TÜRK RADYOLOJİ DERNEĞİ

TÜRK RADYOLOJİ SEMİNERLERİ

Trd Sem 2024;12(3):438-49

Spinal Enfeksiyonlar

Spinal Infections

Gül Hatipoğlu

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Spinal enfeksiyonların görüntüleme bulgularını oluşturan patofizyolojiyi ve bunun kliniğe yansımasını öğrenmek
- Spinal enfeksiyonların görüntüleme özelliklerini öğrenmek
- Sık karışan patolojiler ile ayırıcı tanısını yapmayı öğrenmek

Hatipoğlu G. Spinal infections. *Trd Sem.* 2024;12(3):438-49.

ÖZ

Spinal enfeksiyonlar nadir olmakla birlikte, tanıda gecikme olması durumunda morbidite ve mortalitesi yüksektir. Erken tanıda görüntüleme yöntemleri önemli yere sahiptir. Manyetik rezonans görüntüleme radyolojik yöntemler arasında duyarlılığı ve özgüllüğü en yüksek olan incelemedir. Direkt grafiler, bilgisayarlı tomografi ve nükleer tıp tetkikleri tanıya yardımcı olabilir. Spinal enfeksiyonun radyolojik bulguları Modic tip 1 dejenarasyon, Schmorl nodülü, fraktür, metastaz, ankilozan spondilit, SAPHO sendromu ve nöropatik dejenaratif değişiklikler ile karışabilir. Tanı geç konduğunda paravertebral kaslarda, epidural ve subdural alanlarda apse gelişebilir. Tüberküloz, *brusella* ve mantar enfeksiyonları yavaş ve sinsi seyreder. Bu nedenle, hastaların hastaneye başvurmaları gecikebilir. Bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda ve endemik bölgelerde yaşayanlarda görüntüleme yöntemlerine vakit kaybetmeden başvurmak gerekir. Bu derlemede spinal enfeksiyonların erken tanısında, takibinde ve ayırıcı tanısında radyolojik bulguların nasıl yorumlanacağı hakkında bilgi vermeyi amaçlıyoruz.

Anahtar Kelimeler: Spinal enfeksiyon, piyojenik spondilodiskit, epidural apse, tüberküloz spondilodiskit, radyoloji, manyetik rezonans görüntüleme

ABSTRACT

Although spinal infections are rare, their morbidity and mortality are high in case of delay in diagnosis. Imaging methods have an important place in early diagnosis. Magnetic resonance imaging is the examination with the highest sensitivity and specificity among radiological methods. Plain radiographs, computed tomography and nuclear medicine examinations may help diagnosis. Radiological findings of spinal infe-

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

✉ Gül Hatipoğlu • hghatipoglu@gmail.com

Geliş Tarihi: 07.10.2024 • Kabul Tarihi: 05.12.2024

doi: 10.4274/trs.2024.24166

Copyright© 2024 Yazar. Türk Radyoloji Derneği adına Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır.
Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmış, açık erişimli bir makaledir.

ction may be confused with Modic type 1 degenaration, Schmorl nodule, fracture, metastasis, ankylosing spondilitis, SAPHO syndrome and neuropathic degenarative changes. When the diagnosis is made late, abscess may develop in the paravertebral muscles, epidural and subdural areas. Tuberculosis, brucellosis and fungal infections progress slowly and insidiously. Therefore, patients' admission to the hospital may be delayed. Imaging methods should be used without delay in patients with suppressed immune systems and those living in endemic areas. In this review, we aim to provide information about how to interpret radiological findings in the early diagnosis, follow-up and differential diagnosis of spinal infections.

Keywords: Spinal infection, pyogenic spondylodiscitis, epidural abcess, tuberculous spondylodiscitis, radiology, magnetic resonance imaging

GİRİŞ

Spinal enfeksiyonların tanı ve tedavisinde radyolojik yöntemler önemli bir yere sahiptir. Manyetik rezonans (MR) inceleme duyarlılık ve özgüllüğü en yüksek olan incelemedir [1]. En sık birbirine komşu iki vertebra ve arasındaki diskin tutulumu görülür. Hastalığın başlangıç döneminde tek başına bir vertebranın veya diskin tutulumunun görülmesi tanının konmasını zorlaştırır. Modic tip 1 dejenarasyon, Schmorl nodülü, metastaz ve kompresyon fraktürü ile karışabilir [2]. Bu tür durumlarda lezyonun radyolojik özellikleri, tutulumun yeri ve şekli, hastanın klinik öyküsü ve laboratuvar bulguları birlikte değerlendirildiğinde doğru tanıya ulaşmak mümkün olmaktadır. Tanı erken konduğunda hastalık başarıyla tedavi edilebilir. Tüberküloz ve *Brusella* gibi granülomatöz hastalıklar, hastalığın yavaş ve sinsi seyri nedeniyle daha geç tespit edilir ve çoğu zaman tanı anında apse, vertebralarda yükseklik kaybı ve deformite çoktan gelişmiş olur [3]. En hassas görüntüleme yöntemi MR olmakla birlikte, tanıda bilgisayarlı tomografi (BT) ve nükleer tıp tetkiklerinden yararlanılabilir [4]. Bu derlemede spinal enfeksiyonların radyolojik bulgularının yanı sıra, diğer hastalıklardan nasıl ayırt edileceği hakkında bilgi vermeyi amaçlıyoruz.

Klinik Bilgiler

Spinal enfeksiyonlar iskelet sistemi enfeksiyonlarının yüzde %2-4'ünü oluşturmaktadır [5]. En sık lomber bölge tutulur (%50). Daha sonra torasik (%35) ve servikal bölgeler gelir. Olguların %55 ile %90'ının nedeni *Staphylococcus aureus*'tur [6]. İlaç bağımlılarında en sık *Pseudomonas aeroginosa*, orak hücreli anemi hastalarında en sık *Salmonella* görülür [7]. Granülomatöz enfeksiyon nedenleri arasında *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella*, mantar ve hidatik kist gibi parazitler bulunur [8]. Diğer nedenler arasında *Streptococcus*, *Pneumococcus*, *Enterococcus*, *Escherichia coli* ve *Klebsiella* yer alır [6].

Spinal kanalda sadece kemik yapıların tutulmasına spondilit, disklerin tutulmasına diskit, kemik ve disklerin birlikte tutulmasına spondilodiskit denir. Yumuşak dokularda enfeksiyonun erken döneminde izlenen difüz kontrastlanmaya flegmon, geç dönemde izlenen periferal kontrast tutan, iç kesimi MR'de difüzyon ağırlıklı serilerde kısıtlanan kistik koleksiyonlara apse denir. Dura ve vertebra korteksi arasındaki epidural alanda izlenen kistik koleksiyonlar epidural apse, dural kese içerisinde kistik koleksiyonlar subdural apse olarak adlandırılır. Ayrıca paravertebral kaslarda enfeksiyonun yayılımına ikincil apse koleksiyonları görülür.

