

Mustafa Alper Bozkurt¹ , Derya Karaoğlu Gündoğdu² ¹Afyonkarahisar Devlet Hastanesi, Afyon, Türkiye²Selçuk Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD, Konya, Türkiye

✉ alper_bozkurt@live.com

Derleme / Review

Geliş tarihi : 14.12.2023

Kabul tarihi : 23.12.2023

Spinal Enfeksiyonlarda Kullanılan Radyolojik İncelemeler ve Ayırıcı Tanıda Önemi

Radiological Examinations Used in Spinal Infections and Their Importance in Differential Diagnosis

ÖZ

Spinal enfeksiyonlar spondilit, diskit, spondilodiskit, epidural enfeksiyonlar ve piyojenik faset artropatisinden oluşan bir hastalık spektrumu olarak düşünülebilir. İnflamasyona piyojenik, granülomatöz, otoimmün, idiyopatik ve iatrojenik koşullar neden olabilir.

Spinal enfeksiyonların büyük çoğunluğuna bakteriyel ve mantar patojenleri neden olur. Bakteriyel spondilodiskit fungal etkenlerden çok daha yaygındır. Lomber vertebra piyojenik spondilodiskitin en sık görüldüğü bölgedir. Tüberküloz spondilodiskit sıklıkla torakolomber bileşkede görülürken brusella spondilodiskit daha çok alt lomber bölgeyi tutar. Ayrıca tüberküloz spondilodiskitinde paravertebral ve epidural abseler de eşlik edebilir.

Spinal enfeksiyonlarda temel görüntüleme yöntemi MRG'dir. Erken osteomyeliti değerlendirme için en duyarlı görüntüleme yöntemidir. En erken görüntüleme bulgusu kemik iliği ödemidir. Ödeme bağlı olarak T1 ağırlıklı görüntülerde düşük sinyalli, T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyalli alanlar olarak izlenirler. Postkontrast görüntülerde kontrastlanma gösterirler.

Faset eklem enfeksiyonları izole olarak nadir görülürler. Görüntülemelerde subkondral kemik kaybı ile birlikte periartiküler yumuşak dokuda ve kapsülde kalınlaşma görülebilir.

Klinik pratiğimizde sıklıkla gördüğümüz Modic tip 1 dejenerasyon da spinal enfeksiyon bulguları ile karışabilir. Klinik durum ayırım yapılmasında yardımcı olsa da eşlik eden dejeneratif bulguları varlığı da ayırıcı tanıda önemli bir yere sahiptir.

Anahtar Sözcükler: Spinal, Enfeksiyon, Radyolojik bulgular

ABSTRACT

Spinal infections can be considered as a spectrum of diseases that include spondylitis, discitis, spondylodiscitis, epidural infections and pyogenic facet arthropathy. Inflammation can be caused by pyogenic, granulomatous, autoimmune, idiopathic and iatrogenic conditions.

The majority of spinal infections are caused by bacterial and fungal pathogens. Bacterial spondylodiscitis is much more common than fungal agents. Lumbar vertebra is the most common site of pyogenic spondylodiscitis. Tuberculous spondylodiscitis is often seen in the thoracolumbar junction, while brucellar spondylodiscitis affects the lower lumbar region more. Paravertebral and epidural abscesses may also accompany tuberculous spondylodiscitis.

MRI is the main imaging modality in spinal infections. It is the most sensitive imaging method for the evaluation of early osteomyelitis. The earliest imaging finding is bone marrow edema. Depending on the edema, they are seen as low signal areas on T1-weighted images and high signal areas on T2-weighted images. They show contrast enhancement on post-contrast images.

Facet joint infections are rarely seen in isolation. Imaging may show subchondral bone loss along with thickening of the periarticular soft tissue and capsule.

Modic type 1 degeneration, which we frequently see in our clinical practice, can also be confused with spinal infection findings. Although the clinical situation helps in the differentiation, the presence of accompanying degenerative findings also has an important place in the differential diagnosis.

Keywords: Spinal, Infection, Radiological findings

GİRİŞ

Spinal enfeksiyonlar spondilit, diskite, spondilodiskite, epidural enfeksiyonlar ve piyojenik faset artropatisinden oluşan bir hastalık spektrumu olarak düşünülebilir. İnflamasyona piyojenik, granülomatöz, otoimmün, idiyopatik ve iatrojenik koşullar neden olabilir (9).

