

Dirseğin Patolojik Değişiklikleri

Berna Dirim Mete

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Dirseğin Patolojik Değişiklikleri
- Sinovyal Patolojiler
- Kemik Patolojileri
- Çıkık, Bağ Hasarları ve İnstabilite
- Tendon Patolojileri
- Sinir Patolojileri
- Kaynaklar

Dirseğin Patolojik Değişiklikleri

Dirsek eklemi, kolun üst bölümü ile el bileği ve el arasında önemli fonksiyonel bir köprüdür. Bu yazıda; dirsek eklemine sinovyal, bağsal, tendinöz, nöral ve osteokondral patolojilerinin manyetik rezonans görüntüleme (MRG) özellikleri anlatılacaktır. Ayrıca, patolojik süreçlerle karıştırılabilecek anatomik detaylar ve varyasyonlara değinilecektir.

Sinovyal Patolojiler

Fibröz eklem kapsülünün ve anüler bağın derininde sinovyum yer almakta olup; dirsek eklemi distandü olduğunda sinovyal resesler de genişlemektedir [1]. Eklemde efüzyon varlığında, radyus boynunu çevreleyen sakkiform resesin genişlemesi kistik bir lezyonla karıştırılmamalıdır [2].

Sinovyal plika sendromu

Embriyonel olarak dirsek eklemi radyohumeral, ulnohumeral ve radyoulnar kaviteler şeklinde gelişir ve daha sonra bu kaviteler birleşir. Sinovyal plikalar, embriyonel eklem septumunun artıklarından kaynaklanmaktadır. Genellikle asemptomatik olan plikalar semptomlara neden olursa “plika sendromu” olarak tanımlanmaktadır [3]. En sık karşılaşılan sinovyal plika lateral sinovyal plika olup, bir kadavra çalışmasında 50 kadavra dirseğin %86’sında izlendiği bildirilmiştir. MR görüntülemesinde bu plika, lateral eklem kapsülünden kapitellum ve radyus başı arası mesafeye uzanan bir sinovyal doku çıkıntısı olarak izlenmektedir [4]. Bu sinovyal katlantının inflame olup kalınlaşması “radyohumeral sinovyal plika sendromu” na neden olmaktadır. Golf, yüzme gibi sporlar sırasında tekrarlayıcı pronasyon-supinasyon hareketini yapan sporcularda, kronik sıkışmaya sekonder, radyohumeral sinovyal plikanın kalınlaşması

Katip Celebi Üniversitesi İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

✉ Berna Dirim Mete • bernadirim@gmail.com

lateral dirsek ağrısı, eklemi tam ekstansiyona getirememe gibi semptomlara yol açmaktadır. Radyohumeral sinovyal plika sendromlu olguların MRG tetkiklerinde, radyohumeral eklem aralığına uzanım gösteren sinovyal plikanın nodüler ya da lineer formda kalınlaşması ve plikada ödem saptanabilmektedir (Resim 1). Daha önce 2 mm'den kalın plikalarda patolojik olarak kabul edilirken, Ruiz de Luzuriaga ve ark. [5] son dönemde yayınladıkları çalışmalarında 2,6 mm'den ince plikalarda klinik bulguların belirgin olmadığını bildirmişlerdir. Kalın ve inflame plika; komşu eklem kıkırdağında hasara, subkondral kemikte ödem ve sinovite neden olabilmektedir.

Bursit

Dirsek eklemi çevresinde çok sayıda bursa tanımlanmıştır. Olekranon ile deri arasında yer alan olekranon bursanın derin ve yüzeysel komponentleri mevcuttur. Romatoid artrit, gut, kristal depo hastalıkları ve travma olekranon bursite neden olabilir. Hastalığın kronisitesine bağlı olarak MRG bulguları değişmektedir. İçeriğine bağlı olarak, bursal efüzyon farklı sinyal özelliklerinde izlenebilir. Bursanın sinovyal döşemesinde kalınlaşma ve kontrast maddeyle parlaklaşma MRG ile görüntülenebilir (Resim 2).

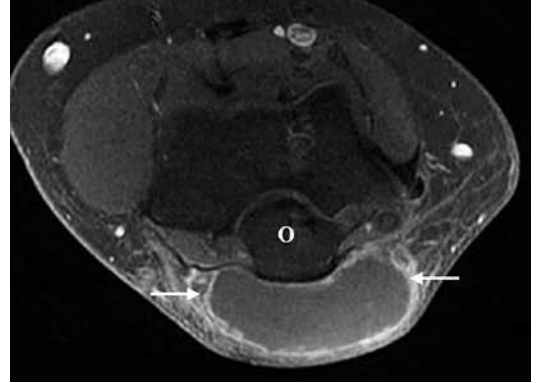
Biceps tendonu radyus tüberositine tutunduğu noktada tendon kılıfı ile çevrili değildir. Bisipitoradyal bursa; distal biceps tendonu ile tüberositas radii arasında yer alır ve tendon ile radyus tüberositi arasındaki sürtünmeyi engeller. Bisipitoradyal bursit, sıklıkla tekrarlayıcı mekanik travma ile oluşur ve biceps tendinozis ile yırtıklarına eşlikçidir (Resim 3). Distantü bursa radyal sinire bası oluşturabilir. Bisipitoradyal bursitte bursada sıvı birikimi, sinovyal proliferasyon ve nadiren sinovyumun yağla infiltrasyonu izlenebilir.

Sinovit ve sinovyal proliferasyonla seyreden süreçler

Romatoid artrit, septik artrit, kristal depo hastalığı, pigmente villonodüler sinovit (PVNS) ve idiyopatik sinovyal osteokondromatozis gibi farklı hastalıklar diğer eklemler-

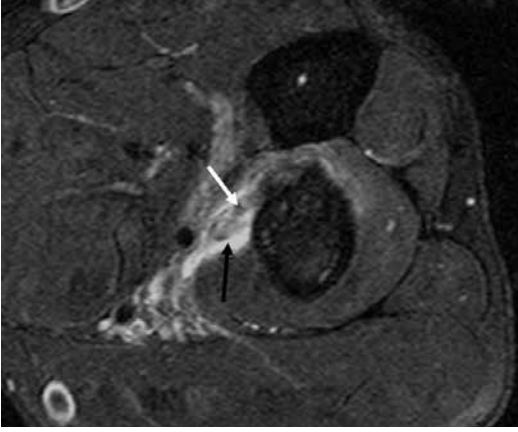


Resim 1. Radyohumeral sinovyal plika sendromu. Yağ baskılı proton dansite koronal kesitte radyohumeral eklem aralığına uzanmış sinovyal plika (ok) izleniyor. Plika nodüler formda kalın olup, T2 yüksek sinyal içermektedir.



Resim 2. Gut tanısı bulunan olguda olekranon bursit. Kontrastlı yağ baskılı T1 ağırlıklı aksiyel kesitte olekranon posteriyöründe, çevresel parlaklaşma gösteren, sıvıyla distantü olekranon bursa (oklar) izleniyor. O; olekranon.

de olduğu gibi, dirsek ekleminde de sinovit ve sinovyal proliferasyona neden olabilmektedir. Pigmente villonodüler sinovitte, SE ve özellikle GRE sekanslarda kalın sinovyumda hemosiderin depolanmasına ait düşük sinyal izlenmesi tanıya büyük katkı sağlamaktadır [6]. İdiyopatik sinovyal osteokondromatoziste sinovyal döşemede, metaplazi ve intrasinovyal kıkırdak nodülleri mevcuttur. Eklem içi osteo-



Resim 3. Bisipitoradyal bursit ve distal biceps tendonunda hasarlanma. Yağ baskılı proton dansite aksiyel MRG kesitinde distal biceps tendonunda (beyaz ok) tendinozis ile uyumlu sinyal artışı ve kalınlaşma zemininde, kısmi yırtık ile uyumlu kontur düzensizlikleri ve intratendinöz daha belirgin T2 yüksek sinyal alanları mevcut. Siyah ok, komşu bisipitoradyal bursa-daki sıvıyı gösteriyor.

kondral cisimler ise, en sık travmaya sekonder eklem yüzeyinin bütünlüğünün bozulması sonucu gelişir. Kalsifiye cisimler belirgin düşük sinyal, osifiye cisimler içerdikleri kemik iliği sinyali ile MR görüntülemeye kolaylıkla saptanabilmektedir. Ancak, nonkalsifiye kırıklarda içeren cisimleri tanımlamada MR artrografi daha üstündür [1].

