

Ekstremitenin Travmatik Olmayan Acilleri

Zeynep Maraş Özdemir¹, Ülkü Kerimoğlu²

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Ekstremitelerin enfeksiyöz acillerinin görüntüleme bulgularının öğrenilmesi
- Ekstremitelerin enfeksiyöz olmayan acillerinin görüntüleme bulgularının öğrenilmesi

I. Enfeksiyonlar

Kas-iskelet sisteminin enfeksiyonları hastanelerin acil bölümlerinde sıklıkla karşılaşılabilecek durumlardır. Enfeksiyon kemik, eklem ve yumuşak dokuyu tutabilir ve ortaya çıkan klinik tablo tutulan bölge ve yaygınlığına göre şekillenir. Bu bulgu ve semptomlar çoğu zaman spesifik olmadığı için enfeksiyonun adını ve yaygınlığını belirlemede görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç vardır. Acil bölümlerinde daha kolay ulaşılabilir oldukları için direkt radyografi, ultrasonografi (US) ve bilgisayarlı tomografi (BT) sıklıkla kullanılan tetkikler olmakla birlikte manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kas-iskelet sistemi enfeksiyonlarının değerlendirilmesinde en yüksek duyarlılığa sahip olan radyolojik görüntüleme yöntemidir [1-3].

Osteomyelit

Enfeksiyonun kemiğe ulaşımı hematogen, direkt ekilim veya komşuluk yolu ile olabilir.

Bunlardan en sık görülen hematogen yolla bulaştır ve genelde etken mikroorganizma *S. aureus*'dur [4]. Osteomyelitin akut, subakut ve kronik dönemleri vardır.

Uzun kemiklerin metafizleri zengin kanlanması ve yavaş akıma sahip olması nedeni ile bakterilerin ilk yerleşim yeridir. İnfanlarda (<18 ay) transfizyel damarlar aracılığı ile erişkinlerde ise epifiz plağının kapanmış olması nedeniyle enfeksiyon metafizden epifize ve hatta eklem aralığına ulaşabilir [4]. Bakteriler metafiz içerisinde kemik içi basınç artışına ve kanlanmanın bozulmasına neden olarak nekroz meydana getirirler. Daha sonra kortekste oluşan harabiyet, pürülan koleksiyonun periostun altında birikmesi ile periostu kaldırır. Periostun harabiyeti ise enfeksiyonun kemikten yumuşak dokuya uzanmasına neden olur [4].

Direkt grafi ve BT'nin ikisi de erken dönemde normal olabilir [2, 4]. Günümüzde kemik iliği ve yumuşak dokudaki anormalliklerin değerlendirilmesinde en duyarlı yöntem MRG'dir [4]. Akut osteomyelit, MRG'de kemik iliğinde ödem benzeri sinyal değişiklikleri ve kontrast

¹İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

²Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

✉ Zeynep Maraş Özdemir • zynpmaras@yahoo.com



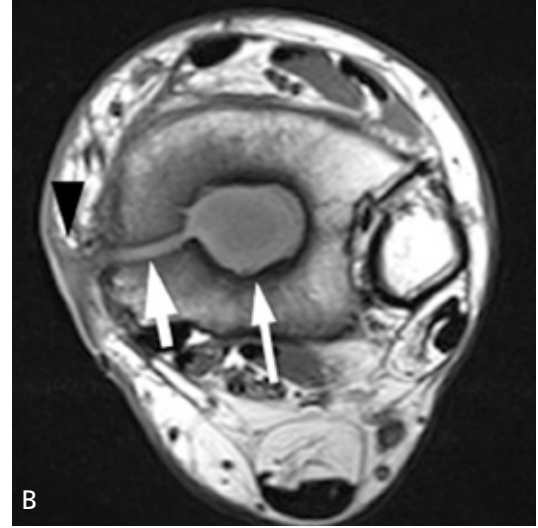
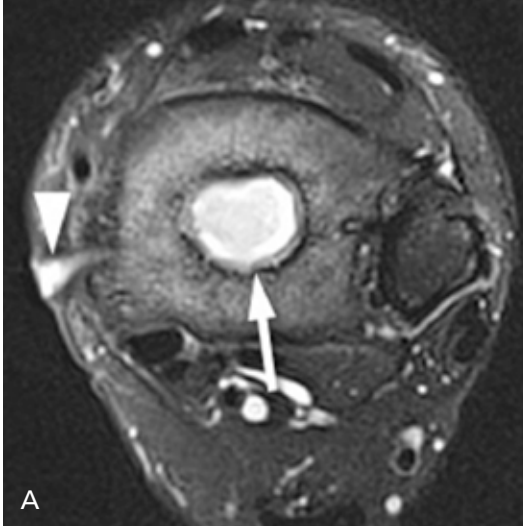
Resim 1. A-C. Kırk dokuz yaşında kadın hastada ayak baş parmağında metatarsofalangiyal eklem artroplastisi sonrasında gelişen septik artrit ve periartiküler kemiklerin osteomiyeliti. STIR (A), T1 ağırlıklı (B) ve iv. kontrast sonrası T1 ağırlıklı (C) sagittal görüntülerde 1. metatarsofalangiyal ekleme komşu kemiklerde ödem benzeri sinyal değişiklikleri ile kontrast parlaklaşması (oklar) osteomiyelit varlığını gösteriyor. Görüntülerde eklem aralığında ve komşuluğundaki yumuşak dokuda septik artriti destekleyen ödem ve kontrast parlaklaşması da var.

parlaklaşması ile kendini gösterir (Resim 1). Enfeksiyonun ilerlemesiyle fokal kortikal harabiyet (*kloaka*), enfekte kemiğin korteksinin komşuluğunda periost reaksiyonu/yeni kemik oluşumu (*involukrum*), nekrotik kemiğin sağlam kemikten ayrılması (*sekestrum*) ve komşu yumuşak dokuda sinüs/fistül formasyonu ile apseler görülebilir. Kontrastlı çalışmada çevresel kontrast parlaklaşması apse için tipiktir (Resim 2) [4, 5].

Klinik ve radyolojik özelliklerinin benzerliği nedeniyle osteomiyelitin Ewing sarkomundan ayrımı oldukça zordur. Literatürde bu konuda farklı araştırma sonuçları olmakla

birlikte etnik köken ve yumuşak doku kitlesinin (beyaz ırk ve eşlik eden yumuşak doku kitlesi Ewing sarkomu lehinedir) ayrımında en önemli kriterler olduğu belirtilmektedir [6]. Kemik içinde veya komşuluğunda yağ lobüllerinin görülmesi de osteomiyeliti destekleyen en önemli bulgulardan biridir [7]. Ancak bu bulgunun travma ve kemik enfarktı gibi durumlarda da görülebileceği akılda tutulmalıdır [8].

Brodie apsesi subakut osteomiyelitin en sık görülen formudur. Genellikle uzun kemiklerin metafizlerinde, sklerotik ince duvarla çevrili iyi sınırlı lezyonlar olarak gö-



