

# SPİNAL ENFEKSİYONLAR

**Editör**

Cüneyt TEMİZ



© Copyright 2025

*Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.*

**ISBN** Sayfa ve Kapak Tasarımı  
978-625-375-877-6 Akademisyen Dizgi Ünitesi

**Kitap Adı** Yayıncı Sertifika No  
Spinal Enfeksiyonlar 47518

**Editör** Baskı ve Cilt  
Cüneyt TEMİZ Vadi Matbaacılık  
ORCID iD: 0000-0002-9479-1426

**Yayın Koordinatörü** Bisac Code  
Yasin DİLMEN MED000000

**DOI**  
10.37609/akya.3993

#### Kütüphane Kimlik Kartı

Spinal Enfeksiyonlar / ed. Cüneyt Temiz.  
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.  
197 s. : resim, tablo. ; 160x235 mm.  
Kaynakça var.  
ISBN 9786253758776

## UYARI

*Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.*

*İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.*

*Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.*

## GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

[www.akademisyen.com](http://www.akademisyen.com)

## ÖNSÖZ

Özellikle son yıllarda , sıklığı artan omurga cerrahileri ve periferik ağrı girişimleri sonucunda, spinal enfeksiyonlar, giderek artan bir oranda karşımıza çıkmaktadır.

Spinal enfeksiyonlar, mortalite ve morbiditesi yüksek, tedavi süreci uzun ve komplikasyonlu patolojilerdir. Omurga Cerrahisi, Enfeksiyon Hastalıkları, Radyoloji, Mikrobiyoloji, Patoloji gibi bölümlerin bir arada çalışmasını gerektiren, hem tanı ve hem de uzun tedavi sürecine sahip hastalıklardır. Öte yandan, çoğunlukla tanı aşamasında pek çok spinal nörolojik patoloji ile de ayırıcı tanısının yapılması gereklidir. Bu aşamada, bu çalışma grubuna Nöroloji uzmanı arkadaşlarımız da katılır.

T.C. Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Omurga Enfeksiyonları Konseyi, 15 yıldan daha uzun süredir faaliyet gösteren ve tüm bu disiplinleri kapsayan, bilgimize göre, Türkiye'deki ilk ve tek konseydir. Bu kitaptaki yazarların çoğu yıllardır bu konseyde emek vermektedirler. Bu eserde de bu bilgi ve deneyimin aktarılması ana hedeftir.

Bu nedenle, bu eserde Patoloji, Nöroloji gibi, klasik omurga enfeksiyonları kitaplarında çoğunlukla yer almayan disiplinlerin de yaklaşımlarını bulacaksınız. Bu nedenle de ,bu eserin, alanında ilklerden olacağı düşüncesindeyim. Tüm yazar arkadaşlarıma emekleri için teşekkürü borç bilirim.

Bu kitap, Omurga Enfeksiyonları Konseyi'mizi kuran, yıllarca büyük bir özveri ile yürüten, oluşan bilgi ve deneyimi genç kuşaklara aktaran, değerli arkadaşım, Enfeksiyon Hastalıkları A.D emekli Başkan ve Öğretim Üyesi , Omurga Enfeksiyonları Konseyi emekli başkanı, Prof. Dr. Sayın Özlem Tünger'e atfolunmuştur! Öncü olan emeği hiçbir zaman unutulmayacaktır!

Saygılarımla

Prof. Dr. Cüneyt TEMİZ

CBÜ Tıp F. Nöroşirürji A.D. Öğr. Üy.

Manisa- Aralık 2025.

# İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Spondilodiskit Epidemiyolojisi ve Patogenezi .....	1
	<i>Semra KURUTEPE</i>	
Bölüm 2	Spinal Enfeksiyonlarda Radyolojik Görüntüleme .....	13
	<i>Şemsi Güliz YILMAZ</i>	
	<i>Gülgün YILMAZ OVALI</i>	
Bölüm 3	Spondilodiskitlerde Radyolojinin Yeri: Girişimsel İşlemler.....	29
	<i>Çağdaş Rıza AÇAR</i>	
	<i>Ahmet Burak KALE</i>	
	<i>Serdar TARHAN</i>	
Bölüm 4	Mikrobiyolojik Tanı.....	41
	<i>Nuri ÖZKÜTÜK</i>	
	<i>Semra KURUTEPE</i>	
Bölüm 5	Piyojenik Spinal Enfeksiyonlarda Antimikrobiyal Tedavi .....	49
	<i>Deniz ÖZER</i>	
Bölüm 6	Spesifik Enfeksiyonlarda Konservatif Tedavi .....	61
	<i>Şebnem ŞENOL AKAR</i>	
	<i>Çiğdem Banu ÇETİN</i>	
Bölüm 7	Enstrümanlı Olgularda Omurga Enfeksiyonlarına Yaklaşım.....	81
	<i>Cüneyt TEMİZ</i>	
	<i>Ahmet Sancar TOPAL</i>	
Bölüm 8	Spesifik Spinal Enfeksiyonların Cerrahi Tedavisi .....	93
	<i>Gülçin BAŞ</i>	
	<i>Murat HANCI</i>	
Bölüm 9	Spinal Enfeksiyonlarda Tedavi Takibi .....	111
	<i>Esra ERDEM KIVRAK</i>	
Bölüm 10	Nonspesifik Spinal Enfeksiyonlarda Tedavi.....	119
	<i>Mustafa Serdar BÖLÜK</i>	
	<i>Mehmet Sedat ÇAĞLI</i>	
Bölüm 11	Spinal Enfeksiyonlarda Konservatif Tedavinin Komplikasyonları .....	125
	<i>Şebnem ŞENOL AKAR</i>	
Bölüm 12	Postoperatif Spinal Enfeksiyonların Cerrahi Tedavisi Sırasında Gelişebilecek Komplikasyonlar .....	135
	<i>Zahir KIZILAY</i>	
	<i>Süleyman AKILLI</i>	

Bölüm 13	Spinal Enfeksiyonlara Endoskopik Yaklaşım.....	143
	<i>Murat SAYIN</i>	
Bölüm 14	Primer Piyojenik Spondilodiskitlerde Koruyucu ve Cerrahi Tedavi.....	151
	<i>Murat KORKMAZ</i>	
Bölüm 15	Spondilodiskitlerde Histopatoloji.....	161
	<i>Peyker TEMİZ</i>	
Bölüm 16	Spinal Enfeksiyonların Diğer Nörolojik Hastalıklardan Ayırıcı Tanısı .....	171
	<i>Yağmur İnalkaç GEMİCİ</i> <i>Hatice MAVİOĞLU</i>	

## YAZARLAR

**Çağdaş Rıza AÇAR**

Radyoloji Kliniği, Ordu Gökkyö Devlet Hastanesi

**Doç. Dr. Şebnem ŞENOL AKAR**

Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları AD

**Dr. Süleyman AKILLI**

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD

**Op. Dr. Gülçin BAŞ**

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nöroşirürji AD

**Uzm. Dr. Mustafa Serdar BÖLÜK**

Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD

**Prof. Dr. Mehmet Sedat ÇAĞLI**

Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD

**Prof. Dr. Çiğdem Banu ÇETİN**

Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları AD

**Dr. Öğr. Üyesi Yağmur İNALKAÇ GEMİCİ**

Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji AD

**Prof. Dr. Murat HANCI**

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nöroşirürji AD

**Ahmet Burak KALE**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Hafsa Sultan Hastanesi, Radyoloji AD

**Dr. Öğr. Üyesi Esra ERDEM KIVRAK**

Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD

**Prof. Dr. Zahir KIZILAY**

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD

**Dr. Murat KORKMAZ**

Bakırçay Üniversitesi, Çiğli Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

**Prof. Dr. Semra KURUTEPE**

Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji AD

**Prof. Dr. Hatice MAVİOĞLU**

Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji AD

**Prof. Dr. Gülgün YILMAZ OVALI**

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Hafsa Sultan Hastanesi, Radyoloji, AD

**Dr. Öğr. Üyesi Deniz ÖZER**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD

**Prof. Dr. Nuri ÖZKÜTÜK**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD

**Doç. Dr. Murat SAYIN**

Serbest Hekim, İzmir

**Prof. Dr. Serdar TARHAN**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Hafsa Sultan  
Hastanesi, Radyoloji AD

**Prof. Dr. Cüneyt TEMİZ**

Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi,  
Nöroşirurji AD

**Prof. Dr. Peyker TEMİZ**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Patoloji AD

**Op. Dr. Ahmet Sancar TOPAL**

Alaşehir Devlet Hastanesi, Nöroşirürji  
Bölümü, Manisa

**Öğr. Gör. Dr. Şemsi Güliz YILMAZ**

Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Hafsa  
Sultan Hastanesi Radyoloji AD

# BÖLÜM 1

## SPONDİLODİSKİT EPİDEMİYOLOJİSİ VE PATOGENEZİ

*Semra KURUTEPE<sup>1</sup>*

### **GİRİŞ**

Omurga enfeksiyonları; vertebra gövdesini, intervertebral diski ve komşu perivertebral yumuşak dokuyu etkileyen, ciddi komplikasyonlara yol açabilen, yüksek morbidite ve mortaliteye sahip önemli enfeksiyonlardır (1,2). Hastalarda ateş, sırt ağrısı, lokalize hassasiyet ve nörolojik belirtiler dahil olmak üzere spesifik olmayan klinik bulgularla seyredebilir (2). Spesifik semptomların olmaması genellikle tanının gecikmesine ve enfeksiyonun ilerleyerek nöral dokuların doğrudan basısına veya deforme gelişimine sekonder olarak nörolojik defisitlere neden olabilir (2,3). Bu durum omurga enfeksiyonlarını önemli bir sağlık sorunu haline getirmiştir (2,3).

Tarihsel olarak omurga enfeksiyonları insanlığı binlerce yıldır etkilemekte olduğu ve MÖ 7000’lerde Mısır mumyalarında spinal enfeksiyonun kanıtları bulunmuştur (4). Omurga cerrahisi, başlangıçta vertebral enfeksiyonları tedavi etmek için geliştirilmiştir. İlk spinal füzyon ise 1911 yılında Hibbs tarafından hastalığın ilerlemesini önlemek amacıyla omurga tüberkülozu olan bir hastaya uygulanmıştır (5).

Omurga enfeksiyonları için çeşitli sınıflandırma yöntemleri bulunmaktadır (6). Enfeksiyonlar, spesifik anatomik yapıların tutulumuna göre spondilit (vertebral osteomyelit), diskite, epidural apse veya faset eklem artropatisi şeklinde sınıflandırılabilirken; en temel sınıflandırma konağın etken mikroorganizmaya

<sup>1</sup> Prof. Dr., Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji AD, semrakurutepe@yahoo.com, ORCID iD: 0000-0003-4031-8956

sürdürme yeteneğine dayandığı açıktır. Ancak, *Brucella*'nın nüfuz edebileceği tek hücre içi niş makrofajlar değildir [37]. İlk olarak, B. abortus'un in vitro osteoblastları enfekte edebildiği ve bunlar içinde çoğalabildiği belirlenmiştir. B. abortus, osteoblastları enfekte edebilir ve bunların içinde çoğalabilir ve bu hücrelerin fizyolojik işlevlerine üç mekanizma yoluyla müdahale edebilir: osteoblast apoptozunun indüklenmesi ve farklılaşmalarının engellenmesi; mineralizasyonun ve organik matris birikiminin inhibisyonu; ve nükleer faktör kappa-B ligandının (RANKL) reseptör aktivatörünün yukarı regülasyonu.

## Tüberküloz Spondilodiskit

*Mycobacterium tuberculosis* (M. tb), dünya çapında bulaşıcı bir etkenden kaynaklanan ikinci ölüm nedenidir. 2022 yılında yaklaşık 7.5 milyon yeni tüberküloz vakası ve 1,3 milyon kişi TB nedeniyle öldü (36).

TB, *Mycobacterium tuberculosis* kompleksi tarafından oluşturulur. Bunlardan sadece *Mycobacterium tuberculosis* (en yaygın olanı), *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium microti* ve *Mycobacterium africanum*'un insanları etkilediği bilinmektedir. Yavaş büyüyen, aerobik bir basildir. Enfeksiyonların birincil yeri akciğerler, mediastinumun lenf düğümleri, mezenter, gastrointestinal sistem, genitoüriner sistem veya diğer iç organlar olabilir. Basiller uzun süreler boyunca uykuda kalma eğilimindedir ve uygun olduğunda aerobik koşullarda her 15 ila 20 saatte bir çoğalır. Spinal enfeksiyon her zaman sekonderdir ve basilin birincil odaktan hematogen yayılmasıyla oluşur (38,40)

M. tb, aerosol damlacıkları yoluyla yayılarak konakçının akciğerlerinde birincil enfeksiyona neden olur. Enfeksiyon akciğerlerde latent hale gelebilir veya hematogen yayılım yoluyla vücudun ekstrapulmoner bölgelerine yayılabilir. Spinal TB vakalarının yaklaşık %67'si primer pulmoner TB ile bağlantılıdır (38,40). Pyojenik enfeksiyonların aksine, tüberküloz enfeksiyonu genellikle venöz yayılım ile oluşur, özellikle Batson'un paravertebral venöz pleksus en önemli kaynaktır (58). Tüberküloz spondilodiskitte tipik olarak omur gövdelerinin anteroinferior kısmı ilk yıkıma uğrayan bölgelerdir, daha sonra ön spinal ligamanın altına yayılarak bitişik alt omurların anterosuperior yüzeyini de içerebilir.

## KAYNAKLAR

1. Jeong S. J, Choi S. W, Youm J. Y, Kim H. W, Ha H. G, Yi J. S. Microbiology and epidemiology of infectious spinal disease. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2014;56(1):21-27.
2. Berriche A, Ammari L, Riahi H, Bouaziz Mc, (2021) Epidemiology of Spinal Infection. Ladeb M. F, Peh W. C. G Ed(s)., *Imaging of Spinal Infection*, Springer Cham, Switzerland. 2021;1-17.
3. Treffy R. W, Laing B, Eraky A. M, Shabani S. Cervical spine spondylodiscitis: Review of literature on current treatment strategies. *Heliyon*. 2023;9(7):e17875.

4. Cheung W. Y, Luk K. D. Pyogenic spondylitis. *International orthopaedics*, 2012;36(2):397-404.
5. Mavrogenis A. F, Megaloiikonomos P. D, Igoumenou V. G, Panagopoulos G. N, Giannitsioti E, Papadopoulos A, Papagelopoulos P. J. Spondylodiscitis revisited. *EFORT open reviews*. 2017;2(11):447-461.
6. Lee K. Y. Comparison of pyogenic spondylitis and tuberculous spondylitis. *Asian spine journal*. 2014;8(2):216-223.
7. Rothman RH, Simeone FA. *The spine*. 5th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2006.
8. Fantoni M, Treccarichi E. M, Rossi B, Mazzotta V, Di Giacomo G, Nasto L. A, Di Meco E, Pola E. Epidemiological and clinical features of pyogenic spondylodiscitis. *European review for medical and pharmacological sciences*. 2012;16 Suppl 2:2-7.
9. Menon K. V, Sorour T. M. Epidemiologic and Demographic Attributes of Primary Spondylodiscitis in a Middle Eastern Population Sample. *World neurosurgery*. 2016;95:31-39.
10. Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *J Antimicrob Chemother* 2010;65:iii11-iii24.
11. Canale ST, Beaty JH. *Campbell's operative orthopaedics*. 11th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Mosby; 2008.
12. Kourbeti IS, Tsioutras S, Boumpas DT. Spinal infections: evolving concepts. *Curr Opin Rheumatol* 2008;20(4):471-9.
13. Chelsom J, Solberg CO. Vertebral osteomyelitis at a Norwegian university hospital 1987-97: clinical features, laboratory findings and outcome. *Scand J Infect Dis* 1998;30:147-151.
14. Krogsgaard MR, Wagn P, Bengtsson J. Epidemiology of acute vertebral osteomyelitis in Denmark: 137 cases in Denmark 1978-1982, compared to cases reported to the National Patient Register 1991-1993. *Acta Orthop Scand* 1998;69:513-517.
15. Grammatico L, Baron S, Rusch E, Lepage B, Surer N, Desenclos JC, Besnier JM. Epidemiology of vertebral osteomyelitis (VO) in France: analysis of hospital-discharge data 2002-2003. *Epidemiol Infect* 2008; 136: 653-660.
16. Sobottke R, Seifert H, Fätkenheuer G, Schmidt M, Gossmann A, Eysel P. Current diagnosis and treatment of spondylodiscitis. *Dtsch Arztebl Int* 2008; 105: 181-187.
17. Skaf G. S, Domloj N. T, Fehlings M. G, Bouclaous C. H, Sabbagh A. S, Kanafani Z. A, Kanj S. S. Pyogenic spondylodiscitis: an overview. *Journal of infection and public health*. 2010;3(1):5-16.
18. Cottle L, Riordan T. Infectious spondylodiscitis. *J Infect* 2008; 56: 401-412.
19. A.G. Hadjipavlou, J.T. Mader, J.T. Necessary, A.J. Muffoletto. Haematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management *Spine*, 25 (13) (2000), 1668-1679
20. K.S. Lam, J.K. Webb. Discitis. *Hosp Med*, 65 (5) (2004),280-286.
21. N.Hopkinson, J. Stevenson, S. Benjamin. A case ascertainment study of septic discitis: clinical, microbiological and radiological features . *Q J Med*, 94 (2001), 465-470
22. Turunc T, Demiroglu YZ, Uncu H, Colakoglu S, Arslan H. A comparative analysis of tuberculous, brucellar and pyogenic spontaneous spondylodiscitis patients *J Infect*, 2007, Aug;55(2):158-63.
23. Corbel, MJ. Brucellosis: an overview. *Emerg Infect Dis*. 1997; 3:213-221.
24. Pappas, G.; Akritidis, N.; Bosilkovski, M.; Tsianos, E. Brucellosis. *N. Engl. J. Med.* 2005, 352, 2325-2336.
25. Corbel, M.J., World Health Organization (WHO). Brucellosis in humans and animals. WHO/CDS/EPR/2006.7
26. Bosilkovski, M.; Krteva, L.; Caparoska, S.; Dimzova, M. Osteoarticular involvement in brucellosis: Study of 196 cases in the Republic of Macedonia. *Croat. Med. J.* 2004, 45, 727-733.
27. Turan, H.; Serefhanoglu, K.; Karadeli, E.; Togan, T.; Arslan, H. Osteoarticular involvement among 202 brucellosis cases identified in Central Anatolia region of Turkey. *Intern. Med.* 2011, 50, 421-428.
28. Lebre A, Velez J, Seixas D, Rabadão E, Oliveira J, Cunha JS, Silvestre AM. Brucellar Spondylodiscitis: Case Series of the Last 25 Years. *Acta Med Port.* 2014, 27(2): 204-210.