Kemik Patolojileri

Gizli kırıklar

Dirsek eklemi düzeyinde kırık ve çıkık şüphesinde ilk görüntüleme yöntemi direk radyografi olmasına rağmen, gizli kırıkları ve kemik iliği ödemi tespit etmede MRG çok yararlıdır. Radyogramında patoloji saptanmayan, ısrarcı ağrısı olan travma hastalarında MRG tercih edilecek görüntüleme yöntemidir.

Gizli kırıklar; akut kırık, trabeküler mikrokırıklar ve stres kırığı şeklinde olabilir. Radyografik olarak saptanması zor olan radyus başı, koronoid çıkıntı, olekranon ile ossifiye olmamış büyüme çekirdiklerinin kırıklarını tanımlamada MRG özellikle etkindir. Sıvıya duyarlı sekanslarda kemik iliği ödemi yüksek sinyal özelliğinde olup, kırık hattı T1 düşük sinyalli

hat olarak tanımlanmaktadır. Kırık hattı sıvıya duyarlı kesitlerde, kırık yüksek sinyalli lineer bir hat şeklinde izlenebilmektedir. Radyus başı anterolateral kesiminde kırıklık olmayışı ve subkondral plakanın yokluğu nedeniyle, bu lokalizasyonda kırık kolay gelişebilmektedir [4]. Gizli kırıkları görüntülemeye MRG'nin bilgisayarlı tomografiye (BT) göre üstünlüğü eşlikçi ilik ödemi, bağ ve tendon travmatik patolojilerini de tanımlamaya imkân sağlamasıdır. Trabeküler mikrokırıklar ve kontüzyonda; kemik iliği ödemi ve kanama mevcuttur. Sıvıya duyarlı sekanslarda, kemikte yüksek sinyalli alanlar olarak izlenirler. Dirsek ekleminde nadir görülen stres kırıkları, en sık olekranon orta 1/3 kesimine lokalize olur. Fırlatma sırasında trisepse aşırı yüklenme, etiolojiden sorumlu tutulmaktadır [7].

Osteokondritis disekans ve Panner hastalığı

Osteokondritis disekans (OKD), sıklıkla dirsek aşırı kullanım öyküsü olan adölesanlarda karşımıza çıkan idiyopatik bir eklem patolojisidir. Dirsek ekleminde OKD; en sık kapitellumu etkiler. Patogenezi tam olarak bilinmemekle birlikte, radyokapitellar eklem uygulanan tekrarlayıcı mikrotravmalar ile kapitellumun kanlanmasındaki zayıflığın kombinasyonu sonucu geliştiği ön görülmektedir [8]. Sıklıkla 11-15 yaş arası çocuklarda karşılaşılan lezyon, daha çok beyzbol oyuncuları ve jimnastikçilerde tanımlanmaktadır. Osteokondritis disekansın erken evresinde direkt radyografi bulguları yokken, MRG tanı koydurucudur. Subkondral alanda T1 düşük sinyalli alanlar karakteristiktir. Sıvıya duyarlı sekanslarda subkondral alanda izlenen yüksek sinyal; kapitellar osteokondral lezyonlar için çok duyarlı olmakla birlikte düşük özgünlüğe sahiptir. Subkondral kemikte düzleşme, yassılaşma izlenebilmektedir. On iki yaşından büyük çocuklarda eklem kırığındaki hasar ilerlediğinde, lezyon ile komşu kemik arasındaki bütünlük bozulabilir. Kontrastlı SE T1 ağırlıklı görüntüler ara yüzdeki granülasyon dokusunu çok iyi ortaya koyar, ayrıca fragmanda viabilitenin değerlendirilmesine de olanak sağlar. Fragman insitabil hale

geldiğinde, osteokondral cisim haline dönüşür (Resim 4) [9]. Osteokondritis diskans olgularında fragmante ve sağlam kemik arasındaki ara yüzde eklem sıvısı varlığı, sıvıya duyarlı sekanslar ile kolaylıkla izlenebilir ve insitabil lezyona işaret eder. Bu durum cerrahi gerektirdiğinden tanımlanması önemlidir.

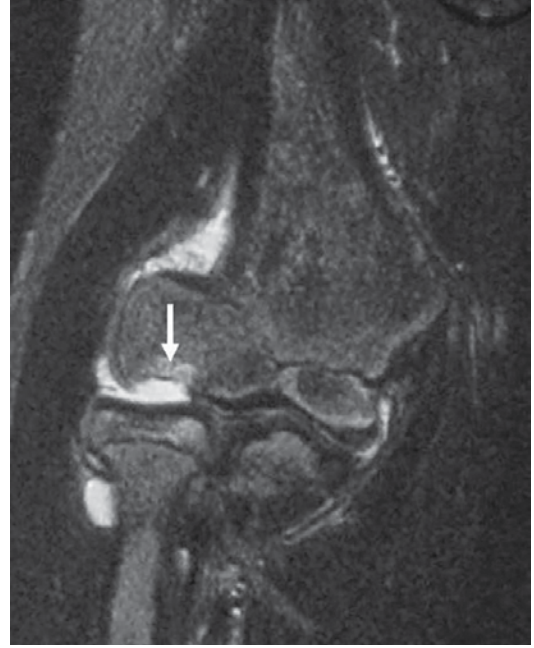
On iki yaşından küçük çocuklarda, dominant kolda ekstansiyonu sınırlandıran ve ağrıya neden olan Panner hastalığı ise sıklıkla kendini sınırlayıcı bir süreçtir. İmmatür iskelete sahip çocuk atletlerde karşılaşılan bu sürecin, tekrarlayıcı valgus hareketinin dirsek lateralinde oluşturduğu baskıya sekonder, kapitellar epifizde kanlanmanın azalması sonucu geliştiği düşünülmektedir. Radyogramlarda kapitellumda radyolüseni, epifizde fragmentasyon izlenebilmektedir. Sıvıya duyarlı MRG sekanslarda kırıldak defekt olmaksızın, fizisi çevreleyen kemik iliğinde yüksek sinyal tespit edilir [8, 10].

Patolojilerle karıştırılmaması için MR görüntülemeye izlenebilecek dirsek anatomik detayları ve varyasyonlarını bilmek önemlidir. **Kapitellumun psödodefekti, OKD'yi taklit edebilen anatomik bir detaydır. Humerusun lateral epikondili ile yuvarlak kapitellumu arasında yer alan normal anatomik oluk, koronal MR kesitlerinde kapitellumun eklem yüzeyinde ani kesinti şeklinde izlenirken, sagittal kesitlerde derin bir çentiklenme olarak izlenebilmektedir [11]. Konturlarının düzgün oluşu, eşlikçi kemik iliği ödemi olmayışı ve posteriyor lokalizasyonu OKD'den ayırt edici özellikleridir [10, 12]. Osteokondritis diskans sıklıkla kapitellum anterioruna lokalize olmaktadır (Resim 4).**

Manyetik rezonans görüntülemeye yanıtıcı olabilecek diğer bir anatomik varyasyon, troklear oluk içinde çentiklenmedir. Olekranon ve trokleanın bileşkesinde kırıldakla kaplı olmayan bir bombeleşme, bombeleşmenin her iki yanında çentiklenme mevcuttur [13]. Sagittal kesitlerde izlenen ve kemik iliği anomalisinin eşlik etmediği bu psödodefektler osteokondral lezyon ile karıştırılmamalıdır.