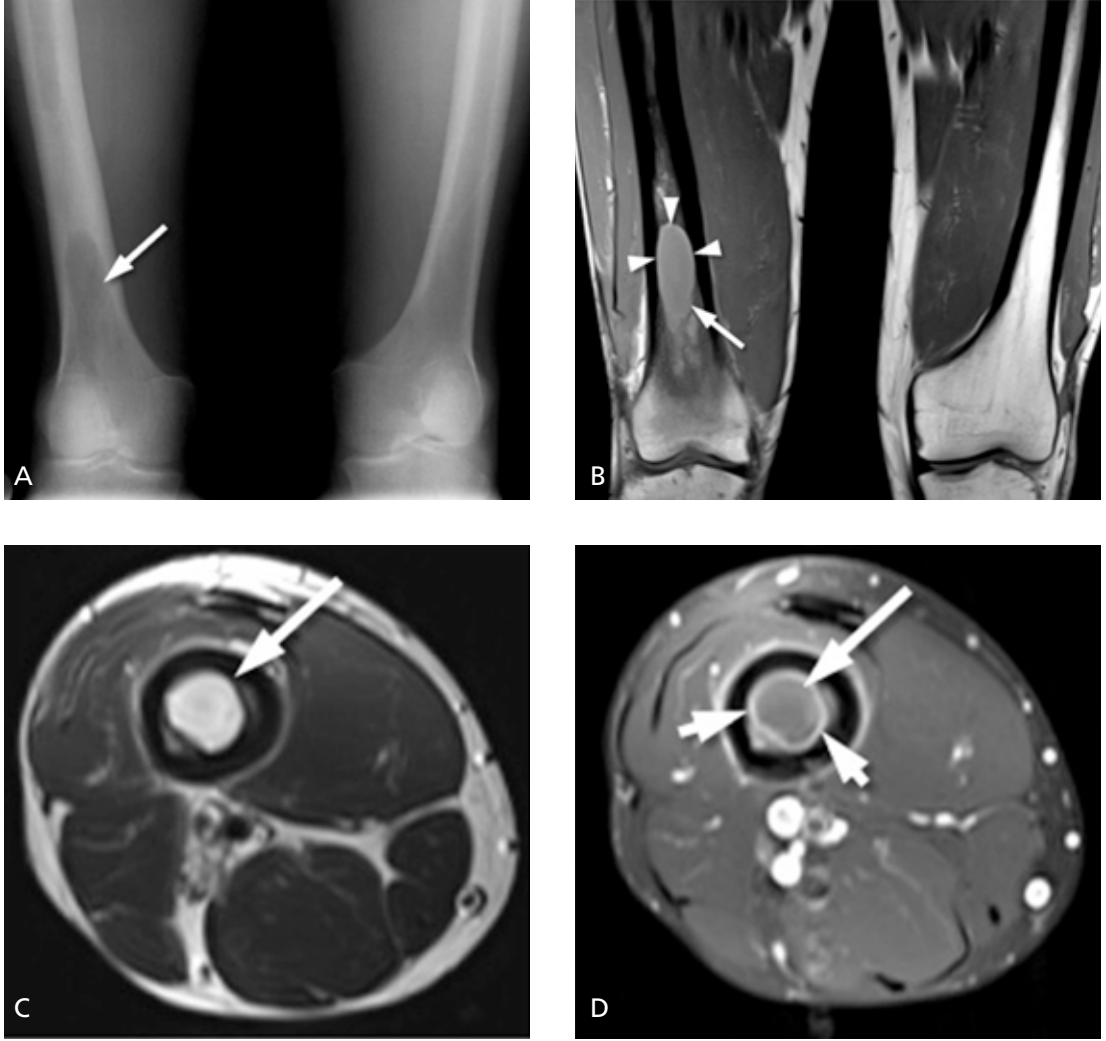
Resim 2. A-C. Kırk bir yaşında erkek hastada osteomyelitin ilerlemesi ile ortaya çıkan bulgular. STIR (A), T1 ağırlıklı (B) ve iv. kontrast sonrası yağ baskılı T1 ağırlıklı (C) aksiyel görüntülerde tibia distalinde subartiküler kemikte sıvı intensitesinde içeriği ve kontrastlı görüntülerdeki çevresel kontrast parlaklaşması ile tanınan apse (uzun oklar) ve cilt yüzeyine açılan (ok başları) sinüs traktı (kısa oklar) görülmektedir.

rülürler [9]. Kontrastlı çalışmada çevresel kontrast parlaklaşması apse için tipiktir. Bunun dışında kontrastsız T1 ağırlıklı görüntülerde lezyon çevresinde hiperintens halkanın görülmesi ile karakterize olan “penumbra işareti” subakut-kronik enfeksiyonun tümörlerden ayrımında oldukça spesifik bir bulgudur (Resim 3) [10].

Osteomyelitin sklerotik formu olan kronik evrede ise eşlik eden aktif enfeksiyon varlığının gösterilmesi önemlidir. MRG’de sekestrem, intramedüller apse, kloaka ve sinüs formasyonu varlığı kronik zeminde aktif enfeksiyon lehine bulgulardır [9].

Septik artrit

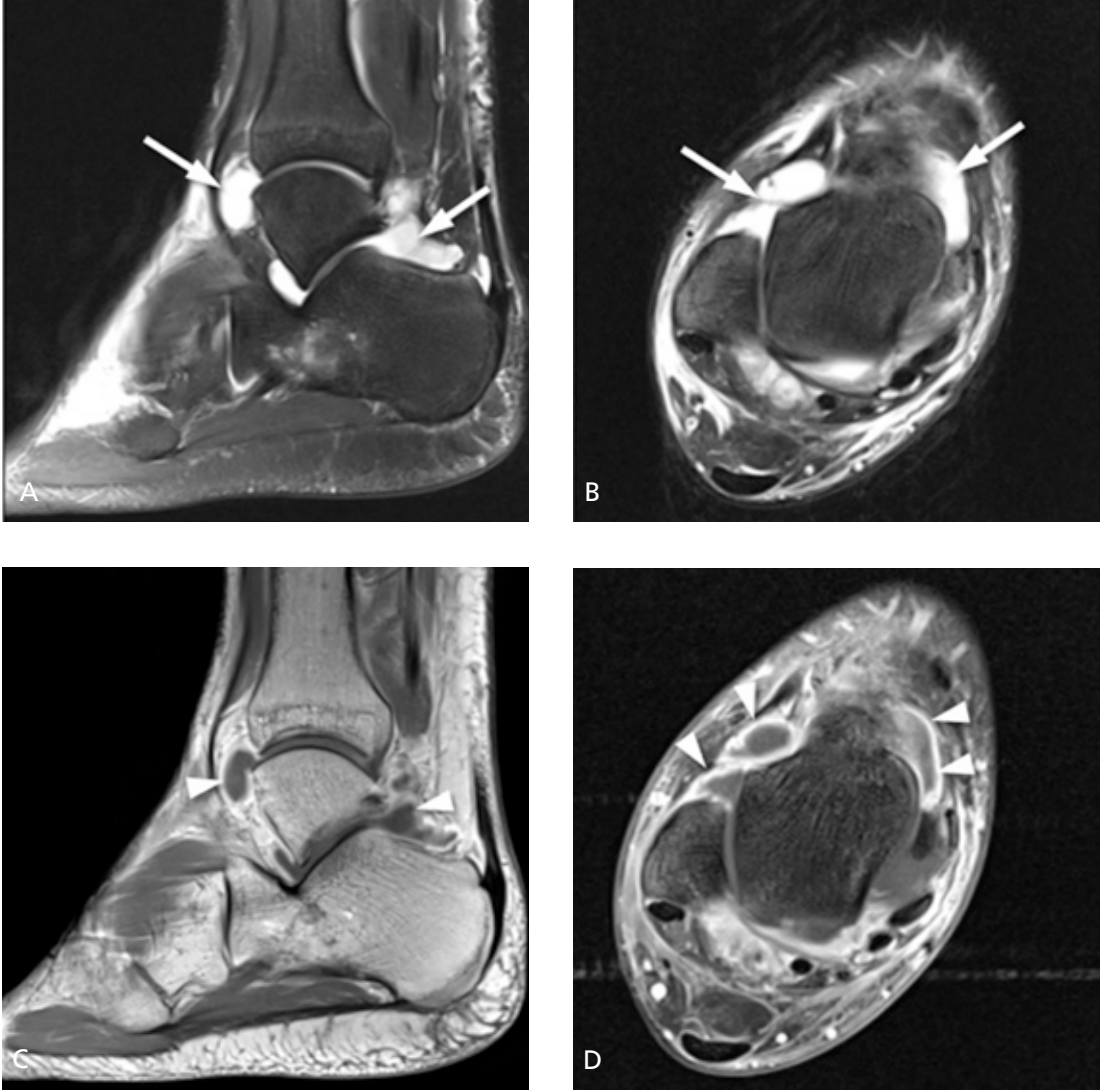
Septik artrit, erken dönemde uygun tedaviye başlanmazsa kalıcı eklem hasarına neden olacağı için travma dışı ekstremitte acillerinin önemli nedenleri arasında yer alır. Hematojen, komşuluk yolu veya direkt ekilem yolu ile ortaya çıkabilir. En sık kalça, diz ve omuz gibi büyük eklemlerde görülür [2]. Kesin tanı, klinik şüphe varlığında sinovyal sıvıdan mikrobiyolojik inceleme yapılması ile konur. Görüntülemeye özellikle erken evrede sinovyal efüzyon tek bulgu olabilir. Bunun dışında sinovyal kalınlaşma ve kontrastlanma, komşu kemik iliği ve yumuşak dokuda ödem ve



Resim 3. A-D. Otuz bir yaşında erkek hastada subakut osteomiyelitte penumbra bulgusu. Ön- arka direkt grafi (A), T1 ağırlıklı koronal (B), T2 ağırlıklı aksiyel (C) ve iv. kontrast sonrası yağ baskılı T1 ağırlıklı aksiyel (D) görüntülerde femur diyafizi distalinde, çevresel kontrast parlaklaşması gösteren (kısa kalın oklar) kemik içi apse (uzun oklar) ve komşu kemik iliğinde reaktif değişiklikler görülmektedir. Kontrast öncesi T1 ağırlıklı koronal görüntüde (B) “penumbra” işareti olarak adlandırılan lezyon çevresindeki hiperintens halka apse tanısını desteklemektedir (ok başları).

kontrast parlaklaşması ile kemik erozyonu diğer görüntüleme bulguları arasında sayılabilir (Resim 4). Bu bulgular içinde kemikte erozyon ile ödem birlikteliği septik artrit tanısını güçlü bir şekilde destekler. **Ancak septik artrit patognomonik bir görüntüleme bulgusu olmadığı için, klinik şüphe varlığında aspirasyon ve mikrobiyolojik inceleme geciktirilmemelidir [11].** Acil şartlarında hızlı olması ve aspirasyona rehberlik edebilmesi nedeniyle, US sıklıkla tercih edilen

görüntüleme yöntemidir. Tedavi sırasında ve sonrasındaki takiplerinde ise genellikle MRG kullanılır. Ancak başarılı bir şekilde tedavi edilmiş olsa dahi sinovyal kalınlaşma ve kontrastlanma, kemik iliği ve periartiküler yumuşak doku ödemi gibi MRG bulgularının sebat edebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Eklem içi sıvı miktarı ile periartiküler apse boyutlarının gerilemesi septik artrit tedavisinin monitorizasyonunda en kullanışlı bulgulardır [12].