Hastalar en sık bel ağrısı yakınmasıyla başvurur. Bu ağrının en önemli özelliği dinlenmekle geçmemesidir. Ateş ikinci en sık görülen bulgu olmakla birlikte olguların sadece %60'ında görülür [9]. Bu durum enfeksiyon şüphesini azaltarak, tanıda gecikmeye neden olur. Yorgunluk, gece terlemesi ve kilo kaybı bulguları eşlik edebilir. Lökositoz olguların çoğunda görülür. Eritrosit sedimantasyon hızı ve C-reaktif protein genellikle artış gösterir. Bağışıklık sistemi baskılanmış kişilerde, kronik hastalığı bulunan çok yaşlı hastalarda ve tüberkülozda beyaz hücre sayımı normal olabilir [10]. Ateş ve lökositoz bulguları olmayan hastaların tanısının konmasında görüntüleme önemli bir yere sahiptir.

Spondilodiskitlerin en sık nedeni arteryel sistemdeki septik embolidir [11]. Arteryel sistemdeki enfekte mikroemboli, vertebra korpusundaki metafizyal arteri tıkayarak enfarkta neden olur. Enfarkt zemininde enfeksiyon gelişir [12]. Vertebrada vaskülarizasyon anterior subkondral bölgede daha belirgindir. Bu nedenle enfeksiyöz değişiklikler en sık bu bölgede başlar. Diğer nedenler arasında penetran travma, cerrahi işlemden sonra diskin veya vertebranın kontaminasyonu ve komşu dokulardaki enfeksiyonun yayılımı bulunur [13].

Görüntüleme Bilgileri

Bel ağrısı ile başvuran hastalarda istenen ilk görüntüleme yöntemi röntgendir. Direkt grafinin erken dönem diskovertebral enfeksiyon bulgularını saptama duyarlılığı düşüktür [7]. Kemik kaybının saptanması için kemik matriksin %30-40'ının kaybı gerekir. En erken iki hafta sonra saptanabilir [14]. Hastalığın ilerleyen dönemlerinde duyarlılığı %90'a yükselir. Direkt grafi ile ilk saptanan bulgu end plato düzensizliğidir [4, 15]. Tedavi sonrası kemik rejenarasyonu sonucunda kemikte skleroz ve disk aralığında ankiloz oluşur [15]. Dejenaratif değişikliklerden ayrımında vakum fenomeni kullanılabilir. MR tanıda altın standart olarak kabul edilir. MR incelemede sagital ve aksiyal planda T1A ve T2A sekanslar alınmalıdır. Standart MR protokolüne yağ baskılı T2A veya "*short-tau inversion recovery"* (STIR) eklenmelidir. Bu sekanslar erken dönemde ödemi saptamakta daha hassastırlar. Kontrast sonrası yağ baskılı T1A serilerde flegmon, kontrastlanan yumuşak doku ve apse odakları periferal kontrastlanan kistik koleksiyon alanları olarak izlenir. Difüzyon ağırlıklı görüntüler (DAG) enfeksiyonun erken tanısında faydalı olabilir. Vertebradaki, paravertebral ve epidural alandaki abselerin santral kesimi difüzyon kısıtlanması nedeniyle DAG'lerde hiperintens, görünür difüzyon katsayısı haritasında hipointens izlenir. Erken dönemde diskte yüksek sinyal intensitesi görülmesi ve disk santralinde T2A serilerde hipointens izlenen nükleer kleftin kaybı spondilodiskit için güvenilir bulgulardır. Erken dönemde görülen bulgular arasında vertebranın normal kemik iliği sinyalinin kaybı yer alır. Geç dönemde end platolarda dejenerasyon geliştiğinde kortikal kemiğe ait çizgi incelir veya kaybolur. Hastalığın tanısında T1A serilerde vertebra ve disk tutulumunda hipointens görünüm güvenilir bir bulgu olarak kabul edilirken, T2A serilerde her zaman sinyal artışı görülmeyebilir. İyileşme sırasında kemik yapılarda yağlı kemik iliğinin yerini sklerotik değişiklikler alır. Tanısı gecikmiş ve kronik olgularda T2A serilerde sinyal intensitesi skleroza bağlı olarak düşer. Bu durumlarda kontrast madde kullanılması önemlidir. Tutulum alanları kontrast tutar. Bu nedenle diskovertebral hastalıkların tanı ve tedavisinde kontrast madde kullanılması gerekmektedir. Erken dönemde sadece tek vertebra tutulumu veya tek vertebra ve disk tutulumu olması tanının konmasını güçleştirir. Disk tutulumunun belirgin olmadığı durumlarda, vertebralardaki kontrast tutulumunu metastaz ve primer tümör ile karıştırmamaya dikkat etmek gerekmektedir [2, 5, 6]. Klinik ve laboratuvar bulgular ayırıcı tanıda yardımcı olabilir. Spinal enfeksiyon saptandığında, birden fazla segmentte hastalık görülebileceği için spinal kanalın tüm kesimlerinin görüntülenmesi önerilir. Spondilodiskitlerde disk yüksekliği başlangıçta normalken veya minimal artış gösterirken, geç dönemde azalır. Paraspinal yumuşak dokular ve epidural alanda enflamasyona ikincil T2A serilerde hiperintens sinyal değişiklikleri izlenir. Yağ baskılı T2A ve STIR sekansları gibi suya hassas sekansların kullanılması ile ödem ve diğer enflamatuar bulgular daha hassas bir şekilde saptanır [1, 4]. Kontrastlı incelemelerde gadolinyumlu bileşikler kullanılır ve yağ baskılı T1A serilerin tercih edilmesi duyarlılığı arttırır. Disk-end plato ara yüzeyinde veya diskin kendisinde kontrast tutulumu görülmesi ile dejenaratif değişikliklerden ve diğer hastalıklardan ayrılır [1, 4]. BT incelemede end plato ve vertebra korpuslarının erozyonu ile vakum fenomeni daha iyi görülür. Kan kültüründe üreme olmadığında BT eşliğinde biyopsi yapılabilir [16]. MR incelemenin kontrendike olduğu hastalarda BT myelografi yapılabilir. Opak maddeyi vermeden önce BT ile giriş yeri düzleminde epidural apse dışlanmalıdır. BT myelografi ile

epidural apse, flegmon veya subdural apseye ikincil oluşan tekal kese, sinir kökü ve kauda equina basısı değerlendirilebilir. Nükleer tıp incelemeleri arasında, spinal enfeksiyon tanısı için en sık gallium-67 ve indium-111 ile işaretli beyaz kan hücreleri kullanılmaktadır. Technetium-99m diphosphonate kemik taraması, spondilodiskitin tanısında MR ile benzer düzeyde yüksek duyarlılığa sahiptir [17]. Ancak özgüllüğü düşüktür. Bu nedenle işaretli beyaz kan hücresi (gallium-67, indium-111) kullanılması yeğlenir. Tc-99m ile işaretli etambutol ve izoniazid ekstrapulmoner tüberkülozu saptamak için kullanılabilir [18, 19]. Dejenaratif değişiklikler ile enfeksiyöz tutulumun ayrımında, tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde, bazı durumlarda enfeksiyöz tutulumun enflamatuar değişikliklerden ayırt edilmesinde nükleer tıp incelemelerinden yararlanılabilir [17-19].