Kondroepifizyal hasarlar

Kronik kondroepifiz ve fiz hasarı, genç atletlerde tanımlanan bir patolojidir. Beyzbol ve



Resim 4. Kapiteallumda osteokondritis diskansa sekonder osteokondral defekt. Yağ baskılı T2 ağırlıklı koronal kesitte kapiteallumdan ayrılmış osteokondral parçanın oluşturduğu boşluğa uzanan sıvı sinyali ve komşu kapiteallumda ödeme ait yüksek sinyal (ok) görülüyor.

tenis gibi sporlarla uğraşan çocuk ve gençlerin dirseği traksiyon ve kompresyon streslerine maruz kalmakta ve dirsek eklemine farklı lezyonlar gelişmektedir. Medyal epikondilin apofizyal kemikleşme merkezi bu travma türüne en duyarlı alandır. Küçükler ligi sendromu ya da medyal epikondiler apofizit olarak adlandırılan antite, sıklıkla 9-12 yaş sporcu çocuklarda görülür ve medyal dirsek ağrısı yakınmasına neden olur. %85 olguda ilk radyogram normal olup, medyal epikondil apofizinde fragmentasyon ve yer değişikliği izlenebilmektedir. MR görüntülemeye medyal epikondilde avulziyon, apofizde ödeme ait T1 düşük, T2 yüksek sinyal izlenebilmektedir [12]. Medyal kollateral bağ (MKB) hasarı, ortak fleksör tendon (OFT)'da kalınlaşma ve T2 yüksek sinyal izlenebilmektedir.

Çıkık, Bağ Hasarları ve Instabilite

Dirsek eklemi, erişkinlerde omuz çıkığından sonra en sık ikinci çıkığa uğrayan eklemdir. Çocukluk çağının en sık çıkığı olarak karışımıza çıkmaktadır. Çıkık olgularının %80-

90'ında radyus ve ulna posteriyora doğru yer değiştirir. Bu durum, sıklıkla dirsek hiperekstansiyondayken oluşan travmayla gelişir [14]. Anteriyör çıkık nadir olup, sıklıkla çocuklarda posteriyör çıkık sonrası eklem ilişkisinin geri gelmesi sonucu gelişmektedir. Diverjan çıkık; proksimal radyus ve ulnanın birbirinden uzaklaşması ve humerusun radyus ile ulna proksimalleri arasına doğru yer değiştirmesidir ve oldukça nadirdir [14, 15]. Radyoulnar çıkığın tipik örnekleri olan Essex-Lopresti kırıklı-çıkığı ile Monteggia ve Galeazzi'de, interossöz membranın santral bant yırtılması radyus ve ulna ayrılmasında kritik role sahip olduğundan MR ile değerlendirilmelidir [1]. Çocuklarda radyal başın subluksasyonu, ön kol pronasyondayken çocuğun kolunun aniden çekilmesi sonucu oluşur. Radyus başı anüler bağ altından kayar, anüler bağ radyal boyuna yapışma düzeyinden ayrılmıştır.

Medyal kollateral bağ hasarı

Medyal dirsek instabilitesi

Dirsek ekleminin en sık travmatize olan bağı MKB'dir. Medyal kollateral bağ kompleksi üç bant şeklinde izlenir: Anteriyör ve posteriyör bant ile bu iki yapı arasında yer alan transvers seyirli intermediate bant [2]. Koronal kesitlerde anteriyör bant mediyal epikondilden koronoid çıkıntının süblim tüberkülüne uzanan lineer düşük-sinyalli bir yapı olarak izlenirken, posteriyör bant medyal epikondilin posteriyörü ile olekranonun medyal köşesi arasında uzanır. Valgus ve internal rotasyon gücüne karşı destek görevi gören anteriyör bant fleksiyondaki dirseğin primer stabilizatörü iken, tam ekstansiyonda eklem stabilitesinin %30'undan sorumludur [1]. Posteriyör bant ise, 30° fleksiyonda dirseğin sekonder stabilizatörüdür.

Medyal kollateral bağın yırtığı, akut valgus stresi ya da akut dirsek çıkığından sonra ortaya çıkabilir. Ancak daha sık olarak tenis ve voleybolcularda gelişen kronik tensil mikrotravmalar ile travmatize olmaktadır. Anteriyör bantın humeral ve ulnar tutunma düzeyleri artroskopik olarak sınırlı görüntülenebildiği için, MR görüntüleme yırtığı tanımlamada önemlidir

[16]. Bağın akut yırtığı; fibrillerin bir kısmı ya da tümünde devamsızlık ile bu yapı çevresinde ödem ve kanama bulgularıyla tanımlanır. Proksimal yırtıklar distal yırtıklardan sıktır ve medyal epikondil avulzasyonu eşlikçi olabilir [17, 18]. Akut komplet yırtığa eşlikçi hematoma, ulnar sinir basısı oluşturabilir. Kısmi yırtıklar bağda incelme, sinyal artışı ve perifasiküler ödem ile tanımlanmaktadır (Resim 5). Bağda laksisite ve düzensizlik, saptanabilecek diğer bulgulardır [19]. Medyal kollateral bağın anteriyör bantının derin fibrillerinin ulnar yapışma düzeyini etkileyen kısmi yırtıklarda, MR artrografiye bant altına geçen kontrast madde T-ışareti olarak adlandırılan bir görünüme neden olur. Kronik hasarlanmada bağda kalınlaşma ve sinyal artışı izlenir [16].

Kronik MKB anteriyör bant hasarında, bant zayıflar ve posteromedyal olekranondaki makaslama kuvvetleri bu lokalizasyonda osteofitlere neden olur. Bu durum, posteromedyal



Resim 5. Medyal kollateral bağ anteriyör bant kısmi yırtığı. Yağ baskılı proton dansite koronal kesitte beyaz ok, medyal kollateral bağın anteriyör bantının medyal epikondile tutunma düzeyinde kısmi yırtık ile uyumlu incelme ve yüksek sinyali, siyah ok ise komşu yumuşak dokudaki ödem ve ortak fleksör tendondaki sinyal artışını gösteriyor.

sıkışma olarak adlandırılır. Valgus laksisitesi nedeniyle OFT’de tendinozis ve ulnar nöropati gelişebilir [18]. Sagittal MRG kesitlerinde dirsekte fleksiyon deformitesi mevcutsa, posteromedyal sıkışmadan şüphelenilmelidir. Manyetik rezonans görüntüleme kesitlerinde MKB’da incelme, posteromedyal olekranonda osteofitler ve eklem içi cisimler izlenir [19].

Medyal kollateral bağ zayıflaması ile radyokapitellar eklem düzeyine oluşan basınç artar. Bu durum kapitellum ve radyus başında osteokondral hasarlanmaya, komşu kemikte ödeme neden olabilir [16]. Bu durum, radyokapitellar aşırı yüklenme sendromu olarak adlandırılır.

Lateral kollateral bağ kompleksi hasarı ve posterolateral rotasyonel instabilite

Lateral kollateral bağ kompleksi; radyal kollateral bağ (RKB), anüler bağ ve lateral ulnar kollateral bağ (LUKB)’dan oluşmakta olup dirseğin artan fleksiyonunda stabilizasyona katkıda bulunmaktadır. Radyal kollateral bağ önemli lateral stabilizatör olup; varus stresine karşı dirseği korumaktadır. Ortak ekstensor tendon (OET)’nin fibrillerinin hemen derininde, lateral epikondile tutunan RKB distalde anüler bağ ile birleşir [1]. Anüler bağ proksimal radyoulnar eklemin stabilizasyonundan sorumlu olup, en iyi aksiyel kesitlerde radyus başını çevreleyen bir bant olarak tanımlanmaktadır. Lateral ulnar kollateral bağ; RKB’nin hemen yakınından kaynaklanıp, radyus boynunu çevreleyecek resimde posteroinferiyora doğru uzanır ve ulna supinatör krestine tutunarak sonlanır. Primer fonksiyonu, dirseği posterolateral rotator instabilite (PLRİ)’den korumaktır.

Posteriyor dirsek çıkığı ve PLRİ’ye neden olan travma şekli, sıklıkla dirsek hiperekstansiyondayken avuç içine düşme şeklindedir. Bu sırada dirsek ekleminde aksiyel kompresyon, valgus ve supinasyon gelişir. Travmanın şiddetine bağlı olarak bağ hasarlarına sırasıyla radyus başı, koronoid çıkıntı, olekranon kırıkları ve çok şiddetli olgularda radyoulnar disosiasyon eşlik edebilmektedir. Fleksor-pronator ve brakial kas kontüzyonu ile medyal epikondil kırıkları izlenebilmektedir. Çocuk ve ergen-

lerde, medyal epikondil kemikleşme merkezinin avulzasyonu görülebilmektedir.