Resim 4. A-D. On dokuz yaşında, ani başlayan ağrı şikayeti ile acile başvuran erkek hastada ayak bileğinde septik artrit. Hastanın tanısı mikrobiyolojik incelemede *S.aureus* üremesi ile doğrulandı. T2 ağırlıklı yağ baskılı sagittal (A) ve aksiyel (B) görüntülerde tibyotalar ve subtalar eklemlerde sıvı artışı (oklar) ile iv. kontrast sonrası T1 ağırlıklı sagittal (C) ve yağ baskılı T1 ağırlıklı aksiyel (D) görüntülerde sinovyal yüzlerdeki yoğun kontrast parlaklaşması (ok başları) görülüyor. Çevre yumuşak doku ödemi de septik artrit tanısını desteklemektedir.

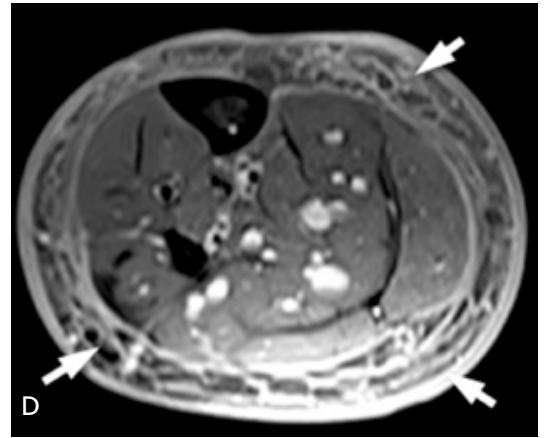
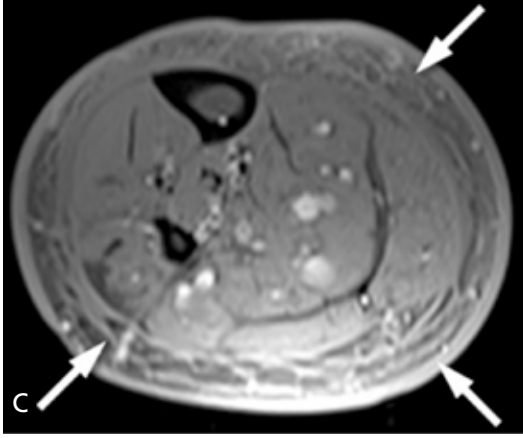
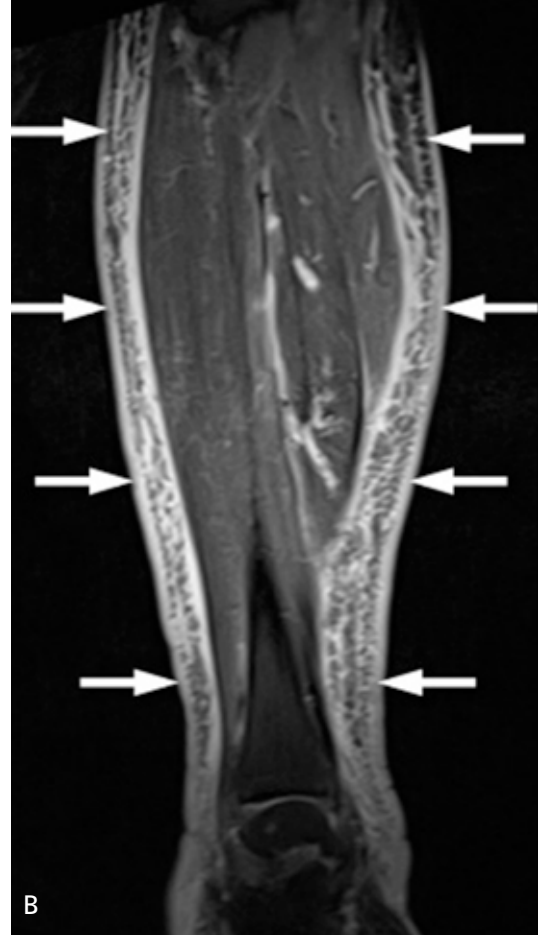
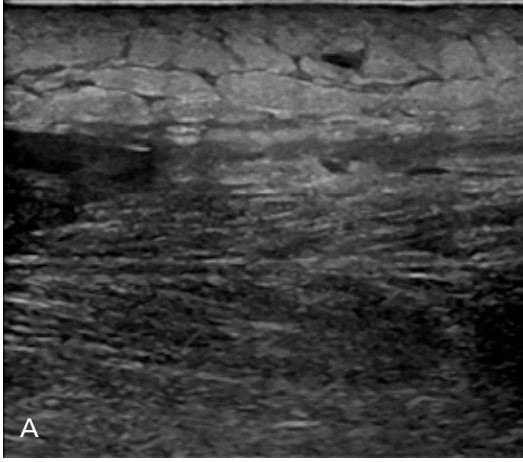
Yumuşak doku enfeksiyonları

Selülit

Selülit, dermis ve subkutan dokunun akut enfeksiyonunu ifade etmekte olup günlük pratikte en sık karşılaşılan yumuşak doku enfeksiyonlarından biridir [2]. Genellikle streptokokal enfeksiyona bağlı olup komplike olmayan selülit tanısı ağrı, ödem, kızarıklık ve ısı artışı

gibi semptomlarla klinik olarak konulabilir. Ancak özellikle diyabet, immünsupresyon gibi risk faktörlerine sahip kişilerde enfeksiyonun daha derine ilerleyip ilerlemediği ve eşlik eden komplikasyon varlığının ortaya konması için görüntüleme gerekmektedir [3].

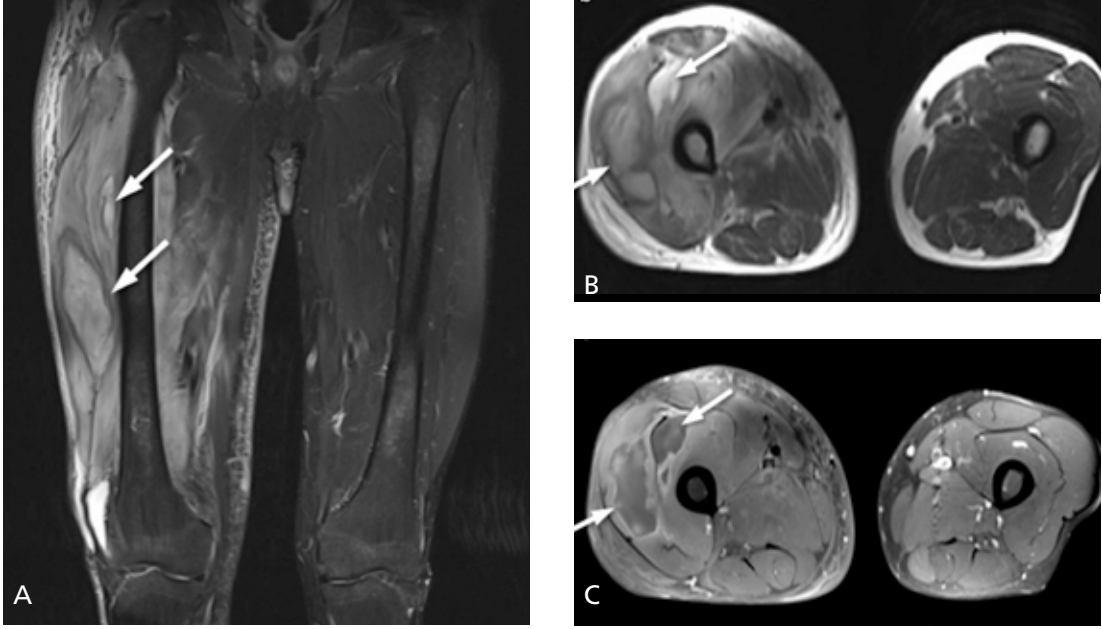
Ultrasonografide cilt ve cilt altı bağ dokuda diffüz kalınlaşma ve ekojenite artışı yanı sıra cilt altı bağ dokuda kaldırım taşı görünümüne neden olan ve rastgele uzanım gösteren lineer sıvı ko-



Resim 5. A-D. Altmış yaşında erkek hastada selülit. US'de (A) cilt altı bağ dokuda ekojenite artışı yanı sıra sıvı koleksiyonlarına bağlı kaldırım taşı görünümü var. Koronal düzlemde STIR (B) görüntüsü ile iv. kontrast öncesi (C) ve sonrasındaki (D) yağ baskılı T1 ağırlıklı aksiyel görüntülerde cilt-cilt altı bağ dokuda kalınlık ve sinyal artışına (uzun oklar) ek olarak bu düzeylerdeki yoğun kontrast parlaklaşması (kısa oklar) görülmektedir.