29. Kouba M, Maaloul I, Marrakchi C et al. Spinal brucellosis in South of Tunisia: review of 32 cases. *Spine J.* 2014; 14(8):1538–1544.
30. Turgut, M, Turgut, A.T.; Kosar, U. Spinal brucellosis: Turkish experience based on 452 cases published during the last century. *Acta Neurochir.* 2006, 148, 1033–1044.
31. Pappas, G.; Papadimitriou, P.; Akritidis, N.; Christou, L.; Tsianos, E.V. The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect. Dis.* 2006, 6, 91–99.
32. Demiroğlu YZ, Turunç T, Alişkan H, Colakoğlu S, Arslan H. Brucellosis: retrospective evaluation of the clinical, laboratory and epidemiological features of 151 cases *Mikrobiyol Bul.* 2007 Oct;41(4):517-27.
33. Buzgan T, Karahocagil MK, Irmak H, Baran Aİ, Karsen H, Evirgen O, Akdeniz H. Clinical manifestations and complications in 1028 cases of brucellosis: a retrospective evaluation and review of the literature. *Int J Infect Dis.* 2010 Jun;14(6):e469-78.
34. Andriopoulos P, Tsiron M, Deftereos S, Aessopos A, Assimakopoulos G. Acute brucellosis: presentation, diagnosis, and treatment of 144 cases. *Int J of Infect Dis* (2007) 11, 52–57.
35. Solera J, Lozano E, Martínez-Alfaro E, Espinosa A, Castillejos AM, Abad L. Brucellar Spondylitis: Review of 35 Cases and Literature Survey. *Clin Infect Dis*, 1999;29 (6):1440–1449,
36. World Health Organization (WHO). *2023 Global TB report*; 1-11.
37. Falk A. A follow-up study of the initial group of cases of skeletal tuberculosis treated with streptomycin, 1946-1948; the United States Veterans Administration and Armed Forces cooperative studies of tuberculosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40:1161-1168.
38. Glassman I, Nguyen KH, Giess J, Alcantara C, Booth M, Venketaraman V. Pathogenesis, Diagnostic Challenges, and Risk Factors of Pott's Disease. *Clin Pract.* 2023 Feb; 13(1): 155–165.
39. Liu Z, Wang J, Chen GZ et al (2019) Clinical characteristics of 1378 in patients with spinal tuberculosis in general hospitals in South-Central China. *BioMed Res Int* 2019; 1-11.
40. Garg, R.K.; Somvanshi, D.S. Spinal tuberculosis: A review. *J Spinal Cord Med.* 2011, 34, 440–454.
41. Ching-Yun Wenga , Chih-Yu Chia , Pai-Jun Shih et all. Spinal Tuberculosis in Non-HIV-Infected Patients: 10 Year Experience of a Medical Center in Central Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2010;43(6):464–469.
42. Hegazy WAH, Mamari RA, Almazrou K., Retrospective Study of Bone-TB in Oman: 2002–2019. *J Epidemiol Glob Health.* 2021; 11(2):238-45.
43. Kulchavenya E. Extrapulmonary tuberculosis: are statistical reports accurate? *Ther Adv Infect Dis.* 2014;2:61-70.
44. Pirofsky JG, Huang CT, Waites KB. Spinal osteomyelitis due to *Mycobacterium avium*-intracellulare in an elderly man with steroid-induced osteoporosis. *Spine* 1993;18:1926-9.
45. Rami AY, Sotirios GM, Michalitsis S. Fungal spondylodiscitis: unexpected diagnosis, case report and literature review. *J Spine* 2016;5-10.
46. D'Agostino D, Scorzolini L, Massetti AP. A Seven-Year Prospective Study on Spondylodiscitis: Epidemiological and Microbiological Features. *Clinical and Epidemiological Study* 2010; (38): 102-07.
47. Caldera G et al., Fungal Spondylodiscitis: Review . *J Spine* 2016; (5):1-6.
48. Ganesh D, Gottlieb J, Chan S, Martinez O, Eismont F. Fungal Infections of the Spine, *Spine (Phila Pa 1976)* 2015; (40): E719-28.
49. Cevolani I, Facchini G, Pasini S, Bianchi G. Fungal spondylodiscitis: imaging findings and brief review of the literature. *BMJ Case Rep* 2021;14(9):1-4.
50. Dailey NJ, Young EJ. *Candida glabrata* spinal osteomyelitis. *Am J Med Sci.* 2011; 341(1):78-82.
51. Reihnsaus E, Waldbaur H, Seeling W. Spinal epidural abscess: a meta-analysis of 915 patients. *Neurosurg Rev* 2000;23(4):175—204.
52. Batson OV (1976) The vertebral system of veins as a means for cancer dissemination. *Prog Clin Can* 3:1–18.

53. Ratcliffe JF. An evaluation of the intra-osseous arterial anastomoses in the human vertebral body at different ages. A microarteriographic study. *J Anat* 1982;134:373-382.
54. Kayser R, Mahlfeld K, Greulich M, Grasshoff H. Spondylodiscitis in childhood: results of a long-term study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30:318-323.
55. Govender S. Spinal infection. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87-B:1454-1458.
56. Wiley AM, Trueta J. The vascular anatomy of the spine and its relationship to pyogenic vertebral osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Br* 1959;41:796-809.
57. Sundaram VK, Doshi A. Infections of the spine: A review of clinical and imaging findings. *Appl Radiol* 2016; 45(8): 10-20.
58. Griffith JF, Kumta SM, Leung PC, Cheng JC, Chow LT, Metreweli C. Imaging of musculoskeletal tuberculosis: a new look at an old disease. *Clin Orthop Relat Res* 2002;(398):32-9.

## BÖLÜM 2

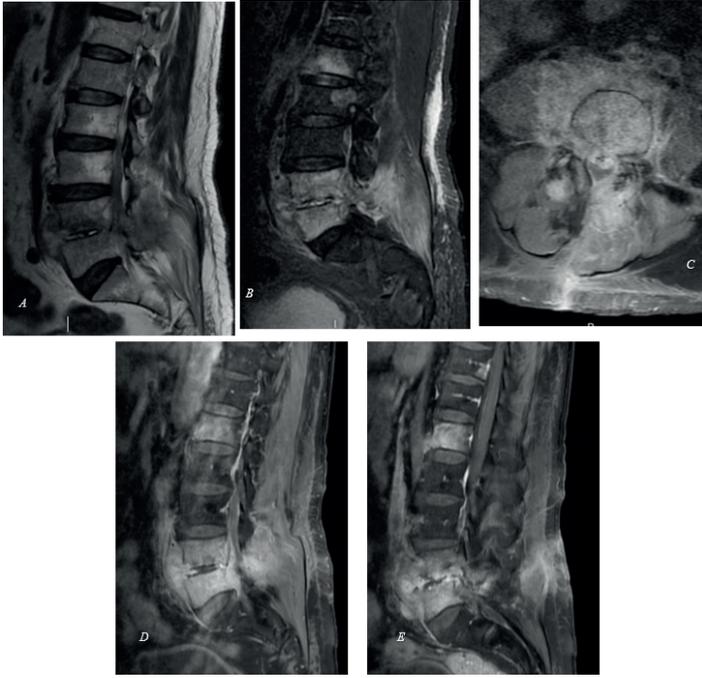
### SPİNAL ENFEKSİYONLARDA RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME

*Şemsi Güliz YILMAZ<sup>1</sup>  
Gülğün YILMAZ OVALI<sup>2</sup>*

Spinal enfeksiyonlar; intervertebral disk ve komşu vertebraların enfeksiyonu olan kompleks bir hastalık olup tüm osteomyelit olgularının %2-7 sini oluşturmaktadır. Spinal enfeksiyonlar lokalizasyona göre spondilit (kemik), diskit (disk) ve paraspinal enfeksiyon olarak sınıflandırılabilir. Spondilodiskit primer hastalık şeklinde prezente olabilir ya da sistemik enfeksiyona sekonder gelişebilir (1-3). Semptomlar hastalığın başlangıç sürecinde nonspesifik olabilir ve olguların tanı alması 2 ile 6 haftaya kadar uzayabilmektedir (4). Spondilodiskit en sık lomber bölgede izlenirken bunu torakal ve servikal vertebraların tutulumu izler. Erişkin ve çocukta enfeksiyonun yayılımı farklılık göstermektedir. Erişkinde zengin arteriyel beslenme nedeniyle kortikal kemik anteriorunda başlayan enfeksiyon meduller boşluklarla vertebra korpusu ile end platosuna yayılır. Bir-üç hafta sonrasında disk aralığına yayılan enfeksiyon sonrasında komşu vertebra end platosunda destrüksiyon oluşturabilir. Paravertebral yumuşak dokularda ve epidural alanda enfeksiyonun subligamantöz yayılımı ve eşlik eden abse gibi komplikasyonlar gelişebilir. Çocukluk çağında ise enfeksiyon primer diskit şeklinde diskten başlayıp vertebra korpusuna yayılır. Enfeksiyon; septik odaktan hematojen yolla yayılım, spinal cerrahi veya travmaya sekonder direk inokülasyon sonucunda veya komşu enfekte dokudan direk yayılım şeklinde gelişebilir (5-7). Olgular sıklıkla mekanik olmayan, sürekli ve dinlenmeyle geçmeyen, sinsi başlangıçlı sırt ağrısı şikayetiyle

<sup>1</sup> Öğr. Gör. Dr. Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Hafza Sultan Hastanesi Radyoloji AD, sglz.yilmz@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-3967-7484

<sup>2</sup> Prof. Dr., Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Hafza Sultan Hastanesi, Radyoloji, AD, gulgunyilmaz@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0001-8433-5622



**Resim6:** L1-L2 intervertebral diskine bakan end platolarda T2 sinyal artışı, ve postkontrast imajlarda kontrastlanma ile epidural alana uzanan yumuşak doku komponenti ve psoas kasında abse odakları izlenmektedir (A,B,C,D,E). Postop tedavi sonrası elde olunan görüntülerde L1 ve L2 vertebra korpusunda kompresyon kırığına bağlı belirgin yükseklik kaybı, spondilodiskite sekonder deformasyon ve eklem aralığında füzyon ile ankiloz izlenmektedir. L1 vertebra korpusu posteriorunda ekleme bakan yüzde fokal kemik iliği ödemi izlenmekte olup patolojik kontrastlanma ve disk aralığında T2 sinyal artışı izlenmemektedir. L1, L2 ve L3 vertebra posterior elemanları geçirilmiş operasyona sekonder izlenmemektedir ve epidural yumuşak doku komponenti saptanmamıştır (F,G,H).

## KAYNAKÇA

1. Boudabous S, Paulin EN, Delattre BMA, et al. Spinal disorders mimicking infection. *Insights into Imaging*. 2021 Dec 4;12(1):176. doi: 10.1186/s13244-021-01103-5.
2. Braun A, Germann T, Wünnemann F et al. Impact of MRI, CT, and clinical characteristics on microbial pathogen detection using CT-guided biopsy for suspected spondylodiscitis. *Journal of Clinical Medicine* 2019; 9(1):32–43
3. Petkova AS, Zhelyazkov CB, Kitov BD. Spontaneous Spondylodiscitis-Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis and Treatment. *Folia Medica (Plovdiv)*. 2017 Sep 1;59(3):254-260. doi: 10.1515/folmed-2017-0024.
4. Zarghooni K, Röllinghoff M, Sobottke R, et al. Treatment of spondylodiscitis. *International Orthopaedics*. 2012 Feb;36(2):405-11. doi: 10.1007/s00264-011-1425-1.
5. Diehn FE. Imaging of spine infection. *Radiologic Clinics of North America*. 2012 Jul;50(4):777-98. doi: 10.1016/j.rcl.2012.04.001

6. Ratcliffe JF. Anatomic basis for the pathogenesis and radiologic features of vertebral osteomyelitis and its differentiation from childhood discitis. A microarteriographic investigation. *Acta Radiologica: Diagnosis (Stockh)*. 1985 Mar-Apr;26(2):137-43. doi: 10.1177/028418518502600204.
7. Hong SH, Choi JY, Lee JW, et al. MR imaging assessment of the spine: infection or an imitation? *Radiographics*. 2009 Mar-Apr;29(2):599-612. doi: 10.1148/rg.292085137.
8. An HS, Seldomridge JA. Spinal infections: diagnostic tests and imaging studies. *Clinical Orthopaedics and Relations Research*. 2006 Mar;444:27-33. doi: 10.1097/01.blo.0000203452.36522.97.
9. Tins BJ, Cassar-Pullicino VN, Lalam RK. Magnetic resonance imaging of spinal infection. *Topics in Magnetic Resonance Imaging* 2007;18:213-222. doi: 10.1097/RMR.0b013e3180f60c3f.
10. Lee KY. Comparison of pyogenic spondylitis and tuberculous spondylitis. *Asian Spine Journal* 2014;8:216-23 doi: 10.4184/asj.2014.8.2.216.
11. Sans N, Faruch M, Lapègue F, et al. Infections of the spinal column--spondylodiscitis. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2012 Jun;93(6):520-9. doi: 10.1016/j.diii.2012.04.003.
12. Moore SL, Rafii M. Imaging of musculoskeletal and spinal tuberculosis. *Radiologic Clinics of North America*. 2001 Mar;39(2):329-42. doi: 10.1016/s0033-8389(05)70280-3.
13. Varma R, Lander P, Assaf A. Imaging of pyogenic infectious spondylodiscitis. *Radiologic Clinics of North America*. 2001 Mar;39(2):203-13. doi: 10.1016/s0033-8389(05)70273-6.
14. Larde D, Mathieu D, Frijia J, et al. Vertebral osteomyelitis: disk hypodensity on CT. *AJR American Journal of Roentgenology*. 1982;139(5):963-7. doi: 10.2214/ajr.139.5.963.
15. Booz C, Nöske J, Martin SS, et al. Virtual Noncalcium Dual-Energy CT: Detection of Lumbar Disk Herniation in Comparison with Standard Gray-scale CT. *Radiology*. 2019 Feb;290(2):446-455. doi: 10.1148/radiol.2018181286.
16. Dziurzyńska-Białek E, Kruk-Bachonko J, Guz W, et al. Diagnostic difficulties resulting from morphological image variation in spondylodiscitis MR imaging. *Polish Journal of Radiology*. 2012;77:25-34. doi: 10.12659/pjr.883371.
17. Gillams AR, Chaddha B, Carter AP. MR appearances of the temporal evolution and resolution of infectious spondylitis. *AJR American Journal of Roentgenology* 1996; 166: 903- 7. doi: 10.2214/ajr.166.4.8610571.
18. Ledermann HP, Schweitzer ME, Morrison WB, et al. MR imaging findings in spinal infections: rules or myths? *Radiology* 2003;228:506-514. doi: 10.1148/radiol.2282020752.
19. Dagirmanjian A, Schils J, McHenry M, et al. MR imaging of vertebral osteomyelitis revisited. *AJR American Journal of Roentgenology* 1996;167:1539-1543. doi: 10.2214/ajr.167.6.8956593.
20. Moorthy S, Prabhu NK. Spectrum of MR imaging findings in spinal tuberculosis. *AJR American Journal of Roentgenology* 2002; 179: 979-83. doi: 10.2214/ajr.179.4.1790979.
21. Winn HR. Youmans and Winn neurological surgery. 2022: Elsevier Health Sciences.
22. Yazol M, Tokgöz N. Spondilodiskit ve septik sakroiliit. *Türk Radyoloji Seminerleri* 2023; 11(2):139-150.
23. Tyrrell PN, Cassar-Pullicino VN, McCall IW. Spinal infection. *European Radiology*. 1999;9(6):1066-77. doi: 10.1007/s003300050793
24. Jung NY, Jee WH, Ha KY, et al. Discrimination of tuberculous spondylitis from pyogenic spondylitis on MRI. *AJR American Journal of Roentgenology*. 2004 Jun;182(6):1405-10. doi: 10.2214/ajr.182.6.1821405.
25. Moorthy S, Prabhu NK. Spectrum of MR imaging findings in spinal tuberculosis. *AJR American Journal of Roentgenology*. 2002 Oct;179(4):979-83. doi: 10.2214/ajr.179.4.1790979.
26. Alkan Ö, Altinkaya N. Spondilodiskitlerde radyolojik değerlendirme. *Çukurova Medical Journal*. 2016;41(1):136-142. Doi:10.17826/cutf.159213.
27. Jain AK. Tuberculosis of the spine: a fresh look at an old disease. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 2010 Jul;92(7):905-13. doi: 10.1302/0301-620X.92B7.24668.
28. McLain RF, Isada C. Spinal tuberculosis deserves a place on the radar screen. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2004 Jul;71(7):537-9, 543-9. doi: 10.3949/ccjm.71.7.537.