Vertebral kolonun enfeksiyonu nörolojik defisitlere, yapısal deformitelere neden olabilir ve önemli bir morbidite ve mortaliteye yol açabilir. Spinal enfeksiyonların büyük çoğunluğuna bakteriyel ve mantar patojenleri neden olur. Bakteriyel spondilodiskite fungal etkenlerden çok daha yaygındır (5, 6).

Bakteriyel spinal enfeksiyonların arasında *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), piyojenik enfeksiyonların yaklaşık yarısını oluşturan en yaygın patojendir. Kalan vakaların çoğunu gram negatif bakteriler ve streptokok patojenleri oluşturmaktadır. Vertebraların piyojenik olmayan, granülomatöz enfeksiyonları arasında tüberküloz, mantar ve nadiren de *Ekinokok* paraziti bulunur (6).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), spinal enfeksiyonların tanısı için tercih edilecek görüntüleme yöntemidir. Yapılan çalışmalarda sensitivitesi %96, spesifitesi %93 olarak bildirilmiştir (5).

Bakteriyel spondilit/spondilodiskite: Lomber vertebra piyojenik spondilodiskitin en sık görüldüğü bölgedir. Vakaların bir kısmına torakal vertebra tutulumu da eşlik eder. Servikal vertebra piyojenik spondilodiskite vakalarının az bir kısmını oluşturur (8). Piyojenik spondilodiskite genellikle hematojen yayılım ile oluşur. En sık enfeksiyon odakları genitoüriner sistem, cilt ve solunum yolu enfeksiyonlarıdır. Bakteriyel spondilit ayrıca penetran travma, cerrahi müdahale veya komşu enfekte yapılardan doğrudan yayılım ile de oluşabilir (5,8).

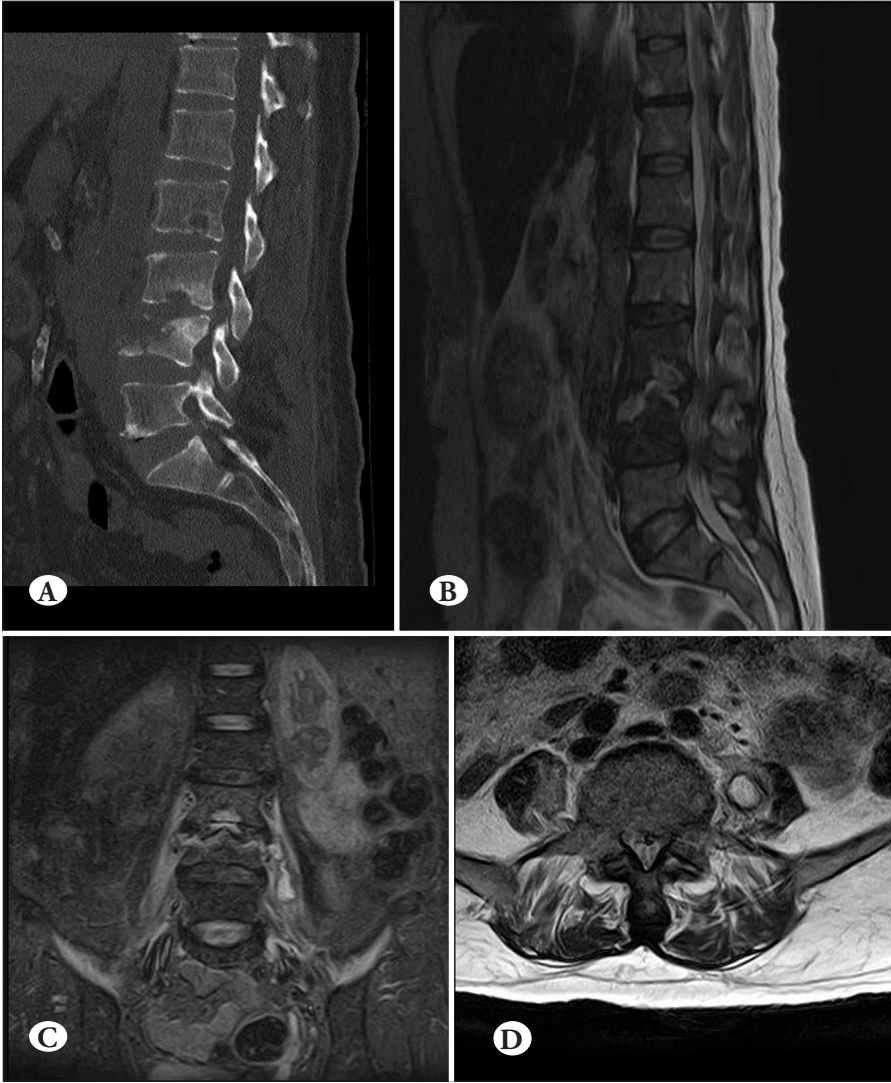
Direkt grafi sıklıkla kullanılan görüntüleme yöntemi olmakla birlikte hastalığın ilerleyen dönemlerine kadar belirgin bulgu göstermez. Bilgisayarlı Tomografi (BT),