leksiyonları ile Doppler US'de cilt altı bağ dokuda hiperemi bulguları vardır [1, 13]. BT'de ciltte kalınlaşma, cilt altı bağ dokuda septasyonlar görülebilir. MRG'de inflamasyona bağlı olarak cilt-cilt altı bağ dokuda kalınlaşmanın yanı sıra bu alanlarda retiküler tarzda diffüz ödem benzeri

sinyal değişiklikleri ile eşlik eden kontrast parlaklaşması vardır (Resim 5) [3, 14]. Bu bulguların kalp yetmezliği, venöz yetmezlik gibi cilt altı bağ ödeminin diğer nedenlerinden ayrılabilmesi için kontrastlı çalışmaların yanı sıra klinik korelasyona ihtiyaç vardır [1-3, 13]. Radyolojik



Resim 6. A-C. Kırk dört yaşında diyabeti olan erkek hastada piyomiyozit. Koronal düzlemde STIR (A) ile T2 ağırlıklı aksiyel (B) ve iv. kontrast sonrası yağ baskılı T1 ağırlıklı aksiyel (C) görüntülerde sağ uylukta anterior kompartmanlarda yer alan kaslarda ciddi sinyal ve boyut artışı, cilt altı bağ dokuda ödem ve ekstremitede çap artışı vardır. Bu bulgulara ek olarak vastus lateralis kası içerisinde çok sayıda apse odakları (oklar) görülmektedir.

görüntülerin değerlendirilmesi sırasında selülitin apse formasyonuna dönüşebileceği ve özellikle yaşlı hastalarda selülitte tromboflebit eşlik edebileceği göz önünde bulundurulmalıdır [13].

Enfeksiyöz tenosinovit-bursit

Enfeksiyöz tenosinovit genellikle penetran travma sonucunda veya komşu yumuşak dokudaki enfeksiyonun uzanımına bağlı olarak meydana gelir [15]. Ultrason bulguları; tendon kılıfı içerisinde sıvı artışı, tendonda ve tendon kılıfında kalınlaşma ile Doppler US'de hiperemi olarak sayılabilir [1, 13]. BT ve MRG incelemelerinde ise bu bulgulara ek olarak tendon ve tendon kılıfında kontrast parlaklaşması karşılaşılabilecek bulgular arasında yer almaktadır [3].

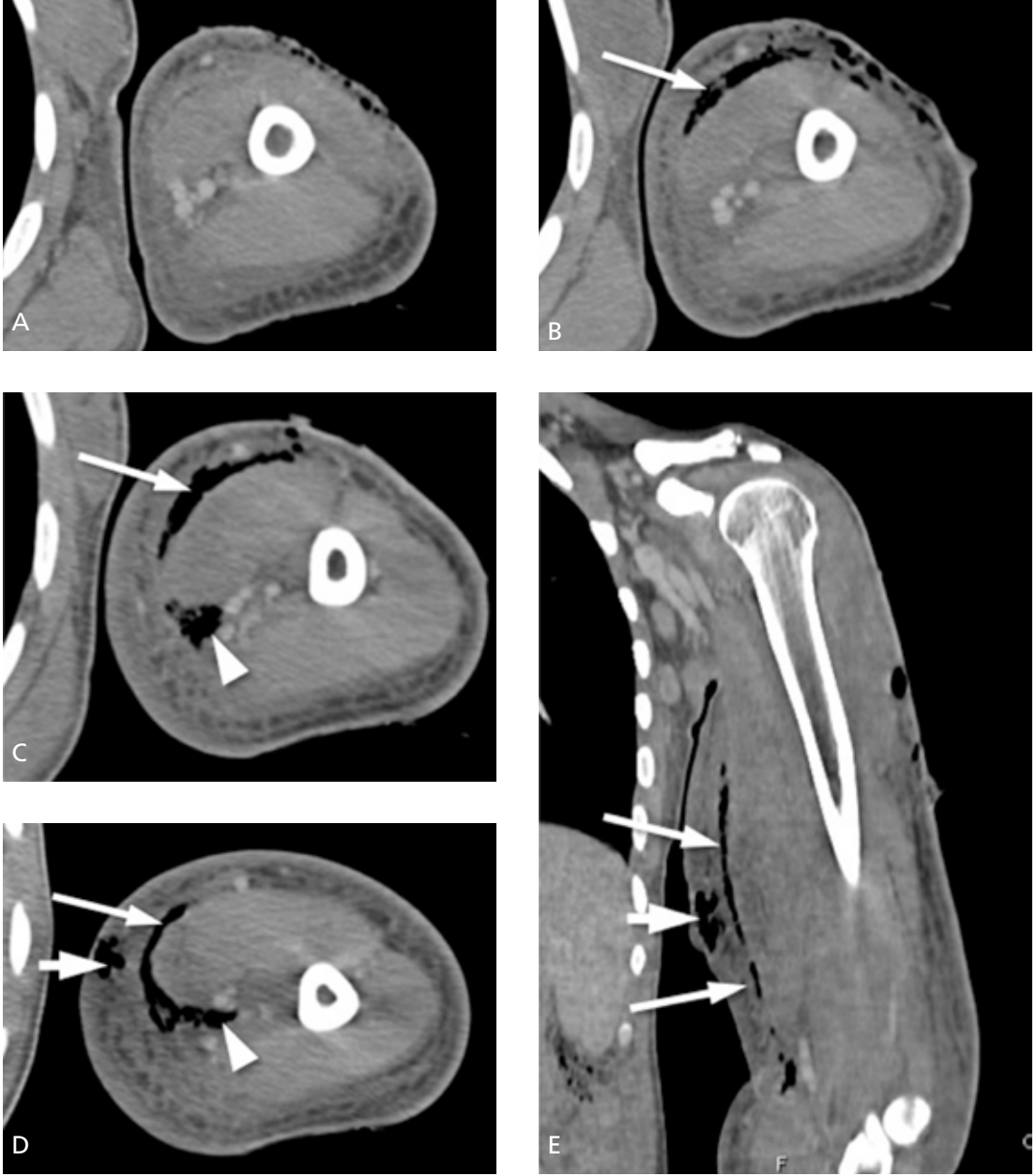
Enfeksiyöz bursitte yüzeysel yerleşimleri nedeniyle tekrarlayan travmalara maruziyete yatkın olan olekranon ve prepatellar bursaları en sık etkilenen yerlerdir. Subakromiyal-subdeltoid, iliopsoas, infrapatellar ve gastrokine-mus-semimembranöz bursası gibi daha derin yerleşimli olanlar ise eklem ile ilişkili olabilir ve buna bağlı olarak septik artritis neden veya sonuç şeklinde eşlik edebilir [3]. Ultrasonda

bursal sıvı koleksiyonu (bazen yoğun içerikli veya septalı olabilir), bursa duvarında kalınlaşma ve Doppler US'de hiperemi ile peribursal ödem görülebilir. BT ve MRG incelemelerinde bursal sıvı, peribursal ödemin yanı sıra bursa duvarı ile komşu yumuşak dokuda kontrast parlaklaşması görülebilir [3, 15].

Piyomiyozit/apse

Piyomiyozit, iskelet kasının piyojenik enfeksiyonunu tanımlar. Genellikle penetran travmalara bağlı veya hematojen yolla ortaya çıkar. Sağlıklı erişkinde nadir olup travma yoksa genellikle diyabet, malnutrisyon, HIV enfeksiyonu, malign tümörler, otoimmün hastalıklar, kronik karaciğer hastalıkları ve iv. yasadışı ilaç kullanımı gibi predispozan faktörlerle birliktedir. En çok alt ekstremitelerde tipik olarak tek kası etkilemekle birlikte vakaların %11-43'ünde çok sayıda kas tutulumu vardır [16].

Piyomiyozitin üç evresi vardır: (a) invaziv evre: patojen kas içine invaze olmuştur, etkilenen kasta ödem ve dolayısıyla ağrı ortaya çıkar; (b) pürülen evre: ateş gibi sistemik semptomlar çıkar ve tedavi edilmezse kas içi apse gelişir;