Posterolateral rotator instabilite şiddetine göre dört evreye ayrılmaktadır. Evre 1’de LUKB hasarlanmakta ve sadece ulna PLRİ’si gelişmektedir. İkinci evrede RKB ve eklem kapsül yırtığı da tabloya eklenir ve ulna subluksasyonu gelişir. Bu evrede troklea koronoid çıkıntı üzerine oturur. Evre 3’de dirsek çıkığı mevcuttur. Koronoid çıkıntının ucu humerusun arkasında konumlanır. Evre 3A’da ikinci evre bulgularına ek olarak MKB posteriyor bant hasarı gelişmiştir. Medyal kollateral bağ anteriyor bandı da hasarlanmışsa, çıkık evre 3B olarak tanımlanır [16].

Lateral ulnar kollateral bağ yırtıklarının büyük bölümü humeral tutunma düzeyindedir (Resim 6). Radyal kollateral bağ ve LUKB yırtıklarına, OET patolojileri eşlik edebilmektedir. Posterolateral rotator instabiliteli olgularda, kapitellum posteriyoru ve radyus başında kemik iliği ödemi izlenebilmektedir (Resim 6). Hastanın kolunu tam ekstansiyona getirememesi sagittal kesitlerde semifleksiyon olarak saptanabilir.

Varus posteromedyal rotasyonel instabilite

Varus posteromedyal rotasyonel instabilitede (PMRİ), koronoid çıkıntı anteromedyal fasetinde ve olekranonda kırık ile LKB kompleksinde yırtık izlenir. Sıklıkla MKB anteriyor bandının tutunma yeri de hasarlanır. Varus posteromedyal rotasyonel instabilitenin erken tanımlanması kırıkların fiksasyonu, bağ yırtıklarının tamiri ile radyokapitellar eklemin cerrahi rekonstrüksiyonuna izin verir.

Tendon Patolojileri

Lateral kompartman

Dirsek lateral kas grubuna ait ekstensor karpi radiyalis brevis (EKRB), ekstensor dijitorum komünis (EDK), ekstensor dijiti minimi (EDM) ve ekstensor karpi ulnaris (EKU) kasları dirsek düzeyinde tek bir kitle olarak izlenir ve OET’yi oluşturur [2]. Ekstensor karpi radiyalis brevis, OET’nin en derin ve anteri-



Resim 6. Posterolateral rotasyonel instabilite- li olguda lateral ulnar kollateral bağ yırtığı ve kontüzyonel kemik iliği ödemi. Yağ baskılı proton dansite koronal kesitte ok, lateral ulnar kollateral bağın proksimalinde yüksek sinyal, kontur düzensizliği, incelme ve fokal devamsızlığı gösterirken boş ok, bağın ulna supinatör krestine yapışan distal kesimini göstermektedir. Kapitellum ve radius başında kemik iliği ödemi mevcuttur.

yor komponentidir. Brakioradyalis ve EKRL tendonları ise, sırasıyla süperiyor ve inferiyor suprakondiler sırttan orjinlenir. Tendon morfolojisi en iyi koronal ve aksiyel kesitlerle değerlendirilir.

Lateral aşırı kullanma sendromu-Lateral epikondilit

Spor aktivitelerinde dirseğe kronik stres uygulanması, farklı şiddette tendon hasarlanmaları oluşturmaktadır. Sık etkilenen fleksör ve ekstensor tendonların sırasıyla medyal ve lateral epikondile tutunması, bu aşırı kullanma sendromlarının epikondilit olarak adlandırılmasına neden olmaktadır. Lateral aşırı kullanma sendromu, düzenli tenis oynayanların %10-50' sinde görüldüğü için tenisçi dirseği olarak da isimlendirilmektedir. Ancak histolojik olarak epikondilite ait klasik enflamatuvar reaksiyon mevcut olmadığından ve patolojiler

sadece tenis oynayanlarda görülmediğinden bu isimler patolojiyi tanımlamak için çok uygun değildir [1]. Genellikle bu tendon hasarları dış tensil aşırı yüklenme nedeniyle, uygun ve tam olarak iyileşme süreci gösteremeyen tekrarlayıcı mikroskopik yırtıklar sonucu gelişir [19].

Aşırı kullanma sendromu, dirseğin lateralini medyalinden 7 kat fazla etkilemektedir. Lateral aşırı kullanma sendromu; atletlerin dirseğinde en sık izlenen hasarlanma şekli olup, EKRB tendonu en sık etkilenen yapıdır. Ekstensor karpi radiyalis brevis tendonun iç yüzeyi kapitellum ile temas halindedir ve dirsek fleksiyon-ekstansiyonu süresince kapitellumun lateral kenarı üzerinde kayar. Bu temastan dolayı gelişen tekrarlayıcı aşınma, patolojinin fizyopatolojisinde önemli rol oynamaktadır [20]. Olguların yarısında EDK tendon patolojisi de eşlikçidir [21]. EKRB ve EKV daha az oranda etkilenmektedir. **Lateral aşırı kullanma sendromunda, ekstensor tendonlarda tendinopati ve yırtıklar gelişir. Bu olgularda tendonun derin ya da yüzeysel kesiminde makroskopik olarak yırtık izlenme oranı %35-70 arasında bildirilmiştir. Şiddetli lateral aşırı kullanma sendromunda kapsüller hasarlanma, LUKB ve RKB'lerde kalınlaşma ile yırtık gelişebilmektedir (Resim 7) [21].** Tendinozis ya da tendinopatide; tendon içinde T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda ara sinyal izlenmekte olup, tendon kalınlığında artış eşlikçi olabilir. Kısmi tendon yırtıklarında tendonda incelme ve fibrillerin bir bölümünde devamsızlık saptanır (Resim 7). Tendonda rüptür; tendon ile epikondil arasında sıvı sinyali içeren boşluk olarak izlenir [22].

Lateral ulnar kollateral bağ, RKB, ekstensor kaslar, sinovyum, kıkırdak ile subkondral kemik patolojileri cerrahi modifikasyonu gerektirebileceğinden değerlendirilmeleri önemlidir. Ortak ekstensor tendonun kasları ve ankoneusda ödem eşlikçi olabilmektedir. Radyokapitellar ve ulnohumeral eklemlerde, kıkırdak defektleri ve osteoartrit bulguları izlenebilmektedir. Lateral aşırı kullanma sendromunda konservatif tedavi genellikle yeterli olmaktadır. Tanı konduktan 6-9 ay süre sonra, konservatif tedaviye yanıt alınamayan hastalarda cerrahi tedavi uygulanmaktadır [23].



Resim 7. Lateral aşırı kullanma sendromlu olguda ortak ekstensor tendonda tendinozis ve kısmi yırtık, radyal kollateral bağda rüptür. Yağ baskılı proton dansite koronal kesitte ortak ekstensor tendonun (beyaz oklar) lateral epikondile tutunma düzeyinde kısmi yırtık, fibrillerin bir bölümünde devamsızlık, incelleme ve sıvıya eş sinyalli alanlar olarak izlenirken tendonun diğer kesimlerinde tendinozisi destekleyecek resimde kalın ve ılımlı yüksek sinyalli olduğu gözleniyor. Siyah ok, humeral tutunma düzeyinden rüptüre olup, radyohumeral eklem aralığına kıvrımlanmış radyal kollateral bağı gösteriyor.

Medyal kompartman

Dirsek medyal kas grubu fleksor-pronator kas grubunu içermektedir. Fleksor karpi radiyalis (FKR), fleksor karpi ulnaris (FKU), fleksor dijitorum süperfisyalis (FDS), palmaris longus (PL) tendonları OFT olarak medyal epikondilden orjinlenir. Pronator teres (PT) ve FKR medyal epikondilin anterior kesiminden orjinlenirler [23].