spondilodiskite tanısında pek yararlı değildir, ancak kemik destrüksiyonunu göstermek açısından önemlidir (Şekil 1). Sıklıkla cerrahi işlemi ve/veya girişimsel işlem planlamada görüntü rehberliği açısından kullanılır. Spinal enfeksiyonlarda temel görüntüleme yöntemi MRG'dir. Erken osteomyeliti değerlendirme için en duyarlı görüntüleme yöntemidir (1,8).

En erken görüntüleme bulgusu kemik iliği ödemidir. Kemik iliği ödemi T1 ağırlıklı görüntülemelerde (T1A) düşük sinyalli ve sınırları belirsiz şekilde karşımıza çıkar. Enfekte diske komşu end platolarda da destrüktif değişiklikler görülebilir. Kemik iliği ödemi T2 ağırlıklı görüntülemelerde (T2A) yüksek sinyal özelliğindedir. Enfekte diskte artmış sinyal yoğunluğunun yanı sıra diskin anormal konfigürasyonunu da gösterebilir (Şekil 1). Yağ baskılama teknikleri özellikle de "short tau inversion recovery (STIR)" sekanslarının kullanılması enfekte doku içerisindeki artan su içeriği için en yüksek hassasiyeti sağlar. Ancak osseöz enfeksiyonların MRG bulgularının klinik semptomların gerisinde kalabileceği unutulmamalıdır. Klinik şüphesi bulunan ve ilk MRG bulguları negatif olan olgularda takip MRG önerilir (1).

Tüberküloz spondilit/spondilodiskite: Tüberküloz prevalansı her ne kadar dünya genelinde azalmış olsa da ülkemizde sıklıkla karşımıza çıkabilen bir patolojidir. Tüberküloz spondilodiskitte semptomların sinsi başlangıcı tanıda gecikmeye neden olabilir. Torakolomber bileşke tüberküloz enfeksiyonunda vertebral kolonun en sık etkilenen bölümüdür. Servikal ve sakral vertebra tutulumu daha nadirdir (2).

Spinal tüberküloz genellikle vertebral kolonun anteriorunda süperior veya inferior end platolardan başlar. Enfeksiyon tipik olarak anterior longitudinal ligament aracılığıyla birden fazla vertebraya yayılır. Piyojenik diskite aksine tüberküloz hastalığı genellikle intervertebral diskte anormal konfigürasyona yol açmaz. Intervertebral disk tutulumunun olmaması nedeniyle disk alanı içinde anormal T2 sinyali olmayabilir. Ancak hastalığın ilerlemesiyle