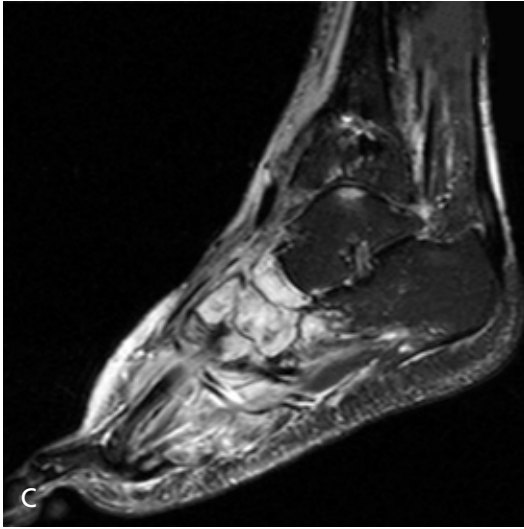
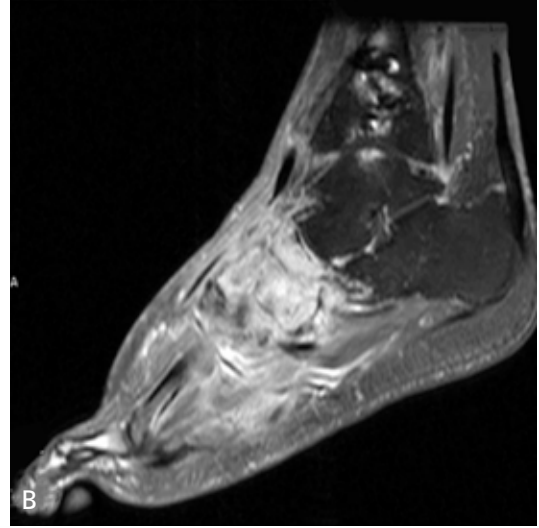
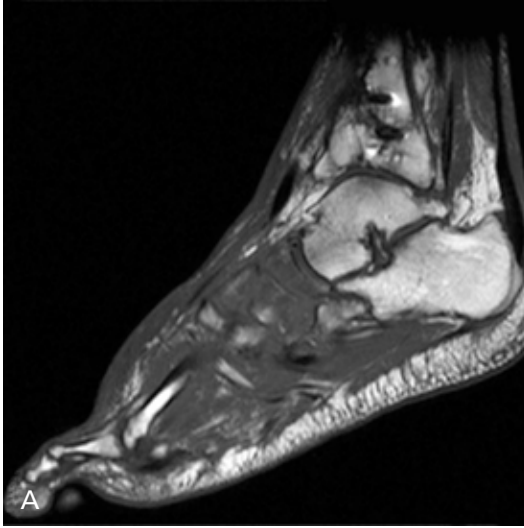


Resim 7. A-E. Yirmi sekiz yaşında eroin bağımlısı kadın hastada nekrotizan fasyit. Aksiyel düzlemdeki ardışık (A-D) ve koronal düzlemdeki (E) tek BT görüntülerinde yüzeysel (kısa oklar) ve periferik derin fasyada (uzun oklar) yaygın hava dansiteleri görülmektedir. Bunun dışında nekrotizan fasyitte tutulumu önemli olan intermusküler derin fasyada da hava dansiteleri (ok başları) var. Aksiyel görüntülerde (A, B) cilt ve cilt altı bağ dokuda nekroza bağlı yüzey düzensizliği görülmektedir (Dr. Üstün Aydingöz'ün arşivinden).

(c) geç evre: sepsis gibi hayati riski bulunan komplikasyonlar çıkar [16].

Manyetik rezonans görüntüleme invaziv evrede kasta boyut artışı ve sıvıya hassas sekanslarda sinyal artışı görülür. Pürülan evrede ise kas

içindeki apse odakları, sıvı içeriğinde lezyonların ince olmayan duvarında çevresel kontrast parlaklaşması göstermesi ile tanınır. Apse içinde hava ve çevre yumuşak dokuda ödem görülebilecek diğer bulgulardır (Resim 6) [3]. Öncelikle



Resim 8. A-C. Elli dört yaşında erkek hastada akut nöroartropati ve osteomyelit birlikteliğini destekleyen “hayalet” bulgusu. Sagittal T1 ağırlıklı (A) görüntülerde kemikler seçilemezken, iv. kontrast sonrası T1 ağırlıklı (B) ve STIR (C) görüntülerde kemikler seçilebilir hale gelmektedir (Dr. Üstün Aydınöz’ün arşivinden).

kemik içi apselerinde tanımlanmış olan “penumbra işareti” yumuşak doku apseleri için de geçerli olup lezyonun yumuşak doku tümörlerinden ayrımında kullanışlıdır [10].

Diyabetik hastalarda kasın spontan enfarktı ile ortaya çıkan diyabetik miyonekroz da piyomiyozit veya kas içi apselerle karışabilir. Kontrolsüz diyabeti bulunan ve lökositozu olmayan kişilerde ağırlı ekstremitenin değerlendirilmesinde, ayırıcı tanıda diyabetik miyonekroz akılda tutulmalıdır [3].

Yüzeysel, derin ve nekrotizan fasyit

Yüzeysel ve/veya derin fasyanın inflamasyonu fasyit olarak adlandırılır. Fasyanın normal anatomisini bilmek, bu patolojilerin görüntüleme bulgu-

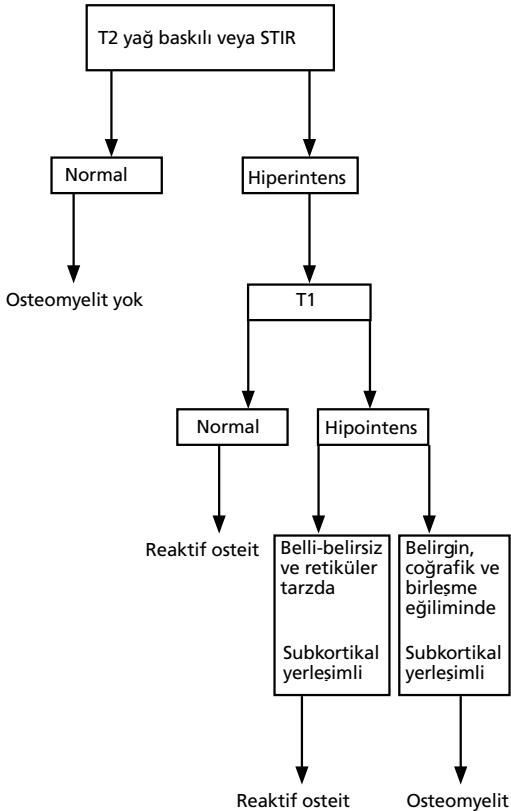
larını yorumlamada önemlidir. Fibroareolar veya aponevrotik tabaka olarak tanımlayabileceğimiz fasya derin yumuşak doku/organları sarar ve yüzeysel ve derin olmak üzere ikiye ayrılır. Yüzeysel fasya cilt ile derin fasyayı birbirinden ayırırken, derin fasya kas ile diğer derin bağ doku yapılarını sarar. Derin fasyanın periferik ve intermusküler olmak üzere iki bileşeni vardır. Periferik bileşeni kasların üzerinde epimisyuma bitişik iken, derin bileşeni kasların arasında seyreder [17].

Yüzeysel fasyit genellikle selülitte birlikte olabilen ve konservatif tedavi ile düzelebilecek bir durumdur [18].

Nekrotizan fasyit, mortalite oranlarının %70-80'lere ulaşması nedeniyle travma dışı ekstremit-



Resim 9. A, B. Yetmiş iki yaşında erkek hastada yoğun yürüyüşe bağlı yorgunluk kırığı. Sagittal düzlemde T1 ağırlıklı (A) ve yağ baskılı T2 ağırlıklı (B) görüntülerde kalkaneusta kırık hattı (oklar) ve komşuluğunda reaktif kemik iliği ödemi görülmektedir.

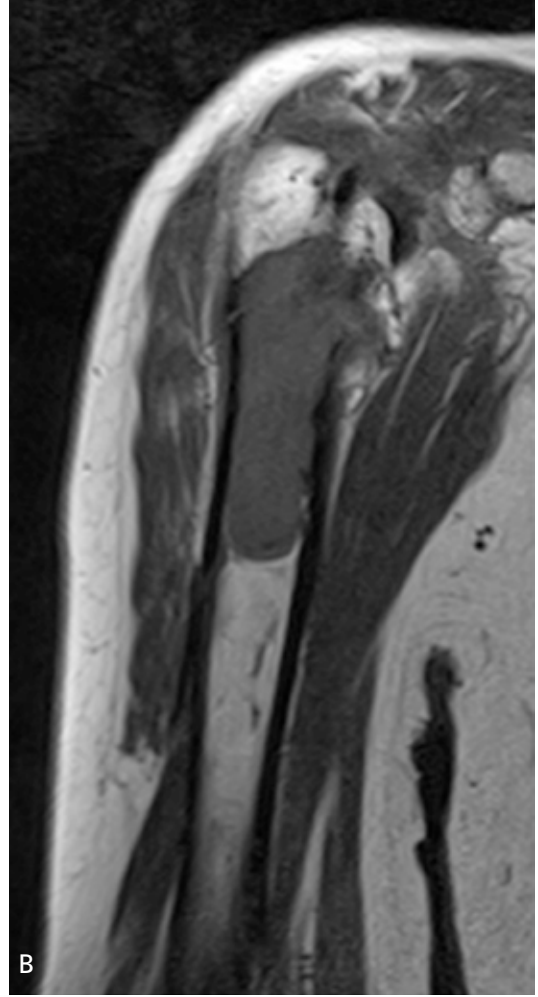


Sekil 1. Osteomyelit ve reaktif osteitin MRG bulgularıyla ayrımı.

te acillerinin başında gelir. Yüzeysel fasyada başlayarak derin tabakaya doğru ilerler ve bu sırada mikrovasküler oklüzyona bağlı olarak cilt, cilt altı yağ doku ve hatta kasta nekroz meydana gelir [18]. Nekrotizan fasyitte intermusküler fasyanın tutulumu önemli bir bulgudur [19].