Piyojenik Tip Spinal Enfeksiyon

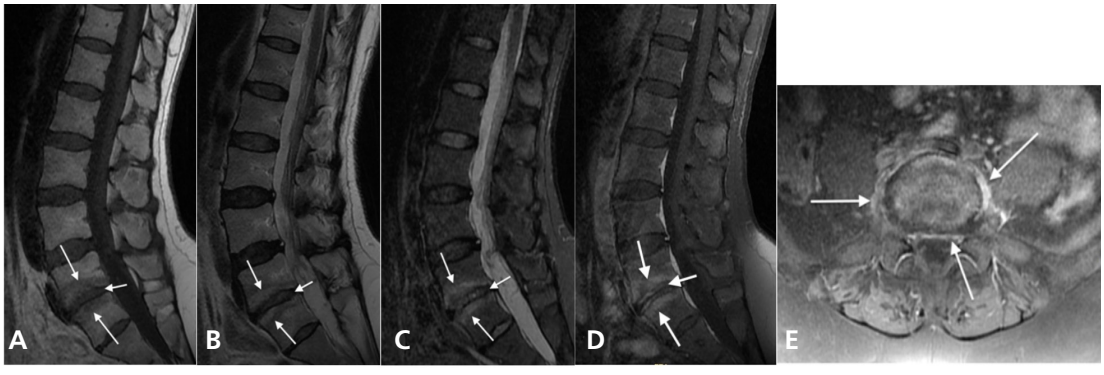
EĞİTİCİ NOKTA

En sık lomber bölge tutulumu olur. Genellikle iki vertebra ve arasındaki diskin oluşturduğu tek segment tutulumu görülür. Erken dönemde direkt grafide vertebra end platolarının keskin sınırı kaybolur. MR'da komşu iki vertebra korpusu ve arasındaki disk mesafesi T1A serilerde hipointens, T2A serilerde hiperintens izlenir. End platolarda vertebra korpusuna uzanan kontrast tutulumu görülür (Resim 1). Epidural alanda ve paravertebral kaslarda apse gelişimi en sık görülen komplikasyonlardır. Daha nadir olarak subdural alanda apse gelişebilir. Subdural apsenin en sık nedeni *S. aureus*'tur. Subdural apse hilal şeklinde olur ve tekal kesenin şeklini bozmaz. Spinal kord ve sinirleri basılar. Kord apsesi ve araknoidit çok nadir olarak görülebilir. Faset eklemler tek başına (Resim 2) veya hastalığın yayılımına ikincil tutulabilir. Faset eklem tutulumu diskografi, faset enjeksiyonu gibi girişimlerden ve operasyondan sonra daha sık görülür (Resim 3). Faset eklem enfeksiyonlarının en sık nedeni *S. aureus*'tur. Tanısında röntgen ve BT sınırlı kullanıma sahiptir. Faset enfeksiyonu en iyi yağ baskılı kontrast sonrası alınan T1A serilerde görülür. Pyojenik spondilodiskitlerin kronik döneminde disk mesafesinde belirgin azalma, end platolarda yaygın düzensizlik ve vertebralarda yükseklik kaybı ve skleroz izlenir [4, 20].

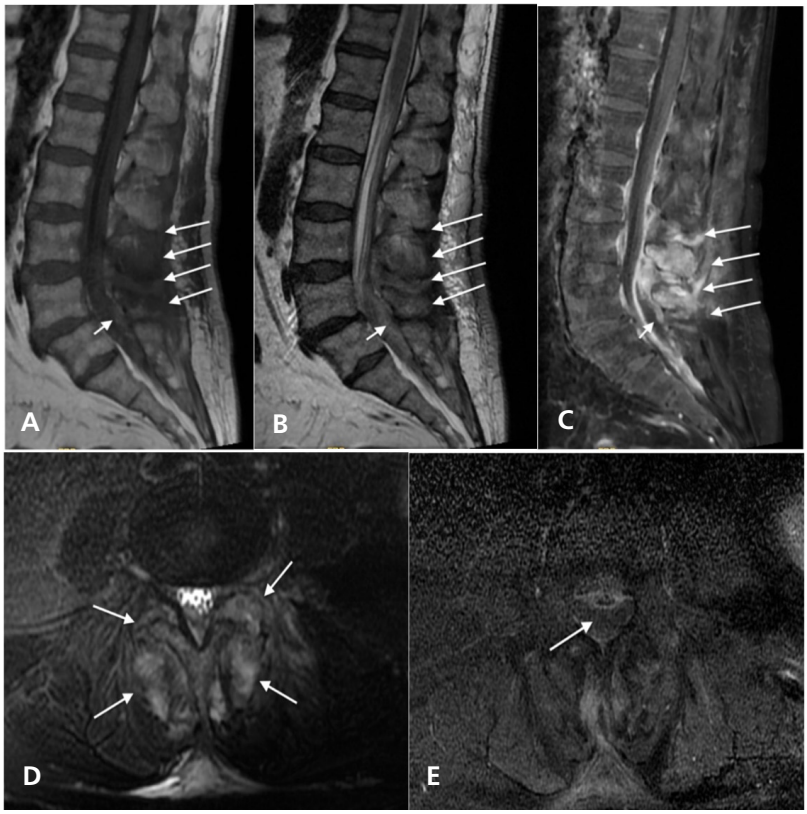
Tüberküloz Spondilodiskit

Tüberküloz spondilodiskitin etken patojeni *M. tuberculosis*'dir. Bağışıklık sistemi baskılanmış hastalar ve endemik bölgelerde yaşayanlar risk altındadır. Klinik bulguları belirgin olmadığı için tanının konması yıllar sürer [7]. En sık torasik bölge tutulumu görülür [6]. *M. tuberculosis*'te proteolitik enzimler olmadığı için disk mesafesi rölatif olarak korunur. Bu nedenden