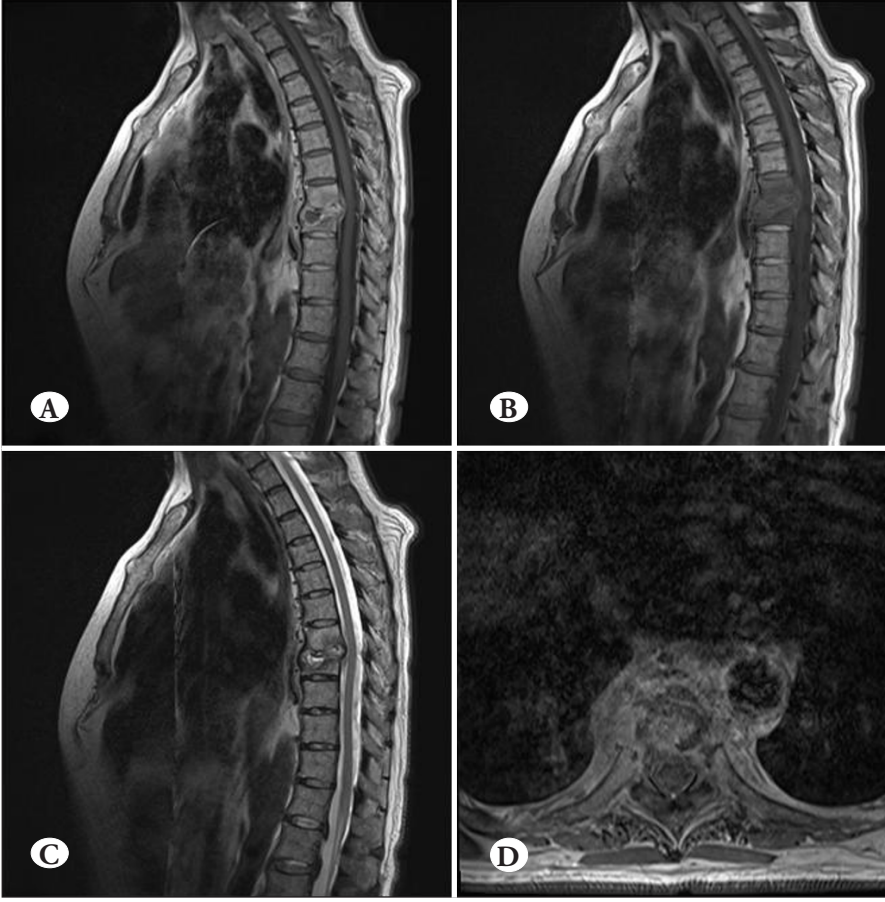
Şekil 1: 56 yaşında kadın hasta, 20 yıldır KBY tanısı ile haftada 3 gün diyaliz alıyor, 1 aydır olan şiddetli bel, bacak ağrısı mevcut. Nörolojik muayenesinde nörolojik defisit yok, yaygın spinal hassasiyet mevcut. **A)** Hastanın Spinal BT' sinde L4 ve L5 vertebralarda destrüktif lezyonları mevcut. Özellikle L4 vertebra korpus anteriorunda yumuşak doku görünümü izlenmektedir. **C-D)** Kontrastlı kesitlerde disk aralığından psoas kasına kadar uzanan apse formasyonu mevcut. Ayırıcı tanıda pyojenik spondilodiskit ve tüberküloz spinal tutulumu şeklindedir. Hastanın operasyon sırasında alınan kültürlerinde stafilokok aureus üremesi mevcut.

birlikte vertebral korpusta çökme fraktürü oluşursa disk aralığında da destrüksiyon görülebilir (Şekil 2). Osseöz ve paravertebral abseler, piyojenik enfeksiyonlara göre tüberküloz spondilodiskitte daha sık görülür. Aort ve plevral aralık gibi komşu yapılara fistülizasyon da karşımıza çıkan bulgulardandır (2,4).

Mantar enfeksiyonları: Vertebraların mantar enfeksiyonu sıklıkla immün sistemi baskılanmış hastalarda görülür. Bunlar arasında diyabet hastaları, transplant hastaları, kemoterapotik veya immünsupresif ilaç kullanan hastalar ve AIDS hastaları yer alır. Mantar enfeksiyonlarının görülme sıklığı son yıllarda artış göstermiştir. Fırsatçı mantar enfeksiyonlarının en sık nedenleri Candida ve Aspergillustur (8, 10).

Mantar enfeksiyonlarının lomber vertebrayı tutma eğilimi mevcuttur. Bakteriyel ve mikobakteriyel enfeksiyonlara benzer şekilde mantar enfeksiyonları da diskit/osteomyelite yol açabilir. Görüntüleme bulguları piyojenik spondilodiskit ile benzerdir. Ancak T2A görüntülerdeki anormal sinyal mantar enfeksiyonlarında daha az görülür (10).