29. Saxena D, Pinto DS, Tandon AS, et al. MRI findings in tubercular radiculomyelitis. *eNeurologicalSci*. 2021 Jan 22;22:100316. doi: 10.1016/j.ensci.2021.100316.
30. Thurnher MM, Olatunji RB. Infections of the spine and spinal cord. *Handbook of Clinical Neurology*. 2016;136:717-31. doi: 10.1016/B978-0-444-53486-6.00035-1.
31. Bozgeyik Z, Aglamis S, Bozdogan PG, et al. Magnetic resonance imaging findings of musculoskeletal brucellosis. *Clinical Imaging*. 2014 Sep-Oct;38(5):719-23. doi: 10.1016/j.clinimag.2014.04.007.
32. Ozaksoy D, Yücesoy K, Yücesoy M, Kovanlikaya I, Yüce A, Naderi S. Brucellar spondylitis: MRI findings. *European Spine Journal*. 2001 Dec;10(6):529-33. doi: 10.1007/s005860100285.
33. Sharif HS, Aideyan OA, Clark DC, Madkour MM, Aabed MY, Mattsson TA, al-Deeb SM, Moutaery KR. Brucellar and tuberculous spondylitis: comparative imaging features. *Radiology*. 1989 May;171(2):419-25. doi: 10.1148/radiology.171.2.2704806.
34. Ioannou S, Chatziioannou S, Pneumáticos SG, et al. Fluorine-18 fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography/computed tomography scan contributes to the diagnosis and management of brucellar spondylodiskitis. *BMC Infectious Diseases*. 2013 Feb 7;13:73. doi: 10.1186/1471-2334-13-73.
35. Simeone FJ, Husseini JS, Yeh KJ, et al. MRI and clinical features of acute fungal discitis/osteomyelitis. *European Radiology*. 2020 Apr;30(4):2253-2260. doi: 10.1007/s00330-019-06603-z.
36. Hummel M, Schüller S, Weber U, et al. Aspergilliosis with Aspergillus osteomyelitis and diskitis after heart transplantation: surgical and medical management. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. 1993 Jul-Aug;12(4):599-603.
37. Williams RL, Fukui MB, Meltzer CC, et al. Fungal spinal osteomyelitis in the immunocompromised patient: MR findings in three cases. *AJNR American Journal of Neuroradiology*. 1999 Mar;20(3):381-5.
38. Son JM, Jee WH, Jung CK, et al. Aspergillus spondylitis involving the cervico-thoraco-lumbar spine in an immunocompromised patient: a case report. *Korean Journal of Radiology*. 2007 Sep-Oct;8(5):448-51. doi: 10.3348/kjr.2007.8.5.448.
39. Miller DJ, Mejicano GC. Vertebral osteomyelitis due to Candida species: case report and literature review. *Clinical Infectious Diseases*. 2001 Aug 15;33(4):523-30. doi: 10.1086/322634.
40. Stolberg-Stolberg J, Horn D, Roßlenbroich S, et al. Management of destructive Candida albicans spondylodiscitis of the cervical spine: a systematic analysis of literature illustrated by an unusual case. *European Spine Journal*. 2017 Apr;26(4):1009-1018. doi: 10.1007/s00586-016-4827-3.
41. Sundaram VK, Doshi A. Infections of the spine: a review of clinical and imaging findings undefined. *The Journal of Practical Imaging and Management* 2016; 45: 10-20.
42. Salaffi F, Ceccarelli L, Carotti M, et al. Differentiation between infectious spondylodiscitis versus inflammatory or degenerative spinal changes: How can magnetic resonance imaging help the clinician? *La Radiologica Medica*. 2021 Jun;126(6):843-859. doi: 10.1007/s11547-021-01347-7.
43. Arif SH, Zaheer S. Intradural extramedullary primary hydatid cyst of the spine in a child: a very rare presentation. *European Spine Journal*. 2009 Jul;18 Suppl 2(Suppl 2):179-82. doi: 10.1007/s00586-008-0777-8.
44. Lotfinia I, Sayyahmelli S, Mahdkhah A, et al. Intradural extramedullary primary hydatid cyst of the spine: a case report and review of literature. *European Spine Journal*. 2013 May;22 Suppl 3(Suppl 3):S329-36. doi: 10.1007/s00586-012-2373-1.
45. Van Goethem JW, Parizel PM, van den Hauwe L, et al. The value of MRI in the diagnosis of postoperative spondylodiscitis. *Neuroradiology*. 2000 Aug;42(8):580-5. doi: 10.1007/s002340000361.
46. Gerometta A, Bittan F, Rodriguez Olaverri JC. Postoperative spondylodiscitis. *International Orthopaedics*. 2012 Feb;36(2):433-8. doi: 10.1007/s00264-011-1442-0.

47. Lury K, Smith JK, Castillo M. Imaging of spinal infections. *Seminars in Roentgenology*. 2006 Oct;41(4):363-79. doi: 10.1053/j.ro.2006.07.008.
48. Oztekin O, Calli C, Kitis O, Adibelli ZH, Eren CS, Apaydin M, Zileli M, Yurtseven T. Reliability of diffusion weighted MR imaging in differentiating degenerative and infectious end plate changes. *Radiology and Oncology*. 2010 Jun;44(2):97-102. doi: 10.2478/v10019-010-0006-z.

# BÖLÜM 3

## SPONDİLODİSKİTLERDE RADYOLOJİNİN YERİ: GİRİŞİMSEL İŞLEMLER

*Çağdaş Rıza AÇAR<sup>1</sup>  
Ahmet Burak KALE<sup>2</sup>  
Serdar TARHAN<sup>3</sup>*

Spondilodiskit, intervertebral diskin ve komşu vertebra korpusunun enfeksiyonunu ifade eder. İnsidansı Avrupa ülkelerinde 0,4 ile 2,4/100.000 aralığında bildirilmiştir. İnsidans, spondilodiskite duyarlı popülasyonun artması ve tanı yöntemlerinin gelişmesiyle birlikte gün geçtikçe artmaktadır (1,2). Spondilodiskit ciddi bir hastalık olup hastaların yaklaşık %25’inde paralizi veya motor kayıp izlenmektedir (3). Spondilodiskit tanısında multidisipliner yaklaşımla birlikte radyolojik görüntüleme oldukça yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir. İntervertebral disk ile devamlı granülasyon dokusu, platolarda erozyon, epidural veya paravertebral abse olmadığı durumlarda yalnızca MRG (magnetik rezonans görüntüleme) bulgularıyla spondilodiskit tanısı koymak güç olabilmektedir. Malignite, osteokondritis, Modic tip 1 plato değişiklikleri ve kronik rekürren multifokal osteomyelit (CRMO), düşük T1 ve yüksek T2 sinyal değişiklikleriyle radyolojik olarak ve benzer semptomlarla klinik olarak spondilodiskiti taklit edebilmektedir. Bu gibi durumlarda genellikle diskteki bulgular ayırıcı tanıda fayda sağlamakla birlikte, özellikle hastanın semptomatik olduğu durumlarda ayırıcı tanı için biyopsi gerekli verileri sağlayabilmektedir.

Spondilodiskit tanısı klinik ve radyolojik bulgularla birlikte konulduğu durumlarda da tedavide anahtar nokta spondilodiskite sebep olan patojeni

<sup>1</sup> Radyoloji Kliniği, Ordu Gököy Devlet Hastanesi, dr.cagdasriza@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-3029-8544

<sup>2</sup> Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Hafsa Sultan Hastanesi, Radyoloji AD, ahmetburakkale@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-8048-732X

<sup>3</sup> Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Hafsa Sultan Hastanesi, Radyoloji AD, serdar.tarhan@cbu.edu.tr ORCID iD: 0000-0002-7861-5115

Spondilodiskit tedavisinde BT eşliğinde minimal invaziv debridman ve drenaj işlemi de uygulanabilmektedir. Xu ve ark. yürüttükleri çalışmada çoklu seviye spondilodiskiti bulunan 23 vakada minimal invaziv tedavi uygulamışlardır ve efektif bir metot olduğu kanısına varmışlardır (41). İşlem transforaminal yapılmış olup enfekte vertebranın her iki tarafından spinal iğne yerleştirmişler, kılavuz tel yardımıyla kanül yerleştirmişler ve enfekte diske ait dokuyudebride ederek çıkartmışlardır. 1000 ml serum fizyolojik ile irrigasyon yapmışlardır. Yerleştirilen drenaj kateteri aracılığı ile her gün 1500 ml serum fizyolojik içerisinde antibiyotik ile irrigasyonu devam ettirmişlerdir. Takipte hastanın klinik durumu, kataterden gelen sıvının berraklığı ve CRP değerlerinin normalleşmesi değerlendirilmiştir. En az iki kriter saptandığı taktirde irrigasyon sonlandırılmış, CRP normale geldikten sonra da 48 saat içinde katater çekilerek işlem sonlandırılmıştır.

Girişimsel işlemler, spondilodiskitte hem tanı hem de tedavide rol almaktadır. Görüntüleme eşliğinde perkütan biyopsinin hangi hastalarda yapılması gerektiği konusunda tartışmalar sürmektedir. Bu kararı etkileyen; hastanın immün yetmezliğinin olup olmaması, yaşadığı coğrafya, cerrahi öyküsü, klinik bulguları ve görüntüleme bulgularının şiddeti gibi birçok faktör mevcuttur. Tüm faktörler birlikte değerlendirilmeli ve karar buna göre verilmelidir. Abse mevcudiyeti durumunda drenaj işlemi hayat kurtarıcı konumdadır. Minimal invaziv debridman ve drenaj işlemleri gelişmekte olan ve umut vaat eden tedavi yöntemidir.

## KAYNAKLAR

1. Ganesh D, Gottlieb J, Chan S, Martinez O, Eismont F. Fungal Infections of the Spine. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2015 [cited 2023 Dec 20];40(12):E719–28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25816141/>
2. Gagliano M, Marchiani C, Bandini G, Bernardi P, Palagano N, Cioni E, et al. A rare case of *Candida glabrata* spondylodiscitis: case report and literature review. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2023 Dec 20];68:31–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29339229/>
3. Kasalak Ö, Wouthuyzen-Bakker M, Adams HJA, Overbosch J, Dierckx RAJO, Jutte PC, et al. CT-guided biopsy in suspected spondylodiscitis: microbiological yield, impact on antimicrobial treatment, and relationship with outcome. *Skeletal Radiol*. 2018 Oct 1;47(10):1383–91.
4. Spira D, Germann T, Lehner B, Hemmer S, Akbar M, Jesser J, et al. CT-Guided Biopsy in Suspected Spondylodiscitis – The Association of Paravertebral Inflammation with Microbial Pathogen Detection. *PLoS One* [Internet]. 2016 Jan 4 [cited 2023 Dec 11];11(1):146399. Available from: [/pmc/articles/PMC4699662/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/264699662/)
5. Euba G, Narváez JA, Nolla JM, Murillo O, Narváez J, Gómez-Vaquero C, et al. Long-Term Clinical and Radiological Magnetic Resonance Imaging Outcome of Abscess-Associated Spontaneous Pyogenic Vertebral Osteomyelitis Under Conservative Management. *Semin Arthritis Rheum*. 2008 Aug 1;38(1):28–40.
6. Patzakis MJ, Rao S, Wilkins J, Moore TM, Harvey PJ. Analysis of 61 cases of vertebral osteomyelitis. *Clin Orthop Relat Res*. 1991;(264):178-183.

7. Bae JY, Kim CJ, Kim UJ, Song KH, Kim ES, Kang SJ, et al. Concordance of results of blood and tissue cultures from patients with pyogenic spondylitis: a retrospective cohort study. *Clinical Microbiology and Infection*. 2018 Mar 1;24(3):279–82.
8. McHenry MC, Easley KA, Locker GA. Vertebral osteomyelitis: long-term outcome for 253 patients from 7 Cleveland-area hospitals. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2002 May 15 [cited 2023 Dec 19];34(10):1342–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11981730/>
9. Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* [Internet]. 2010 Nov 1 [cited 2023 Dec 19];65(suppl\_3):iii11–24. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/jac/dkq303>
10. Kim J, Kim YS, Peck KR, Kim ES, Cho SY, Ha YE, et al. Outcome of culture-negative pyogenic vertebral osteomyelitis: Comparison with microbiologically confirmed pyogenic vertebral osteomyelitis. *Semin Arthritis Rheum*. 2014 Oct 1;44(2):246–52.
11. Michel SCA, Pfirrmann CWA, Boos N, Hodler J. CT-guided core biopsy of subchondral bone and intervertebral space in suspected spondylodiscitis. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 2006 Apr [cited 2023 Dec 11];186(4):977–80. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16554566/>
12. Bontoux D, Codello L, Debiais F, Lambert de Cursay G, Azais I, Alcalay M. Infectious spondylodiscitis. Analysis of a series of 105 cases. *Rev Rhum Mal Osteoartic*. 1992; 59(6):401–7. PMID: 1411205.
13. Rieneck K, Hansen SE, Karle A, Gutschik E. Microbiologically verified diagnosis of infectious spondylitis using CT-guided fine needle biopsy. *APMIS* [Internet]. 1996 Jul 8 [cited 2023 Dec 12];104(7–8):755–62. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1699-0463.1996.tb04939.x>
14. Perronne C, Saba J, Behloul Z, Salmon-Céron D, Lepout C, Vildé JL, et al. Pyogenic and Tuberculous Spondylodiscitis (Vertebral Osteomyelitis) in 80 Adult Patients. *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. 1994 Oct 1 [cited 2023 Dec 12];19(4):746–50. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/clinids/19.4.746>
15. McNamara AL, Dickerson EC, Gomez-Hassan DM, Cinti SK, Srinivasan A. Yield of Image-Guided Needle Biopsy for Infectious Discitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AJNR Am J Neuroradiol* [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2023 Dec 13];38(10):2021. Available from: [/pmc/articles/PMC7963615/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30111111/)
16. Berbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, Darouiche RO, Widmer AF, Schmitt SK, et al. 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults. *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. 2015 Sep 15 [cited 2023 Dec 13];61(6):e26–46. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/cid/civ482>
17. Sertic M, Parkes L, Mattiassi S, Pritzker K, Gardam M, Murphy K. The Efficacy of Computed Tomography-Guided Percutaneous Spine Biopsies in Determining a Causative Organism in Cases of Suspected Infection: A Systematic Review. Vol. 70, *Canadian Association of Radiologists Journal*. Canadian Medical Association; 2019. p. 96–103.
18. Kasalak, Wouthuyzen-Bakker M, Dierckx RAJO, Jutte PC, Kwee TC. Time to Reconsider Routine Percutaneous Biopsy in Spondylodiscitis? *AJNR Am J Neuroradiol* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2023 Dec 13];42(4):627. Available from: [/pmc/articles/PMC8040995/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34111111/)
19. Garg V, Kosmas C, Young PC, Togaru UK, Robb MR. Computed tomography-guided percutaneous biopsy for vertebral osteomyelitis: A department's experience. *Neurosurg Focus*. 2014;37(2).
20. Nam KH, Song GS, Han IH, Choi BK, Cha SH. Diagnostic Value of Biopsy Techniques in Lumbar Spondylodiscitis: Percutaneous Needle Biopsy and Open Biopsy. *Korean J Spine* [Internet]. 2011 [cited 2023 Dec 11];8(4):267. Available from: [/pmc/articles/PMC4461738/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21111111/)
21. McNamara AL, Dickerson EC, Gomez-Hassan DM, Cinti SK, Srinivasan A. Yield of image-guided needle biopsy for infectious discitis: A systematic review and meta-Analysis. In: *American Journal of Neuroradiology*. American Society of Neuroradiology; 2017. p. 2021–7.

22. Nickerson EK, Sinha R. Vertebral osteomyelitis in adults: an update. *Br Med Bull* [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2023 Dec 14];117(1):121–38. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26872859/>
23. Shpilberg KA, Delman BN, Tanenbaum LN, Esses SJ, Subramaniam R, Doshi AH. Radiation dose reduction in CT-guided spine biopsies does not reduce diagnostic yield. *American Journal of Neuroradiology*. 2014 Dec 1;35(12):2243–7.
24. Cannavale A, Nardis P, Lucatelli P, Corona M, Santoni M, Cannavale G, et al. Percutaneous spine biopsy under cone beam computed tomography guidance for spondylodiscitis: Time is diagnosis. *Neuroradiol J* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Dec 20];34(6):607. Available from: </pmc/articles/PMC8649179/>
25. Cardella JF, Bakal CW, Bertino RE, Burke DR, Drooz A, Haskal Z, et al. Quality improvement guidelines for image-guided percutaneous biopsy in adults: Society of Cardiovascular & Interventional Radiology Standards of Practice Committee. *J Vasc Interv Radiol* [Internet]. 1996 [cited 2024 Jan 25];7(6):943–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8951765/>
26. Venkatesan AM, Kundu S, Sacks D, Wallace MJ, Wojak JC, Rose SC, et al. Practice Guideline for Adult Antibiotic Prophylaxis during Vascular and Interventional Radiology Procedures. *JVIR*. 2010;21:1611–30.
27. Chang CY, Simeone FJ, Nelson SB, Taneja AK, Huang AJ. Is Biopsying the Paravertebral Soft Tissue as Effective as Biopsying the Disk or Vertebral Endplate? 10-Year Retrospective Review of CT-Guided Biopsy of Diskitis-Osteomyelitis. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 2015 Jul 1 [cited 2023 Dec 14];205(1):123–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26102390/>
28. Özmen D, Özkan N, Guberina N, Fliessbach K, Suntharalingam S, Theysohn J, et al. Computed-tomography-guided biopsy in suspected spondylodiscitis: Single-center experience including 201 biopsy procedures. *Orthop Rev (Pavia)* [Internet]. 2019 Feb 2 [cited 2023 Dec 14];11(1):1–5. Available from: </pmc/articles/PMC6452088/>
29. Hatfield MK, Beres RA, Sane SS, Zaleski GX, Hatfield MK, Beres RA, et al. Percutaneous Imaging-Guided Solid Organ Core Needle Biopsy: Coaxial Versus Noncoaxial Method. <https://doi.org/10.2214/AJR072676> [Internet]. 2012 Nov 23 [cited 2024 Jan 25];190(2):413–7. Available from: <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.07.2676>
30. Lang EK, Ghavami R, Schreiner VC, Archibald S, Ramirez J. Autologous Blood Clot Seal to Prevent Pneumothorax at CT-guided Lung Biopsy1. <https://doi.org/10.1148/radiology.216.1.r00j3293> [Internet]. 2000 Jul 1 [cited 2024 Jan 25];216(1):93–6. Available from: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiology.216.1.r00j3293>
31. Özmen D, Özkan N, Guberina N, Fliessbach K, Suntharalingam S, Theysohn J, et al. Computed-tomography-guided biopsy in suspected spondylodiscitis: Single-center experience including 201 biopsy procedures. *Orthop Rev (Pavia)* [Internet]. 2019 Feb 2 [cited 2023 Dec 14];11(1):1–5. Available from: </pmc/articles/PMC6452088/>
32. Gasbarrini A, Boriani L, Salvadori C, Mobarec S, Kreshak J, Nanni C, Zamparini E, Alberghini M, Viale P, Albisinni U. Biopsy for suspected spondylodiscitis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2012 Apr;16 Suppl 2:26–34. PMID: 22655481.
33. Heyer CM, Al-Hadari A, Mueller KM, Stachon A, Nicolas V. Effectiveness of CT-guided percutaneous biopsies of the spine: an analysis of 202 examinations. *Acad Radiol* [Internet]. 2008 Jul [cited 2023 Dec 14];15(7):901–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18572127/>
34. Sehn JK, Gilula LA. Percutaneous needle biopsy in diagnosis and identification of causative organisms in cases of suspected vertebral osteomyelitis. *Eur J Radiol* [Internet]. 2012 May [cited 2023 Dec 14];81(5):940–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21458940/>
35. Heyer CM, Al-Hadari A, Mueller KM, Stachon A, Nicolas V. Effectiveness of CT-Guided Percutaneous Biopsies of the Spine. An Analysis of 202 Examinations. *Acad Radiol* [Internet]. 2008 Jul 1 [cited 2023 Dec 19];15(7):901–11. Available from: <http://www.academicradiology.org/article/S1076633208000822/fulltext>

36. Pritzker K. The pathophysiology of bone infection [Internet]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/18573509>
37. Huang AJ, Halpern EF, Rosenthal DI. Incidence of delayed complications following percutaneous CT-guided biopsy of bone and soft tissue lesions of the spine and extremities: a 2-year prospective study and analysis of risk factors. *Skeletal Radiol* [Internet]. 2013 Jan [cited 2023 Dec 13];42(1):61–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22729377/>
38. Rimondi E, Rossi G, Bartalena T, Ciminari R, Alberghini M, Ruggieri P, et al. Percutaneous CT-guided biopsy of the musculoskeletal system: results of 2027 cases. *Eur J Radiol* [Internet]. 2011 [cited 2023 Dec 13];77(1):34–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20832220/>
39. Kesler K, Shamrock A, Hendrickson N, Igram C. Complete spinal cord injury following computed tomography-guided biopsy of the thoracic spine: A case report. *SAGE Open Med Case Rep* [Internet]. 2020 Jan [cited 2023 Dec 13];8:2050313X2092758. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32537163/>
40. Arrigoni F, Bruno F, Zugaro L, Natella R, Cappabianca S, Russo U, et al. Developments in the management of bone metastases with interventional radiology. *Acta Bio Medica : Atenei Parmensis* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2023 Dec 19];89(Suppl 1):166. Available from: </pmc/articles/PMC6179078/>
41. Xu J, Zhang L, Bu R, Liu Y, Lewandrowski KU, Zhang X. Minimally invasive debridement and drainage using intraoperative CT-Guide in multilevel spondylodiscitis: a long-term follow-up study. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Dec 20];22(1). Available from: </pmc/articles/PMC7844889/>

# BÖLÜM 4

## MİKROBİYOLOJİK TANI

*Nuri ÖZKÜTÜK<sup>1</sup>  
Semra KURUTEPE<sup>2</sup>*

### Giriş

Spinal enfeksiyon (SE), vertebra gövdesini, intervertebral diski ve/veya komşu paraspinal dokuyu etkileyen enfeksiyöz bir hastalık olarak tanımlanır ve tüm kas-iskelet sistemi enfeksiyonlarının %2-7'sini oluşturur. Spinal enfeksiyon başlıca uzak bir bölgeden hematogen yayılımdan kaynaklanmakla birlikte, komşu dokulardan yayılmadan veya doğrudan dışardan inokulasyondan da kaynaklanabilir. Hematojen yayılıma göre komşu dokulardan kaynaklanan SE daha nadir görülürken, doğrudan dışardan inokulasyondan kaynaklanan SE çoğunlukla iyatrojeniktir ve infiltrasyonlar veya cerrahi işlemlere bağlıdır (1-4). SE'nin gelişimini kolaylaştırabilecek çok sayıda faktör vardır. Bu faktörlerden kronik hastalıklara sahip yaşlı hastaların artan sayısı, intravenöz uyuşturucu bağımlılarının sayısının artması, artan sayıda omurga cerrahisi ve omurga bölgelerindeki işlemler gibi nedenlerle özellikle gelişmiş ülkelerde olmak üzere son yıllarda SE insidansı artmaktadır (1,4).