EĞİTİCİ NOKTA



Resim 1. Elli beş yaşında erkek hastada piyojenik spondilodiskit. Kan kültüründe *Staphylococcus aureus* üremesi oldu. L5-S1 end platolarında (uzun oklar) ve intervertebral disk aralığında (kısa ok) (A) sagital T1A görüntüde hipointens, (B) sagital T2A ve (C) sagital STIR görüntülerde hiperintens sinyal değişikliği; (D) sagital kontrast sonrası yağ baskılı T1A görüntüde patolojik kontrast tutulumu görülüyor. (E) Aksiyal kontrast sonrası yağ baskılı T1A görüntüde L5-S1 düzeyinde anterior paravertebral alanda ve diskte kontrastlanma izleniyor. STIR, *short-tau inversion recovery.*



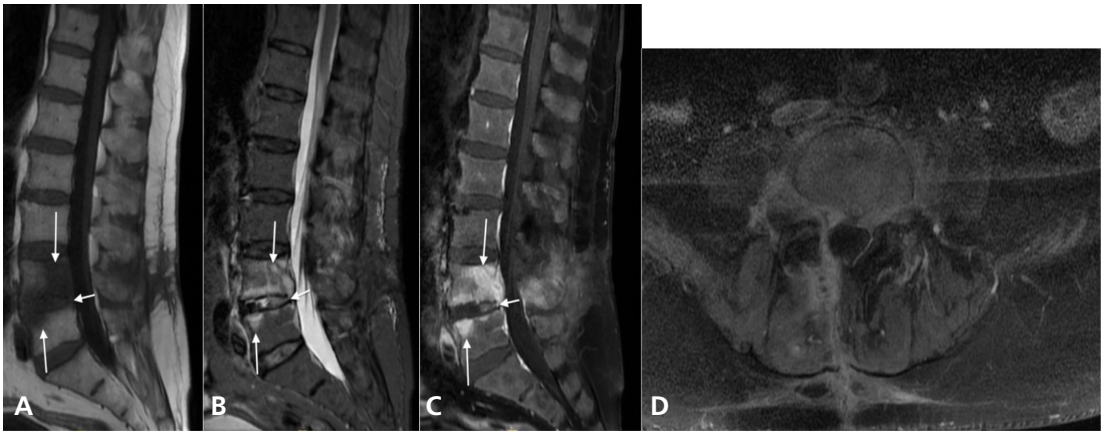
Resim 2. Altmış iki yaşında kadın hastada faset enfeksiyonu ve epidural apse. Kan kültürü: *Staphilococcus aureus.* L4-5 ve L5-S1 faset eklemlerinde, spinöz proçeslerde, komşu yumuşak dokularda (uzun oklar) ve L4-S3 düzeyleri arasında epidural alanda (kısa ok) (A) sagital T1A görüntüde hipointens, (B) sagital T2A görüntüde hafif hiperintens sinyal değişikliği ve (C) sagital kontrast sonrası yağ baskılı T1A görüntüde patolojik kontrastlanma ve L4 ve S3 vertebra düzlemleri arasında posterior epidural alanda tekal keseyi basılayan periferal kontrastlanan apse ile uyumlu kistik koleksiyon izleniyor. Bilateral faset eklemlerde, spinöz proçeste, komşu posterior paravertebral kas yapılarda ve epidural alanda (D) aksiyal yağ baskılı T2A görüntüde hafif hiperintens sinyal değişikliği ve (E) aksiyal yağ baskılı T1A görüntüde tekal keseyi anteriora doğru iten periferal kontrastlanan apse (ok) izleniyor.

ötürü hastalık subligamantöz yayılarak komşu vertebraları tutar. Hastalık birden fazla seviyede izlenebilir. Tüm spinal kanal görüntülenmelidir. STIR ve T2A serilerde izlenen sinyal artışı ve patolojik kontrast tutulumu end plato ile sınırlı olmayıp, korpus içerisine uzanır. Korpus tutulumu pyojenik tipe göre daha belirgindir (Resim 4). Posterior elemanlar pyojenik spondilitlere göre daha sık tutulur. Vertebra korpusu ile posterior longitudinal ligaman arasında yer alan anterior meningovertebral ligaman pyojenik spondioldiskitte etkilenir ve epidural apse veya flegmondan ayrı olarak izlenmez iken tüberküloz spondilodiskitte korunur ve görüntülerde hipointens çizgi şeklinde izlenir [20]. Bu bulgu piyojenik ve tüberküloz spondilodiskiti ayırmak için kullanılır. İliopsoas kası içerisinde, posterior paravertebral kaslarda ve vertebra korpusunda apse gelişebilir. Tüberküloz abseleri düzgün sınırlı ve ince duvarlıdır. Disk tutulumu hastalığın ilerleyen dönemlerinde görülür. Pyojenik spondilodiskitlerde olduğu gibi disk mesafesinde daralma ve kontrast tutulumu saptanır. End plato destrüksiyonu pyojenik tipe göre daha fragmante olarak izlenir. Röntgende ilerleyen dönemde kifotik açılanma, vertebra korpusunda destrüksiyon, paravertebral yumuşak dokularda opasite artışı izlenir. Kemik yapılarda yükseklik kaybı sonucunda gibbus deformitesi oluşur. Paravertebral yumuşak do-

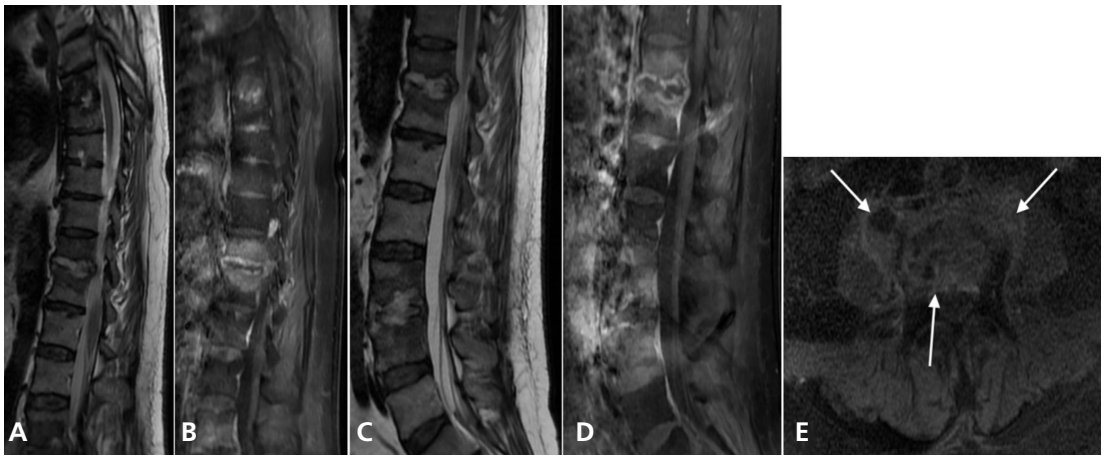
kularda kronik enfeksiyon sonucu oluşan kalsifikasyonların saptanmasında röntgen ve BT daha faydalı olur (Resim 5) [3, 20, 21].

