pozisyonu.

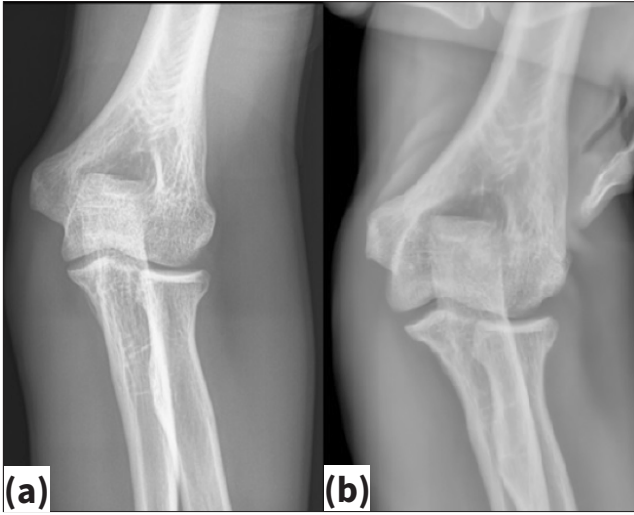
### BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Dirsek patolojilerinin değerlendirilmesinde düz radyografiler ve MRG daha geniş klinik kullanım alanına sahip olsa da BT çekim hızı, erişilebilirlik, kemik yapıyı çok detaylı değerlendirme imkânı sağlaması, üç boyutlu rekonstrüksiyon imkânı ile klinik pratikte özellikle travma vakalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Şekil 8).

Dirsek için BT çekiminde aksiyel kesitlerden rutin olarak koronal ve sagittal görüntüleme oluşturulmakla

beraber gerektiğinde BT cihazında farklı planlarda ek iki boyutlu yeniden görüntülemeler oluşturulabilir. Güncel BT cihazları ve yazılımları sayesinde, çekim sonrası yüksek uzaysal çözünürlüklü üç boyutlu hacimsel modeller oluşturulabilmektedir. Bilgisayarlı tomografi kemik yapıdaki patolojilerin tanısında daha çok kullanılsa da görüntü ayarları yumuşak dokuların değerlendirilmesi için de uyarlanabilir.<sup>[7]</sup>

Kırık iyileşmesinin değerlendirilmesinde mevcut implantların görüntüyü etkilemesi klinik pratikte sık karşı-



**Şekil 7.a,b.** Kronik MKL yaralanması olan hastada dirsek AP (a) ve valgus stres (b) testi grafisi.

laşılan bir sorundur ancak güncel BT cihazlarında bulunan yazılımlar metalik artefaktı büyük ölçüde azaltarak kemik kaynama durumunun ve patolojilerin daha net şekilde görülmesini sağlar.

Günümüzde birçok BT cihazında otomatik tüp akım modülasyon sistemleri vardır. Otomatik tüp akım modülasyon çekim yapılacak anatomik bölgeye göre görüntü kalitesini bozmadan, radyasyon dozunu optimize etmeye ve hastanın alacağı radyasyon dozunu azaltmaya yarayan sistemlerdir.<sup>[8]</sup>

### Akut Dirsek Travmasında Bilgisayarlı Tomografi

Akut dirsek travmalarında temel görüntüleme yöntemi düz radyografidir. Ancak radyografiyle açıklanamayan klinik şüphe varlığı, geçirilmiş dirsek cerrahisine bağlı anatomik değişikliklerin tanı koymayı zorlaştırması

gibi durumlarda BT tetkiki istenebilir. Dirsek bölgesinin karmaşık anatomisi nedeniyle BT çok parçalı kırıklı çıkıklarda fragmanlarının birbirleriyle ilişkisini daha iyi gösterebilmesi ve üç boyutlu rekonstrüksiyon cerrahi planlamaya yardımcı olması nedeniyle de tercih edilen görüntüleme yöntemidir.

Düz radyografide görünmeyen kırıkları MRG'de gösterebilse de BT kısa çekim süresi, daha ulaşılabilir ve düşük maliyetli olmasıyla tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Pediyatrik hastalarda BT çekim hızı sayesinde genellikle sedasyon gerektirmemesiyle MRG'ye göre daha sık kullanılsa da radyasyon dozu nedeniyle direkt grafi ve dikkatli klinik muayene sonrası yalnızca gerekli endikasyonlarda çekim yapılmalıdır.

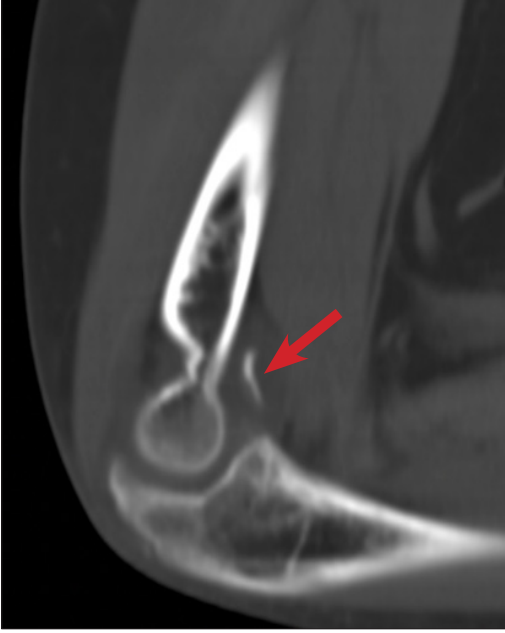
### Kronik Dirsek Ağrısında Bilgisayarlı Tomografi

Kronik dirsek ağrısıyla başvuran hastalarda radyografi normal ise çoğunlukla MRG, BT'ye göre daha sık tercih edilir. Fakat kronik sert dirsek değerlendirilmesinde BT MRG'ye göre daha ön planda tercih edilir. Çünkü BT eklem mesafesindeki daralmayı, osteofit ve heterotopik ossifikasyon gibi aşırı kemik oluşumlarını daha iyi inceleme imkânı sunar (Şekil 9).<sup>[9]</sup> Yine gut artropatisi şüphesi olan hastalarda da BT, urat kristallerini tespit etmede, bu kristalleri diğer kalsiyum içeren mineralize birikimlerden ayırt etmede kullanılabilir, akut ve kronik gut değişikliklerini saptamada da kullanılabilir.<sup>[7,10]</sup>

Kemik ve yumuşak doku tümörleri değerlendirilmesinde, periost veya korteks kaynaklı kemik lezyonlarının varlığında, kemik lezyonlarının matriks karakterizasyonu belirlemede BT, MRG'den daha uygundur.<sup>[7]</sup> Bilgisayarlı tomografi özellikle osteoid osteoma hastalarında önem taşır, MRG'deki belirgin ödem, osteoid osteomayı daha agresif bir süreç gibi yorumlamaya yol açabilir (Şekil 10).<sup>[11]</sup>