Spinal enfeksiyonlu hastalar genellikle sinsi başlangıçlı sırt veya boyun ağrısı, ateş ve nörolojik defisitler gibi spesifik olmayan semptomlarla başvururlar. Bu spesifik olmayan klinik görünüm nedeniyle, SE'nin erken tanısı hala zor ve karmaşıktır. Tanı araçlarındaki iyileşmeye rağmen hastaların çoğunun önceden

<sup>1</sup> Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, nuri.ozkutuk@cbu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-2848-5914

<sup>2</sup> Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, semra.kurutepe@cbu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-4031-8956

güçlü pozitif brusella serolojisi saptandığında biyopsi yapılmasına gerek olmadığı bildirilmektedir (4,6). ELISA testinin de özellikle komplike bruselloz olgularında üstün olduğu ve brusellar vertebral osteomyelit tanısında başlangıç testi olarak yararlı olabileceği bildirilmiştir (31).

Fungal spinal enfeksiyon kuşkusunda kültüre ek olarak mantar serolojik testleri ve antijen tespit testleri tanıya yardımcı olabilir (6).

## **Sonuç**

Spinal enfeksiyon tedavisi için uzun süreli antibiyotik kullanımı gereklidir. Bu nedenle, gereksiz geniş spektrumlu antibiyotiklerin uzun süreli kullanımını önlemek için etiyolojik mikroorganizmaların tanımlanması esastır. Spinal enfeksiyon şüphesi olan hastalar için kan kültürü yapılır ve sonuca göre mikrobiyal etiyoloji belirlenemezse enfeksiyon bölgesinden doku örneği alınabilmesi ve bakteri, mikobakteri ve mantar kültürü testlerinde kullanılabilmesi için iğne biyopsisi yapılır. Ayrıca olası olduğunda moleküler testler de kullanılmalıdır. İlk iğne biyopsisi ile mikrobiyal etiyoloji belirlenemezse ikinci iğne biyopsisi yapılabilir. Yine mikrobiyal etiyoloji tanımlanamazsa, açık biyopsi yapılabilir veya hasta ampirik antibiyotiklerle tedavi edilir (4).

## **KAYNAKÇA**

1. Lener S, Hartmann S, Barbagallo GMV, et al. Management of spinal infection: a review of the literature. *Acta Neurochirurgica*. 2018;160:487-496. doi:10.1007/s00701-018-3467-2
2. Nickerson EK, Sinha R. Vertebral osteomyelitis in adults: an update. *Br Med Bull*. 2016;117(1):121-138. doi:10.1093/bmb/ldw003.
3. Calhoun JH, Manring MM. Adult Osteomyelitis. *Infect Dis Clin North Am*. 2005;19(4):765-786. doi: 10.1016/J.IDC.2005.07.009
4. Kim NJ. Microbiologic diagnosis of pyogenic spondylitis. *Infection and Chemotherapy*. 2021;53(2): 238-246. doi:10.3947/ic.2021.0054
5. Herren C, Jung N, Pishnamaz M, et al. Spondylodiscitis: Diagnosis and Treatment Options. *Dtsch Arztebl Int* 2017; 114:875-882. doi:10.3238/arztebl.2017.0875
6. Berbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, et al. 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults. *Clinical Infectious Diseases* 2015;61(6):e26-46. doi:10.1093/cid/civ482
7. Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2010;65(Suppl 3):iii11-24. doi:10.1093/jac/dkq303
8. Carragee EJ. Pyogenic Vertebral Osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Am*. 1997;79(6):874-880.
9. Curry WT, Hoh BL, Amin-Hanjani S, et al. Spinal epidural abscess: clinical presentation, management, and outcome. *Surgical Neurology*. 2005;63(4):364-371. doi:10.1016/j.surneu.2004.08.081
10. Jeong DK, Lee HW, Kwon YM. Clinical value of procalcitonin in patients with spinal infection. *J Korean Neurosurg Soc*. 2015;58(3):271-275. doi:10.3340/jkns.2015.58.3.271
11. Govender S. Spinal infections. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87-B(11):1454-1458. doi:10.1302/0301-620X.87B11.16294

12. Sapico FL. Microbiology and Antimicrobial Therapy of Spinal Infections. *Orthopedic Clinics of North America*. 1996;27(1):9-13.
13. Mete B, Kurt C, Yilmaz MH, et al. Vertebral osteomyelitis: Eight years' experience of 100 cases. *Rheumatol Int*. 2012;32(11):3591-3597. DOI 10.1007/s00296-011-2233-z
14. Gasbarrini A, Boriani L, Salvadori C, et al. Biopsy for suspected spondylodiscitis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2012;16(suppl 2):26-34.
15. Turunc T, Ziya Demiroglu Y, Uncu H, et al. A comparative analysis of tuberculous, brucellar and pyogenic spontaneous spondylodiscitis patients. *Journal of Infection*. 2007;55(2):158-163. doi:10.1016/j.jinf.2007.04.002
16. Zimmerli W. Vertebral Osteomyelitis. *New England Journal of Medicine*. 2010;362(11):1022-1029. doi:abs/10.1056/NEJMcp0910753
17. Saeed K, Esposito S, Ascione T, et al. Hot topics on vertebral osteomyelitis from the International Society of Antimicrobial Chemotherapy. *Int J Antimicrob Agents*. 2019;54(2):125-133. doi: 10.1016/J.IJANTIMICAG.2019.06.013
18. Kim CJ, Kang SJ, Choe PG, et al. Which tissues are best for microbiological diagnosis in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis undergoing needle biopsy? *Clinical Microbiology and Infection*. 2015;21(10):931-935. doi:10.1016/j.cmi.2015.06.021
19. Richaud C, De Lastours V, Panhard X, et al. Candida vertebral osteomyelitis (CVO) 28 cases from a 10-year retrospective study in France. *Medicine* 2017;96(31):e7525. doi:10.1097/MD.0000000000007525
20. Kim CJ, Kim UJ, Kim H Bin, et al. Vertebral osteomyelitis caused by non-tuberculous mycobacteria: Predisposing conditions and clinical characteristics of six cases and a review of 63 cases in the literature. *Infect Dis*. 2016;48(7):509-516. doi:full/10.3109/23744235.2016.1158418
21. European Centre for Disease Prevention and Control. Handbook on tuberculosis laboratory diagnostic methods in the European Union – Updated 2022. Stockholm: ECDC; 2023.
22. Khanna K, Sabharwal S. Spinal tuberculosis: a comprehensive review for the modern spine surgeon. *The Spine Journal*. 2019;19(11):1858-1870. doi:10.1016/j.spinee.2019.05.002
23. Dunn RN, Ben Husien M. Spinal tuberculosis. *Bone Joint J*. 2018;100-B(4):425-431. doi:10.1302/0301-620X.100B4.BJJ-2017-1040.R1
24. Colmenero JD, Ruiz-Mesa JD, Sanjuan-Jimenez R, et al. Establishing the diagnosis of tuberculous vertebral osteomyelitis. *European Spine Journal*. 2013;22(Suppl 4):579-586. doi:10.1007/s00586-012-2348-2
25. Gras G, Buzele R, Parienti JJ, et al. Microbiological diagnosis of vertebral osteomyelitis: relevance of second percutaneous biopsy following initial negative biopsy and limited yield of post-biopsy blood cultures. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2014;33:371-375. doi:10.1007/s10096-013-1965-y
26. Bae JY, Kim CJ, Kim UJ, et al. Concordance of results of blood and tissue cultures from patients with pyogenic spondylitis: a retrospective cohort study. *Clinical Microbiology and Infection*. 2018;24(3):279-282. doi:10.1016/j.cmi.2017.07.005
27. Choi SH, Sung H, Kim SH, et al. Usefulness of a direct 16S rRNA gene PCR assay of percutaneous biopsies or aspirates for etiological diagnosis of vertebral osteomyelitis. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2014;78(1):75-78. doi:10.1016/j.diagmicrobio.2013.10.
28. Choi S, Jung KH, Son HJ, et al. Diagnostic usefulness of the QuantiFERON-TB gold in-tube test (QFT-GIT) for tuberculous vertebral osteomyelitis. *Infect Dis*. 2018;50(5):346-351. doi:10.1080/23744235.2017.1410282
29. World Health Organization. Latent tuberculosis infection Updated and consolidated guidelines for programmatic management. Geneva: *World Health Organization*; 2018.
30. Bozgeyik Z, Ozdemir H, Demirdag K et al. Clinical and MRI findings of brucellar spondylodiscitis. *Eur J Radiol*. 2008;67(1):153-158. doi:10.1016/J.EJRAD.2007.07.002
31. Araj GF, Kattar MM, Fattouh LG, et al. Evaluation of the PANBIO Brucella immunoglobulin G (IgG) and IgM enzyme-linked immunosorbent assays for diagnosis of human brucellosis. *Clin Diagn Lab Immunol*. 2005;12(11):1334-1335. doi:10.1128/CDLI.12.11.1334-1335.2005

# BÖLÜM 5

## PIYOJENİK SPİNAL ENFEKSİYONLARDA ANTİMİKROBİYAL TEDAVİ

Deniz ÖZER<sup>1</sup>

Piyojenik spinal enfeksiyonlar, nadir görülen ancak son yıllarda ciddi morbidite ve mortaliteye yol açabilen enfeksiyonlardır. Diskit, vertebral osteomyelit, hem diskit hem de vertebral osteomyelit (spondilodiskit) veya spinal, epidural apse gibi geniş bir yelpazeyi içerebilirler. Tabloya psoas absesi de eşlik edebilir. Yıllık insidans 5,8-7/100.000 kişi arasında değişmektedir (1).

Piyojenik spinal enfeksiyonlar, sıklıkla spinal bir cerrahiye takiben ya da daha nadiren spontan gelişebilir. Bu enfeksiyonlar spontan ve postoperatif spinal enfeksiyonlar olmak üzere iki grup altında incelenebilir. Son yıllarda piyojenik spinal enfeksiyon vakalarında belirgin bir artış gözlenmektedir. Nüfusun yaşlanması, spinal enfeksiyona yatkınlık oluşturan risk faktörlerinin olduğu hasta sayısının artışı gibi nedenlerle spontan piyojenik spinal enfeksiyon vakaları artmaktadır.

Mikroorganizmalar hematogen yayılım, direkt inokülasyon ve komşuluk yoluyla yayılım olmak üzere başlıca üç şekilde omuriliği enfekte ederler. Patogeneze bakıldığında spontan spinal enfeksiyonlarda en yaygın yol hematogen yayılım olarak raporlanmıştır (2). Hastaların yaklaşık yarısında uzak bir enfeksiyon odağı tespit edilmiştir. Bu enfeksiyon odaklarının genitoüriner sistem (%17), deri ve yumuşak doku (%11), intravasküler cihaz (%5), gastrointestinal sistem (%5), solunum yolu (%2) ve oral boşluk (%2) olduğu görülmüştür. Özellikle eşlik eden bakteriyemi varsa olguların enfektif endokardit açısından değerlendirilmesi gerekir. Enfektif endokardit %12 oranında rapor edilmiştir (3-6).

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD, dnztrk@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-6180-254X

Spinal enfeksiyonlarda antimikrobiyal tedavi süresi bireysel olarak değerlendirilmelidir. İyileşme için daha uzun tedavi süreleri gerekebilir. Tedavinin etkinliğini değerlendirmek için kullanılan kriterler arasında ağrının düzelmesi veya ortadan kalkması, mobilite düzeyinin iyileşmesi, ateşin ortadan kalkması ve laboratuvar değerlerinin normale dönmesi (eritrosit sedimentasyon hızı, C-reaktif protein, hemoglobin ve hematokrit gibi) bulunmaktadır. Hastalar iyileşmeye başladığında, ancak laboratuvar değerleri normale dönmemişse, parenteral tedavinin tamamlanmasının ardından 3-6 ay veya daha uzun süreli oral tedavinin faydalı olabileceği belirtilmektedir. Bu süreçte, hastaların düzenli olarak izlenmesi ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesi önemlidir (8).

Sonuç olarak spinal enfeksiyonların tedavisinde yüz güldürücü sonuç almak için farkındalığın artırılması, erken tanı konması, etken patojenlerin hızla tanımlanması, komplikasyonların önlenmesi ve uzun süreli antibiyoterapi gereklidir. Piyojenik spinal enfeksiyonların tedavisinin temeli uzun süreli antibiyoterapi olmasına rağmen nörolojik defisit, psoas ve epidural apse, omurga destrüksiyonu ve instabilite cerrahi müdahale gerektirir. Bu nedenle bu hasta grubunun yönetiminde multidisipliner yaklaşım gereklidir.

## KAYNAKÇA

1. Kehrer M, Pedersen C, Jensen TG, et al. Increasing incidence of pyogenic spondylodiscitis: a 14-year population based study. *The Journal of Infection*. 2014;68(4):313-320. doi:10.1016/j.jinf.2013.11.011
2. Berbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, et al. 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults. *Clinical Infectious Diseases*. 2015;61(6):e26-46. doi: 10.1093/cid/civ482.
3. Fantoni M, Trecarichi EM, Rossi B, et al. Epidemiological and clinical features of pyogenic spondylodiscitis. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2012;16(2):2-7.
4. Zimmerli W. Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *The New England Journal of Medicine*. 2010;362(11):1022-1029. doi: 10.1056/NEJMcp0910753.
5. Mylona E, Samarkos M, Kakalou E, et al. Pyogenic vertebral osteomyelitis: a systematic review of clinical characteristics. *Seminars in Arthritis Rheumatism*. 2009;39(1):10-17. doi:10.1016/j.semarthrit.2008.03.002.
6. Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2010;65(3):11-24. doi: 10.1093/jac/dkq303.
7. Sapico FL, Montgomerie JZ. Pyogenic vertebral osteomyelitis: report of nine cases and review of the literature. *Reviews of Infectious Diseases*. 1979;1:754-776. doi: 10.1093/clinids/1.5.754.
8. McHenry MC, Easley KA, Locker GA. Vertebral Osteomyelitis: Long-Term Outcome for 253 Patients from 7 Cleveland-Area Hospitals. *Clinical Infectious Diseases*. 2002;34(10):1342-1350. doi:10.1086/340102.
9. Lora-Tamayo J, Euba G, Narvaez JA, et al. Changing trends in the epidemiology of pyogenic vertebral osteomyelitis: the impact of cases with no microbiologic diagnosis. *Seminars in Arthritis Rheumatism*. 2011;41:247-255. doi: 10.1016/j.semarthrit.2011.04.002.