Brucella Spondilodiskiti

Brucella Gram negatif basildir. Zoonotik bir enfeksiyondur. Pastörize edilmemiş süt ve süt ürünlerinin kullanımı, bulaşı olmuş hayvan



Resim 3. Yetmiş bir yaşında, diyabet hastası disk operasyonundan iki ay sonra şiddeti gittikçe artan bel ağrısı yakınmasıyla hastaneye başvuruyor. Sağda laminektomi defekti mevcut. (A) Sagital T1A görüntüde L4 vertebra korpusunda, L5 süperior end platosunda (uzun oklar) spondilit ve intervertebral disk aralığında (kısa ok) diskit, posteriorda fasetit ve yumuşak dokularda flegmanöz hipointens sinyal değişikliği izleniyor. Aynı alanlarda (B) sagital STIR görüntüde hiperintens sinyal değişikliği ve (C, D) sagital ve aksiyal post-kontrast T1A görüntülerde L4 vertebra korpusunda, L5 süperior end platosunda (uzun oklar) spondilit ve intervertebral disk aralığında (kısa ok) diskit, epidural alanda ve yumuşak dokularda flegmanöz enfeksiyon tutulumu şeklinde patolojik kontrastlanma izleniyor. Sağda fasetit ile uyumlu kontrastlanma görülüyor. STIR, *short-tau inversion recovery.*

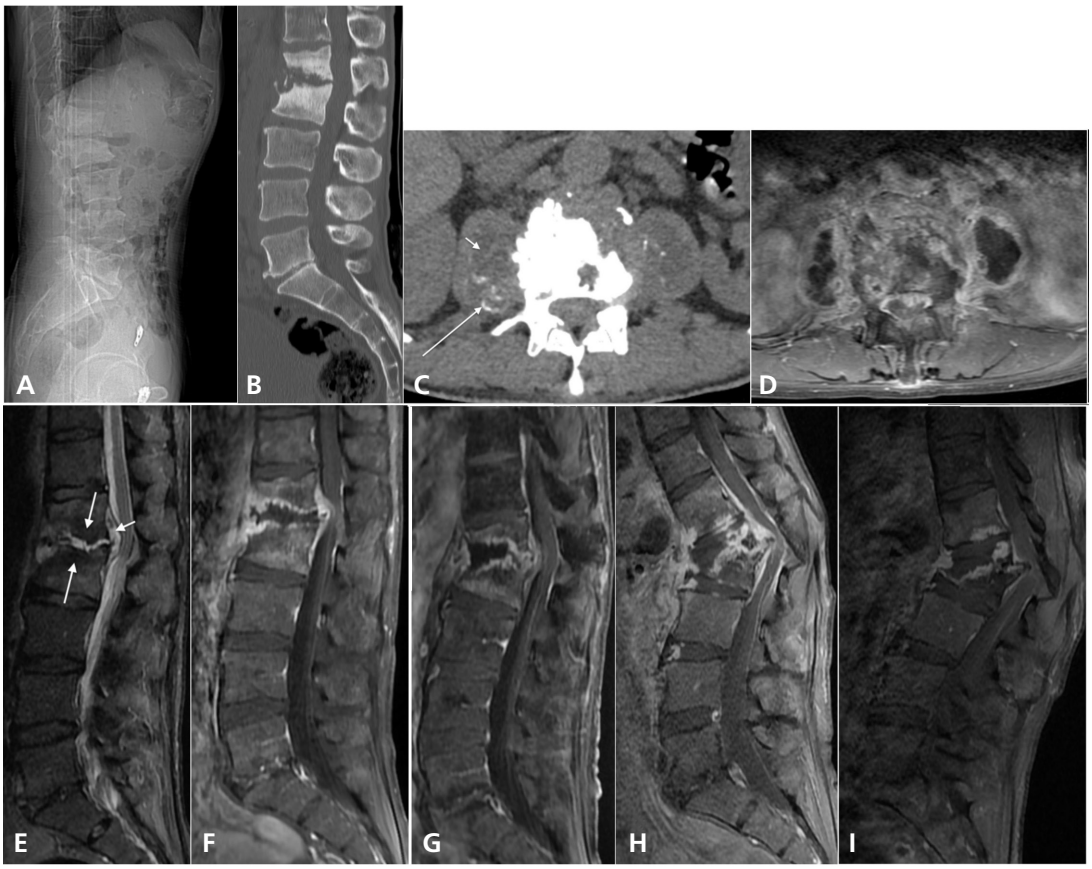


Resim 4. Elli yedi yaşında erkek hastada tüberküloz spondilodiskiti. İki aydır bel ağrısı, gece terlemesi ve kilo kaybı yakınmaları var. Torakal bölgede (A) sagital T2A ve (B) sagital yağ baskılı post-kontrast T1A görüntülerde; lomber bölgede (C) sagital T2A ve (D) sagital yağ baskılı post-kontrast T1A görüntülerde birden fazla segmentte T2A görüntülerde hiperintens izlenen ve IVKM enjeksiyonu sonrası patolojik kontrastlanan enfeksiyöz tutulum alanları izleniyor. (E) Aksiyal yağ baskılı post-kontrast T1A görüntüde bilateral iliopsoas kasları ve epidural alan içerisinde apse koleksiyonları görülüyor. IVKM, intravenöz kontrast madde enjeksiyonu.

ürünleri ile karşılaşma sonucu oluşur. Kas ve iskelet sistemi tutulumu en sık alt lomber vertebralarda görülür. Pyojenik enfeksiyonlarda olduğu gibi, komşu iki vertebra tutulur. Tüberküloz spondilodiskitlerden farklı olarak vertebra bütünlüğü korunur. T2A serilerde sinyal artışı ve patolojik kontrastlanma görülür. Disk tutulumu pyojenik spondilodiskitlerden farklı olarak daha geç dönemde görülür. Faset eklem tutulumu ise daha sıktır. Paraspinal apseler daha küçük ve sınırlı olarak izlenir (Resim 6) [2, 22].