Epidural apse: Spinal epidural abseler nadir ancak sırt ağrısının ciddi bir nedenidir. Sıklıkla yaşamın 5-6. dekatlarında karşımıza gelir. Risk faktörleri arasında diyabet hastalığı, alkolizm, intravenöz ilaç bağımlılığı, immünsupresyona yol açan durumlar, travma ve spinal cerrahiler yer alır. Kliniği spesifik olmamakla birlikte klasik triadı sırt ağrısı, ateş ve nörolojik defisitleri içerir. Tercih edilecek görüntüleme yöntemi MRG'dir. Kontrastlı in-



Şekil 2: 65 yaşında erkek hasta, şiddetli sırt ağrısından mobilize olamıyor. Nörolojik muayenesinde nörolojik defisit yok. Sırt bölgesinde yaygın spinal hassasiyet mevcut. Şikayetleri 1 aydır var. Hastanın kontrastlı tüm spinal MRG tetkik sonuçlarında **A)** T1A kontrastlı kesitlerde T7 ve T8 vertebra korpuslarında ve intervertebral diskte kontrast tutulumu ve paravertebral komşu yumuşak dokularda inflamatuvar sinyal artışları izlenmektedir **B, C)** ilgili vertebra korpuslarında T1 ve T2 kesitlerde kemik iliği ödemi ile uyumlu sinyal artışı seçilmektedir. **D)** Kontrastlı aksiyel kesitlerde kospus düzensizliği ve kontrast tutulan alanlar mevcut. Disk tutulumunun da olması ve lezyonun yeri sebebi ile ön tanıda ilk aklımıza gelen tüberküloz spinal tutulumu değildir. Ancak hastanın operasyonda alınan kültürlerinde üreme olmamış, Brucella testleri negatif gelmiş ve hastanın kliniği 3'lü antitüberküloz tedavi ile hızlı bir şekilde toplamıştır.

celemeler sonrasında çevresel kontrast tutulumu gösterir (Şekil 3). Ayrıca paravertebral yumuşak dokuda flegmon şeklinde de eşlik edebilen enfeksiyöz odaklar mevcuttur. Diffüzyon Ağırlıklı Görüntüleme (DAG) diffüzyon kısıtlanması gösterir (3).

Faset eklem enfeksiyonları: İzole piyojenik artrit nadirdir. Spondilit, diskit veya epidural apse bulgusu mevcut değilse faset eklemler dikkatle değerlendirilmelidir. BT bulguları arasında faset eklem yüzeylerinde subkondral kemik kaybı, ligamentum flavumda dansite azalması ve komşu yağ planlarının obliterasyonu yer alır. MRG, faset eklemlerde periartiküler yumuşak dokuyu ve kapsülde belirginleşmeyi gösterir. Kontrast madde sonrası periferik kontrast tutulumu görülür. Ayırıcı tanıda eroziv artrit, neoplastik hastalıklar yer almaktadır (7,9).

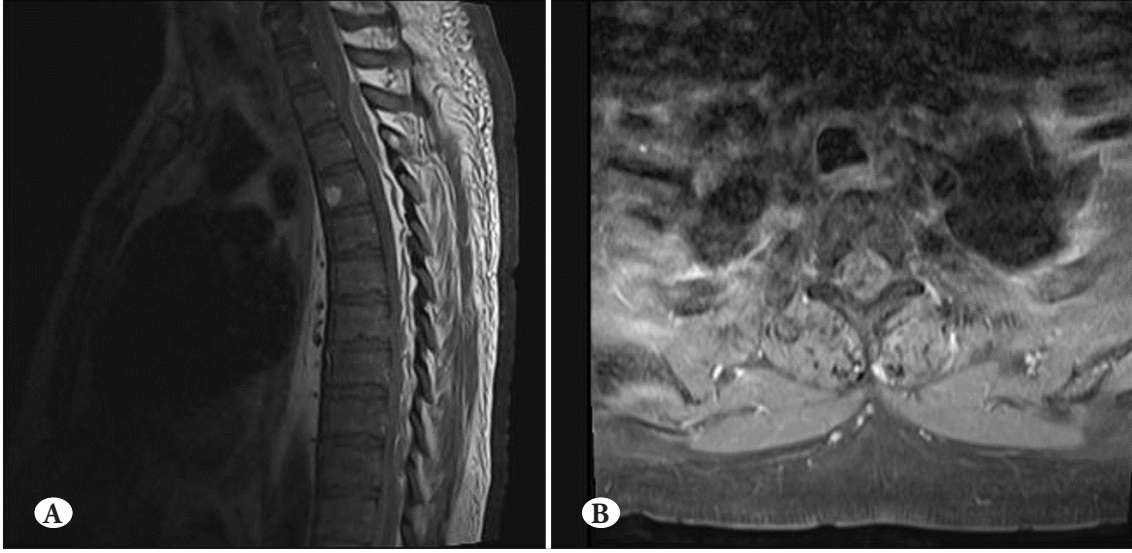
Ayırıcı Tanı

Klinik pratiğimizde sıklıkla karşılaştığımız Modic tip 1 dejenerasyon spinal enfeksiyöz patolojiler ile karışabilecek bir durumdur. Klinik bulgular genellikle ayırım yapıl-