**Şekil 8.** Radius başı ve koronid kırığı sonrası çekilen BT'nin üç boyutlu rekonstrüksiyonu.



**Şekil 9.** Bilgisayarlı tomografide eklem içi osteokondral fragman (kırmızı ok).

Osteomyelit vakalarında ise BT osteopeniyi, kortikal destrüksiyonu, involukrum, sekestrum ve yumuşak doku gazını MRG'ye göre daha iyi gösterir.<sup>[12]</sup>

### MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

Dirsek eklemi, karmaşık anatomik yapısı ve fonksiyonel yüklenme paternleri nedeniyle çok sayıda kemik, kıkırdak, ligament ve yumuşak doku patolojisine ev sahipliği yapabilir. Klinik muayene çoğu zaman tanısız sürecin temelini oluştursa da derin yerleşimli yapılar ve eşlik eden subklinik lezyonlar fizik muayeneyle her

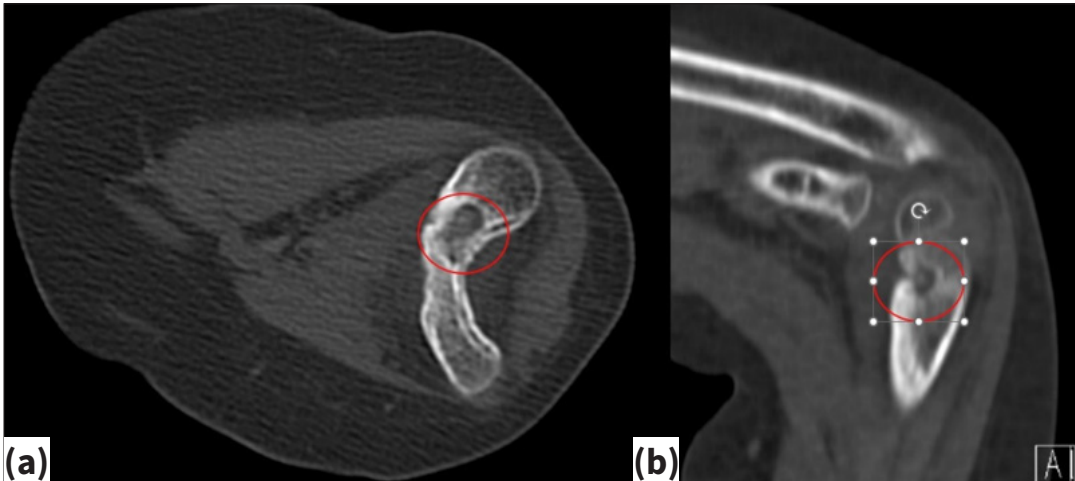
zaman yeterince değerlendirilemeyebilir. Bu nedenle görüntüleme yöntemleri, dirsek patolojilerinin tanı ve tedavi planlamasında önemli bir tamamlayıcı rol üstlenir.

Manyetik rezonans görüntüleme, yumuşak doku kontrastının yüksek olması ve multiplanar görüntüleme olanağı sunması sayesinde dirsek eklemi değerlendirilmesinde giderek artan bir öneme sahiptir. Tendon, ligament, eklem kıkırdağı ve kemik iliği patolojilerinin aynı inceleme sırasında ayrıntılı biçimde değerlendirilebilmesi, MRG'yi dirsek ağrısının etiyolojisinin aydınlatılmasında vazgeçilmez kılar. Bununla birlikte MRG bulgularının klinik tabloyla birlikte yorumlanması, doğru tanı ve uygun tedavi yaklaşımı açısından esastır.

### Teknik (Çekim ve Sekanslar)

Dirsek eklemi küçük ve anatomik olarak karmaşık bir yapı olduğundan, MRG'de uygun pozisyonlama ve çekim protokolünün standardizasyonu büyük önem taşır. En sık tercih edilen pozisyon, hastanın yüzüstü yatarak kolunu başının üzerine uzattığı ve "Superman pozisyonu" olarak adlandırılan pozisyonudur (Şekil 11).<sup>[13]</sup> Bu pozisyon, eklemi izosentrik alanda yer almasını ve manyetik alan homojenliğinin artırılmasını sağlar. Ancak hasta konforu ve hareket artefaktları göz önünde bulundurularak alternatif pozisyonlar da kullanılabilir.

Görüntüleme alanı, distal humerus metafizinden proksimal radius ve ulna seviyesine kadar uzanacak şekilde planlanmalıdır. İnce kesit kalınlığı ve küçük görüş alanı, detaylı anatomik değerlendirme açısından kritik öneme sahiptir. Dirsek MRG incelemesi genellikle aksiyel, sagittal ve koronal planlarda gerçekleştirilir. Koronal plan, özellikle medial ve lateral bağ komplekslerinin değerlendirilmesinde; aksiyel plan tendonlar, kas grup-



**Şekil 10.a,b.** Altı yaşında erkek hastanın humerus distal aksiyel (a) ve sagittal (b) kesitte metafizer alandaki osteoid osteomanın nidus bulgusu (kırmızı halka).



**Şekil 11.** Hastanın MRG cihazında süperman pozisyonunda görüntülenmesi.

ları ve nörovasküler yapılar için sagittal plan ise eklem ilişkileri ve osteokondral yüzeylerin değerlendirilmesinde fayda sağlar. Sekans protokolü kurumlar arasında farklılık gösterebilmekle birlikte, temel olarak T1 ağırlıklı, T2 ağırlıklı, proton yoğunluklu ve yağ baskılamalı sekansların kombinasyonunu içerir. T1 ağırlıklı sekanslar anatomik detay ve kemik iliği yapısının değerlendirilmesinde kullanılırken, yağ baskılamalı T2 veya proton yoğunluklu sekanslar ödem, enflamasyon ve sıvı içeriğini göstermede daha duyarlıdır. Kısa tau inversiyon iyileşme sekansları, özellikle kemik iliği ödemi ve yumuşak doku patolojilerinin saptanmasında ek katkı sağlar.

Intravenöz kontrast madde kullanımı rutin değildir ancak tümör, enfeksiyon, enflamatuvar süreçler veya ameliyat sonrası değerlendirme gereken olgularda tanısız değeri artırır. Manyetik rezonans artrografi ise intra-artiküler yapıların ve osteokondral lezyonların seçilmiş olgularda daha ayrıntılı değerlendirilmesine olanak tanır.

### Klinik Kullanımı

Manyetik rezonans görüntüleme, dirsek patolojilerinde özellikle klinik bulguların yetersiz veya belirsiz olduğu durumlarda önemli bir tanısız araçtır. Tendon ve ligament yaralanmaları, osteokondral lezyonlar, kemik iliği patolojileri ve yumuşak doku kitleleri MRG ile yüksek doğrulukla değerlendirilebilir. Bununla birlikte, MRG her dirsek ağrısı olan hastada ilk basamak görüntüleme yöntemi olarak kullanılmamalıdır.

Kas-tendon yaralanmalarında MRG, parsiyel ve tam kat yırtıkların ayırt edilmesi, dejeneratif değişikliklerin ortaya konması ve cerrahi planlama açısından değerli-

dir. Ligamentöz yaralanmalarda ise bağ bütünlüğünün değerlendirilmesine olanak tanırken, fonksiyonel instabilitenin her zaman doğrudan görüntülenemeyeceği akılda tutulmalıdır. Bu nedenle ligament patolojilerinde MRG bulguları mutlaka klinik instabilite testleriyle birlikte yorumlanmalıdır.