10. Issa K, Diebo BG, Faloon M, et al. The Epidemiology of Vertebral Osteomyelitis in the United States From 1998 to 2013. *Clinal Spine Surgery*. 2018;31(2):E102-E108. doi: 10.1097/BSD.0000000000000597.
11. Conan Y, Laurent E, Belin Y, et al. Large increase of vertebral osteomyelitis in France: a 2010-2019 cross-sectional study. *Epidemiology and Infection*. 2021;149:e227. doi: 10.1017/S0950268821002181.
12. Leong JC. Tuberculosis of the spine. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 1993;75(2):173-175. doi: 10.1302/0301-620X.75B2.8444930.
13. Yee DK, Samartzis D, Wong YW, et al. Infective spondylitis in Southern Chinese: a descriptive and comparative study of ninety-one cases. *Spine*. 2010; 35(6): 635-641. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181cff4f6.
14. Gupta A, Kowalski TJ, Osmon DR, et al. Long-term outcome of pyogenic vertebral osteomyelitis: a cohort study of 260 patients. *Open Forum Infectious Diseases*. 2014;1(3):ofu107. doi: 10.1093/ofid/ofu107.
15. Cebrián Parra JL, Saez-Arenillas Martin A., Urda Martinez-Aedo AL, et al. Management of infectious discitis. Outcome in one hundred and eight patients in a university hospital. *International orthopaedics*. 2012;36(2):239-244. doi: 10.1007/s00264-011-1445-x.
16. Aagaard T, Roed C, Dragsted C, et al. Microbiological and therapeutic challenges in infectious spondylodiscitis: a cohort study of 100 cases, 2006-2011. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*. 2013;45(6):417-424. doi: 10.3109/00365548.2012.753160.
17. Park K-H, Cho OH, Jung M, et al. Clinical characteristics and outcomes of hematogenous vertebral osteomyelitis caused by gram-negative bacteria. *The Journal of Infection*. 2014;69(1): 42-50. doi: 10.1016/j.jinf.2014.02.009.
18. Mulleman D, Philippe P, Senneville E, et al. Streptococcal and enterococcal spondylodiscitis (vertebral osteomyelitis). High incidence of infective endocarditis in 50 cases. *The Journal of Rheumatology*. 2006;33(1):91-97
19. Lee CY, Wu MH, Cheng CC, et al. Comparison of gram-negative and gram-positive hematogenous pyogenic spondylodiscitis: clinical characteristics and outcomes of treatment. *BMC Infectious Diseases*. 2016;16(1):735. doi: 10.1186/s12879-016-2071-4.
20. Patzakis MJ, Rao S, Wilkins J et al. Analysis of 61 cases of vertebral osteomyelitis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1991;264:178-183.
21. D'Agostino C, Scorzolini L, Massetti AP, et al. A seven-year prospective study on spondylodiscitis: epidemiological and microbiological features. *Infection*. 2010;38(2):102-107. doi: 10.1007/s15010-009-9340-8.
22. Chuo CY, Fu YC, Lu YM, et al. Spinal infection in intravenous drug abusers. *Journal of Spinal Disorders Techniques*. 2007;20(4):324-328. doi: 10.1097/BSD.0b013e31802c144a.
23. Kehrer M, Pedersen C, Jensen TG, et al. Increased short- and long-term mortality among patients with infectious spondylodiscitis compared with a reference population. *The Spine Journal*. 2015; 15(6):1233-1240. doi: 10.1016/j.spinee.2015.02.021.
24. Up to date. *Vertebral osteomyelitis and discitis in adults*. [https://e1c9b1a9cc9b2679354d-789c7627a4c889c411cc.vetisonline.com/contents/vertebral-osteomyelitis-and-discitis-in-adults?search=vertebral%20osteomiyelit&source=search\\_result&selectedTitle=1%7E70&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://e1c9b1a9cc9b2679354d-789c7627a4c889c411cc.vetisonline.com/contents/vertebral-osteomyelitis-and-discitis-in-adults?search=vertebral%20osteomiyelit&source=search_result&selectedTitle=1%7E70&usage_type=default&display_rank=1) [Accessed: 5 May 2024]
25. Kim CW, Currier BL, Eismont FJ. Infections of the spine. In: Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA (ed). *Rothman-Simeone the spine*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011. p. 1513-1570.
26. O'Daly BJ, Morris SF, O'Rourke SK. Long-term functional outcome in pyogenic spinal infection. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(8):E246-E253. doi: 10.1097/BRS.0b013e31816b8872.
27. Kim BJ, Lee JW, Kim SJ, et al. Diagnostic yield of fluoroscopy-guided biopsy for infectious spondylitis. *AJNR American Journal of Neuroradiology*. 2013;34(1):233-238. Doi:103174/ajnr.A3120

28. Acosta Jr FL, Galvez LF, Aryan HE, et al. Recent advances: infections of the spine. *Current Infectious Disease Reports*. 2006 ;8(5):390-393. doi: 10.1007/s11908-006-0050-4.
29. Bernard L, Dinh A, Ghout I, et al. Antibiotic treatment for 6 weeks versus 12 weeks in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: an open-label, noninferiority, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2015; 385(9971): 875–882.doi: 10.1016/S0140-6736(14)61233-2
30. Christian Herren C, Jung N, Pishnamaz M, et al. Spondylodiscitis: Diagnosis and Treatment Options. *Deutsches Arzteblatt International*. 2017; 114: 875-882.doi: 10.3238/arztebl.2017.0875.
31. Grados F, Lescure FX, Senneville E, et al. Suggestions for managing pyogenic (nontuberculous) discitis in adults. *Joint Bone Spine*. 2007; 74(2):133–13. doi: 10.1016/j.jbspin.2006.11.002.
32. Société de Pathologie Infectieuse de Langue Français (SPILF). Primary infectious spondylitis and following intradiscal procedure, without prosthesis. Recommendations. *Medecine et Maladies Infectieuses*. 2007; 37(9):573-583. doi: 10.1016/j.medmal.2007.03.007.
33. Li H-K, Rombach I, Zambellas R, et al. Oral versus Intravenous Antibiotics for Bone and Joint Infection. *The New England Journal of Medicine*. 2019; 380(5):425-436

# BÖLÜM 6

## SPESİFİK ENFEKSİYONLARDA KONSERVATİF TEDAVİ

Şebnem ŞENOL AKAR<sup>1</sup>  
Çiğdem Banu ÇETİN<sup>2</sup>

### **Giriş**

Bazı spinal enfeksiyonlarda etkene karşı oluşan klinik, laboratuvar, radyolojik veya patolojik yanıt o kadar spesifik bulgulara neden olur ki etken izolasyonu olmaksızın spesifik radyolojik görünüm ve veya serolojik olarak tanı alabilir. Bazen de non-spesifik etkenlere yönelik tedavilere rağmen iyileşmeyen, atipik bulgular ile gelen hastalarda bu enfeksiyonlar düşünülerek tanıya gidilir. Bu spesifik bakteriler ile oluşan spinal enfeksiyonlar, doğal olarak etkene özel tedavilere sahiptir. Bölüm içinde gerek kliniği gerekse tedavisi özel olan; tüberküloz yahut bruselloza bağlı ve fungal spinal enfeksiyonlarda konservatif tedavi olarak üç ayrı başlık olarak anlatılacaktır.

### **Tüberkülozun Spinal Tutulumunda Spesifik Tedavi**

Dünyanın HIV pandemisinden sonra daha çok dikkatini çeken *Mycobacterium tuberculosis*'in neden olduğu tüberküloz (TB) bilinen en eski enfeksiyon hastalıklarından birisidir. Hastalık tipik olarak akciğerleri etkiler ancak diğer organları da tutabilir ve bunun en yaygın ve karakteristik olanı da omurga tutulumudur. Spinal tüberküloz (STB), Pott omurgası, tüberküloz spondilit olarak

<sup>1</sup> Doç. Dr., Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları AD, sebnem.senol@cbu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-7438-7306

<sup>2</sup> Prof. Dr., Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları AD, cetinc2003@yahoo.com, ORCID iD: 0000-0002-9274-6461

ve pnömösisis türlerinin neden olduğu invaziv mantar hastalığının tedavisi için geliştirilen umut vadeden bir antifungaldir (56).

Kandida türleri ile oluşan FS hastaları daha yüz güldürücü tedavi sonuçlarına sahiptir ancak bu sonuç erken tanı ve azol duyarlılığı ile daha belirginleşmektedir. Uygun operasyonlar ve toksik etkilerden korunan bir antifungal tedavi sonucunda FS lerde iyi bir sonuç beklenebilir (55).

## KAYNAKÇA

1. Sternbach G. Percivall Pott: tuberculous spondylitis. *J Emerg Med.* 1996 Jan-Feb;14(1):79-83. doi: 10.1016/0736-4679(95)02053-5. PMID: 8655942.
2. Pott P. The chiralurgical works of Percivall Pott, F.R.S., surgeon to St. Bartholomew's Hospital, a new edition, with his last corrections. 1808. *Clin Orthop Relat Res.* 2002 May;(398):4-10.
3. Papa V, Varotto E, Vaccarezza M, Galassi FM. Morphologic and Clinical Aspects of Pott Disease in Ancient Human Remains: A Scoping Review. *Spine (Phila Pa 1976).* 2025 Feb 15;50(4):E56-E69
4. Alavi SM, Sharifi M. Tuberculous spondylitis: risk factors and clinical/paraclinical aspects in the south west of Iran. *J Infect Public Health.* 2010;3:196-200.
5. Garg RK, Somvanshi DS. Spinal tuberculosis: a review. *J Spinal Cord Med.* 2011;34:440-454.
6. Kerner G, Ramirez-Alejo N, Seeleuthner Y, et al. Homozygosity for TYK2 P1104A underlies tuberculosis in about 1% of patients in a cohort of European ancestry. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2019;116:10430-10434.
7. Kerner G, Laval G, Patin E, et al. Human ancient DNA analyses reveal the high burden of tuberculosis in Europeans over the last 2,000 years. *Am J Hum Genet.* 2021;108:517-524.
8. Banik S, Madavi S. Navigating Perioperative Challenges in Pott's Spine: A Comprehensive Review. *Cureus.* 2024 May 8;16(5):e59871.
9. Rajasekaran S, Soundararajan DC, Shetty AP, Kanna RM. Spinal tuberculosis: current concepts. *Global Spine J.* 2018;8:96-108.
10. Leowattana W, Leowattana P, Leowattana T. Tuberculosis of the spine. *World J Orthop.* 2023;14:275-293.
11. Ahmed N, Khan MSI, Ahsan MK, Ahmed N, Khan MSI, Ahsan MK. Pott's paraplegia. Edited by Seyed Mansoor Rayegani, London: IntechOpen; 2022. (<https://www.intechopen.com/chapters/84160>)
12. Oguz E, Sehirlioglu A, Altinmakas M, Ozturk C, Komurcu M, Solakoglu C, et al. A new classification and guide for surgical treatment of spinal tuberculosis. *International Orthopaedics.* 2008;32(1):127-133
13. Borcak D, Yeşilbağ Z. Pott hastalığı (tüberküloz spondilodiskiti). Şenbayrak S, editör. *Kemik ve Eklem Enfeksiyonları*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2024. p.39-45.
14. Dhouiibi J, Kalai A, Chaabeni A, Aissa A, Ben Salah Frih Z, Jellad A. Rehabilitation management of patients with spinal tuberculosis (Review). *Med Int (Lond).* 2024 Apr 4;4(3):28.
15. Canetti G, Debeyre J, Seze SD. Sterilization of lesions in osteoarticular tuberculosis by antibacillary chemotherapy. *Rev Tuberc (Paris)*1957;21:1337- 44
16. T.C. Sağlık Bakanlığı. Tüberküloz Tanı ve Tedavi Rehberi, 2. Baskı, Ankara 2019. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1129. 33
17. Nahid P, Dorman SE, Alipanah N, Barry PM, Brozek JL, Cattamanchi A, et al. Official American Thoracic Society/Centers for Disease Control and Prevention/Infectious Diseases Society of America Clinical practice guidelines: treatment of drug-susceptible tuberculosis. *Clin Infect Dis.* 2016;63(7):e147-e195

18. Blumberg HM, Leonard MK Jr, Jasmer RM Update on the treatment of tuberculosis and latent tuberculosis infection. *JAMA*. 2005;293(22):2776.
19. World Health Organization WHO consolidated guidelines on drug-resistant tuberculosis treatment <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539517/> (2019), Accessed Feb 2025
20. Internal Clinical Guidelines Team (UK). Tuberculosis: Prevention, Diagnosis, Management and Service Organisation. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2016.
21. Kandwal P, G V, Jayaswal A. Management of Tuberculous Infection of the Spine. *Asian Spine J*. 2016 Aug;10(4):792-800.
22. Garg D, Goyal V. Spinal Tuberculosis Treatment: An Enduring Bone of Contention. *Ann Indian Acad Neurol*. 2020 Jul-Aug;23(4):441-448.
23. Sekhar Sethy S, Mittal S, Goyal N, Sudhakar PV, Verma V, Jain A, Verma A, Vathulya M, Sarkar B, Kandwal P. Healing Assessment of Spinal Tuberculosis: A Systematic Review. *World Neurosurg*. 2024 May;185:141-148.
24. MRC Working Party on Tuberculosis of the Spine; Darbyshire J. Five-year assessment of controlled trials of short-course chemotherapy regimens of 6, 9 or 18 months' duration for spinal tuberculosis in patients ambulatory from the start or undergoing radical surgery. Fourteenth report of the Medical Research Council Working Party on Tuberculosis of the Spine. *Int Orthop*. 1999;23(2):73-81.
25. Soundararajan DCR, Rajasekaran RB, Rajasekaran S, Shetty AP, Kanna RM. Drug-resistant spinal tuberculosis - Current concepts, challenges, and controversies. *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Sep-Oct;11(5):863-870.
26. Rafailidis PI, Avramopoulos I, Sapkas G, Falagas ME. Multidrug-resistant tuberculous spondylodiscitis: need for aggressive management and drug susceptibility testing of *Mycobacterium tuberculosis* isolates. *J Infect*. 2006 Feb;52(2):e35-7.
27. Johnston JC, Shahidi NC, Sadatsafavi M, Fitzgerald JM. Treatment outcomes of multidrug-resistant tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2009 Sep 9;4(9):e6914.
28. Jain AK, Dhammi IK, Modi P, Kumar J, Sreenivasan R, Saini NS. Tuberculosis spine: Therapeutically refractory disease. *Indian J Orthop*. 2012 Mar;46(2):171-8.
29. Jutte PC, Van Loenhout-Rooyackers JH. Routine surgery in addition to chemotherapy for treating spinal tuberculosis. *Cochrane Database Syst Rev*2006; 1:CD004532.
30. Nene A, Bhojraj S. Results of nonsurgical treatment of thoracic spinal tuberculosis in adults. *Spine J*2005; 5:79-84.
31. Bray C, Bell LN, Liang H, Haykal R, Kaikow F, Mazza JJ, Yale SH. Erythrocyte Sedimentation Rate and C-reactive Protein Measurements and Their Relevance in Clinical Medicine. *WMJ*. 2016 Dec;115(6):317-21. PMID: 29094869.
32. Kim JH, Ahn JY, Jeong SJ, Ku NS, Choi JY, Kim YK, Yeom JS, Song YG. Prognostic factors for unfavourable outcomes of patients with spinal tuberculosis in a country with an intermediate tuberculosis burden: a multicentre cohort study. *Bone Joint J*. 2019 Dec;101-B(12):1542-1549
33. Dunn RN, Ben Husien M. Spinal tuberculosis: review of current management. *Bone Joint J*. 2018 Apr 1;100-B(4):425-431.
34. Barbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, Darouiche RO, Widmer AF, Schmitt SK, Hendershot EF, Holtom PD, Huddleston PM 3rd, Petermann GW, Osmon DR. Executive Summary: 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults. *Clin Infect Dis*. 2015 Sep 15;61(6):859-63
35. Gu Z, Yang Z, Fei L, Wei D, Ma L, Liu Q, Shi J. Quantifying research hotspots and trends in brucella spondylitis: a bibliometric analysis. *Front Surg*. 2025 Jan 7;11:1465319.
36. Tali ET, Koc AM, Oner AY. Spinal brucellosis. *Neuroimaging Clin N Am*. 2015 May;25(2):233-45.
37. Jeyaraman N, Jeyaraman M, Nallakumarasamy A, K S, Adhikari S, Rijal R, Asija A, Sedhai YR, Sah S, Mohanty A, Bonilla-Aldana DK, Sah R. A proposed management classification for spinal brucellosis from India. *Travel Med Infect Dis*. 2023 Jul-Aug;54:102614.

38. Yagupsky P, Morata P, Colmenero JD. Laboratory Diagnosis of Human Brucellosis. *Clin Microbiol Rev.* 2019 Nov 13;33(1):e00073-19
39. Aktar F, Tekin R, Bektaş MS, Güneş A, Köşker M, Ertuğrul S, Yılmaz K, Karaman K, Balık H, Yolbaş İ. Diagnostic role of inflammatory markers in pediatric Brucella arthritis. *Ital J Pediatr.* 2016 Jan 11;42:3.
40. Spernovasilis N, Karantanas A, Markaki I, Konsoula A, Ntontis Z, et al. Brucella Spondylitis: Current Knowledge and Recent Advances. *J Clin Med.* 2024 Jan 19;13(2):595.
41. Ulu-Kilic A, Karakas A, Erdem H, Turker T, Inal AS, et al. Update on treatment options for spinal brucellosis. *Clin Microbiol Infect.* 2014 Feb;20(2):O75-82.
42. Unuvar GK, Kilic AU, Doganay M. Current therapeutic strategy in osteoarticular brucellosis. *North Clin Istanbul.* 2019 Oct 24;6(4):415-420.
43. Bayindir Y, Sonmez E, Aladag A, Buyukberber N. Comparison of five antimicrobial regimens for the treatment of brucellar spondylitis: a prospective, randomized study. *J Chemother.* 2003 Oct;15(5):466-71.
44. Alp E, Koc RK, Durak AC, Yildiz O, Aygen B, Sumerkan B, Doganay M. Doxycycline plus streptomycin versus ciprofloxacin plus rifampicin in spinal brucellosis [ISRCTN31053647]. *BMC Infect Dis.* 2006 Apr 11;6:72.
45. Yang XM, Jia YL, Zhang Y, Zhang PN, Yao Y, et al. Clinical Effect of Doxycycline Combined with Compound Sulfamethoxazole and Rifampicin in the Treatment of Brucellosis Spondylitis. *Drug Des Devel Ther.* 2021 Nov 23;15:4733-4740.
46. Zou X, Li X, He K, Song Q, Yin R. Current knowledge of vertebral osteomyelitis: a review. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2025 Feb;44(2):213-231
47. Sundaram VK, Doshi A. Infections of the spine: a review of clinical and imaging findings undefined. *The Journal of Practical Imaging and Management* 2016; 45: 10-20.
48. 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.
49. Bariteau JT, Waryasz GR, McDonnell M, Fischer SA, Hayda RA, Born CT. Fungal osteomyelitis and septic arthritis. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014 Jun;22(6):390-401.
50. Asperges E, Albi G, Truffelli F, Salvaderi A, Puci F, Sangani A, Zuccaro V, Scotti V, Orsolini P, Brunetti E, Bruno R. Fungal Osteomyelitis: A Systematic Review of Reported Cases. *Microorganisms.* 2023 Jul 17;11(7):1828.
51. Yu LD, Feng ZY, Wang XW, Ling ZH, Lin XJ. Fungal spondylodiscitis in a patient recovered from H7N9 virus infection: a case study and a literature review of the differences between Candida and Aspergillus spondylodiscitis. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2016 Nov;17(11):874-881
52. Gamaletsou MN, Rammaert B, Brause B, Bueno MA, Dadwal SS, et al.; International Consortium for Osteoarticular Mycoses. Osteoarticular Mycoses. *Clin Microbiol Rev.* 2022 Dec 21;35(4):e0008619.
53. Perna A, Ricciardi L, Fantoni M, Taccari F, Torelli R, Santagada DA, Fumo C, Tamburrelli FC, Proietti L. Spontaneous Vertebral Aspergillosis, the State of Art: A Systematic Literature Review. *Neurospine.* 2021 Mar;18(1):23-33.
54. Skaf GS, Kanafani ZA, Araj GF, Kanj SS (2010) Non-Pyogenic Infections of the Spine. *Int J Antimicrob Agents* 36:99-105.
55. Pappas PG, Kauffman CA, Andes DR, Clancy CJ, Marr KA, et al. Clinical Practice Guideline for the Management of Candidiasis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 62:e1-50.
56. Thompson GR, Soriano A, Cornely OA, Kullberg BJ, Kollef M, Vazquez J, Honore PM, Bassetti M, Pullman J, Chayakulkeeree M et al (2023) Rezafungin versus Caspofungin for Treatment of Candidaemia and Invasive Candidiasis (ReSTORE): A Multicentre, Double-Blind, Double-Dummy, Randomised Phase 3 Trial. *Lancet* 401:49-59.