Mantar Spondilodiskiti

Vertebra ve diskler diğer enfeksiyonlardan farklı olarak T2 serilerde belirgin hiperintens görülmeyebilir. Daha düşük sinyal intensitesi görülmesinin nedeni funguslarda bulunan paramanyetik ve ferromanyetik maddelerdir. Piyojenik enfeksiyonlarda disk santralinde T2A serilerde izlenen ve nükleer kleft adı verilen ince siyah bant kaybolurken; fungal enfeksiyonlarda sıklıkla korunur (Resim 7) [23, 24].

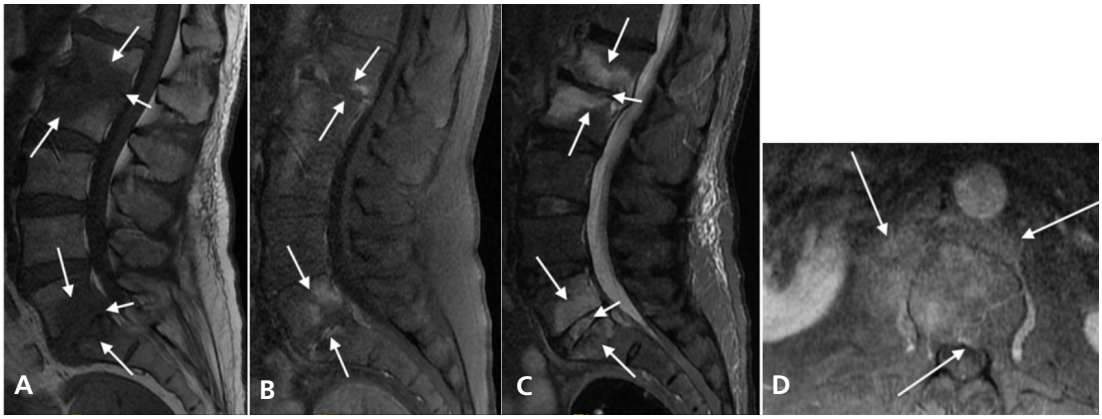


Resim 5. Altmış dokuz yaşında erkek hastada tüberküloz spondilodiskiti. Bel ağrısı ve kilo kaybı ile hastaneye başvuruyor. (A) Röntgen ve (B) BT görüntülerinde L1 ve L2 vertebralarda yükseklik kaybı, end platolarda düzensizlik ve skleroz izleniyor. (C) Aksiyel BT görüntüsünde bilateral iliopsoas kaslarında kaba kalsifikasyonlar (uzun ok) içeren apse ile uyumlu koleksiyonlar (kısa ok) görülüyor. (D) Aksiyal yağ baskılı kontrast sonrası görüntüde bilateral iliopsoas kasları içerisinde abseler ve epidural alanda flegmon fazında enfeksiyöz yumuşak doku izleniyor. (E) Sagital STIR görüntüde kronik sürece ikincil vertebra korpuslarında skleroza bağlı hipointensite (oklar), disk mesafesinde yükseklik kaybı ile epidural alanda apse (kısa ok) izleniyor. Uzun süreli izlem MR'lerde (F, G, H, I) yağ baskılı kontrast sonrası T1A görüntülerde L1 ve L2 vertebra korpuslarında progresif yükseklik kaybı ve bunun sonucunda spinal kanalda anteriora açılanma ve gibbus deformitesi gelişimi izleniyor. BT, bilgisayarlı tomografi; STIR, *short-tau inversion recovery;* MR, manyetik rezonans.

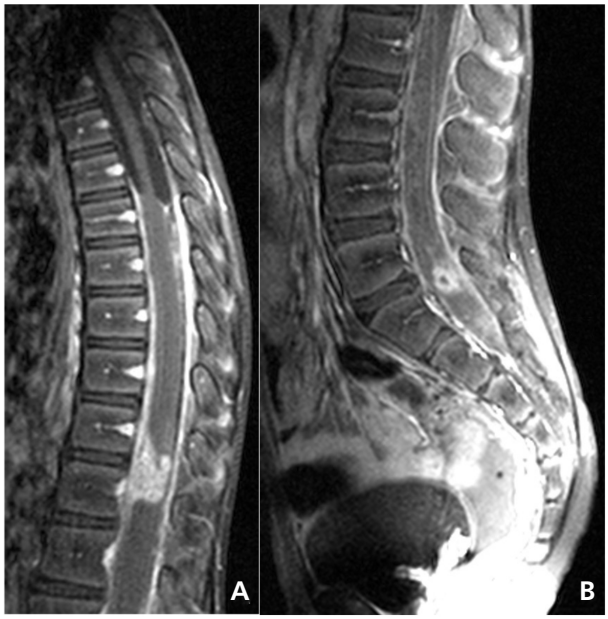
Ayırıcı Tanı

EĞİTİCİ NOKTA

Metastaz, fraktür, ankilozan spondilit, SAPHO sendromu, Modic tip 1 dejenarasyon, akut Schmorl nodülü spondilodiskit ile karışabilir. Ateş ve lökositoz bulguları olmayan yaşlı ve bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda erken dönem MR bulguları dejenaratif değişikliklerle karışarak tanının gecikmesine neden olabilir [2]. En sık Modic tip 1 dejenarasyon ile karışır. Diskte T2A serilerde sinyal artışı olmaması spondilodiskitten ayrımında ayırıcı tanıda en değerli bulgudur. BT incelemede vakum fenomeninin gösterilmesi dejenarasyonu destekler. Yumuşak dokular normal olarak izlenir [25].



Resim 6. Altmış iki yaşında erkek hastada *Brucella* spondilodiskiti. L1-2 ve L4-5 düzeylerinde end platolarda (uzun oklar) ve disklerde (kısa oklar) (A) sagital T1A görüntüde hipointens, (B) sagital STIR görüntüde hiperintens sinyal değişiklikleri izleniyor. (C) Sagital post-kontrast T1A görüntüde L1-2 ve L4-5 komşu end platolarında belirgin, end plato disk ara yüzeyinde minimal kontrastlanma görülüyor. (D) Aksiyal post-kontrast yağ baskılı T1A görüntüde paravertebral ve epidural alanlarda flegmon fazında enfeksiyöz tutuluma ikincil patolojik kontrastlanma izleniyor (oklar). STIR, *short-tau inversion recovery.*



Resim 7. On bir yaşında erkek hastada fungal spondiolodiskit (coccidiomycosis). Torakal (A) ve lomber (B) bölgeye yönelik sagital yağ baskılı post-kontrast T1A görüntülerde subdural apse izleniyor.