Kemik ve eklem yüzeyi patolojilerinde MRG, radyografide saptanamayan okült kırıklar, kemik kontüzyonları ve erken osteokondral lezyonların tanınmasını sağlar. Özellikle genç ve sportif bireylerde, erken tanı sayesinde hastalığın progresyonu önlenir. Enfeksiyon ve tümör şüphesinde ise MRG, lezyonun yaygınlığını, komşu yapılarla ilişkisini ve biyolojik davranışını değerlendirmede üstünlük sunar.

Sonuç olarak dirsek MRG, uygun endikasyonlarda kullanıldığında tanı ve tedavi sürecine önemli katkılar sağlar. Ancak görüntüleme bulgularının klinik bağlamdan bağımsız değerlendirilmesi yanlış yönlendirmelere yol açabileceğinden, MRG her zaman klinik muayene ve hasta öyküsü ile birlikte ele alınmalıdır.

### Kas-tendon yaralanmaları

Aşırı kullanım, ani travmatik yüklenmeler veya kronik dejeneratif süreçler sonucunda dirsek ekleminde gelişebilen patolojilerin klinik prezentasyonu, şiddet ve fonksiyonel kayıp açısından geniş bir spektrum gösterir.

Kas-tendon yaralanmalarının değerlendirilmesinde klinik muayene temel olmakla birlikte, MRG yumuşak dokuların ayrıntılı analizini yapılabilmekte ve tanıya katkı sağlayabilmektedir. Manyetik rezonans görüntüleme, tendon morfolojisinin, lif bütünlüğünün ve çevre yumuşak doku değişikliklerinin değerlendirilmesine olanak tanırken, parsiyel ve tam kat yırtıkların ayırt edilmesi ile eşlik eden patolojilerin saptanmasında üstünlük sunar. Bununla birlikte görüntüleme bulgularının her zaman klinik semptomlarla birebir örtüşmeyebileceği göz önünde bulundurulmalı ve sonuçlar klinik bağlam içinde yorumlanmalıdır.

Dirsek düzeyinde en sık karşılaşılan kas-tendon yaralanmaları; epikondilitler, distal biceps tendon yaralanmaları ve distal triceps tendon patolojileridir. Bu lezyonların her biri farklı biyomekanik yüklenme paternleri, anatomik özellikler ve klinik sonuçlarla ilişkilidir. Aşağıdaki alt başlıklarda, bu yaralanmalar MRG bulguları eşliğinde ayrı ayrı ele alınacaktır.

### Epikondilit

Uzun yıllar enflamatuvar bir süreç olarak tanımlanmış olsa da güncel literatür epikondilitin esas olarak tekrarlayan mikrotravmaya bağlı gelişen dejeneratif bir ten-

don hastalığı olduğunu ortaya koymuştur.<sup>[14]</sup> Bu süreçte kollajen liflerde düzensizlik, mikroyırtıklar ve başarısız iyileşme yanıtı ön plandadır. Klinik tanı fizik muayene ve semptomlarla konulabilse de MRG özellikle tedaviye dirençli olgularda veya eşlik eden patolojilerin araştırılmasında tamamlayıcı bir rol üstlenir.

Manyetik rezonans görüntüleme, epikondilite bağlı tendon morfolojisini ve sinyal değişikliklerini ayrıntılı biçimde değerlendirme imkânı sunar. Tendinozis varlığında en sık izlenen bulgular; etkilenen tendonun kalınlaşması ve T1 ile T2 ağırlıklı sekanslarda tendon içerisinde orta derecede sinyal artışıdır (Şekil 12,13). Özellikle yağ baskılamalı proton yoğunluklu ve T2 ağırlıklı sekanslar, intratendinöz sıvı içeriğini ve çevresel yumuşak doku ödemi ortaya koymada daha duyarlıdır.<sup>[15]</sup> Bu özellikleriyle MRG, erken veya subklinik tendon değişikliklerini saptayabilmektedir.

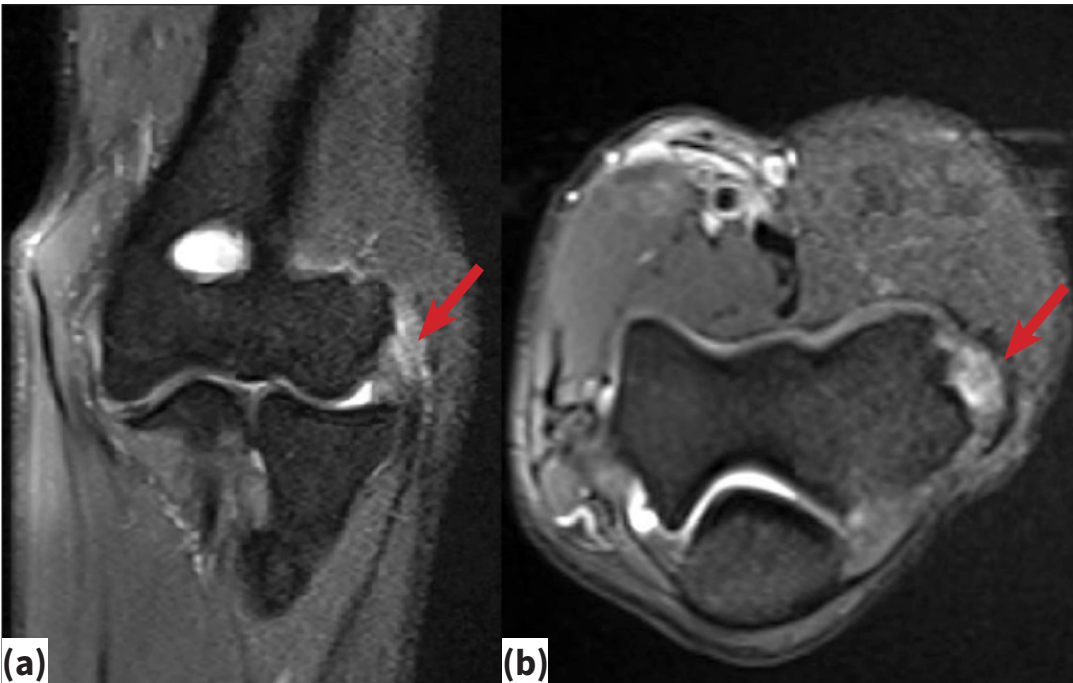
Kronik lateral epikondilit olgularında kısmi kalınlıkta tendon yırtıkları sık görülür ve çoğunlukla ekstansör karpi radialis brevis orijininde lokalizedir. Bu yırtıklar MRG'de tendon liflerinde fokal süreklilik kaybı ve sıvı duyarlı sekanslarda artmış sinyal intensitesi şeklinde izlenir.<sup>[16]</sup> İleri olgularda tendon dejenerasyonunun daha yaygın olduğu, hatta komşu yapıları da içeren kompleks lezyonların geliştiği bildirilmektedir. Bu durum özellikle cerrahi planlama aşamasında görüntülemenin değerini artırmaktadır.