masına yardımcı olsa da ateşsiz hastada radiküler ağrının eşlik ettiği vertebral enfeksiyonlar yanlışlıkla dejeneratif olarak tanı alabilir. Modic tip 1 dejenerasyonda kemik iliği ödemeine bağlı T2A görüntülerde yüksek sinyal görülür ve bu durum piyojenik spondilite benzeyebilir. T2A görüntülerde ilişkili diskte anormal derecede artmış sinyal yoğunluğunun olmaması ve yumuşak doku tutulumunun olmaması Modic tip 1 dejenerasyonun karakteristik bulgularıdır. Ciddi derecede dejenerasyon olmuş disklerde oluşan vakum fenomeni de ayırım açısından yardımcı bir bulgudur. End plato destrüksiyonu, T2A görüntüde artmış disk sinyali, paravertebral veya epidural apse mevcut ise Modic tip 1 dejenerasyondan ziyade piyojenik spondilitten şüphelenilmelidir (3,7,9).

SONUÇ

Spinal enfeksiyonların tanı, tedavi ve takiplerinde radyolojik değerlendirme, en az klinik değerlendirme kadar önemli ve yol göstericidir. Diğer birçok patolojide olduğu gibi spinal enfeksiyon cerrahisinde de cerrahın yol



Şekil 3: 55 yaşında erkek hasta, ilerleyici nörolojik defisit sebebi ile Nöroloji bölümünde yatarak çekilen tüm spinal kontrastlı MRG sonuçlarında **A, B**) C6- T3 vertebra arasında spinal kordun anterioru ve posteriorunda yerleşimli epidural koleksiyon alanı dikkat çekmektedir. Koleksiyonun kontrastlı kesitlerde izointens olduğu ancak çevresel kontrast tuttuğu izlenmektedir. Mevcut bulgular epidural apse lehine değerlendirilmiştir. Hastanın operasyonda alınan kültür sonuçlarında stafilokok aureus üremesi olmuştur.

haritasını radyolojik değerlendirmeler oluşturmaktadır. Spinal enfeksiyon etiyojisini radyolojik olarak kesin sınırlarla ayırt etmek mümkün olmasa da enfeksiyon dışı patolojilerden ayırt etmek için radyolojik değerlendirme sonuçları defalarca kendisini ispatlamıştır. Spinal enfeksiyon olgularında ise patogenezin radyolojik olarak tahmini literatürde daha çok vakanın paylaşılması ve yorumlanması ile daha öngörülebilir sonuçlar elde edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Acharya J, Gibbs WN: Imaging spinal infection. *Radiol Infect Dis* 3(2):84-91, 2016
2. Cheung WY, Luk KD: Pyogenic spondylitis. *Int Orthop* 36:397-404, 2012
3. Chima-Melton C, Pearl M, Scheiner M: Diagnosis of spinal epidural abscess: A case report and literature review. *Spinal Cord Series and Cases* 3(1):1-4, 2017
4. Englert C, Aebert H, Lenhart M, Solleder A, Nerlich M, Neumann C: Thoracic spondylitis from a mycotic (*Streptococcus pneumoniae*) aortic aneurysm: A case report. *Spine* 29(17):373-375, 2004
5. Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM: Spondylodiscitis: Update on diagnosis and management. *J Antimicrob Chemother* 65(3):11-24, 2010
6. Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ: Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. *Spine* 25(13):1668-1679, 2000
7. Hong SH, Choi JY, Lee JW, Kim NR, Choi JA, Kang HS: MR imaging assessment of the spine: Infection or an imitation?. *Radiographics* 29(2):599-612, 2009
8. Quiñones-Hinojosa A, Jun P, Jacobs R, Rosenberg WS, Weinstein PR: General principles in the medical and surgical management of spinal infections: A multidisciplinary approach. *Neurosurg Focus* 17(6):1, 2004
9. Tali ET: Spinal infections. *Eur J Radiol* 50(2):120-133, 2004
10. Williams RL, Fukui MB, Meltzer CC, Swarnkar A, Johnson DW, Welch W: Fungal spinal osteomyelitis in the immunocompromised patient: MR findings in three cases. *Am J Neuroradiol* 20(3):381-385, 1999