Enfeksiyon kliniği ile gelen bir hastada penetran travma veya iatrojenik nedenler bulunmazken görüntülemeye fasyal düzlemler boyunca gaz görülmesi tanı koydurucudur. Ancak gazın olmaması nekrotizan fasyit tanısını dışlayamaz. Bunun dışında fasyal kalınlaşma, fasyal düzlemler boyunca sıvı varlığı, cilt altı bağ doku ile diğer komşu yumuşak dokuda ödem benzeri değişiklikler görülebilir. Kontrastlı görüntülerde fasyal düzlemlerde kontrast parlaklaşması olabileceği gibi hipoperfüzyon ve nekroza bağlı olarak kontrastlanmayan alanlar da olabilir. Nekrotizan fasyit acil tanı ve tedavi gerektirdiği için çoğu zaman BT yeterli olabilmektedir (Resim 7). Ancak tetkik zamanının uzunluğuna rağmen cerrahiye planlama aşamasında MRG de kullanılabilir [3, 17, 18].

Nekrotizan fasyit tanısı koyarken non-nekrotizan fasyit nedenleri (paraneoplastik, eozinofilik, inflamatuvar, nodüler veya proliferatif fasyit), selülit, inflamatuvar miyopati, miyonekroz gibi patolojiler ayırıcı tanıda akılda tutulmalıdır [18].



Resim 10. A, B. Yetmiş dört yaşında multipl myelom tanısı ile takipte erkek hastada patolojik kırık. Ön-arka humerus grafisinde (A) humerus diyafizi proksimalinde patolojik kırık ve aynı düzeyde medulla içindeki heterojen lüsenzi görülmektedir. Hastanın 1 hafta önceki MRG incelemesinde koronal düzlemde T1 ağırlıklı görüntüdeki (B) diyametafizler alandaki hipointens görünüm multipl myelom varlığına bağlı kemik iliği infiltrasyonunu doğrulamaktadır.

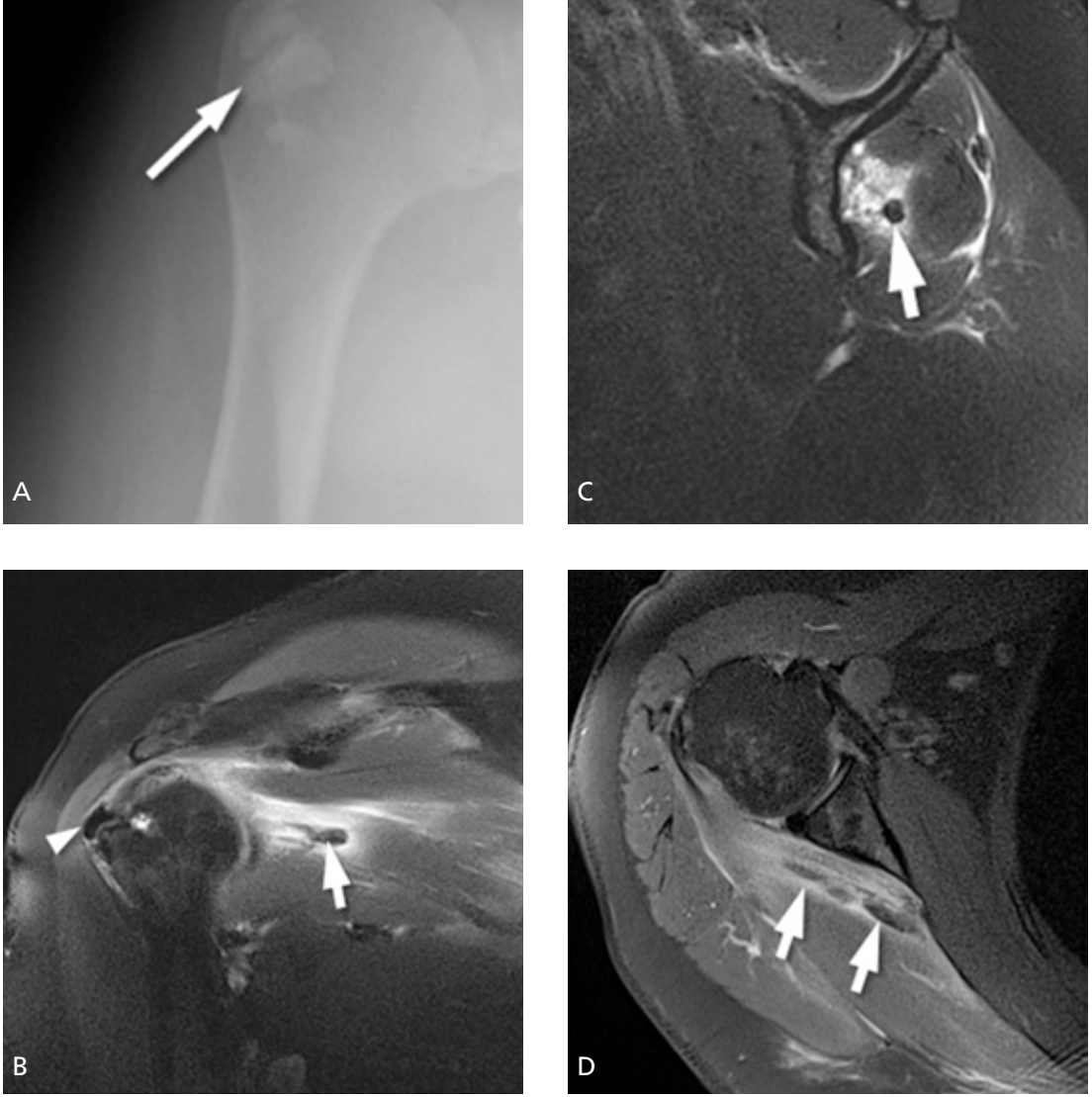
Nekrotizan ve non-nekrotizan fasyit ayrımında derin fasyanın özellikle intermusküler bileşenin yaygın tutulumu, derin fasyadaki sinyal anormalliğinin kalınlığının 3 mm'den büyük olması, bir ekstremitede üç veya daha fazla kompartmanın tutulumu ve kontrastlı görüntülerde kontrast parlaklaşması göstermeyen alanların da olması nekrotizan fasyit lehinedir [19].

Diyabetik ayak

Diyabetik ayakta enfeksiyon genellikle yumuşak doku ülserleri ile ilişkilidir. Bu yumuşak

doku ülserleri sıklıkla 1. ve 5. metatars başı, kalkaneal çıkıntı, distal falanks ve malleoller gibi ayağın basınç noktalarında gelişir. Bu ülserlere bağlı cilt bütünlüğünün bozulması ile selülit, apse veya tenosinovit gibi yumuşak doku enfeksiyonları meydana gelebilir. Osteomiyelit ise, hastaların hemen tamamında yumuşak doku enfeksiyonunun uzanımına bağlıdır [20].

Osteomiyelit MRG'de ödem benzeri sinyal değişiklikleri ve eşlik eden kontrast parlaklaşması ile tanınır. Ancak bu bulgu osteomiyelite spesifik olmayıp nöroartropati ve reaktif osteit



Resim 11. A-D. Altmış beş yaşında ani başlayan omuz ağrısı şikayeti ile acile başvuran kadın hastada akut kalsifik tendinit. Ön-arka omuz grafisinde (A) humerus başı üzerine süperpoze kalsifikasyonlar görülmektedir (uzun ok). T2 ağırlıklı yağ baskılı koronal görüntüde (B) supraspinatus ve infraspinatus tendonlarının ortak liflerinin büyük tüberküle yapışma yerinde kalsifikasyon (ok başı) görülüyor. Buna ek olarak T2 ağırlıklı yağ baskılı koronal (B) ve sagittal (C) ile proton dansite (PD) yağ baskılı aksiyel görüntüde (D) infraspinatus kasının gövdesi içerisinde yer değiştirmiş kalsifik depozitler (kısa oklar) ile reaktif miyofasyite bağlı komşuluğunda yer alan kas ve fasyal düzlemlerde ödem benzeri sinyal değişiklikleri görülmektedir.

(komşu yumuşak dokudaki enfeksiyona bağlı sempatik reaksiyon) gibi diyabetik ayakta sıklıkla karşılaşılabileceğimiz diğer patolojilerde de görülebilir [20]. Kemikte sinyal anormalliği olduğu takdirde komşuluğundaki yumuşak dokuda ülser, apse ve sinüs formasyonu görmek osteomiyeliti destekler. Ancak osteomiyelit ve reaktif osteit ayrımında en önemli kriter T1

ağırlıklı görüntüdeki sinyal anormalliğidir. Bu sinyal anormalliğinin yerleşimi ve sıvıya hassas sekanslardaki karşılığına bakılarak osteomiyelit dışlanabilir (Şekil 1) [21].