Bununla birlikte, MRG bulgularının klinik semptomlarla birebir örtüşmediği iyi bilinmektedir. Çeşitli çalış-

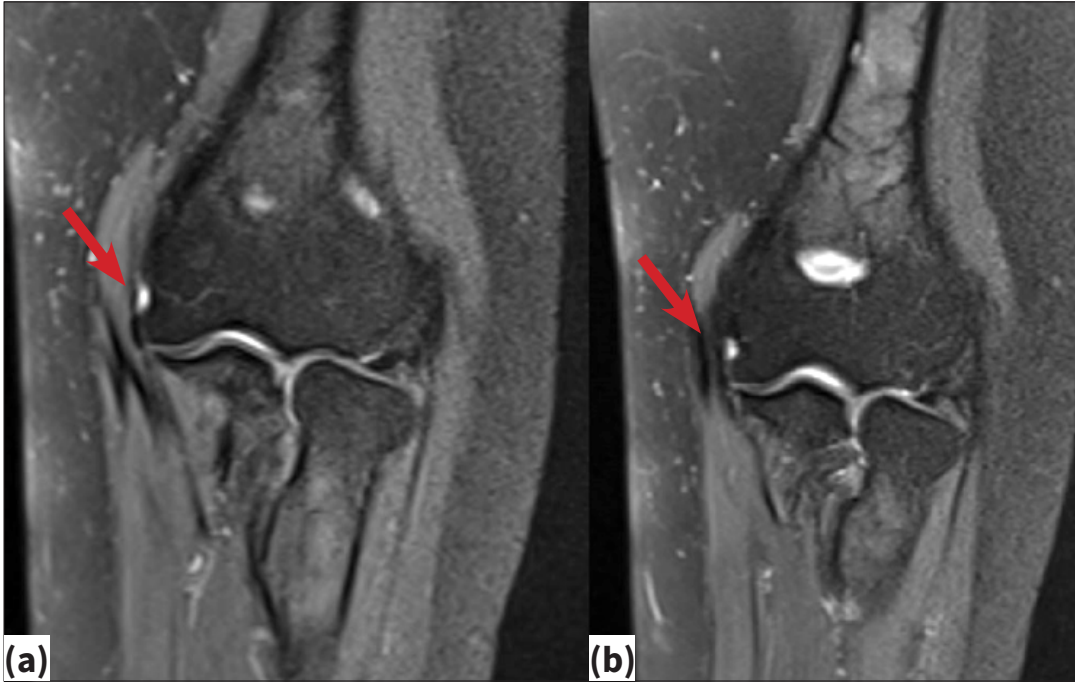
malarda, ağrısız veya minimal semptomu olan bireylerde dahi ortak ekstansör tendonda sinyal değişiklikleri ve lateral bağ kompleksinde yapısal anormallikler saptanabildiği gösterilmiştir. Benzer şekilde, tedavi sonrası klinik iyileşme sağlanan hastalarda MRG bulgularının uzun süre devam edebildiği bildirilmiştir.<sup>[17]</sup> Bu durum, MRG'nin epikondilit tanısında mutlak belirleyici değil, klinik tabloyu destekleyici bir araç olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Son yıllarda epikondilitin yalnızca izole bir ekstra-artiküler tendon hastalığı olmadığı, bazı olgularda lateral bağ kompleksindeki gevşeme ve mikroinstabilite ile ilişkili intraartiküler patolojilerin de eşlik edebileceği öne sürülmüştür. Bu bağlamda, radyokapitellar eklem uyumsuzluğu, sinovyal plika kalınlaşması ve kondral lezyonlar gibi bulgular MRG ile saptanabilmektedir.<sup>[18]</sup> Ancak bu yapısal değişikliklerin klinik anlamı ve semptomlarla ilişkisi hâlen tartışmalıdır ve aşırı yorumdan kaçınılması önerilmektedir.

Klinik açıdan bakıldığında, epikondilite MRG'nin temel katkısı; tendon rüptürlerinin dışlanması, bağ yaralanmaları, okült kemik patolojileri ve ayırıcı tanıda yer alan diğer dirsek hastalıklarının ayırt edilmesidir. Özellikle cerrahi düşünülmeyen erken ve tipik olgularda rutin MRG kullanımının sınırlı fayda sağladığı kabul edilmektedir. Buna karşın, uzun süreli semptomları olan, konservatif tedaviye yanıt vermeyen veya atipik bulgular sergileyen hastalarda MRG, tanısal netlik ve tedavi planlaması açısından değerli bir araçtır.



Şekil 12. a,b. Lateral Epikondilitin koronal (a) ve aksiyel (b) MRG kesit görünümü (kırmızı ok).



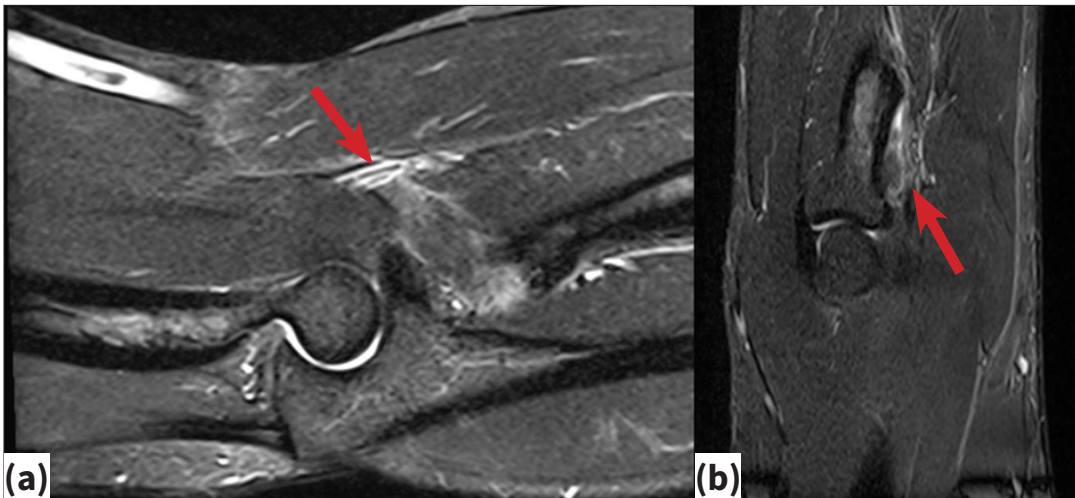
Şekil 13.a,b. Medial epikondilitin koronal (a,b) MRG kesit görünümü (kırmızı ok).