# BÖLÜM 7

## ENSTRÜMANLI OLGULARDA OMURGA ENFEKSİYONLARINA YAKLAŞIM

*Cüneyt TEMİZ<sup>1</sup>  
Ahmet Sancar TOPAL<sup>2</sup>*

### **Tanım:**

Spinal cerrahi bir işlemi izleyerek, bel hareketlerinde ağrı, bazen ateş, nörolojik defisit gelişimi ve kanda akut faz reaktanlarında artış tablosu ile başlayan ve doğru müdahale edilmediğinde, sepsis ve/veya menenjit- ansefalit tablosu ile ölüme sebebiyet verebilen ciddi bir klinik tablodur. Çoğunlukla daha yaşlı , kronik hastalıkları olan ve immünitesi düşük hasta popülasyonunda görülür.

### **İnsidans:**

Geniş spektrumlu antibiyoterapi dönemi öncesinde % 0,9- 4,6 oranında bildirilmekle birlikte, günümüzde ortalama % 1 oranındadır. Omurga cerrahisine enstrümantasyon eklendiğinde ise, oran % 12' ye dek çıkabilmektedir. Mikrodiskektomi, endoskopi diskektomi ve minimal invazif girişimlerde ise, % 0,5 oranındadır (1,2,3,4,5)

### **Sınıflandırma:**

Genellikle, zaman bazlı sınıflandırma kullanılmakta olup; akut-subakut dönem ilk 2 ay, Kronik dönem 2-12 ay ve debilizan dönem ise 12 aydan uzun omurga enfeksiyonlarını ifade eder. Spesifik (Tüberküloz,Brucella vb) ve non-spesifik

<sup>1</sup> Prof. Dr., Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroşirurji AD, temiz2@hotmail.com, ORCID iD: XXXXX

<sup>2</sup> Dr., kurum: xxxxxxxxxxxx, mail: xxxxxxxxxxxx, ORCID iD: xxxxxxxx

**Korunma:**

- Doğru endikasyon
- Doğru ve dokuya saygılı cerrahi teknik
- Mümkün olduğunca küçük açılış
- Mikrocerrahi
- Mümkün olduğunca koter kullanılmaması
- Operasyonda 3 saatte bir İ.V. antibiyotik (Sefazolin)
- Operasyon sırasında Basitrasin, Neomisin, Rifampisin ile dokunun irrigasyonu?
- Kas ekartmanının aralıklarla gevşetilmesi
- Operasyon odasına giriş-çıkışın kontrolü

Sonuç olarak; post-operatif spinal enfeksiyonların, ciddi mortalite ve morbiditeye sebep olabilecek patolojiler olduğu söylenebilir. Fakat; erken cerrahi debridman, spesifik antibiyoterapi ve mikrobiyoloji, patoloji, enfeksiyon hastalıkları ve nöroşirürjinin yakın işbirliği içerisinde çalışması ile, günümüzde , bu korkutucu hastalıklardaki başarı oranımız artmıştır.

**Kaynaklar:**

1. Tan T(1), Lee H(1), Huang MS(2), Rutges J(3), Marion TE(4), Mathew J(5), Fitzgerald M(5), Gonzalvo A(6), Hunn MK(2), Kwon BK(7), Dvorak MF(7), Tee J(8). Prophylactic postoperative measures to minimize surgical site infections in spine surgery: systematic review and evidence summary. Spine J. 2020 Mar;20(3):435-447.
2. Babic M(1), Simpfendorfer CS(2). Infections of the Spine. Infect Dis Clin North Am. 2017 Jun;31(2):279-297. doi: 10.1016/j.idc.2017.01.003. Epub 2017 Mar 30.
3. Wei J(1), Brown C(1), Moore T(2), Graham N(1), Davis M(1), Gatehouse S(1), Nourse C(1)(3). Implant-associated Infection After Pediatric Spine Deformity Surgery: Is Removal of Hardware Indicated? Pediatr Infect Dis J. 2024 Apr 1;43(4):333-338. doi: 0.1097/INF.0000000000004218. Epub 2023 Dec 14.
4. Sertic M(1), Parkes L(2), Mattiassi S(1), Pritzker K(2), Gardam M(2), Murphy K(3). The Efficacy of Computed Tomography-Guided Percutaneous Spine Biopsies in Determining a Causative Organism in Cases of Suspected Infection: A Systematic Review. Can Assoc Radiol J. 2019 Feb;70(1):96-103. doi: 10.1016/j.carj.2018.09.003.
5. Ringeval N(1), Decrucq F(2), Weyrich P(3), Desrousseaux JF(2), Cordonnier D(2), Graf S(4), Perrin A(2). Diagnostic performance of suction drainage fluid culture for acute surgical site infection after aseptic instrumented spine surgery: a retrospective analysis of 363 cases. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2021 Jan;31(1):155-160. doi: 10.1007/s00590-020-02755-7. Epub 2020 Aug 2.

6. Benavent E(1), Kortajarena X(2), Sobrino-Diaz B(3), Gasch O(4), Rodríguez-Pardo D(5), Escudero-Sanchez R(6), Bahamonde A(7), Rodriguez-Montserrat D(8), García-País MJ(9), Del Toro López MD(10), Sorli L(11), Nodar A(12), Vilchez HH(13), Muñoz E(14), Iribarren JA(15), Ariza J(16), Murillo O(17); Group for the Study of Osteoarticular Infections – Spanish Society of Infectious Diseases and Clinical Microbiology (GEIO-SEIMC). Vertebral osteomyelitis after spine instrumentation surgery: risk factors and management. *J Hosp Infect.* 2023 Oct;140:102-109. doi: 10.1016/j.jhin.2023.07.008. Epub 2023 Jul 22.
7. Butler JS(1), Wagner SC, Morrissey PB, Kaye ID, Sebastian AS, Schroeder GD, Radcliff K, Vaccaro AR. Strategies for the Prevention and Treatment of Surgical Site Infection in the Lumbar Spine. *Clin Spine Surg.* 2018 Oct;31(8):323-330. doi: 10.1097/BSD.0000000000000635.
8. Cooper K(1), Glenn CA(2), Martin M(1), Stoner J(3), Li J(3), Puckett T(4). Risk factors for surgical site infection after instrumented fixation in spine trauma. *J Clin Neurosci.* 2016 Jan;23:123-127. doi: 10.1016/j.jocn.2015.08.023. Epub 2015 Oct 21.
9. Dhodapkar MM(1), Galivanche AR(2), Halperin SJ(1), Elaydi A(1), Rubio DR(1), Grauer JN(3). Postoperative spine surgical site infections: high rate of failure of one-stage irrigation and debridement. *Spine J.* 2023 Apr;23(4):484-491. doi: 10.1016/j.spinee.2022.12.005. Epub 2022 Dec 20.
10. Safiri S(1), Ayubi E(2). Comments on incidence and risk factors for infection in spine surgery: A prospective multicenter study of 1,764 instrumented spine procedures. *Am J Infect Control.* 2018 Mar;46(3):358. doi: 10.1016/j.ajic.2017.11.027. Epub 2018 Jan 9.
11. Duarte RM(1), Vaccaro AR. Spinal infection: state of the art and management algorithm. *Eur Spine J.* 2013 Dec;22(12):2787-99. doi: 10.1007/s00586-013-2850-1. Epub 2013 Jun 12.
12. Freire-Archer M(1), Sarraj M(2), Koziarz A(3), Thornley P(1)(4), Alshaalan F(5), Alnemari H(6)(7), Kachur E(8), Bhandari M(2), Oitment C(2). Incidence and Recurrence of Deep Spine Surgical Site Infections: A Systematic Review and Meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2023 Aug 15;48(16):E269-E285. doi: 10.1097/BRS.0000000000004713. Epub 2023 May 10.

## SPESİFİK SPİNAL ENFEKSİYONLARIN CERRAHİ TEDAVİSİ

*Gülçin BAŞ<sup>1</sup>*

### **1. Giriş**

Değerli meslektaşlarımız sizlere bu konuyu ağırlıklı olarak tüberküloz spondilodiskiti temel alarak sunmaya çalışacağız



<sup>1</sup> ünvan: xxxxxxxx, kurum: xxxxxxxxxx, bas.gulcin1@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-7070-5642

pelvisten doğrudan uzanım sonucu ortaya çıkar ve çoğunlukla omurganın dorsal bölgesini etkiler. Omurganın en sık etkilenen bölgeleri torasik (%52), lomber (%37), servikal (%5,5) ve sakral omurgadır (%5,5). Tedavide kistin cerrahi olarak total çıkarılması ve albendazol kullanımının birlikte olması gereklidir <sup>10,14,15</sup>,



**Primer spinal hidatitoz  
olgusu**

## KAYNAKLAR

1. Almeida A. Tuberculosis of the spine and spinal cord. *Eur J Radiol.* Aug 2005;55(2):193-201. doi:10.1016/j.ejrad.2005.04.018
2. Tuli SM. Tuberculosis of the spine: a historical review. *Clin Orthop Relat Res.* Jul 2007;460:29-38. doi:10.1097/BLO.0b013e318065b75e
3. Ozturk C, Aydinli U, Vural R, Sehirlioglu A, Mutlu M. Simultaneous versus sequential one-stage combined anterior and posterior spinal surgery for spinal infections (outcomes and complications). *Int Orthop.* Jun 2007;31(3):363-6. doi:10.1007/s00264-006-0166-z
4. Leowattana W, Leowattana P, Leowattana T. Tuberculosis of the spine. *World J Orthop.* May 18 2023;14(5):275-293. doi:10.5312/wjo.v14.i5.275
5. Rajasekaran S. The problem of deformity in spinal tuberculosis. *Clin Orthop Relat Res.* May 2002;(398):85-92. doi:10.1097/00003086-200205000-00012
6. Garg RK, Somvanshi DS. Spinal tuberculosis: a review. *J Spinal Cord Med.* 2011;34(5):440-54. doi:10.1179/2045772311y.0000000023

7. Jain AK. Treatment of tuberculosis of the spine with neurologic complications. *Clin Orthop Relat Res.* May 2002;(398):75-84. doi:10.1097/00003086-200205000-00011
8. Spornovasilis N, Karantanas A, Markaki I, et al. Brucella Spondylitis: Current Knowledge and Recent Advances. *Journal of Clinical Medicine.* 2024;13(2):595.
9. Turgut M, Turgut AT, Koşar U. Spinal brucellosis: Turkish experience based on 452 cases published during the last century. *Acta Neurochir (Wien).* Oct 2006;148(10):1033-44; discussion 1044. doi:10.1007/s00701-006-0877-3
10. 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.* Dec 15 2004;17(6):E1. doi:10.3171/foc.2004.17.6.1
11. Jin Y, Yin X. Aspergillus terreus spondylodiscitis following acupuncture and acupotomy in an immunocompetent host: case report and literature review. *Front Cell Infect Microbiol.* 2023;13:1269352. doi:10.3389/fcimb.2023.1269352
12. Adelhofer SJ, Gonzalez MR, Bedi A, et al. Candida spondylodiscitis: a systematic review and meta-analysis of seventy two studies. *Int Orthop.* Jan 2024;48(1):5-20. doi:10.1007/s00264-023-05989-2
13. Perrault JL, Endelman LA, Kraemer MR, Chen D, Lake WB, Salamat MS. Intramedullary disseminated sporotrichosis in an immunocompetent patient: case report and review of the literature. *BMC Infect Dis.* Jul 6 2023;23(1):450. doi:10.1186/s12879-023-08344-3
14. Padayachy LC, Ozek MM. Hydatid disease of the brain and spine. *Childs Nerv Syst.* Mar 2023;39(3):751-758. doi:10.1007/s00381-022-05770-7
15. Schnepfer GD, Johnson WD. Recurrent spinal hydatidosis in North America. Case report and review of the literature. *Neurosurg Focus.* Dec 15 2004;17(6):E8. doi:10.3171/foc.2004.17.6.8

## BÖLÜM 9

### SPİNAL ENFEKSİYONLARDA TEDAVİ TAKİBİ

*Esra ERDEM KIVRAK<sup>1</sup>*

Spinal enfeksiyonlar, çok çeşitli organizmaların neden olduğu spondilit, diskit, spondilodiskit ve epidural apse gibi bir dizi hastalığı içerir (1). Son yıllarda surveyin uzaması, ileri yaşta düşen vücut direnci, intravenöz ilaç ve uyuşturucu kullanımı, steroid kullanımının artması, artan spinal cerrahi sayıları ve daha komplike enstrümanlı cerrahiler yapılması, diabetes mellitus, romatoid artrit gibi bağ doku hastalıkları, böbrek yetmezliği ve hemodiyaliz ihtiyacı, malnütrisyon, immun yetmezlikler, kemoterapi gerektiren hastalıklar nedeniyle spinal enfeksiyonlarda belirgin artış görülmektedir. Bu enfeksiyonların tanı ve tedavisinde gecikmeler omurga deformitelerine, nörolojik komplikasyonlara ve hatta ölüme yol açabilir (2). Bu nedenle spinal enfeksiyonların erken tanı-tedavisi ve tedavi takibi morbidite ve mortaliteyi azaltmakta önemli rol oynamaktadır. Aynı zamanda görülme sıklığı artan bu enfeksiyonda; giderek artan mikrobiyolojik, radyolojik gelişmeler ve cerrahi teknikler bu duruma ilişkin morbidite ve mortalite oranlarını önemli ölçüde azaltmıştır (3). Erken tanı, neden olan organizmanın belirlenmesi ve uygun antimikrobiyal kullanımı tedavinin temelini oluşturur. Ancak endikasyon oluştuğunda bir omurga cerrahisi ile yakın işbirliği içinde olmalı ve cerrahi müdahale için değerlendirilmelidir (4). Tedaviye yanıt, ağrı ve ateş gibi klinik semptomların düzelmesi, laboratuvar tetkikleri ve radyolojik görüntüleme ile değerlendirilebilir.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD, esrakivrak@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-3192-724X

## KAYNAKÇA

1. An HS, Seldomridge JA. Spinal infections: diagnostic tests and imaging studies. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2006; 444:27-33. doi: 10.1097/01.blo.0000203452.36522.97.
  2. Serkan Civlan. Spinal enfeksiyonlu hastalarda risk faktörleri, tanı ve tedavi algoritmaları. <https://hdl.handle.net/11499/3548> [Accessed: 5th June 2024]
  3. Tsai TT, Yang SC, Niu CC, et al. Early surgery with antibiotics treatment had better clinical outcomes than antibiotics treatment alone in patients with pyogenic spondylodiscitis: a retrospective cohort study. *BioMed Central Musculoskeletal Disorders*. 2017;18:175 DOI 10.1186/s12891-017-1533-1
  4. Machida H. Pyogenic vertebral osteomyelitis. *Clinical Calcium*. 2008 May;18(5):685-690. Japanese. PMID: 18445889.
  5. Govender S: Spinal infections. *The Journal of Bone & Joint Surgery (Br)*. 2005;87:1454-1458. doi: 10.1302/0301-620X.87B11.16294.
  6. Hopkinson N, Stevenson J, Benjamin S: A case ascertainment study of septic discitis: clinical, microbiological and radiological features. *The Quarterly journal of medicine*. 2001;94:465-470. doi: 10.1093/qjmed/94.9.465.
  7. Gasbarrini AL, Bertoldi E, Mazzetti M, et al. Clinical features, diagnostic and therapeutic approaches to haematogenous vertebral osteomyelitis. *European Review for Medical Pharmacological Sciences*. 2005 Jan-Feb;9(1):53-66.
  8. Kwon JW, Hyun SJ, Han SH, et al. Pyogenic Vertebral Osteomyelitis: Clinical Features, Diagnosis, and Treatment. *Korean Journal of Spine*. 2017;14(2):27-34 DOI: <https://doi.org/10.14245/kjs.2017.14.2.27>
  9. Berbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, et al. 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults. *Clinical Infectious Diseases*. 2015; 61(6):26-46. <https://doi.org/10.1093/cid/civ482>
  10. Goertz CE, Frasca S Jr, Bohach GA, et al. Brucella sp. vertebral osteomyelitis with intercurrent fatal Staphylococcus aureus toxigenic enteritis in a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 2011; 23:845-851. doi: 10.1177/1040638711407683.
- Formun Üstü
11. Kraniotis P, Marangos M, Lekkou A, et al. Brucellosis presenting as piriformis myositis: a case report. *Journal of Medical Case Reports*. 2011; 5:125. doi: 10.1186/1752-1947-5-125.
  12. Song KJ, Yoon SJ, Lee KB. Cervical spinal brucellosis with epidural abscess causing neurologic deficit with negative serologic tests. *World Neurosurgery*. 2012; 78:375.e15-9. doi: 10.1016/j.wneu.2011.12.081.
  13. Mylona E, Samarkos M, Kakalou E, et al. Pyogenic vertebral osteomyelitis: a systematic review of clinical characteristics. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 2009; 39:10-17. doi: 10.1016/j.semarthrit.2008.03.002.
  14. Loibl M, Stoyanov L, Doenitz C, et al: Outcome-related co-factors in 105 cases of vertebral osteomyelitis in a tertiary care hospital. *Infection*. 2014; 42:503- 510. doi: 10.1007/s15010-013-0582-0.
  15. Yoon SH, Chung SK, Kim KJ, et al. Pyogenic vertebral osteomyelitis: identification of microorganism and laboratory markers used to predict clinical outcome. *European Spine Journal* 2010; 19: 575-582. doi: 10.1007/s00586-009-1216-1.
  16. Dufour V, Feydy A, Rillardon L, et al: Comparative study of postoperative and spontaneous pyogenic spondylodiscitis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 2005;34:766-771. doi: 10.1016/j.semarthrit.2004.08.004.
  17. Roblot F, Besnier JM, Juhel L, et al. Optimal duration of antibiotic therapy in vertebral osteomyelitis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 2007;36:269-277. doi: 10.1016/j.semarthrit.2006.09.004.