Medyal aşırı kullanma sendromu-Medyal epikondilit

Ön kol pronasyonu ve el bilek fleksiyonu süresince dirsek medyaline aktarılan valgus zorlaması tendonlar ve bağların gücünü aşır onları zorlayabilir. Golfçüler ve fırlatma hareketini sık yapan atletlerde, yanlış teknik bu zorlamanın etkisini arttırmaktadır. Kas grubunun aşırı kul-

lanımı OET’de kümülatif etki oluşturup, medyal aşırı kullanma sendromuna yol açmaktadır [24]. Medyal tenisçi ya da golfçü dirseği olarak da adlandırılan sendromda, en sık PT ile FKR tendonu etkilenmektedir. Palmaris longus onlardan sonra sık etkilenen tendondur. Olguların büyük bölümünde MKB kompleksi de hasarlanmakta, ulnar nöropati eşlikçi olabilmektedir. Medyal epikondiliteki patolojik değişiklikler lateraldekinde olduğu gibi; dejenerasyon, anjiyofibroblastik değişiklikler ve yetersiz tamir sürecini içermektedir. Bu süreç tendinozis ve yırtığa neden olmaktadır [22].

Atipik klinik tabloda ve tedaviye dirençli medyal aşırı kullanma sendromlu olgularda görüntüleme önerilmektedir. Ulnar nörit ve medyal instabilite semptomları mevcut ise, MRG tercih edilecek yöntemdir. MR görüntülemeye OFT’de tendinozis, kısmi ya da tam kat yırtığa ait MRG bulguları izlenir. Komşu yumuşak dokuda ve medyal epikondilde ödem sıklıkla mevcuttur (Resim 8). Medyal epikondilde izlenen T2 yüksek sinyal; sıklıkla reaktif kemik iliği ödemeine aittir, ancak tüm sekanslarda eşlikçi lineer düşük sinyal mevcut ise bu görünüm yer değiştirmemiş avulziyon kırığına ait olabilir [25]. Medyal kollateral bağda zorlama izlenebilirken, şiddetli OFT yırtıklarına MKB yırtıkları ile PL ve FDS kaslarında zorlama, ulnar nörit eşlik edebilmektedir. Konservatif tedaviye yanıt alınamayan olgularda cerrahi uygulanmaktadır [26].

Anteriyör kompartman

Biseps tendon hasarı

Dirsek eklemi anterior kas grubu, biceps braki ve brakiyalis kaslarını içerir. Biceps braki kasının iki başı dirsek ekleminin 6-7 cm proksimalinde birleşir ve distalde tendon radyal tüberosite yapışır. Biceps aponöroz; kasın muskulotendinöz bileşkesinden pronator teres ve fleksor kasları çevreleyen fasyaya uzanan bağ dokusu örtüsüdür.

Distal biceps tendonunun tendinozisi sıklıkla distal segmentin fakir vaskülarizasyonu, mekanik sıkışma ve bisipitoradyal bursanın tekrarlayıcı enflamasyonu sonucu gelişir [27].

Tendinozis varlığında tendonda kalınlaşma, T1 ve T2 ağırlıklı kesitlerde tendonda sinyal artışı izlenmektedir. Bisipitoradyal bursada sıvı eşlik edebilmektedir (Resim 3).

Distal biceps tendon yırtıkları, proksimale oranla nadirdir. Biceps tendonunun radyal tüberositiden avulzasyonu sıklıkla 4-6. dekad arası erkeklerde, dominant kolda gelişmektedir. Sıklıkla dejenere tendon zemininde rüptür gelişir. Distal biceps tendonunun akut rüptüründe biceps aponöroz da yırtılırsa, proksimale retrakte olan kas üst kolda topa benzer bir şişlik oluşturur ve bu durum “Popeye” deformitesi olarak adlandırılır. Distal biceps tendon yırtığı tanısında özellikle aksiyel ve sagittal MRG kesitlerinden yararlanır. Omzun abduksiyonda, dirseğin fleksiyonda ve ön kolun supinasyonda olduğu FABS pozisyonu distal biceps tendonu hasarlanmalarını görüntüleme için kullanılan özel bir pozisyonudur. Bu pozisyonda, distal biceps tendonu seyri boyunca görüntüye dâhil edilebilmektedir (Resim 9) [28]. Tendon rüptüründe sıklıkla tendon ile radyal tüberosit arasında sıvı izlenir, muskulotendinöz bileşkede ödem eşlikçidir. Bisipitoradyal bursada sıvı, antekübital fossada kitle görünümü ve kasta ödem eşlikçi olabilir. Rüptürde tedavi cerrahidir.

Distal biceps tendonu kısmi yırtığında ve geç başvuran rüptür olgularında klinik tanı güçtür [1]. Kadın ve erkeklerde aynı oranda izlenen kısmi biceps tendon yırtıkları sıklıkla nontravmatiktir. Klinik tanı zor olduğundan, MRG tanıya büyük katkı sağlar. Kısmi yırtıkta tendon içinde sıvıya benzer yüksek sinyal, incelleme, kontur düzensizliği, peritendinöz ödem ve komşuluğunda sıvı izlenir [29].

Biceps tendon yırtığını MRG ile görüntülerken bazı tanısal zorluklar vardır. Bunları bilmek yanlış ya da eksik tanıyı engeller. Tendon rüptüründe kopan tendonun, distal kas tendon bileşkesine doğru çekilmesi bu düzeyde ödeme neden olabilir. Bu görünümü primer kas-tendon hasarı olarak yorumlamamak gerekir. Kronik olarak ihmal edilmiş biceps tendon rüptürlerinde, proksimale çekilmiş fibrilleri yumuşak doku kitlesini taklit edecek boyutta belirgin

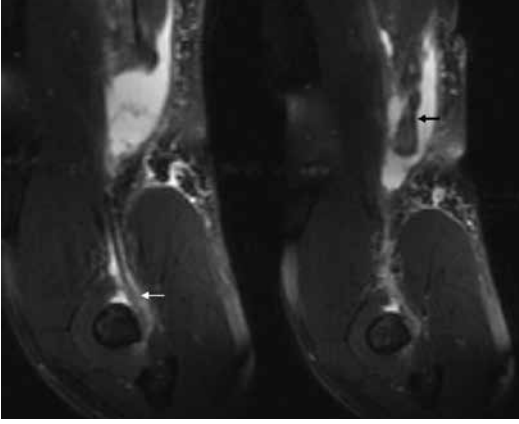


Resim 8. Medyal aşırı kullanma sendromu. Yağ baskılı proton dansite koronal kesitte ortak fleksör tendonunda kalınlaşma ve sinyal artışı (ok) ile komşu yumuşak dokuda ödem izleniyor.

hale gelebilirler. Kitle tanısından önce hastanın öyküsü sorgulanmalıdır. Diğer bir tanısal zorluk, bazı olgularda varyasyonel olarak distal biceps tendonunun uzun ve kısa baş şeklinde radyusa ayrı ayrı tutunarak sonlanabilmesidir. Anatomik bir varyasyon olarak popülasyonun %12-25' inde, distal biceps tendonunun radyal tüberosite iki ayrı baş şeklinde yapıştığı MRG ile gösterilmiştir [30]. Biceps kası kısa başına ait tendon, uzun başa ait tendonun anteromedyalinde seyrederek radyal tüberosit düzeyinde uzun başın distalinde kemiğe tutunur. Bu anatomik varyasyonun varlığında uzun ya da kısa başın ayrı ayrı hasarlanabileceği bilinmeli ve her ikisinin de yapışma düzeyi incelenmelidir (Resim 9).

Brakiyalis tendon hasarı

Brakiyalis kası humerus distali ön yüzünden kaynaklanır, dirsek eklemi çarpazlar ve ulna tüberositasında sonlanır. Brakiyalis tendonunun hasarı çok nadir olup, sıklıkla biceps tendonu ile birlikte hasarlanmaktadır.



Resim 9. Bifürke distal biceps tendon varyasyonlu olguda biceps tendonu kısa başında rüptür. FABS (fleksiyon, abduksiyon, supinasyon) pozisyonunda elde edilmiş yağ baskılı proton dancite ardışık kesitlerde biceps tendonunun kısa başında rüptür ve proksimale retrakte tendon (siyah ok) izleniyor. Beyaz ok, radyal tüberosite tutunan biceps tendonu uzun başında sinyal artışı ve kontur düzensizliğini gösteriyor.