#### Distal biceps tendon yaralanmaları

Distal biceps tendon yaralanmaları, dirsek çevresinde nadir görülmele birlikte fonksiyonel kayıp potansiyeli nedeniyle klinik açıdan önemlidir. En sık, dirsek fleksiyundayken uygulanan ani ve kuvvetli eksenrik yüklenmeler sırasında ortaya çıkar ve çoğunlukla orta yaş, fiziksel olarak aktif erkek hastalarda izlenir.<sup>[19]</sup> Klinik değerlendirme çoğu tam kat yırtık olgusunda tanı için yeterli olsa da parsiyel yırtıklar ve atipik prezentasyonlarda ileri görüntüleme gereksinimi doğar (Şekil 14).

Manyetik rezonans görüntüleme, distal biceps tendonunun bütünlüğünü, yırtığın lokalizasyonunu ve retraksiyon derecesini değerlendirmede en güvenilir yöntemlerden biridir. Tam kat yırtıklarda tendon sürekliliğinin kaybı, proksimal retraksiyon ve çevresel sıvı artışı tipik bulgular arasında yer alır. Buna karşılık parsiyel yırtıklarda tanısallık daha düşüktür ve yırtık derecesinin belirlenmesi her zaman güvenilir olmayabilir.

Standart MRG pozisyonlamasında tendonun tamamının tek planda izlenmesi güç olabildiği için fleksiyon-abdüksiyon-supinasyon pozisyonu tanımlanmıştır.



Şekil 14.a,b. Distal biceps yaralanmasında MRG sagittal (a) ve koronal (b) kesit görüntülemesi (kırmızı ok).

Bu pozisyon, tendonun musküler bileşmeden radyal tüberozitedeki insersiyonuna kadar uzanan bölümünün daha net değerlendirilmesini sağlar ve özellikle parsiyel yırtıklarda tanısız güvenilirliği artırır.<sup>[20]</sup>

Parsiyel distal biceps tendon yaralanmalarında MRG bulguları; intratendinöz sinyal artışı, lif bütünlüğünde düzensizlik ve radyal tüberozite çevresinde kemik iliği ödemi şeklinde izlenebilir. Ancak bu bulguların klinik semptomlarla her zaman birebir örtüşmediği unutulmalıdır. Bu nedenle MRG, parsiyel biceps yırtıklarında tek başına belirleyici bir tanı aracı olarak değil, klinik muayene ve fonksiyonel değerlendirmeye birlikte yorumlanmalıdır.

Sonuç olarak MRG, distal biceps tendon yaralanmalarında özellikle tam kat yırtıkların tanısı ve cerrahi planlama açısından vazgeçilmezdir. Parsiyel yırtıklarda ise tanısız sınırlılıkları göz önünde bulundurularak, MRG bulgularının klinik tabloyla korelasyonu esastır.

### **Distal triseps tendon yaralanması**

Distal triseps tendon yaralanmaları, dirsek ekstansör mekanizmasını etkileyen nadir patolojiler arasında yer alır ve bu nedenle klinik pratikte sıklıkla gözden kaçabilmektedir.<sup>[21]</sup>

Anatomik olarak distal triseps tendonu, olekranon üzerinde geniş ve kubbe şeklinde bir ayak izi ile sonlanır ve yüzeysel tendinöz tabaka ile derin musküler tabakadan oluşan kompleks bir yapıya sahiptir. Bu çok katmanlı yapı, özellikle parsiyel yırtıkların tanınmasını güçleştirebilir. Yırtıklar en sık tendonun olekranon insersiyonu düzeyinde meydana gelirken, musküler-tendinöz bileşke ve kas içi yırtıklar oldukça nadirdir.<sup>[22]</sup>

Klinik değerlendirmede ağrı, şişlik, ekimoz ve dirsek ekstansiyon gücünde azalma ön plandadır. Ancak lateral triseps genişlemesinin korunması nedeniyle, tam kat yırtıklarda dahi yer çekimine karşı ekstansiyonun kısmen korunabildiği olgular görülebilir. Bu durum tanının gecikmesine yol açabilir. Bu nedenle MRG, distal triseps tendon yaralanmalarında tanısız sürecin önemli bir parçasını oluşturur.

Manyetik rezonans görüntüleme, tendon bütünlüğünü, yırtığın lokalizasyonunu ve yaygınlığını değerlendirmede yüksek duyarlılığa sahiptir. Tam kat yırtıklarda tendon sürekliliğinin kaybı, retraksiyon ve peritendinöz sıvı artışı tipik bulgular olarak izlenir. Parsiyel yırtıklarda ise tendon içerisinde sinyal artışı ve lif yapısında düzensizlik ön plandadır. Bununla birlikte, MRG'nin parsiyel ve tam kat yırtıkları ayırt etmede zaman zaman aşırı değerlendirme yapabildiği ve cerrahi bulgularla tam uyum göstermeyebileceği bildirilmiştir.<sup>[23]</sup> Bu nedenle MRG bulguları mutlaka klinik muayeneyle birlikte yorumlanmalıdır.

Sonuç olarak, distal triseps tendon yaralanmalarında MRG; tanının doğrulanması, yırtık tipinin belirlenmesi ve tedavi planlaması açısından değerli bir araçtır. Ancak özellikle parsiyel yırtıklarda görüntüleme bulgularının klinik tablo ile korelasyonu esastır ve tek başına karar verdirici olarak kullanılmamalıdır.

### **Ligamentöz yaralanmalar**

Manyetik rezonans görüntüleme, dirsek ligamentöz yaralanmalarının değerlendirilmesinde bağ morfolojisini ve sinyal özelliklerini ayrıntılı biçimde ortaya koyarak tanısız sürece önemli katkı sağlar. Bununla birlikte ligament yaralanmalarının statik bir görüntüleme yöntemiyle değerlendirilmesi, fonksiyonel instabiliteyi her zaman tam olarak yansıtmayabilir. Bu nedenle MRG bulguları klinik muayene ve gerekirse dinamik testlerle birlikte yorumlanmalıdır.