Akut nöropatik artropatide de kemik ve yumuşak dokuda ödem benzeri sinyal değişiklikleri olduğu için üstüne eklenen osteomiyeliti ayırt etmek zordur. Osteofitler ve subkondral

kistlerin varlığı osteomiyeliti dışlamada yardımcıdır. **Hayalet bulgusu (ghost sign) olarak adlandırılan MRG bulgusu ise, akut nöroartropatide eşlik eden osteomiyelit varlığını destekleyen önemli bir bulgudur. Bu bulgu, kemiklerin T1 ağırlıklı görüntülerde seçilemezken, T2 ağırlıklı ve kontrast sonrası görüntülerde görülür hale gelmesini ifade eder (Resim 8) [20].**

II. Enfeksiyon dışı patolojiler

Kas-iskelet sisteminde enfeksiyon dışı bazı patolojiler tanı ve tedavinin geciktirilmesi halinde kemik ve eklemde kalıcı hasara yol açabileceği, bazıları da hastada ani başlayan ciddi ağrı ile birlikte olabileceği için travma dışı ortopedik aciller arasında sayılabilir.

Stres kırıkları

Stres kırıkları, yorgunluk ve yetmezlik kırıkları olmak üzere iki alt başlığı içermektedir.

Yorgunluk kırıkları, normal kemikte anormal yüklenmeye bağlı olarak meydana gelir. En sık genç sporcularda (özellikle atletlerde) görülür. Başta sırasıyla, tibia, tarsal kemikler, metatarsalar, femur, fibula ve pelvis olmak üzere alt ekstremitede ve vertebrada (pars interartikülerite) görülür. Üst ekstremitede ise nadir de olsa klavikula, skapula, 1. kosta, humerus, radyusta görülebilir [22].

Yetmezlik kırıkları, anormal kemikte, normal yüklenme sonucunda ortaya çıkar. Bu kırıklarda başta osteoporoz olmak üzere, romatoid artrit, metabolik kemik hastalıkları, nörolojik hastalıklar, radyoterapi öyküsü, kortikosteroid, yüksek doz florid ve bifosfonat kullanımı gibi kemiğin elastik direncini düşüren bir risk faktörü vardır. Tipik olarak yaşlı ve postmenopozal kadınlarda görülür. Vertebra (kompresyon kırıkları), pelvis (parasimfiziyel, pubik ramus, supraasetabuler, sakrum), femur boynu laterali, femur başı, medyal femoral kondil en sık görüldüğü yerlerdir [22].

Stres kırıklarında tipik olarak aktiviteyle artan, istirahatte azalan ağrı vardır. Tanıda ilk aşamada direkt grafi kullanılabilir. İleri dönemlerde kemik içerisinde lineer skleroz ve periost reaksiyonu gibi bulgular görülebilmekle

birlikte erken evrede tamamen normal olabilir. MRG'de kemikte ödem benzeri sinyal değişikliklerinin içerisinde tüm sekanslarda genellikle sinyalsiz olan kırık hattının görülmesi tanı koydurucudur (Resim 9) [22].

Subkondral kırıklar ve bifosfonat kullanımı ile ilişkili atipik subtrokanterik femur kırıkları, yetmezlik kırıklarının alt tipi olup ikisinde de erken tanı ve tedavi önemlidir [22]. Subkondral yetmezlik kırıkları tipik olarak eklem komşuluğunda ve eklem yüzeyine paralel yerleşimlidir. Kemikte kollaps, sekonder osteonekroz ve ciddi kırıkda hasarı ile haftalar-aylar içerisinde hızlı seyir gösteren eklem destruksiyonuna neden olabileceği için zamanında tanı çok önemlidir [23]. Bifosfonat kullanımı ile ilişkili atipik subtrokanterik kırıklarda vakaların %55 kadarı bilateralidir. Direkt grafide fokal lateral kortikal kalınlaşma ile başlayıp, kortikal lüseni ve en sonunda transvers lineer kırık hattı görülür hale gelir. Tedavi edilmezse inkomplet lateral kortikal kırık ve hatta komplet kırığa ilerleyebilir [22].

Patolojik kırık

Yetmezlik kırığının bir alt tipi olup başta metastaz olmak üzere genellikle malign lezyonların zemininde gelişir. MRG'de normal kemik iliğinin replasmanına bağlı olarak T1 sinyalinin düşmüş olması tanıda yardımcıdır. Ancak kırığın akut döneminde ve stres kırıklarında ortaya çıkan kemik iliği ödemi kafa karıştırıcıdır. **Bu durumda T1 hipointensitesinin belirgin ve iyi sınırlı olması ile endosteal çentiklenme ve yumuşak doku bileşeni varlığı tanı koydurucu olabilir (Resim 10) [24].** Bunun dışında faz-İçi ve faz-dışı (kimyasal şift) sekanslar ile difüzyon ve dinamik çalışmalar da kullanılabilir [25].

Akut kalsifik tendinit

Kalsifik tendinit, kendini sınırlayabilen ve nadir olmayan bir tendon patolojisidir. En sık görüldüğü yer başta supraspinatus tendonu olmak üzere omuz eklemi çevresidir. Klasik yerleşim yerlerinden bir diğeri kalça olup bunun dışında diz, dirsek, el bileği ve ayak bileği çevresinde de ortaya çıkabilir. Klinik olarak sessiz seyrettiği

veya kronik ağrı ile birlikte olduğu dönemler dışında ani başlangıçlı ciddi ağrı, hareket kısıtlılığı gibi bulgularla acile başvurulabilirler. Bu dönemde eşlik eden inflamasyona bağlı olarak subfebril ateş, lökositoz ile akut faz reaktanlarında artış gibi sistemik bulgular da görülebilir [26].

Sessiz dönemde iyi sınırlı, homojen ve dens görülen bu odaklar yıkım fazında parçalanmaya bağlı bulutsu dansitede, şekilsiz yapılara dönüşür. Kalsifik depozitten kopan bu parçalar eklem komşuluklarında yer alan fasya komşuluklarına veya bursa, kas ve hatta kas içerisine yer değiştirebilirler (Resim 11). Bu dönemdeki klinik ve atipik radyolojik bulgular tablonun enfeksiyon ve tümöral lezyonlar ile karışmasına neden olabilir [27]. MRG, tüm sekanslarda sinyalsiz olarak görülen kalsifik depozitleri ve komşu kemik-yumuşak dokudaki reaktif ödem benzeri sinyal değişikliklerini göstererek doğru tanıya kolaylıkla ulaşmayı sağlar.

Kompartman sendromu

Kompartman; kemik, interosseöz membran ile fasyalar arasında kalan ve içinden nörovasküler yapıların geçtiği kapalı alanlardır. Kompartman sendromu, osteofasyal veya fasyal kapalı boşluklar içerisinde çeşitli nedenlerle basınç artışına bağlı olarak ortaya çıkan kapiller perfüzyon bozukluğunu ifade eder. Akut ve kronik olmak üzere iki tipi vardır [28].

Akut kompartman sendromu, tedavinin gecikmesi durumunda kas nekrozu, ekstremitenin amputasyonu ve hatta ölüme kadar giden ciddi komplikasyonlara yol açması nedeni ile ortopedik acillerin başında gelir. Başta travma olmak üzere geçirilmiş operasyon, dışardan bası, yanıklar ve kanama bozukluklarına bağlı ortaya çıkabilir. Tanı klinik bulguların yanı sıra kompartman içi basıncın ölçülmesi ile konulur [28]. Kronik kompartman sendromu ise sıklıkla genç sporcularda, egzersizleri ile ilişkili olarak tekrarlayan mikrotravmalara bağlı basınç artışı ile ortaya çıkar [29]. Kompartman sendromunda görüntülemenin asıl görevi diğer patolojileri dışlamak olmakla birlikte MRG'de kasta boyut artışı, ödem ve lifsel görünümün bozulması ile fasyal düzlemlerde sıvı intensitesi görülebilir [30].