18. Jensen AG, Espersen F, Skinhoj P et al. Bacteremic Staphylococcus aureus spondylitis. *Archives of Internal Medicine*. 1998; 158:509-517. doi: 10.1001/archinte.158.5.509.
19. Siemionow K, Steinmetz M, Bell G, et al. Identifying serious causes of back pain: cancer, infection, fracture. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2008; 75:557-566. doi: 10.3949/ccjm.75.8.557.
20. Khan MH, Smith PN, Rao N, et al. Serum C-reactive protein levels correlate with clinical response in patients treated with antibiotics for wound infections after spinal surgery. *Spine Journal*. 2006; 6:311-315. doi: 10.1016/j.spinee.2005.07.006.
21. Cheung WY, Luk KD. Pyogenic spondylitis. *International Orthopaedics*. 2012; 36:397-404. DOI 10.1007/s00264-011-1384-6
22. Carragee EJ, Kim D, van der Vlugt T, et al. The clinical use of erythrocyte sedimentation rate in pyogenic vertebral osteomyelitis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997; 15;22(18):2089-2093. doi: 10.1097/00007632-199709150-00005.
23. Silber JS, Anderson DG, Vaccaro AR, et al. Management of postprocedural discitis. *Spine Journal*. 2002;2:279-287. doi: 10.1016/s1529-9430(02)00203-6.
24. Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, et al. Do follow-up imaging examinations provide useful prognostic information in patients with spine infection? *Clinical Infectious Diseases*. 2006; 43: 172-179. doi: 10.1086/505118
25. Kowalski TJ, Layton KF, Berbari EF, et al. Follow-up MR imaging in patients with pyogenic spine infections: lack of correlation with clinical features. *American Journal of Neuroradiology*. 2007; 28:693-699.
26. Thelander U, Larsson S. Quantitation of C-reactive protein levels and erythrocyte sedimentation rate after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992 Apr;17(4):400-404. doi: 10.1097/00007632-199204000-00004.
27. Jönsson B, Söderholm R, Strömqvist B. Lomber omurga cerrahisi sonrası eritrosit sedimentasyon hızı. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1991; 16(9):1049-1050. doi: 10.1097/00007632-199109000-00006.
28. Lin Z, Vasudevan A, Tambyah PA. Use of erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein to predict osteomyelitis recurrence. *Journal of Orthopaedic Surgery (Hong Kong)*. 2016;24(1):77-83. doi: 10.1177/230949901602400118.
29. Chiang HY, Chung CW, Kuo CC, et al. First-4-week erythrocyte sedimentation rate variability predicts erythrocyte sedimentation rate trajectories and clinical course among patients with pyogenic vertebral osteomyelitis. *Public Library of Science one*. 2019; 4;14(12):e0225969. doi:10.1371/journal.pone.0225969
30. Zarrouk V, Feydy A, Salles F, et al: Imaging does not predict the clinical outcome of bacterial vertebral osteomyelitis. *Rheumatology (Oxford)*. 2007; 46:292-295. doi: 10.1093/rheumatology/kel228.
31. Sendi P, Bregenzer T, Zimmerli W. Spinal epidural abscess in clinical practice. *The Quarterly journal of medicine*. 2008; 101:1-12 doi:10.1093/qjmed/hcm100
32. Wirtz DC, Genius I, Wildberger JE, et al. Diagnostic and therapeutic management of lumbar and thoracic spondylodiscitis- an evaluation of 59 cases. *Archives of Orthopaedic Trauma Surgery*. 2000; 120:245-251. <https://doi.org/10.1007/s004020050457>
33. Cottle L, Riordan T: Infectious spondylodiscitis. *Journal of Infection*. 2008; 56: 401-412. doi: 10.1016/j.jinf.2008.02.005.
34. Jimenez-Mejias ME, de Dios Colmenero J, Sanchez-Lora FJ, et al. Postoperative spondylodiskitis: etiology, clinical findings, prognosis, and comparison with nonoperative pyogenic spondylodiskitis. *Clinical Infectious Diseases*. 1999; 29:339-345. doi: 10.1086/520212.
35. Müller EJ, Russe OJ, Muhr G. Osteomyelitis der Wirbelsäule [Osteomyelitis of the spine]. *Der Orthopäde*. 2004; 33(3):305-315. doi: 10.1007/s00132-003-0603-2.
36. Zimmerli W. Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *The New England Journal of Medicine*. 2010; 18;362(11):1022-1029. doi: 10.1056/NEJMc0910753.

## NONSPESİFİK SPİNAL ENFEKSİYONLARDA TEDAVİ

*Mustafa Serdar BÖLÜK<sup>1</sup>  
Mehmet Sedat ÇAĞLI<sup>2</sup>*

### GİRİŞ

Piyojenik spondilodiskit (SD), intervertebral disk ve/ veya komşu vertebra kemiklerinin enfeksiyonu olarak tanımlanan, nadir görülen bir omurga hastalığıdır. Yıllık insidansı 100.000 kişi başına yaklaşık 2,4'tür [1].

Spesifik olmayan de novo spondilodiskit (SD), genellikle enfeksiyonun hematolojik yolla yayılması sonucu gelişir; patojenler omurgaya arteriyel dolaşım veya Batson pleksusu gibi venöz yollarla ulaşır.

Spesifik olmayan spondilodiskit (NonSpesifikSpondilodiskit-NSS), klinik ve radyolojik bulguları piyojenik spondilodiskitle uyumlu olmasına rağmen tanımlanabilir bir mikroorganizmanın gösterilemediği olgular için kullanılan bir terimdir. Literatürde olguların yaklaşık %50–60'ında etken mikroorganizmanın tanımlanabildiği bildirilmektedir [2].

Spesifik olmayan spontan spinal epidural abseler ve spondilodiskitler nadir görülen klinik durumlardır [3]. NSS olgularının sayısında artış, toplumun yaş ortalamasının yükselmesi, tanı yöntemlerindeki gelişmeler, implant kullanılan spinal cerrahilerin artışı, epidural ve intravenöz kateter kullanımındaki artış ile intravenöz ilaç kullanımının yeniden yükselişe geçmesiyle ilişkilendirilmektedir [4]. Ek olarak diyabetes mellitus, kemoterapi, insan immün yetmezlik virüsü (HIV) enfeksiyonu ve kronik alkolizm gibi

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD, ORCID iD: 0000-0002-9406-4114

<sup>2</sup> Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD, ORCID iD: 0000-0003-4822-1702

olarak enstrümente edilen hastalarda ise postoperatif dönemde en az bir kez kontrol görüntüleme (tercihen direkt grafi) önerilir; ayrıca 6. hafta, 3. ay ve 1. yılda takip görüntülemeleri yapılması uygun olur.

Tedavi sonrası MRG incelemesi seçici olarak kullanılabilir; ancak enfeksiyon tamamen iyileştikten sonra bile MRG'de rezidüel değişiklikler devam edebileceğinden, bu yöntemin tedavi başarısının değerlendirilmesindeki önemi sınırlıdır [9,22].

Antibiyotik tedavisi, CRP düzeyleri normale döndüğünde ve ağrı semptomları kaybolduğunda sonlandırılmalıdır. Bu süre genellikle 6–12 hafta arasında değişir. Tedavinin kesilmesinden sonra, 2–4 hafta boyunca haftalık CRP ölçümleri ve klinik muayene ile takip yapılması önerilir [13].

## KAYNAKLAR

1. Zimmerli W. Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *N Engl J Med.* 2010;362(11):1022–1029.
2. Marchionni E, Marconi L, Ruinato D, Zamparini E, Gasbarrini A, Viale P. Spondylodiscitis: is really all well defined? *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2019;23(2 Suppl):201–209.
3. Levi ADO, Sonntag VKH. Pyogenic vertebral osteomyelitis. In: Osenbach RK, Zeidman SM, eds. *Infections in Neurological Surgery: Diagnosis and Management.* Philadelphia: Lippincott-Raven; 1999:257–263.
4. Torda AJ, Gottlieb T, Bradbury R. Pyogenic vertebral osteomyelitis: analysis of 20 cases and review. *Clin Infect Dis.* 1995;20(2):320.
5. Bettini N, Girardo M, Dema E, Cervellati S. Evaluation of conservative treatment of non-specific spondylodiscitis. *Eur Spine J.* 2009;18(Suppl 1):143–150.
6. Giampaolini N, Berdini M, Rotini M, Palmisani R, Specchia N, Martiniani M. Non-specific spondylodiscitis: a new perspective for surgical treatment. *Eur Spine J.* 2022;31(2):461–472.
7. Rath SA, Neff U, Schneider O, et al. Neurosurgical management of thoracic and lumbar vertebral osteomyelitis and discitis in adults: a review of 43 consecutive surgically treated patients. *Neurosurgery.* 1996;38:926–933.
8. Kim J, Kim YS, Peck KR, et al. Outcome of culture-negative pyogenic vertebral osteomyelitis: comparison with microbiologically confirmed cases. *Semin Arthritis Rheum.* 2014;44(2):246–252.
9. Kramer A, Thavarajasingam SG, Neuhoff J, et al. Diagnosis and management of de novo non-specific spinal infections: European Association of Neurosurgical Societies (EANS) Spine Section Delphi consensus recommendations. *Brain Spine.* 2024;5:104178.
10. Sapico FL, Montgomerie JZ. Pyogenic vertebral osteomyelitis: report of nine cases and review of the literature. *Rev Infect Dis.* 1979;1(5):754–776.
11. Termaat MF, Raijmakers PG, Scholten HJ, Bakker FC, Patka P, Haarman HJ. The accuracy of diagnostic imaging for the assessment of chronic osteomyelitis: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(11):2464–2471.
12. Pola E, et al. New classification for the treatment of pyogenic spondylodiscitis: validation study on a population of 250 patients with a follow-up of 2 years. *Eur Spine J.* 2017;26(Suppl):4.
13. Berbari EF, et al. 2015 Infectious Diseases Society of America clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of native vertebral osteomyelitis in adults. *Clin Infect Dis.* 2015;60(6):e26–e46.
14. Heyde CE, Spiegel UJA, Voelker A, von der Hoeh N, Henkelmann J. Imaging in the diagnosis of nonspecific pyogenic spondylodiskitis. *J Neurol Surg Cent Eur Neurosurg.* 2023;84(1):69–76.

15. Mylona E, Samarkos M, Kakalou E, et al. Pyogenic vertebral osteomyelitis: a systematic review of clinical characteristics. *Semin Arthritis Rheum.* 2009;38:617–626.
16. Ahuja N, Sharma H. The effectiveness of computed tomography-guided biopsy for the diagnosis of spondylodiscitis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2017;21(9):2138–2145.
17. Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *J Antimicrob Chemother.* 2010;65(Suppl 3):iii11–24.
18. Viale P, et al. Treatment of pyogenic (non-tuberculous) spondylodiscitis with tailored high-dose levofloxacin plus rifampicin. *Int J Antimicrob Agents.* 2009;34(5):444–450.
19. Kramer A, et al. Variation of practice in the treatment of pyogenic spondylodiscitis: a European Association of Neurosurgical Societies Spine Section study. *J Neurosurg Spine.* 2024;41(2):263–272.
20. Marschall J, et al. The impact of prebiopsy antibiotics on pathogen recovery in hematogenous vertebral osteomyelitis. *Clin Infect Dis.* 2011;52(7):867–872.
21. Ahuja N, Sharma H. The effectiveness of computed tomography-guided biopsy for the diagnosis of spondylodiscitis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2017;21(9):2138–2145.
22. Zarrouk V, et al. Imaging does not predict the clinical outcome of bacterial vertebral osteomyelitis. *Rheumatology (Oxford).* 2007;46(2):292–295.
23. McHenry MC, Easley KA, Locker GA. Vertebral osteomyelitis: long-term outcome for 253 patients from 7 Cleveland area hospitals. *Clin Infect Dis.* 2002;34(10):1342–1350.
24. Khan MH, et al. Serum C-reactive protein levels correlate with clinical response in patients treated with antibiotics for wound infections after spinal surgery. *Spine J.* 2006;6(2):161–166.
25. Carragee EJ. The clinical use of magnetic resonance imaging in pyogenic vertebral osteomyelitis. *Spine.* 1997;22(7):780–785.
26. Duarte RM, Vaccaro AR. Spinal infection: state of the art and management algorithm. *Eur Spine J.* 2013;22(12):2787–2799.
27. Bernard L, et al. Antibiotic treatment for 6 weeks versus 12 weeks in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: a randomised controlled trial. *Lancet.* 2015;385(9971):875–882.
28. Michiels I, Jäger M. Spondylodiscitis: current strategies for diagnosis and treatment. *Orthopade.* 2017;46(5):421–428.
29. Thavarajasingam SG, et al. Conservative versus early surgical treatment in pyogenic spondylodiscitis: a meta-analysis. *Sci Rep.* 2023;13(1):15647.
30. Roblot F, et al. Optimal duration of antibiotic therapy in vertebral osteomyelitis. *Semin Arthritis Rheum.* 2007;36(5):269–277.
31. Valancius K, et al. Failure modes in conservative and surgical management of infectious spondylodiscitis. *Eur Spine J.* 2013;22(8):1837–1845.
32. Korovessis P, et al. One-stage combined surgery with mesh cages for treatment of septic spondylitis. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;444:51–59.
33. Korovessis P, Repantis T, Iliopoulos P, Hadjipavlou A. Beneficial influence of titanium mesh cage on infection healing and spinal reconstruction. *Spine.* 2008;33(9):E342–E348.
34. Schinkel C, Gottwald M, Andress HJ. Surgical treatment of spondylodiscitis. *Surg Infect.* 2003;4(4):387–391.
35. Mann S, et al. Nonspecific pyogenic spondylodiscitis: clinical manifestations, surgical treatment, and outcome in 24 patients. *Neurosurg Focus.* 2004;17(6):E3.
36. Eysel P, Hopf C, Vogel I, et al. Primary stable anterior instrumentation or dorsoventral spondylodesis in spondylodiscitis? *Eur Spine J.* 1997;6:152–157.
37. Herren C, et al. Spondylodiscitis: diagnosis and treatment options. *Dtsch Arztebl Int.* 2017;114(51–52):875–882.
38. Schwendner M, et al. The one-stop-shop approach: navigating lumbar 360-degree instrumentation in a single position. *Front Surg.* 2023;10:1152316.
39. Neuhoff J, et al. Single- and multilevel corpectomy and vertebral body replacement for spinal infections: a retrospective study of 100 cases. *Brain Spine.* 2023;3:102721.

## SPİNAL ENFEKSİYONLARDA KONSERVATİF TEDAVİNİN KOMPLİKASYONLARI

Şebnem ŞENOL AKAR<sup>1</sup>

### **Giriş**

Spinal enfeksiyonların doğru yönetimi kavramı hasta bazında değişkendir. Çünkü enfeksiyonun lokalizasyonu, derinliği, etken ve direnç paterni, nörolojik defisit varlığı gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişir. Hastaya ve hastalığa bağlı bu faktörler değerlendirilerek cerrahi gereklilik açısından hasta mutlaka değerlendirilmelidir (1).

Konservatif tedavi ise nörolojik defisitleri, spinal instabilitesi ve spondilodiskite bağlı komplikasyonları olmayan veya komorbidite nedeniyle cerrahi uygulanamayan seçilmiş hastalar için güvenli ve etkili bir tedavi seçeneğidir (1, 2).

İster post operatif dönemde ister hematogen yayılımla oluşsun, spondilodiskitlerde konservatif tedavinin amacı ağrıyı dindirmek, nörolojik defisiti engellemek veya düzeltmek, omurga stabilitesini sağlamak ve en önemlisi de enfeksiyonu eradike etmektir (3).

Konservatif tedavi uygun fizyoterapi ve spinal immobilizasyon gibi farmakolojik olmayan tedavilerle birlikte antimikrobiyal bir tedavi gerektirir. Korse ile spinal immobilizasyonun bir antibiyotik tedavisi ile kombinasyonunun başarısı %86 ile %91 arasında değişmektedir (1-6).

Ancak tedavi başarısı için uygun antibiyotiklerin yeterli miktarda uygulanması bir ön koşuldur. Etkenin tanımlanmış olduğu durumlarda hedefe yönelik tedavi önerileri mevcut olmasına rağmen kültür negatif piyojenik vertebral osteomyelitli

<sup>1</sup> Doç. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları AD, sebsenol@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-7438-7306

## Sonuç

Vertebra yapısında ağır bozulma ve nörolojik defisiti olmayan, dikkatle seçilmiş hastalarda konservatif önlemler güvenli ve etkilidir. Konservatif tedavinin başarısızlığı düşük olsa da hasta popülasyonunu ko-morbiditeleri ve enfeksiyonun ağırlığı nedeni ile komplikasyona hassas bir gruptur. İleri yaş grubunun bu hastalığında altta yatan hastalıkların, enfeksiyonun kendisinin ve medikal tedavilerin arttırdığı komplikasyon riski oldukça yüksektir. Tüm bu faktörlere rağmen vertebral osteomyelitte konservatif tedavi başarısızlığı oldukça düşüktür.

Vertebral osteomyelitte konservatif tedavinin düşük komplikasyon oranları uygun hasta seçimi ile birlikte tedavinin ancak titiz ve deneyimli bir medikal ve yeterli tekniklere hakim cerrahi ekibinin birlikteliğinin bulunduğu merkezlerde yapılabilirliği ile açıklanabilir.

## KAYNAKLAR

1. Ascione T, Balato G, Di Donato SL, et al. Clinical and microbiological outcomes in haematogenous spondylodiscitis treated conservatively. *European spine journal* . 2017 Oct;26(Suppl 4):489-495. doi: 10.1007/s00586-017-5036-4.
2. Bettini N, Girardo M, Dema E, et al. Evaluation of conservative treatment of non specific spondylodiscitis. *European spine journal*. 2009 Jun;18 Suppl 1:143-50. doi: 10.1007/s00586-009-0979-8.
3. Valancius K, Hansen ES, Høy K, et al. Failure modes in conservative and surgical management of infectious spondylodiscitis. *European spine journal*. 2013 Aug;22(8):1837-44. doi: 10.1007/s00586-012-2614-3.
4. Cortet B, Richard R, Deprez X et al. Aspergillus spondylodiscitis: successful conservative treatment in 9 cases. *The Journal of rheumatology* 1994; 21:1287-1291.
5. Rutges JP, Kempen DH, van Dijk M et al. Outcome of conservative and surgical treatment of pyogenic spondylodiscitis: a systematic literature review. *European spine journal*. 2016; 25:983-999 27.
6. Homagk L, Homagk N, Klaus JR et al. Spondylodiscitis severity code: scoring system for the classification and treatment of non-specific spondylodiscitis. . *European spine journal*. 2016;25:1012-1020.
7. Lee SH, Kim J, Kim TH. Treatment Guideline for Patients with Native Culture-negative Pyogenic Vertebral Osteomyelitis. *Clinical orthopaedics and related research*. 2022 Jan 1;480(1):124-136. doi: 10.1097/CORR.0000000000001866.
8. Bernard L, Dinh A, Ghout I, et al. Duration of Treatment for Spondylodiscitis (DTS) study group. Antibiotic treatment for 6 weeks versus 12 weeks in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: an open-label, non-inferiority, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2015 Mar 7;385(9971):875-82. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61233-2.
9. Gregori F, Grasso G, et al. Treatment algorithm for spontaneous spinal infections: A review of the literature. *Journal of craniovertebral junction & spine*. 2019 Jan-Mar;10(1):3-9. doi: 10.4103/jcvjs.JCVJS\_115\_18.
10. Issa K, Diebo BG, Faloon M, et al. The Epidemiology of Vertebral Osteomyelitis in the United States From 1998 to 2013. *Clinical spine surgery*. 2018 Mar;31(2):E102-E108. doi: 10.1097/BSD.0000000000000597.