### **Medial ulnar kollateral ligament**

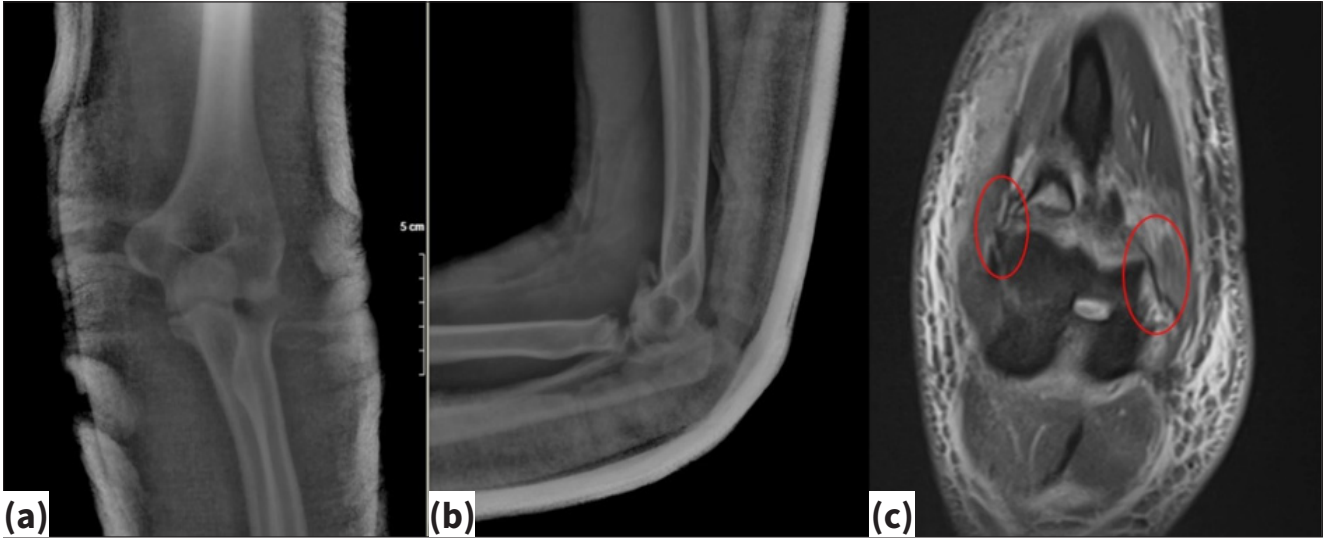
Medial ulnar kollateral ligament, dirsek ekleminin valgus stresine karşı en önemli statik stabilizatörüdür ve özellikle anterior bandı fonksiyonel açıdan kritik öneme sahiptir. Bu yapı, medial epikondilden başlayarak ulnunun sublime tüberkülüne uzanır ve özellikle dirseğin orta fleksiyon açılarında primer stabilite sağlar. Aşırı valgus yüklenmelerine maruz kalan sporcularda, özellikle atıcı sporcularda, MKL yaralanmaları sık görülür.<sup>[24]</sup>

Manyetik rezonans görüntülemede MKL en iyi koronal planlarda değerlendirilir. Akut yaralanmalarda ligament liflerinde süreklilik kaybı ve T2 ağırlıklı sekanslarda artmış sinyal intensitesi izlenebilirken, kronik yaralanmalarda ligamentte kalınlaşma, sinyal heterojenitesi ve elastikiyet kaybına bağlı fonksiyonel yetersizlik ön plandadır. Parsiyel yırtıkların saptanması tam kat yırtıklara kıyasla daha güçtür ve bu durum tanısız belirsizliklere yol açabilir.<sup>[25]</sup>

Manyetik rezonans artrografi, özellikle parsiyel MKL yaralanmalarında tanısız doğruluğu artırabilmekle birlikte, invaziv olması nedeniyle rutin kullanımda sınırlıdır. Bu nedenle MKL değerlendirmesinde MRG bulgularının klinik stres testleri ve hastanın fonksiyonel yakınmalarıyla birlikte ele alınması büyük önem taşır.

### **Radyal kollateral ligament**

Radyal kollateral ligament kompleks yaralanmaları sıklıkla travmatik dirsek çıkıkları, tekrarlayan lateral aşırı kullanım veya cerrahi girişimler sonrasında ortaya çıkar. Manyetik rezonans görüntülemede bu ligamentler en iyi ardışık koronal ve aksiyal kesitlerde değerlendirilir. Yaralanma bulguları arasında ligament liflerinde düzen-



**Şekil 15.a-c.** Kırk yaşında erkek hasta *terrible triad* yaralanması olan hastanın dirsek AP (a) ve lateral (b) grafisi, medial ve lateral kollateral ligament hasarının MRG koronal kesit görünümü (c) (kırmızı halka).

sizlik, parsiyel veya tam süreklilik kaybı ve çevre yumuşak dokularda ödem yer alır.<sup>[26]</sup>

Posterolateral rotasyonel instabilite varlığında, MRG yalnızca ligament hasarını değil; eşlik eden kemik iliği ödemi, radyokapitellar eklem uyumsuzluğu ve kondral lezyonlar gibi sekonder bulguları da ortaya koyabilir (Şekil 15). Ancak bazı olgularda belirgin klinik instabiliteye rağmen MRG bulgularının sınırlı olabileceği bilinmektedir. Bu nedenle lateral ligament yaralanmalarında görüntüleme sonuçları mutlaka klinik instabilite testleriyle birlikte değerlendirilmelidir.<sup>[27]</sup>

### Kemik ve eklem yaralanmaları

Dirsek eklemine ait kemik ve eklem yüzeyi patolojileri, özellikle genç ve aktif bireylerde ağrı, hareket kısıtlılığı ve fonksiyonel kayıpla seyreden önemli klinik problemlerdir. Bu yaralanmalar akut travmaya bağlı gelişebileceği gibi, tekrarlayan mikrotravmalar sonucunda subkondral kemik ve eklem kırıkdağını etkileyen kronik süreçler şeklinde de ortaya çıkabilir. Manyetik rezonans görüntüleme, bu patolojilerin erken evrede saptanması ve lezyonun biyolojik davranışının değerlendirilmesi açısından temel görüntüleme yöntemlerinden biridir.

Direkt radyografiler kemik yapıların değerlendirilmesinde ilk basamak olmaya devam etse de özellikle deplase olmayan kırıklar, kemik kontüzyonları ve subkondral stres yanıtları radyografide sıklıkla gözden kaçabilir. Bu noktada MRG, kemik iliği ödemi yüksek duyarlılıkla göstererek okült kırıkların ve stres yaralanmalarının tanınmasını sağlar. Yağ baskılamalı T2 ağırlıklı veya kısa tau inversiyon iyileşme sekansları, kemik iliği ödeminin

dağılımını ve eşlik eden yumuşak doku değişikliklerini ortaya koymada özellikle değerlidir.

Dirsek eklemine osteokondral yaralanmaları, kemik ve eklem yüzeyi patolojileri içinde ayrı bir öneme sahiptir. Özellikle kapitellumu etkileyen osteokondral lezyonlar, tekrarlayan aksiyel yüklenme ve kompresyon kuvvetleri ile ilişkilidir. Manyetik rezonans görüntüleme, bu lezyonların erken evrede tanınmasına olanak tanıyarak yalnızca eklem kırıkdağını değil, altta yatan subkondral kemiği de değerlendirme imkânı sunar. Erken dönemde kemik iliği ödemi ve T1 ağırlıklı sekanslarda sinyal azalması ön plandayken, ilerleyen evrelerde subkondral kemikte düzensizlik ve kırıkdağın bütünlüğünde bozulma izlenebilir.