Posteriyör kompartman

Triseps tendon hasarı

Dirsek eklemi posteriyör kas grubunu, triseps ve ankoneus kasları oluşturur. Triseps kasının medyal başına ait tendon kesimi, tek bir yapı olarak olekranona yapışan uzun ve lateral başa ait tendonun derininde, ondan ayrı bir yapı olarak olekranona tutunur [31]. Bu anatomik ayrıntıyı bilmek, sagittal kesitlerde triseps tendonunu longitudinal yırtığı ile karıştırmamak için önemlidir.

Triseps yırtıkları nadir olup, rüptürü kısmi yırtığından daha sıktır. Triseps tendon hasarı en sık 3. dekada görülür. Tendonun yırtıklarına olekranon kırığı eşlik edebilir. Rüptürde şişlik palpe edilebilir, defekt ve dirseği ekstansiyona getirmede yetersizlik mevcuttur. Kısmi yırtıklarına tanı koymak ise klinik olarak zordur [1]. Manyetik rezonans görüntüleme, bu olguların tanısının konmasında etkin görüntüleme yöntemidir. Rüptür en sık tendonun olekranona yapışma düzeyinde izlenir. Lateral radyogramda sıklıkla avulziyon kırığı izlenir. Radyus baş kırıkları eşlikçi olabilir. Manyetik rezonans görüntüleme tetkikinde triseps yırtığının lokalizasyonu, kısmi ya da tam kat

olduğu, tendon retraksiyon miktarı tanımlanmalıdır. Yırtık, sagittal ve aksiyel sıvıya duyarlı MRG kesitlerinde kolaylıkla gösterilir. Komplet yırtıklarda retrakte tendon ile kemik arası mesafede izlenen sıvı sinyali triseps kası içersine uzanıyorsa, kasta kısmi yırtıktan kuşulanılmalıdır. Olekranonda kemik iliği ödemi, avulziyon kırığı, olekranon bursit eşlikçi olabilir [8]. Triseps tendon yırtıklarında, tendon retraksiyon miktarının değerlendirilebilmesi için FOV genişletilmelidir. [19]. Düşük dereceli kısmi yırtıklar tendinopati zemininde T2 daha belirgin yüksek sinyal olarak, yüksek dereceli kısmi yırtıklar sıvıyla eş sinyalle çevrili tendonda incelme olarak izlenebilir.

Triseps tendinozisi, tendonun aşırı kullanma sendromu olup; posteriyör tenisçi dirseği olarak da adlandırılan nadir bir durumdur. Fırlatma hareketini sık tekrarlayan atletler ve ağırlık kaldıranlarda gelişebilmektedir [25]. Manyetik rezonans görüntüleme tendonda kalınlaşma, T1 ve T2 ara sinyal izlenmektedir.

Ankoneus ve ankoneus epitroklearis kası

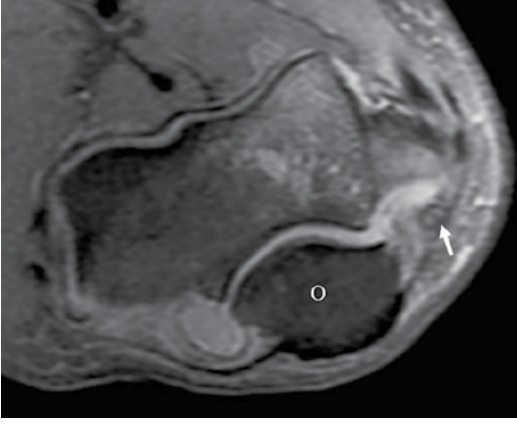
Ankoneus kası, lateral epikondilinin arka yüzü ile olekranonun lateral yüzeyi arasında yer alır. Aksesuar bir kas olan ankoneus epitroklearis kası ise, olekranon medyal konturundan kaynaklanıp medyal epikondile uzanır; ulnar nöropatiye yol açabilir.

Sinir Patolojileri

Ulnar sinir

Ulnar sinir; brakial pleksus medyal kordundan kaynaklanıp, triseps kasının medyal başının komşuluğu boyunca uzanır, dirsek düzeyinde kubital tünelden geçer. Kubital tünel; medyal epikondilin posteriyörü, olekranon ve UKB arasında yer alır. Çatısını, proksimalde Osborne bağı ya da arkuat bağ olarak adlandırılan, medyal epikondilden olekranona uzanan retinakulum oluşturur. Çatının distalini ise, FKU kasının aponözünün lifleri meydana getirir.

Atletlerde en sık hasarlanan dirsek siniri ulnar sinirdir. Yüzeysel yerleşimi nedeniyle travmaya çok açıktır. Osborne lezyonu, kubital



Resim 10. Travmatik ulnar nörit. Yağ baskılı proton dansite aksiyel MRG kesitinde travma öyküsü olan hastada, ulnar sinirde yüksek sinyal (ok) izleniyor. Humerus medyal kesiminde kemik iliği ödemi ve eklemdede efüzyon eşliklidir. O; olekranon.

tünelin retinakulumunda kalınlaşma ile ulnar sinir tuzaklamasına neden olan başka bir ulnar nörit nedenidir [1]. Triseps kasının medyal başının hipertrofisi ve ankoneus epitrokleer, kas ulnar sinir tuzaklanmasına neden olabilen diğer durumlardır.

Kubital tünel içinde yer alan ve yağ ile çevrili olan ulnar sinir, en iyi aksiyel MRG kesitlerinde görüntülenmektedir. Normal sinir; fasiküler paternli, T1 ve T2 ara sinyal özelliğindedir. Ulnar nöritte sıvıya duyarlı sekanslarda sinir içi yüksek sinyal izlenir (Resim 10). Bu sinyal artışının tuzaklanmanın erken döneminde intranöral vasküler konjesyona, sonrasında intranöral fibrozis ve fokal demiyelinizasyona ait olduğu düşünülmektedir. Bäumer ve ark. [32], MR nörografi kullanarak yaptıkları çalışmalarında hafif ulnar nöritli olgularda kubital tünelin osseöz parçası düzeyinde ulnar sinirde T2 yüksek sinyal olduğunu, asemptomatik kontrol grubundakilerde ise daha düşük intensitede ve daha kısa bir segmentte yüksek sinyal saptadıklarını bildirmişlerdir. **Bu nedenle ulnar sinirdeki T2 yüksek sinyalin şiddet ve longitudinal uzanım miktarı, ulnar nöritin doğru tanısında önemlidir. Ulnar sinirin genişlemesi diğer bir nörit bulgusu olup; bu genişleme kubital tünel düzeyinde fokal olabilir. Kubital tünel düzeyinde ulnar sinir genişlemesinin şiddetli ve hafif ulnar nörit ayırımına yardımcı**

olduğu; kubital tünel santralinde ulnar sinir ortalama çapının şiddetli ulnar nöritli olgularda 19,4 mm, hafif ulnar nörit olgularda 12,7 mm, sağlıklı kontrol grubunda 11,4 mm olduğu bildirilmiştir [33].

Ulnar sinir patolojilerinde, sinirin inerve ettiği FKU ile FDS kaslarında denervasyon bulguları saptanabilir. Akut ve subakut denervasyonda kaslarda T2 yüksek sinyal izlenirken, kasların T1 sinyal özelliği genellikle normaldir. Kronik denervasyonda ise, kaslarda gelişen atrofi ve yağ replasmanı T1 ağırlıklı kesitlerde kas volumünde azalma ve sinyal artışı olarak izlenir [33].

Radyal sinir

Radyal sinir, brakial pleksusun posteriyor kordundan kaynaklanır. Kapittelum düzeyinde yüzeysel radyal sinir (YRS) ve posteriyor interosseöz sinir (PIOS) olarak ikiye ayrılır. Yüzeysel radyal sinir; supinatör ve brakioradyalis kasları arasından geçer. Posteriyor interosseöz sinir ise; supinatör kası deler ve kastan çıktıktan sonra posteriyor interosseöz membran boyunca seyrederek [1].