End platolarda izlenen Schmorl nodülleri nükleus pulpozusun end platoya doğru herniasyonu sonucu oluşur. Akut döneminde eşlik eden ödem T2A serilerde hiperintens izlenip, patolojik kontrast tuttuğu için diskovertebral enfeksiyon ile karışabilir. Bu tür durumlarda T2A serilerdeki sinyal artışı spondilodiskitten farklı olarak konsantrik şekilde lezyonu sarar. Difüzyon incelemede lezyon periferinde kısıtlanma görülürken, enfeksiyonda end platoda kısıtlanma görülür. Schmorl nodülünde disk çoğu zaman normal sinyaldedir. Patolojik kontrast tutulumu end plato ile sınırlıdır. Diskte kontrast tutulumu görülmez. Tek vertebra tutulumu olması da ayırıcı tanıda kullanılabilir. BT ile vakum fenomeni, vertebra end platosunda iyi sınırlı skleroz ve destrüksiyon yerine erozyonun gösterilmesi ayırıcı tanıda yardımcı olur [2, 4, 14, 26].

Akut osteoporotik fraktürlerde T1A ve T2A serilerde end platoya komşu düşük sinyalli bant şeklinde görünüm izlenir. T2A serilerde diskin korunduğu görülür [25].

Spinal enfeksiyonları ankilozan spondilit gibi seronegatif spondilartropatilerde görülen nonpyojenik spondilit/spondilodiskitlerden ayırt etmek gerekmektedir. En önemli sorun akut evre değişiklikleri gösteren Romanus ve Andersson lezyonlarıdır. Bu lezyonlar genellikle sklerotik bir sınıra sahiptir. End platonun lezyon dışındaki kesimleri normal olarak izlenir. Spinal enfeksiyonlarda end plato tutulumu keskin bir sınıra sahip değildir. Romanus ve Andersson lezyonlarına, epidural ve paraspinal enflamatuar değişiklikler eşlik etmez [26]. Ankilozan spondilitin geç döneminde spontan veya travmaya ikincil olarak her üç kolonu da etkileyen fraktür görülür. Kronik dönemde gelişen psödoartroz, end plato erozyonu ve subkondral skleroz röntgende kronik diskovertebral enfeksiyon ile karışabilir. Görüntüleme yöntemleri ile fraktür hattının posterior elemanlara uzanımının gösterilmesi ayırıcı tanıda yardımcı olur [2].

SAPHO sendromu sinovit, akne, püstüloz, hiperostoz ve osteitin birlike görüldüğü bir sendromdur. Olguların üçte birinde vertebra tutulumu görülür [27]. Disk ve kemik yapılarda T2A serilerde sinyal artışı ve kontrast tutulumu, paravertebral yumuşak doku değişiklikleri, end platolarda düzensizlik görülmesi sebebiyle spondilodiskit ile karışabilir. Flegmon veya apse şeklinde epidural tutulum olmaması ayırıcı tanıda kullanılabilir. Vertebranın anterior köşesinde erozyon olması SAPHO sendromunun karakteristik bulgusudur [28].

Bazı durumlarda nöropatik vertebra değişikleri yaşlı ve diyabet hastalarında enfeksiyon ile karışabilir. T2A serilerde kemik iliğinde ve diskte düşük sinyal intensitesi görülmesi spondilodiskitten ayrımında yardımcı olur. Vakum fenomeni, spondilolistezis, belirgin dejenaratif faset tutulumu nöropatik dejenarasyonu destekler. Kontrast tutulumu daha çok disk periferinde görülür [29].

SONUÇ

Spinal enfeksiyonlar nadir görülmekle birlikte, tanı geciktiğinde morbidite ve mortalitesi yüksek olduğu için erken tanı önemlidir. Bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda enfeksiyon hızla yayılarak ölümcül komplikasyonlar ile sonuçlanabilir. Erken tanı için duyarlılık ve özgüllüğü en yüksek tetkik MR'dir. Hastalığın yaygınlığının ve komplikasyonlarının saptanması için kontrast madde kullanılması ve tüm spinal kanalın görüntülenmesi önerilmektedir. Hastanın öyküsü, fizik muayene bulguları ile röntgen, BT ve MR bulguları birlikte değerlendirilerek bakteriyel, tüberküloz, *Brucella* ve mantar enfeksiyonu sonucu oluşan spinal enfeksiyonlar birbirinden ve ayırıcı tanıda yer alan Modic tip 1 dejenarasyon, Schmorl nodülü, fraktür, metastaz, ankilozan spondilit, SAPHO sendromu ve nöropatik dejenaratif değişikliklerden ayrılabilir.

Dipnotlar

Çıkar Çatışması

Yazar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

[1]. Ledermann HP, Schweitzer ME, Morrison WB, Carrino JA. MR imaging findings in spinal infections: rules or myths? *Radiology*. 2003; 228: 506-14. [CrossRef]

[2]. Hong SH, Choi JY, Lee JW, Kim NR, Choi JA, Kang HS. MR imaging assessment of the spine: infection or an imitation? *Radiographics*. 2009; 29: 599-612. [CrossRef]

[3]. Moore SL, Rafii M. Imaging of musculoskeletal and spinal tuberculosis. *Radiol Clin North Am*. 2001; 39: 329-42. [CrossRef]

[4]. Dhodapkar MM, Patel T, Rubio DR. Imaging in spinal infections: current status and future directions. *N Am Spine Soc J*. 2023; 16: 100275. [CrossRef]

[5]. Maiuri F, Iaconetta G, Gallicchio B, Manto A, Briganti F. Spondylodiscitis. Clinical and magnetic resonance diagnosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997; 22: 1741-6. [CrossRef]

[6]. Van Tassel P. Magnetic resonance imaging of spinal infections. *Top Magn Reson Imaging*. 1994; 6: 69-81. [CrossRef]

[7]. Go JL, Rothman S, Prosper A, Silbergleit R, Lerner A. Spine infections. *Neuroimaging Clin N Am*. 2012; 22: 755-72. [CrossRef]

[8]. Resnik D, Kransdorf MJ. Osteomyelitis, septic arthritis and soft tissue infection: axial skeleton. In: Resnick D, editor. Diagnosis of bone and joint disorders. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2002. p.2481-2509.