Osteokondral lezyonların değerlendirilmesinde MRG'nin en önemli katkılarından biri, lezyonun stabilitesi hakkında dolaylı bilgi sağlamasıdır. Subkondral kemikte sıvı sinyal intensitesinin artışı, kırıkdağın altında ayrışma hattı görünümü ve eklem yüzeyinde düzensizlik, instabil lezyon lehine yorumlanabilir. Buna karşılık, eklem kırıkdağının bütünlüğünü koruduğu ve kemik iliği ödeminin sınırlı olduğu olgularda stabil lezyonlardan söz edilebilir. Bu ayırım, tedavi stratejisinin belirlenmesinde kritik rol oynar.<sup>[28]</sup>

Pediyatrik ve adölesan hasta grubunda, eklem kırıkdağının biyolojik özellikleri ve fizislerin açık olması nedeniyle MRG bulgularının yorumlanması ayrı bir dikkat gerektirir. Bu grupta fizyolojik kemik iliği sinyal değişiklikleri ile patolojik bulguların ayırt edilmesi önemlidir. Manyetik rezonans görüntüleme, radyografik bulgular ortaya çıkmadan önce hastalığın erken evrelerini gösterebilmesi nedeniyle klinik şüphe varlığında tanısal süreçte değerli bir araçtır.<sup>[29]</sup>

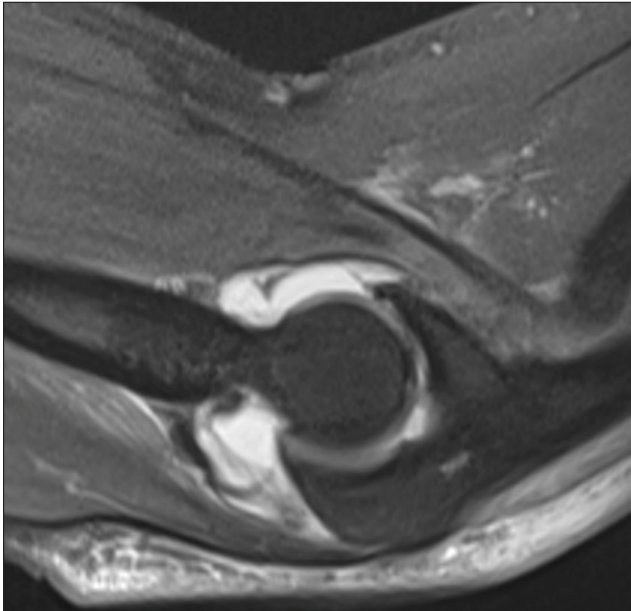
Manyetik rezonans görüntülemenin bir diğer önemli avantajı, eklem içi gevşek cisimlerin ve eşlik eden sinovit veya kondral defektlerin aynı inceleme sırasında değerlendirilebilmesidir. Manyetik rezonans artrografi, özellikle osteokondral fragmanların eklem yüzeyi ile ilişkisini ve stabilitesini daha ayrıntılı şekilde ortaya koyabilmekle birlikte, rutin kullanım genellikle seçilmiş olgularla sınırlıdır.

Sonuç olarak MRG, dirsek eklemine ait kemik ve eklem yaralanmalarında; erken tanı, lezyonun yaygınlığının belirlenmesi ve stabilite değerlendirmesi açısından vazgeçilmez bir yöntemdir. Ancak görüntüleme bulgularının klinik semptomlar ve fizik muayene ile birlikte değerlendirilmesi, özellikle tedavi kararlarının doğru yönlendirilmesi açısından esastır.

### Tümör ve enfeksiyon

Manyetik rezonans görüntüleme, dirsek düzeyinde saptanan yumuşak doku kitleleri ve enfeksiyöz süreçlerin ileri değerlendirilmesinde başlıca görüntüleme yöntemlerinden biridir. Özellikle intravenöz kontrast madde kullanımı, patolojik dokuların kontrastlanma özelliklerini ortaya koyarak tanınal doğruluğu artırır. Enfeksiyon şüphesinin bulunduğu olgularda MRG hem yumuşak doku hem de kemik yapıların eş zamanlı değerlendirilmesine olanak tanır.

Yumuşak doku enfeksiyonlarında MRG bulguları, inflamasyonun yaygınlığı ve derinliği hakkında önemli bilgiler sunar (Şekil 16).<sup>[30]</sup> Subkutan dokuda izlenen retiküler tarzda kontrastlanma paterni ve cilt kalınlaşması genel-



Şekil 16. Dirsek eklemi septik artrit MRG görüntülemesi.

likle selülitte uyumludur. Daha lokalize sıvı koleksiyonları ve çevresel kontrastlanma ise apse formasyonunu düşündürür. Bu ayırıcı özellikler, enfeksiyonun tedavi planlamasında klinisyene yol gösterir.

Kemik tutulumu söz konusu olduğunda MRG osteomyelitin erken evrede saptanmasında üstünlüğe sahiptir. Kemik iliğinde izlenen sinyal değişiklikleri, özellikle yumuşak doku enfeksiyonu, apse veya cilt bütünlüğünün bozulduğu ülseratif alanlarla ilişkili olarak ortaya çıktığında osteomyelit lehine değerlendirilir. Bu özellikleriyle MRG, enfeksiyonun yalnızca varlığını değil, aynı zamanda yayılımını ve komşu dokularla ilişkisini de ortaya koyarak kapsamlı bir değerlendirme sağlar.

### ULTRASONOGRAFİ

Ultrasonografi, dirsek eklemine yüzeyel yerleşimi sayesinde dirsek çevresi tendon, bağ ve sinir gibi çeşitli yumuşak doku patolojilerinin saptanmasında son derece kullanışlı bir tanısal görüntüleme yöntemidir. Ultrasonografinin operatöre bağımlı olması, öğrenme eğrisinin uzun olması dezavantajlarıken maliyet etkinliği, erişim kolaylığı ve iyonizan radyasyon içermemesi, gerçek zamanlı dinamik değerlendirme yapılabilmesi avantajlarıdır.

Ultrasonografide beyaz veya parlak görünen yapılar hiperekojen olarak isimlendirilir, tendon veya bağ gibi çok sayıda akustik empedans içeren normal yapıları temsil eder. Daha koyu görünen alanlar hipoekojen olup kas dokusu, hiyalin kıkırdak veya dejeneratif tendon gibi daha az akustik empedansa sahip yapılara karşılık gelir. Anekoik alanlar ise iç yansımaların olmadığı siyah bölgeleri tanımlar ve bursadaki sıvı, eklem efüzyonu veya kistler buna örnektir.<sup>[31]</sup>

Dirsekte biceps ve triceps miyotendinöz yaralanmaları, medial ve lateral epikondilitler, medial ve lateral kollateral bağ yaralanmaları, periferik nöropatiler veya yumuşak doku kitleleri USG ile değerlendirmeye oldukça uygundur. Ayrıca USG ile eş zamanlı tedavi uygulamaları yapılabilmesi avantajına sahiptir.

### SONUÇ

Dirsek patolojilerinin değerlendirilmesinde direkt radyografi, BT ve MRG birbirini tamamlayan yöntemler olup, her bir görüntüleme yönteminin farklı klinik durumlarda kullanımını diğerlerine göre öne çıkaran yönleri bulunmaktadır. Direkt grafiler ilk basamak değerlendirmede temel rol oynarken, BT özellikle kemik yapının detaylı analizi ve cerrahi planlamada, MRG ise yumuşak doku, bağ-tendon yaralanmaları ve erken evre kemik patolojilerinin saptanmasında daha çok kullanılmaktadır. Klinik

bulgularla birlikte uygun görüntüleme yönteminin seçilmesi, doğru tanı ve etkin tedavi planlaması açısından kritik öneme sahiptir.