Dirsek eklemi düzeyinde radyal sinir en sık travmatik olarak hasarlanır. Uzun süreli turnike uygulaması radyal siniri etkileyebilmektedir. Dirsek eklemi düzeyinde PIOS'ü etkileyen iki ayrı antite mevcuttur; PIOS sendromu ve radyal tünel sendromu. Radyal tünel; brakioradyalis ve EKR kasları, brakialis kası ve kapittelum ile sınırlanmaktadır. Kalınlaşmış anterior kapsül, radyal rekürren arter, EKRB kasının fibröz kenarı ve kalın Frohse arkı radyal sinir basısı oluşturabilir. Frohse arkı popülasyonun %35-50'sinde izlenen bir varyasyon olup; bu fibröz ark brakialis ve brakioradyalis kasları arasında uzanır [17]. Posteriyor interosseöz sinir, en sık olarak supinatör kasın proksimal kenarı düzeyinde anormal kalınlaşmış Frohse arkının siniri komprese etmesiyle basıya uğrar. Posteriyor interosseöz sinir sendromu, motor güçsüzlükle karakterize iken radyal tünel sendromu kas güçsüzlüğünün olmadığı ağırlı bir süreçtir. Bununla birlikte bu iki antitenin aynı sürecin varyantları olabileceği de düşünülmektedir. Manyetik rezonans

görüntüleme kesitlerde radyal sinirde kalınlaşma, sinyal artışı ve mevcutsa sinire bası yapan patoloji görüntülenebilecek bulgulardır. MR görüntülemesinde PİOS sendromlu olguların hemen tümünde, radyal tünel sendromlu olguların %52'sinde kas denervasyon bulguları saptanmaktadır. Posteriyör interosseöz sinir sendromunda EKV, EDK, EDM, abduktör ve ekstensor pollicis longus, ekstensor pollicis brevis, ekstensor indicis kaslarında denervasyon bulguları saptanır [33].

Medyan sinir

Medyan sinir, brakial plexusun medyal ve lateral kordlarından kaynaklanır. Biceps aponözünün derininde seyrederek Pronator kasin başları arasından ve ardından fleksor dijitorum profundus (FDP) iki başı tarafından oluşturulmuş fibröz arkta geçer. Pronator teres'in alt kenarı düzeyinde anterior interosseöz sinir dalını verir ve bu dal interosseöz membran boyunca distale devam eder [10]. Medyan sinir, aksiyel MRG kesitlerinde PT ile brakial kası arasında görüntülenir.

Medyan sinir en sık proksimalde, PT kasının hipertrofisi ya da fibröz bantlar nedeniyle basıya uğrar ve bu durum PT sendromu olarak adlandırılır [34]. PT sendromunda MR görüntülemesinde PT, FKR, PL ve FDS kaslarında denervasyon bulguları saptanabilmektedir. Dirsek çevresinde ise Struhers bağı seviyesi, bisipital aponöz ve FDS kasının fibrotendinöz arkı düzeyinde tuzaklanabilir. Struthers bağı; medyal epikondil ile humeral suprakondiler çıkıntı arasında yer alan fibröz bant benzeri bir yapıdır [33].

Anterior interosseöz sinir (AİOS); fibröz bant ya da FDS kasının tendinöz orijini tarafından basıya uğrar ve bu durum Kiloh-Nevin sendromuna neden olur. MRG'de FDP, FPL ve pronator kuadratus kaslarında denervasyon bulguları görüntülenir. Anterior interosseöz sinirin MRG ile görüntülenmesi güç olduğundan, tanısında kaslardaki denervasyon bulguları önemlidir. Ancak sağlıklı bireylerde de pronator kuadratus kasında T2 yüksek sinyal izlenebildiği bildirilmiş olduğundan, Kiloh-Nevin sendrom tanısı konulurken klinik bulgularla birlikte değerlendirme önemlidir [35].

Kaynaklar

- [1]. Resnick D, Kang H, Pretterklieber ML. Elbow. In: Resnick D, Kang H, Pretterklieber ML, editors. Internal Derangements of Joints. 2nd ed. Pennsylvania: Saunders Elsevier; 2007.p.1123-217.
- [2]. Kijowski R, Tuite M, Sanford M. Magnetic Resonance Imaging of the elbow. Part I: Normal anatomy, imaging technique, and osseous abnormalities. *Skeletal Radiol* 2004; 33: 685-97.
- [3]. Steinert AF, Goebel S, Rucker A, Barthel T. Snapping elbow caused by hypertrophic synovial plica in the radiohumeral joint: a report of three cases and review of literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010; 130: 347-51.
- [4]. Stein JM, Cook, TS, Simonson S, Kim W. Normal and variant anatomy of the elbow on magnetic resonance imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2011; 19: 609-19.
- [5]. Ruiz de Luzuriaga BC, Helms CA, Kosinski AS, Vinson EN. Elbow MR imaging findings in patients with synovial fringe syndrome. *Skeletal Radiol* 2013; 42: 675-80.
- [6]. Al-Nakshabandi NA, Ryan AG, Choudur H, Torregiani T, Nicolou S, Mnk PL, Al-Ismail K. Pigmented villonodular synovitis. *Clin Radiol* 2004; 59: 414-20.
- [7]. Catherine L. Hayter, Ronald S. Adler. Injuries of the Elbow and the Current Treatment of Tendon Disease. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 199: 546-57.
- [8]. Wenzke DR. MR Imaging of the Elbow in the Injured Athlete. *Radiol Clin North Am* 2013; 51: 195-213.
- [9]. Dewan AK, Chhabra AB, Khanna AJ, Anderson MW, Brunton LM. MRI of the elbow: techniques and spectrum of disease. AAOS exhibit selection. *J Bone Joint Surg Am* 2013; 95: e99 1-13.
- [10]. Simonson S, Lott K, Major NM. Magnetic resonance imaging of the elbow. *Semin Roentgenol* 2010 Jul; 45: 180-93.
- [11]. Rosenberg XS, Beltran J, Cheung YI. Pseudodefekt of the capitellum: Potential MR imaging pitfall. *Radiology* 1994; 191: 821-3.
- [12]. Stevens KJ, McNally EG. Magnetic resonance imaging of the elbow in athletes. *Clin Sports Med* 2010 Oct; 29: 521-53.
- [13]. Sampaio ML, Schweitzer ME. Elbow magnetic resonance imaging variants and pitfalls. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2010; 18: 633-42.
- [14]. Sheehan SE, Dyer GS, Sodickson AD, Patel KI, Khurana B. Traumatic elbow injuries: what the orthopedic surgeon wants to know. *RadioGraphics* 2013; 33: 869-88.
- [15]. Symenoides PP, Grigoriadis NC, Hatzokos IG. Anterior dislocation of the elbow. *J Shoulder Elbow Surg* 2006; 15: 249-51.
- [16]. Hayter CL, Giuffre BM. Overuse and traumatic injuries of the elbow. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2009;17: 617-38.