Teşekkür: Değerli fikirleriyle ve eğitici vaka örnekleriyle destekleyici olan sayın hocamız Prof. Dr. Üstün Aydınöz'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- [1]. Bureau NJ, Chhem RT, Cardinal E. Musculoskeletal infections: US manifestations. Radiographics 1999; 19: 1585-92. [CrossRef]
- [2]. Fayad LM, Carrino JA, Fishman EK. Musculoskeletal infection: role of CT in the emergency department. Radiographics 2007; 27: 1723-36. [CrossRef]
- [3]. Turecki MB, Taljanovic MS, Stubbs AY, Graham AR, Holden DA, Hunter TB, et al. Imaging of musculoskeletal soft tissue infections. Skel Radiol 2010; 39: 957-71. [CrossRef]
- [4]. Jaramillo D. Infection: musculoskeletal. Pediatr Radiol 2011; 41: 127-34. [CrossRef]
- [5]. Chew FS, Schulze ES, Mattia AR. Osteomyelitis. AJR 1994; 162: 942. [CrossRef]
- [6]. McCarville MB, Chen JY, Coleman JL, Li Y, Li X, Adderson EE, et al. Distinguishing osteomyelitis from Ewing sarcoma on radiography and MRI. AJR 2015; 205: 640-51. [CrossRef]
- [7]. Davies AM, Hughes DE, Grimer RJ. Intramedullary and extramedullary fat globules on magnetic resonance imaging as a diagnostic sign for osteomyelitis. Eur Radiol 2005; 15: 2194-9. [CrossRef]
- [8]. Wong A, Grando H, Fliszar E, Pathria M, Chang EY, Resnick D. Intramedullary fat globules related to bone trauma: a new MR imaging finding. Skeletal Radiol 2014; 43: 1713-9. [CrossRef]
- [9]. Cohen MD, Cory DA, Kleiman M, Smith JA, Broderick NJ. Magnetic resonance differentiation of acute and chronic osteomyelitis in children. Clin Radiol 1990; 41: 53-6. [CrossRef]
- [10]. McGuinness B, Wilson N, Doyle AJ. The "pennumbra sign" on T1-weighted MRI for differentiating musculoskeletal infection from tumour. Skel Radiol 2007; 36: 417-21. [CrossRef]
- [11]. Graif M, Schweitzer ME, Deely D, Matteucci T. The septic versus nonseptic inflamed joint: MRI characteristics. Skel Radiol 1999; 28: 616-20. [CrossRef]
- [12]. Bierry G, Huang AJ, Chang CY, Torriani M, Bredella MA. MRI findings of treated bacterial septic arthritis. Skel Radiol 2012; 41: 1509-16. [CrossRef]
- [13]. Chau CL, Griffith JF. Musculoskeletal infections: ultrasound appearances. Clin Radiol 2005; 60: 149-59. [CrossRef]
- [14]. Towers JD. The use of intravenous contrast in MRI of extremity infection. Semin Ultrasound CT MR. 1997; 18: 269-75. [CrossRef]
- [15]. Small LN, Ross JJ. Suppurative tenosynovitis and septic bursitis. Infect Dis Clin North Am 2005; 19: 991-1005. [CrossRef]

- [16]. Bickels J, Ben-Sira L, Kessler A, Wientroub S. Primary pyomyositis. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84: 2277-86.
- [17]. Ali SZ, Srinivasan S, Peh WC. MRI in necrotizing fasciitis of the extremities. *Br J Radiol* 2014; 87: 20130560. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Chaudhry AA, Baker KS, Gould ES, Gupta R. Necrotizing fasciitis and its mimics: what radiologists need to know. *AJR* 2015; 204: 128-39. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Kim KT, Kim YJ, Lee JW, Kim YJ, Park SW, Lim MK, et al. Can necrotizing infectious fasciitis be differentiated from nonnecrotizing infectious fasciitis with MR imaging? *Radiology* 2011; 259: 816-24. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Donovan A, Schweitzer ME. Use of MR imaging in diagnosing diabetes-related pedal osteomyelitis. *Radiographics* 2010; 30: 723-36. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Collins MS, Schaar MM, Wenger DE, Mandrekar JN. T1-weighted MRI characteristics of pedal osteomyelitis. *AJR* 2005; 185: 386-93. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Matcuk GR, Mahanty SR, Skalski MR, Patel DB, White EA, Gottsegen CJ. Stress fractures: pathophysiology, clinical presentation, imaging features, and treatment options. *Emerg Radiol* 2016; 23: 365-75. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Viana SL, Machado BB, Mendlovitz PS. MRI of subchondral fractures: a review. *Skel Radiol* 2014; 43: 1515-27. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Fayad LM, Kawamoto S, Kamel IR, Bluemke DA, Eng J, Frassica FJ, et al. Distinction of long bone stress fractures from pathological fractures on cross-sectional imaging: how successful are we? *AJR* 2005; 185: 915-24. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Fayad LM, Jacobs MA, Wang X, Carrino JA, Bluemke DA. Musculoskeletal tumors: how to use anatomic, functional, and metabolic MR techniques. *Radiology* 2012; 265: 340-56. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Paik NC. Acute calcific tendinitis of the gluteus medius: An uncommon source for back, buttock, and thigh pain. *Semin Arthritis Rheum* 2014; 43: 824-9. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Kraemer EJ, El-Khoury GY. Atypical calcific tendinitis with cortical erosions. *Skeletal Radiol* 2000; 29: 690-6. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Gourgoutis S, Villias C, Germanos S, Foukas A, Riodolini MP. Acute limb compartment syndrome: a review. *J Surg Educ* 2007; 64: 178-86. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Ringler MD, Litwiller DV, Felmlee JP, Shahid KR, Finnoff JT, Carter RE, et al. MRI accurately detects chronic exertional compartment syndrome: a validation study. *Skeletal Radiol* 2013; 42: 385-92. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Weng KH, Tzeng WS, Shu GHF, Lo CW, Chen CK. Magnetic resonance imaging of compartment syndrome: report of three cases. *J Radiol Sci* 2013; 38: 65-70.

Ekstremitenin Travmatik Olmayan Acilleri

Zeynep Maraş Özdemir, Ülkü Kerimoğlu

Sayfa 325

Bunun dışında kontrastsız T1 ağırlıklı görüntülerde lezyon çevresinde hiperintens halkanın görülmesi ile karakterize olan “penumbra işareti” subakut-kronik enfeksiyonun tümörlerden ayrımında oldukça spesifik bir bulgudur.

Sayfa 326

Ancak septik artritin patognomonik bir görüntüleme bulgusu olmadığı için klinik şüphe varlığında aspirasyon ve mikrobiyolojik inceleme geciktirilmemelidir.

Sayfa 333

Nekrotizan ve non-nekrotizan fasyit ayrımında derin fasyanın özellikle intermusküler bileşeninin yaygın tutulumu, derin fasyadaki sinyal anormalliğinin kalınlığının 3 mm’den büyük olması, bir ekstremitede üç veya daha fazla kompartmanın tutulumu ve kontrastlı görüntülerde kontrast parlaklaşması göstermeyen alanların da olması nekrotizan fasyit lehinedir.

Sayfa 335

Hayalet bulgusu (ghost sign) olarak adlandırılan MRG bulgusu ise, akut nöroartropatide eşlik eden osteomyelit varlığını destekleyen önemli bir bulgudur. Bu bulgu, kemiklerin T1 ağırlıklı görüntülerde seçilemezken, T2 ağırlıklı ve kontrast sonrası görüntülerde görülür hale gelmesini ifade eder.

Sayfa 335

Bu durumda T1 hipointensitesinin belirgin ve iyi sınırlı olması ile endosteal çentiklenme ve yumuşak doku bileşeni varlığı tanı koydurucu olabilir.

Ekstremitenin Travmatik Olmayan Acilleri

Zeynep Maraş Özdemir, Ülkü Kerimoğlu

1. Osteomyelit için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Çocukluk yaş grubunda transfizel damarlar aracılığı ile enfeksiyon metafizden epifize ulaşabilir
 - b. Uzun kemiklerin diyafizi ilk yerleşim yeridir
 - c. Tanıda en duyarlı görüntüleme yöntemi BT'dir
 - d. MR görüntülerinde "penumbra işareti" subakut-kronik enfeksiyonun tümörlerden ayrımında kullanışlı bir bulgudur
 - e. Enfeksiyonun ilerlemesi ile oluşan kortikal harabiyet "sekestrum" olarak adlandırılır
2. Septik artrit için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. En sık kalça, diz ve omuz gibi büyük eklemlerde görülür
 - b. Görüntülemede özellikle erken evrede sinovyal efüzyon tek bulgu olabilir
 - c. MRG bulguları kesin tanı için yeterlidir
 - d. Görüntülemede kemikte erozyon varlığı septik artrit tanısını güçlü bir şekilde destekler
 - e. Tedavinin monitorizasyonunda eklem içi sıvı miktarı ile periartiküler apse boyutlarının takibi kullanışlıdır
3. Yumuşak doku enfeksiyonları için hangisi yanlıştır?
 - a. Selülitin radyolojik tanısı için kontrastlı çalışmalara ihtiyaç vardır
 - b. Piyomiyozit iskelet kasının piyojenik enfeksiyonunu tanımlar
 - c. İntermusküler fasyanın tutulumu nekrotizan fasyitte önemli bir bulgudur
 - d. Diyabetik ayakta osteomyelit hastaların hemen hepsinde yumuşak doku enfeksiyonunun uzanımına bağlıdır
 - e. Diyabetik ayakta "hayalet bulgusu" akut ve kronik nöropatik artropati ayrımında kullanışlıdır
4. Diyabetik ayakta reaktif osteit ve osteomyelit ayrımında en değerli olan MRG görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. T2 ağırlıklı yağ baskılı
 - b. T1 ağırlıklı
 - c. STIR
 - d. T1 ağırlıklı yağ baskılı
 - e. Kontrast sonrası T1 ağırlıklı yağ baskılı
5. Kırıklar ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Yorgunluk kırıkları, normal kemikte anormal yüklenmeye bağlı oluşur
 - b. Yetmezlik kırıkları, anormal kemikte anormal yüklenmeye bağlı oluşur
 - c. Bifosfonat kullanımı ile atipik subtrokanterik kırıklar meydana gelebilir
 - d. Stres kırıklarında en duyarlı radyolojik görüntüleme yöntemi MRG'dir
 - e. Patolojik kırık varlığında, MRG'de T1 hipointensitesinin belirgin ve iyi sınırlı olması tanı koydurucu özelliklerden biridir