## KAYNAKLAR

- Morrey BF, Askew LJ, Chao EY. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63(6):872-7. [Crossref](#)
- Frank ED, Long BW, Smith BJ, Merrill Vinita. *Merrill's atlas of radiographic positioning & procedures*. St. Louis: Elsevier/Mosby; 2012. p. 151-163.
- Skaggs DL, Mirzayan R. The posterior fat pad sign in association with occult fracture of the elbow in children. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81(10):1429-33. [Crossref](#)
- Sato K, Mimata Y, Takahashi G, Murakami K, Ouchi S, Shiraishi H, et al. Validity of the distance between the anterior humeral line and capitellum as a quantitative measure of supracondylar humeral fracture in children. *Injury* 2020;51(6):1321-5. [Crossref](#)
- Greenspan A, Norman A. The radial head, capitellum view: Useful technique in elbow trauma. *AJR Am J Roentgenol* 1982;138(6):1186-8. [Crossref](#)
- Rijke AM, Goitz HT, McCue FC, Andrews JR, Berr SS. Stress radiography of the medial elbow ligaments. *Radiology* 1994;191(1):213-6. [Crossref](#)
- Morrey BF, Sanchez-Sotelo Joaquin, Morrey ME. *Morrey's the elbow and its disorders*. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 75-89.
- Basekim CC, Arslanoglu A. Bilgisayarlı tomografide radyasyon doz kontrolü ve düşük doz çekim teknikleri. *Türk Radyoloji Seminerleri* 2020;8(1):129-47. [Crossref](#)
- Lombard C, Teixeira P, Germain E, Dodin G, Louis M, Blum A, et al. Elbow Stiffness Imaging: A Practical Diagnostic and Pretherapeutic Approach. *J Clin Med* 2021;17:10(22). [Crossref](#)
- Expert Panel on Musculoskeletal Imaging, Thomas JM, Chang EY, Ha AS, Bartolotta RJ, Bucknor MD, et al. ACR Appropriateness Criteria® Chronic Elbow Pain. *J Am Coll Radiol* 2022;19(11S):S256-65. [Crossref](#)
- Assoun J, Richardi G, Railhac JJ, Baunin C, Fajadet P, Giron J, et al. Osteoid osteoma: MR imaging versus CT. *Radiology* 1994;191(1):217-23. [Crossref](#)
- Lee YJ, Sadigh S, Mankad K, Kapse N, Rajeswaran G. The imaging of osteomyelitis. *Quant Imaging Med Surg* 2016;6(2):184-98. [Crossref](#)
- Sonin AH, Tutton SM, Fitzgerald SW, Peduto AJ. MR imaging of the adult elbow. *Radiographics* 1996;16(6):1323-36. [Crossref](#)
- Walz DM, Newman JS, Konin GP, Ross G. Epicondylitis: Pathogenesis, imaging, and treatment. *Radiographics* 2010;30(1):167-84. [Crossref](#)
- Pfahler M, Jessel C, Steinborn M, Refior HJ. Magnetic resonance imaging in lateral epicondylitis of the elbow. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998;118(3):121-5. [Crossref](#)
- Pasternack I, Tuovinen EM, Lohman M, Vehmas T, Malmivaara A. MR findings in humeral epicondylitis. A systematic review. *Acta Radio* 2001;42(5):434-40. [Crossref](#)
- Savnik A, Jensen B, Nørregaard J, Egund N, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. Magnetic resonance imaging in the evaluation of treatment response of lateral epicondylitis of the elbow. *Eur Radiol* 2004;14(6):964-9. [Crossref](#)
- Qi L, Zhu ZF, Li F, Wang RF. MR imaging of patients with lateral epicondylitis of the elbow: Is the common extensor tendon an isolated lesion? *PLoS One* 2013;8(11):e79498. [Crossref](#)
- Safran MR, Graham SM. Distal biceps tendon ruptures: Incidence, demographics, and the effect of smoking. *Clin Orthop Relat Res* 2002;(404):275-83. [Crossref](#)
- Schenkels E, Caekebeke P, Swinnen L, Peeters J, van Riet R. Is the flexion-abduction-supination magnetic resonance imaging view more accurate than standard magnetic resonance imaging in detecting distal biceps pathology? *J Shoulder Elbow Surg* 2020;29(12):2654-60. [Crossref](#)
- Gaviria M, Ren B, Brown SM, McCluskey LC, Savoie FH, Mulcahey MK. Triceps tendon ruptures: Risk factors, treatment, and rehabilitation. *JBS Rev* 2020;8(4):e0172. [Crossref](#)
- Madsen M, Marx RG, Millett PJ, Rodeo SA, Sperling JW, Warren RF. Surgical anatomy of the triceps brachii tendon: Anatomical study and clinical correlation. *Am J Sports Med* 2006;34(11):1839-43. [Crossref](#)
- Kholinne E, Al-Ramadhan H, Bahkley AM, Alalwan MQ, Jeon IH. MRI overestimates the full-thickness tear of distal triceps tendon rupture. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2018;26(2):2309499018778364. [Crossref](#)
- Marcaccio SE, Arner JW, Bradley JP. Ulnar collateral ligament injuries in overhead athletes: Diagnosis, management, and clinical outcomes. *J Am Acad Orthop Surg* 2025;33(1):14-22. [Crossref](#)
- Munshi M, Pretterklieber ML, Chung CB, Haghighi P, Cho JH, Trudell DJ, et al. Anterior bundle of ulnar collateral ligament: evaluation of anatomic relationships by using MR imaging, MR arthrography, and gross anatomic and histologic analysis. *Radiology* 2004;231(3):797-803. [Crossref](#)
- Cohen MS, Hastings H. Rotatory instability of the elbow. The anatomy and role of the lateral stabilizers. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(2):225-33. [Crossref](#)
- Syed L, Nahar S, Bintcliffe F, Yu D, Phadnis J. Comparison of the posterolateral rotatory drawer test and magnetic resonance imaging in diagnosing chronic lateral collateral ligament insufficiency of the elbow. *J Shoulder Elbow Surg* 2025;S1058-2746(25)00755-4. [Crossref](#)
- Ding W, Ding L, Li L, Ding F, Gong R, Chen B, et al. The role of MRI in elbow osteochondritis dissecans: Correlations with intraoperative findings and implications for clinical management. *Res Sports Med* 2025;33(5):564-77. [Crossref](#)
- Nguyen JC, Degnan AJ, Barrera CA, Hee TP, Ganley TJ, Kijowski R. Osteochondritis dissecans of the elbow in children: MRI findings of instability. *AJR Am J Roentgenol* 2019;213(5):1145-51. [Crossref](#)
- Jardon M, Alaia EF. Approach to imaging modalities in the setting of suspected infection. *Skeletal Radiol* 2024;53(10):1957-68. [Crossref](#)
- Morrey BF, Sanchez-Sotelo Joaquin, Morrey ME. *Morrey's the elbow and its disorders*. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 101-102.