- [17]. Kaplan LJ, Potter HG. MR imaging of ligament injuries to the elbow. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2004; 12: 221-32.
- [18]. Ouellette H, Bredella M, Labis J, Palmer WE, Torriani M. MR imaging of the elbow in baseball pitchers. *Skeletal Radiol* 2008; 37: 115-21.
- [19]. Kijowski R, Tuite M, Sanford M. Magnetic resonance imaging of the elbow. Part II: abnormalities of the ligaments, tendons, and nerves. *Skeletal Radiol* 2005; 34: 1-18.
- [20]. Bunata RE, Brown DS, Capelo R. Anatomic factors related to the cause of tennis elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 1955-63.
- [21]. Saliman JD, Beaulieu CF, McAdams TR. Ligament and tendon injury to the elbow: clinical, surgical, and imaging features. *Top Magn Reson Imaging* 2006; 17: 327-36.
- [22]. Kijowski R, De Smet AA. Magnetic resonance imaging findings in patient with medial epicondylitis. *Skeletal Radiol* 2005; 34: 196-202.
- [23]. Walz DM, Newman JS, Konin GP, Ross G. Epicondylitis: Pathogenesis, Imaging, and Treatment I. *RadioGraphics* 2010; 30: 167-84.
- [24]. Ciccotti MC, Schwartz MA, Ciccotti MG. Diagnosis and treatment of medial epicondylitis of the elbow. *Clin Sports Med* 2004; 23: 693-705.
- [25]. Frick MA, Murthy NS. Imaging of the elbow: muscle and tendon injuries. *Semin Musculoskelet Radiol* 2010; 14: 430-37.
- [26]. Ouellette HA, Palmer W, Torriani M, Bredella MA. Throwing elbow in adults. *Semin Musculoskelet Radiol* 2010; 14: 412-8.
- [27]. Quatman C, Yu JS. The aging athlete: part 2, “boomeritis” of the upper extremity. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 199: W307-21.
- [28]. Chew ML, Giuffre BM. Disorders of the distal biceps brachii tendon. *Radiographics* 2005; 25: 1227-37.
- [29]. Festa A, Mulieri PJ, Newman JS, Spitz DJ, Leslie BM. Effectiveness of magnetic resonance imaging in detecting partial and complete distal biceps tendon rupture. *J Hand Surg Am.* 2010; 35: 77-83.
- [30]. Dirim B, Brohua SS, Pretterlieber M, Wolff KS, Trank A, Pathria MN, et al. Terminal bifurcation of the biceps brachii muscle and tendon: anatomic considerations and clinical implications. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 191: W248-55.
- [31]. Belentani C, Pastore D, Wangwinyuvirat M, Dirim B, Trudell DJ, Haghighi P, Resnick D. Triceps brachii tendon: anatomic-MR imaging study in cadavers with histologic correlation. *Skeletal Radiol* 2009; 38: 171-5.
- [32]. Bäumer P, Dombert T, Staub F, Kaestel T, Bartsch AJ, Heiland S, et al. Ulnar neuropathy at the elbow: MR Neurography--nerve T2 signal increase and caliber. *Radiology* 2011; 260: 199-206.
- [33]. Kim SJ, Hong SH, Jun WS, Choi J, Myung JS, Jacobson JA, et al. MR imaging mapping of skeletal muscle denervation in entrapment and compressive neuropathies. *RadioGraphics* 2011; 31: 319-32.
- [34]. Bashir WA, Connell DA. Imaging of entrapment and compressive neuropathies. *Semin Musculoskelet Radiol* 2008; 12: 170-81.
- [35]. Gyftopoulos S, Rosenberg ZS, Petchprapa C. Increased MR signal intensity in the pronator quadratus muscle: does it always indicate anterior interosseous neuropathy? *AJR Am J Roentgenol* 2010; 194: 490-3.

Dirseğin Patolojik Değişiklikleri

Berna Dirim Mete

Sayfa 78

Kapitellumun psödoddefekti, OKD'yi taklit edebilen anatomik bir detaydır. Humerusun lateral epikondili ile yuvarlak kapitellumu arasında yer alan normal anatomik oluk, koronal MR kesitlerinde kapitellumun eklem yüzeyinde ani kesinti şeklinde izlenirken, sagittal kesitlerde derin bir çentiklenme olarak izlenebilmektedir. Konturlarının düzgün oluşu, eşlikçi kemik iliği ödemi olmayışı ve posteriyor lokalizasyonu OKD'den ayırt edici özellikleridir. Osteokondritis diskans sıklıkla kapitellum anterioruna lokalize olmaktadır.

Sayfa 81

Lateral aşırı kullanma sendromunda, ekstensor tendonlarda tendinopati ve yırtıklar gelişir. Bu olgularda tendonun derin ya da yüzeysel kesiminde makroskopik olarak yırtık izlenme oranı %35-70 arasında bildirilmiştir. Şiddetli lateral aşırı kullanma sendromunda kapsüller hasarlanma, LUKB ve RKB'lerde kalınlaşma ile yırtık gelişebilmektedir.

Sayfa 83

Diğer bir tanısal zorluk, bazı olgularda varyasyonel olarak distal biceps tendonunun uzun ve kısa baş şeklinde radyusa ayrı ayrı tutunarak sonlanabilmesidir. Anatomik bir varyasyon olarak popülasyonun %12-25' inde, distal biceps tendonunun radyal tüberosite iki ayrı baş şeklinde yapıştığı MRG ile gösterilmiştir. Biceps kası kısa başına ait tendon, uzun başa ait tendonun anteromedyalinde seyreder ve radyal tüberosit düzeyinde uzun başın distalinde kemiğe tutunur. Bu anatomik varyasyonun varlığında uzun ya da kısa başın ayrı ayrı hasarlanabileceği bilinmeli ve her ikisinin de yapışma düzeyi incelenmelidir.

Sayfa 85

Bu nedenle ulnar sinirdeki T2 yüksek sinyalin şiddet ve longitudinal uzanım miktarı, ulnar nöritin doğru tanısında önemlidir. Ulnar sinirin genişlemesi diğer bir nörit bulgusu olup; bu genişleme kubital tünel düzeyinde fokal olabilir. Kubital tünel düzeyinde ulnar sinir genişlemesinin şiddetli ve hafif ulnar nörit ayrımına yardımcı olduğu; kubital tünel santralinde ulnar sinir ortalama çapının şiddetli ulnar nöritli olgularda 19,4 mm, hafif ulnar nörit olgularında 12,7 mm, sağlıklı kontrol grubunda 11,4 mm olduğu bildirilmiştir.

Dirseğin Patolojik Değişiklikleri

Berna Dirim Mete

1. Aşağıdakilerden hangisi dirsek medyal aşırı kullanma sendromu için yanlıştır?
 - a. Golfçü dirseği olarak da adlandırılır
 - b. En sık pronator teres ve fleksor karpi radyalis tendonları etkilenir
 - c. Etkilenen tendonda kalınlaşma, sinyal artışı ve yırtık saptanabilecek MRG bulgularındır
 - d. En sık eşlikçi bağ lezyonu; anüler bağ hasarıdır
 - e. Lateral aşırı kullanma sendromuna oranla daha nadir görülür
2. Osteokondritis disekans ve Panner hastalığı ile ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Kapittelum psödodefekti posteriyora lokalize iken, osteokondritis disekans sıklıkla kapittelum anterioruna lokalizedir
 - b. Osteokondritis disekans olgularında fragmente ve sağlam kemik arası sıvı sinyali varlığı instabil lezyonu gösterir
 - c. Oniki yaşından büyük çocuklarda karşılaşılan Panner hastalığında kırıkda defekt sıklıkla osteokondritis disekansta saptanandan daha belirgindir
 - d. Panner hastalığında kapittelum etkilenir ve sıklıkla fizisi çevreleyen kemik iliğinde T2 yüksek sinyal izlenir
 - e. Osteokondritis disekans patogenezinde radyokapitellar ekleme uygulanan tekrarlayıcı mikrotravmalar ile kapittelumun kanlanmasıdaki zayıflığın rol oynadığı düşünülmektedir
3. Posterolateral rotasyonel insitabilite evre 2’de hangi anatomik yapılarda yırtık saptanır?
 - a. Medyal kollateral bağ anterior bandı ve radyal kollateral bağ
 - b. Lateral ulnar kollateral bağ ve medyal kollateral bağ anterior bandı
 - c. Medyal kollateral bağ anterior ve posterior bandı ile radyal kollateral bağ
 - d. Medyal kollateral bağ posterior bandı ve anüler bağ
 - e. Radyal kollateral bağ ve lateral ulnar kollateral bağ
4. Distal biceps ve triceps tendon patolojileri ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?
 - a. Distal biceps tendon yırtıkları, proksimale oranla daha sıktır
 - b. Distal biceps tendonunda varyatif iki baş mevcut ise kısa baş, radyal tüberositi düzeyinde uzun başın distalinde kemiğe tutunur
 - c. Triceps patolojilerini görüntülemeye tendonu uzunluğu boyunca görüntüye dahil etme imkanı veren FABS pozisyonundan yararlanılır
 - d. Distal biceps tendon patolojileri en iyi koronal kesitler üzerinden değerlendirilir
 - e. Triceps tendonu kısmi yırtığı, rüptürüne oranla daha sık görülür
5. Posterior interosseöz sinir en sık hangi düzeyde tuzaklanır ve hangi kaslarda denervasyon bulgularına neden olabilir?
 - a. Struhers bağı-fleksör kaslar ve pronator kuadratus
 - b. Frohse arkı- ekstensor kaslar ve abduktor pollicis longus
 - c. Kubital tünel-fleksör karpi ulnaris ve fleksör dijitorum süperfisyalis
 - d. Osborne bağı-ekstensor kaslar
 - e. Fleksör dijitorum süperfisyalisin tendinöz orjini-pronator kuadratus