[9]. Mylona E, Samarkos M, Kakalou E, Fanourgiakis P, Skoutelis A. Pyogenic vertebral osteomyelitis: a systematic review of clinical characteristics. *Semin Arthritis Rheum*. 2009; 39: 10-7. [CrossRef]

[10]. Tins BJ, Cassar-Pullicino VN, Lalam RK. Magnetic resonance imaging of spinal infection. *Top Magn Reson Imaging*. 2007; 18: 213-22. [CrossRef]

[11]. Diehn FE. Imaging of spine infection. *Radiol Clin North Am*. 2012; 50: 777-98. [CrossRef]

[12]. Wiley AM, Trueta J. The vascular anatomy of the spine and its relationship to pyogenic vertebral osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Br*. 1959; 41-B: 796-809. [CrossRef]

[13]. Mazzie JP, Brooks MK, Gnerre J. Imaging and management of postoperative spine infection. *Neuroimaging Clin N Am*. 2014; 24: 365-74. [CrossRef]

[14]. Bonakdar-pour A, Gaines VD. The radiology of osteomyelitis. *Orthop Clin North Am*. 1983; 14: 21-37. [CrossRef]

[15]. Rothman SL. The diagnosis of infections of the spine by modern imaging techniques. *Orthop Clin North Am*. 1996; 27: 15-31. [CrossRef]

[16]. Talbott JF, Shah VN, Uzelac A, Narvid J, Dumont RA, Chin CT, et al. Imaging-based approach to extradural infections of the spine. *Semin Ultrasound CT MR*. 2018; 39: 570-86. [CrossRef]

[17]. Gratz S, Dörner J, Oestmann JW, Opitz M, Behr T, Meller J, et al. 67Ga-citrate and 99Tcm-MDP for estimating the severity of vertebral osteomyelitis. *Nucl Med Commun*. 2000; 21: 111-20. [CrossRef]

[18]. Raghavan M, Lazzeri E, Palestro CJ. Imaging of spondylodiscitis. *Semin Nucl Med*. 2018; 48: 131-47. [CrossRef]

[19]. Kartamihardja AHS, Kurniawati Y, Gunawan R. Diagnostic value of 99mTc-ethambutol scintigraphy in tuberculosis: compared to microbiological and histopathological tests. *Ann Nucl Med*. 2018; 32: 60-8. [CrossRef]

[20]. Yokota H, Tali ET. Spinal infections. *Neuroimaging Clin N Am*. 2023;33:167-83. [CrossRef]

[21]. Frel M, Białecki J, Wieczorek J, Paluch Ł, Dąbrowska-Thing A, Walecki J. Magnetic resonance imaging in differentatial diagnosis of pyogenic spondylodiscitis and tuberculous spondylodiscitis. *Pol J Radiol*. 2017; 82: 71-87. [CrossRef]

[22]. Ozaksoy D, Yücesoy K, Yücesoy M, Kovanlikaya I, Yüce A, Naderi S. Brucellar spondylitis: MRI findings. *Eur Spine J*. 2001; 10: 529-33. [CrossRef]

[23]. Williams RL, Fukui MB, Meltzer CC, Swarnkar A, Johnson DW, Welch W. Fungal spinal osteomyelitis in the immunocompromised patient: MR findings in three cases. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1999; 20: 381-5. [CrossRef]

[24]. Son JM, Jee WH, Jung CK, Kim SI, Ha KY. Aspergillus spondylitis involving the cervico-thoraco-lumbar spine in an immunocompromised patient: a case report. *Korean J Radiol*. 2007; 8: 448-51. [CrossRef]

[25]. Yuh WT, Zachar CK, Barloon TJ, Sato Y, Sickels WJ, Hawes DR. Vertebral compression fractures: distinction between benign and malignant causes with MR imaging. *Radiology*. 1989; 172: 215-8. [CrossRef]

[26]. Yeom JA, Lee IS, Suh HB, Song YS, Song JW. Magnetic resonance imaging findings of early spondylodiscitis: interpretive challenges and atypical findings. Korean J Radiol. 2016; 17: 565-80. [CrossRef]

[27]. Boutin RD, Resnick D. The SAPHO syndrome: an evolving concept for unifying several idiopathic disorders of bone and skin. *AJR Am J Roentgenol*. 1998; 170: 585-91. [CrossRef]

[28]. Toussirot E, Dupond JL, Wendling D. Spondylodiscitis in SAPHO syndrome. A series of eight cases. *Ann Rheum Dis*. 1997; 56: 52-8. [CrossRef]

[29]. Park YH, Taylor JA, Szollar SM, Resnick D. Imaging findings in spinal neuroarthropathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994; 19: 1499-504. [CrossRef]

Eğitici Noktalar

Sayfa 439

Manyetik rezonans (MR) inceleme duyarlılık ve özgüllüğü en yüksek olan incelemedir.

Sayfa 439

Olguların %55 ile %90'ının nedeni Staphylococcus aureus'tur.

Sayfa 441

En sık lomber bölge tutulumu olur.

Sayfa 441

M. tuberculosis'te proteolitik enzimler olmadığı için disk mesafesi rölatif olarak korunur. Bu nedenden ötürü hastalık subligamantöz yayılarak komşu vertebraları tutar. Hastalık birden fazla seviyede izlenebilir.

Sayfa 445

Metastaz, fraktür, ankilozan spondilit, SAPHO sendromu, Modic tip 1 dejenarasyon, akut Schmorl nodülü spondilodiskit ile karışabilir.

Çalışma Soruları

1. Spinal enfeksiyonların tanısında duyarlılığı ve özgüllüğü en yüksek olan inceleme hangisidir?
   a. Bilgisayarlı tomografi
   b. Direkt grafi
   c. Manyetik rezonans görüntüleme
   d. Kemik mineral dansitometri
   e. Technetium-99m diphosphonate kemik taraması

2. Spinal enfeksiyonların en sık nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
   a. *Pseudomonas aeruginosa*
   b. *Tuberculosis mycobacterium*
   c. Aspergillosis
   d. *Staphylococcus Aureus*
   e. Cryptococcus

3. Aşağıdakilerden hangisi pyojenik spondilodiskite ait özelliklerden değildir?
   a. En sık nedeni *Staphylococcus aureus*'tur.
   b. Röntgende geç dönemde vertebrada dejenaratif değişiklikler ve yükseklik kaybı saptanır.
   c. İki vertebra ve arasındaki diskin tutulumu görülür.
   d. Geç dönemde diskte yükseklik kaybı oluşur.
   e. En sık torakal bölge tutulur.

4. Aşağıdakilerden hangisi tüberküloz spondilodiskitinin tipik bulgularından değildir?
   a. Abseler ince ve düzgün duvar yapısına sahiptir.
   b. Önce disk, daha sonra end plato tutulumu görülür.
   c. Subligamantöz yayılır.
   d. Spinal kanalda birden fazla seviyede tutulum görülür.
   e. Kronik dönemde paravertebral kaslarda kalsifikasyon odakları görülür.

5. Aşağıdaki patolojilerden hangisi spondilodiskit ayırıcı tanısında yer almaz?
   a. Osteopetrozis
   b. Modic tip 1 dejenarasyon
   c. Schmorl nodülü
   d. SAPHO sendromu
   e. Ankilozan spondilit

Cevaplar: 1c, 2d, 3e, 4b, 5a