11. Glicksman M, Jow S, Malmut L. Celecoxib for Management of Refractory Back Pain Secondary to Vertebral Osteomyelitis: A Case Report. *Journal of medical cases*. 2021 Jul;12(7):291-294. doi: 10.14740/jmc3699.
12. Petkova AS, Zhelyazkov CB, Kitov BD. Spontaneous Spondylodiscitis -Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis and Treatment. *Folia medica*. 2017 Sep 1;59(3):254-260. doi: 10.1515/fol-med-2017-0024.
13. Migliorini F, Maffulli N, Eschweiler J, et al. The pharmacological management of chronic lower back pain. *Expert opinion on pharmacotherapy*. 2021 Jan;22(1):109-119. doi: 10.1080/14656566.2020.1817384.
14. Cashin AG, Wand BM, O'Connell NE, et al. Pharmacological treatments for low back pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2023 Apr 4;4(4):CD013815. doi: 10.1002/14651858.CD013815.pub2.
15. Yılmaz G, Aydın K, Antinikrobiyallerin karaciğer dışı istenmeyen yan etkileri. Eds: Leblebicioğlu H, Usluer G, Ulusoy S. *Güncel Bilgiler Işığında Antibiyotikler*. Sayfa:183-198
16. Weiss WE, Adkinson NF, Beta-lactam Allergy. Mandell, Douglas, and Bennett's *Principles and Practice of Infectious Diseases* 7th ed. Chapter 24, P:347-354
17. Blumenthal KG, Peter JG, Trubiano JA, Phillips EJ. Antibiotic allergy. *Lancet*. 2019 Jan 12;393(10167):183-198. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32218-9.
18. Dilley M, Geng B. Immediate and Delayed Hypersensitivity Reactions to Antibiotics: Aminoglycosides, Clindamycin, Linezolid, and Metronidazole. *Clinical Review of Allergy Immunology*. 2022 Jun;62(3):463-475. doi: 10.1007/s12016-021-08878-x.
19. Sousa-Pinto B, Fonseca JA, Gomes ER. Frequency of self-reported drug allergy: A systematic review and meta-analysis with meta-regression. *Annals of allergy, asthma & immunology : official publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology*. 2017 Oct;119(4):362-373.e2. doi: 10.1016/j.anai.2017.07.009.
20. Prasad R, Singh A, Gupta N. Adverse drug reactions in tuberculosis and management. *The Indian journal of tuberculosis*. 2019 Oct;66(4):520-532. doi: 10.1016/j.ijtb.2019.11.005.
21. Burke KE, Lamont JT. Clostridium difficile infection: a worldwide disease. *Gut and liver*. 2014 Jan;8(1):1-6. doi: 10.5009/gnl.2014.8.1.1.
22. Tamma PD, Avdic E, Li DX, et al. Association of Adverse Events With Antibiotic Use in Hospitalized Patients. *Journal of the American Medical Association internal medicine*. 2017 Sep 1;177(9):1308-1315. doi: 10.1001/jamainternmed.2017.1938.
23. Navarro VJ, Senior JR. Drug-related hepatotoxicity, *The New England journal of medicine*. 2006;354(7):731-739. <http://dx.doi.org/10.1056>
24. Öncü S. Antibiyotiklerin istenmeyen etkilerinin izlemi-yönetimi. *ANKEM Dergisi* 2013;27(Ek 2):82-84
25. Tajiri K, Shimizu Y. Practical guidelines for diagnosis and early management of drug-induced liver injury, *World journal of gastroenterology*.2008;14(44):6774- 6785
26. Vandendries ER, Drews RE. Drug-associated disease: hematologic dysfunction. *Critical care clinics*. 2006 Apr;22(2):347-355, viii. doi: 10.1016/j.ccc.2006.02.002
27. Taber SS, Mueller BA. Drug-associated renal dysfunction. *Critical care clinics*. 2006 Apr;22(2):357-74, viii. doi: 10.1016/j.ccc.2006.02.003.
28. Joyce EL, Kane-Gill SL, Fuhrman DY, et al. Drug-associated acute kidney injury: who's at risk? *Pediatric nephrology: journal of the International Pediatric Nephrology Association*.2017 Jan;32(1):59-69. doi: 10.1007/s00467-016-3446-x.
29. Iannini PB. Cardiotoxicity of macrolides, ketolides and fluoroquinolones that prolong the QTc interval. *Expert opinion on drug safety*.2002 Jul;1(2):121-8. doi: 10.1517/14740338.1.2.121.
30. Karadimas EJ, Bunger C, Lindblad BE, et al. Spondylodiscitis. A retrospective study of 163 patients. *Acta orthopaedica*. 2008;79:650-659. doi: 10.1080/17453670810016678.

## BÖLÜM 12

### POSTOPERATİF SPİNAL ENFEKSİYONLARIN CERRAHİ TEDAVİSİ SIRASINDA GELİŞEBİLECEK KOMPLİKASYONLAR

Zahir KIZILAY<sup>1</sup>  
Süleyman AKILLI<sup>2</sup>

Spinal enfeksiyonlar; **etken çeşitliliği, yayılım yolları** (hematojen, komşuluk, travmatik) ve **klirik karmaşıklık** nedeniyle geniş bir sınıflandırma alanına sahiptir (1,2). Cerrahi uygulamanın kontrollü bir travma olduğu düşünüldüğünde **cerrahinin süresi, teknik zorluk derecesi, implant kullanımı ve hastanın sistemik durumu** gibi birçok faktör postoperatif enfeksiyon gelişmesine zemin hazırlayabilir (1,2). Literatürde postoperatif enfeksiyon oranı **%0–18** arasında bildirilmektedir (3). Revizyon cerrahisi gereksinimi, uygulanan cerrahilerin sayısı ve karmaşıklığı arttıkça belirgin şekilde yükselmektedir. Bu duruma yol açan başlıca etmenler arasında **enfeksiyon, yanlış tanı, yetersiz tedavi ve psikolojik faktörler** yer almaktadır. Literatürde revizyon cerrahilerinin başarı oranlarının ise oldukça geniş bir aralık gösterdiği ve **%12–82** arasında değiştiği bildirilmiştir (4).

Postoperatif enfeksiyonun oluşturduğu **inflatuvar yanıt, debridman gereksinimini artırarak** yanlış planda diseksiyon ve **iatrojenik hasar riskini** yükseltir. Bu nedenle spinal enfeksiyon cerrahisi, **tecrübeli cerrahlar** tarafından uygulanmalıdır. Spinal enfeksiyonlarda cerrahinin üç temel prensibi vardır: **dekompresyon, debridman ve stabilizasyon**. Dekompresyonun amacı sinir kökü veya medulla spinalis üzerindeki basıyı gidermek; debridmanın amacı nekrotik dokuları uzaklaştırmak ve kültür alarak etkenin belirlenmesini sağlamaktır. Stabilizasyon ise hem iyileşme hem de füzyon açısından **kritik önemdedir**. Posterior vida-rod sistemleri veya anterior titanyum kafesler sıklıkla tercih edilir (5).

<sup>1</sup> Prof. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD, zahir.kizilay@adu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-2021-0406

<sup>2</sup> Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD, drsuleymanakilli@gmail.com, ORCID iD: 0009-0006-8354-5752

basısı gibi hayatı tehdit eden sonuçlara yol açabilir. Özellikle **vertebral arter yaralanması, vertebrobaziler iskemi ve ağır nörolojik defisitlerle** sonuçlanabilir.

## 6. Yeni İmplant Yetmezliği

Enstrümantasyon uygulanmış olgularda enfeksiyon geliştiğinde implantların çıkarılması enfeksiyon kontrolünü kolaylaştırabilir ancak füzyon oluşmadan çıkarılması **postoperatif instabilite, deformite veya şikâyetlerin tekrarlama**sı gibi sonuçlara yol açabilir (22). Geç başlangıçlı enfeksiyonlarda implant çevresinde **biyofilm oluşumu** artar ve antimikrobiyal yanıt azalır; implantın bırakılması **rekürren enfeksiyonlara ve çevre dokulara yayılımı** neden olabilir (23).

## 7. Pseudoartroz

Pseudoartroz, revizyon cerrahisinin en sık nedenlerinden biridir. Enfeksiyon, skar dokusunun füzyon yatağını bozması ve **osteoplastik aktivitenin azalması** ile birleştiğinde **füzyon başarısızlığı** ortaya çıkar. Klinik olarak **instabilite, ağrı, implant gevşemesi** veya **deformite** görülebilir. Otojen iliak greft en yüksek füzyon oranına sahiptir ancak **donör saha komplikasyonları** mevcuttur (24).

## KAYNAKLAR

1. Lener S, Hartmann S, Barbagallo GMV, Certo F, Thomé C, Tschugg A. Management of spinal infection: A review of the literature. *Acta Neurochirurgica*.2018; 160(3): 487–496. <https://doi.org/10.1007/s00701-018-3467-2>
2. Aljawadi A, Jahangir N, Jeelani A, Ferguson Z, Niazi N, Arnall F, Pillai A. Management of pyogenic spinal infection: Review of literature. *Journal of Orthopaedics*. 2019; 16(6): 508–512. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2019.08.014>
3. Aktoklu M, Bıyık MO, Güvercin AR, Yazar U. Spontan gelişen veya cerrahi sonrası spinal enfeksiyonların yönetimi: Literatür taraması ve olgu serisi. *Türk Nöroşirürji Dergisi*. 2024; 34(2): 53–66. <https://doi.org/10.5137/1019-5157.TND.3308>
4. Wong CB, Chen WJ, Chen LH, Niu CC, Lai PL. Clinical outcomes of revision lumbar spinal surgery. *Chang Gung Medical Journal*.2002; 25(3): 175–182.
5. Acosta FL, Chin CT, Quiñones-Hinojosa A, Ames CP, Weinstein PR, Chou D. Diagnosis and management of adult pyogenic osteomyelitis of the cervical spine. *Neurosurgical Focus*. 2024; 17(6): E2. <https://doi.org/10.3171/foc.2004.17.6.2>
6. Zippelius T, Schömig F, Eysel P, Königshausen M. Clinical presentation and diagnosis of acute postoperative spinal implant infection. *Journal of Spine Surgery*.2020; 6(4): 765–771. <https://doi.org/10.21037/jss-20-498>
7. Civlan S, Erbek ND, Kiraz İ, Egemen E, Coşkun E. Risk faktörleri, tanısı ve postoperatif spinal cerrahi alan enfeksiyonlarının yönetimi: 36 olgunun retrospektif analizi. *Pam Med J*. Ekim 2025;18(4):771-782. doi:10.31362/patd.1702511
8. Bürger J, Palmowski Y, Pumberger M. Comprehensive treatment algorithm of postoperative spinal implant infection. *Journal of Spine Surgery*.2020; 6(4):793–799. <https://doi.org/10.21037/jss-20-497>

9. De la Garza-Ramos R, Abt NB, Kerezoudis P, McCutcheon BA, Bydon A, Gokaslan Z, Bydon M. Deep-wound and organ-space infection after surgery for degenerative spine disease: an analysis from 2006 to 2012. *Neurol Res.* 2016;38(2):117-23. doi: 10.1080/01616412.2016
10. Abolfotouh SM, Alnori O, Buser Z, Hsieh PC, Abolfotouh MA. Management of Dural Tears in Spine Surgery: A Worldwide Survey of Current Practices and Complications. *Global Spine J.* 2025;3:21925682251358167
11. **Ishikura H, Ogiwara S, Oka H, Maruyama T, Inanami H, Miyoshi K, Matsudaira K, Chikuda H, Azuma S, Kawamura N, Yamakawa K, Hara N, Oshima Y, Morii J, Saita K, Tanaka S, Yamazaki T.** Risk factors for incidental durotomy during posterior open spine surgery for degenerative diseases in adults: A multicenter observational study. *PLOS ONE*, 2017; 12(11): e0188038. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188038>
12. Faulks CR, Malham GM, Bradley WP, Claydon MH. Venous bleeding in anterior lumbar surgery. *Journal of Spine Surgery*, 2025; 11(3): 637–651. <https://doi.org/10.21037/jss-25-7>
13. **Manunga J, Alcalá C, Smith J, Mirza A, Titus J, Skeik N, Senthil J, Stephenson E, Alexander J, Sullivan T.** Outcomes and exposure-related complications in anterior lumbar interbody fusion. *Journal of Vascular Surgery*, 2021; 73(3): 992–998. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.06.129>
14. **Flouzat-Lachaniette CH, Delblond W, Poignard A, Allain J.** Revision anterior exposure of lumbar spine. *European Spine Journal*, 2023; 22(4): 766–774. <https://doi.org/10.1007/s00586-012-2524-4>
15. Yee TJ, Swong K, Park P. Complications of anterior cervical spine surgery. *Journal of Spine Surgery*, 2020; 6(1): 302–322. <https://doi.org/10.21037/jss.2020.01.14>
16. **Perrone O, Tassi V, Mattioli B, Daddi N, Uneddu M, Borghesi I, Mattioli S.** Pharyngo-oesophageal perforation after ACDF. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 2017; 51(1): 160–168. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezw292>
17. **Tan TP, Govindarajulu AP, Massicotte EM, Venkatraghavan L.** Vocal cord palsy after anterior cervical spine surgery. *The Spine Journal*, 2014; 14(7): 1332–1342. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.02.017>
18. **Kahrman S, Şirin S, Erdoğan E, Atabey C, Daneyemez M, Gönül E.** Dysphonia after anterior cervical approach. *European Spine Journal*, 2007; 16(12): 2092–2095. <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0489-5>
19. **Härtl R, Alimi M, Boukebir MA, Berlin CD, Navarro-Ramirez R, Arnold PM, Fehlings MG, Mroz TE, Riew KD.** Carotid artery injury in anterior cervical spine surgery. *Global Spine Journal*, 2017; 7(S1): 71S–75S. <https://doi.org/10.1177/2192568216688192>
20. Karim A, Knapp J, Nanda A. Internal jugular venous thrombosis case report. *Neurosurgery*, 2006; 59(3): E705. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000229056.02698.6E>
21. Peng CW, Chou BT, Bendo JA, Spivak JM. Vertebral artery injury in cervical spine surgery. *Spine Journal*, 2009; 9(1): 70–76. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2008.03.006>
22. **Yin D, Liu B, Chang Y, Gu H, Zheng X.** Late-onset deep infection after spinal instrumentation. *BMC Surgery*, 2018; 18: 121. <https://doi.org/10.1186/s12893-018-0458-4>
23. Gerometta A, Olaverri JCR, Bitan F. Infections in spinal instrumentation. *International Orthopaedics*, 2012; 36(2): 457–464. <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1426-0>
24. **Mobbs RJ, Phan K, Thayaparan GK, Rao PJ.** Anterior lumbar interbody fusion outcomes and pseudarthrosis risk factors. *Global Spine Journal*, 2015; 6(1): 14–20. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555656>

## SPİNAL ENFEKSİYONLARA ENDOSKOPIK YAKLAŞIM

*Murat SAYIN<sup>1</sup>*

Omurga enfeksiyonları, omurganın kemiklerini etkileyen bakteriyel veya mantar enfeksiyonlarını ifade eder. Bu enfeksiyonlar, omur cisimleri, intervertebral diskler ve komşu yumuşak dokular da dahil olmak üzere omurganın çeşitli bölgelerinde ortaya çıkabilir.

Omurga enfeksiyonları birkaç yol ile gelişebilir:

1. Hematojen yayılma: Vücudun başka bir yerindeki bir enfeksiyondan bakteriler veya mantarlar kan dolaşımına girer ve omurga gibi kemikleri enfekte eder.
2. Doğrudan bulaş: Bu, bakterilerin veya mantarların doğrudan bir yaralanma, cerrahi veya invaziv bir işlem yoluyla omurgaya girmesi durumunda meydana gelir.
3. Komşu yayılma: Yumuşak dokular veya omurgaya komşu organlardan enfeksiyonlar, omurga kemik dokusuna yayılabilir.

Omurga enfeksiyonlarının belirtileri, lokalize bel ağrısı, ateş, sertlik, şişlik, kızarıklık ve enfeksiyonun sinirleri sıkıştırması veya hasar vermesi durumunda nörolojik belirtiler eşlik edebilir. Tanı genellikle tıbbi öykü incelemesi, fiziksel muayene, görüntüleme çalışmaları (X-ışınları, MR veya BT taramaları) ve laboratuvar testleri (kan kültürleri gibi) kombinasyonunu içerir.

Tedavi genellikle antibiyotikler veya antifungal ilaçlardan oluşur. Tedavi enfeksiyona neden olan patojenin türüne bağlı olarak sıklıkla intravenöz olarak uygulanır. Bazı durumlarda, apseleri boşaltmak, enfekte dokuyu çıkarmak, omurgayı stabilize etmek veya enfeksiyon tarafından oluşturulan

<sup>1</sup> Prof. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, muratsayin@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0003-3479-6185



**Resim1:** Endoskopik yara yeri görüntüsü

Genel olarak, endoskopik omurga enfeksiyon cerrahisi birçok avantaj sunmasına rağmen, potansiyel dezavantajlarını değerlendirirken hastaların ve cerrahların bu avantajları hastanın durumuna göre karşılaştırması ve tedavi kararlarını vermesi önemlidir.

Endoskopinin geleceği

Endoskopik görüntüleme sistemlerinin kalitesinin artması, yeni cerrahi aletler, teknikler sayesinde servikalden lombere tüm omurga kanal daralmaları, sinir sıkışmaları endoskopik olarak tedavi edilebiliyor. Bu teknolojik ilerlemeler, instabiliteye yol açmamış omurga enfeksiyonlarının full endoskopik tedavilerini mümkün kılmaktadır.

Endoskopik ameliyatları inceleyen çok sayıda çalışma mevcutsa da kanıta dayalı çift kontrollü randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

Enfeksiyonda, erken tanı ve zamanında tedavi, komplikasyonları önlemek ve omurga fonksiyonunu korumak için hayati öneme sahiptir.

## **KAYNAKLAR**

1. Chen HC, Huang TL, Chen YJ, Tsou HK, Lin WC, Hung CH, Tsai CH, Hsu HC, Chen HT. A Minimally Invasive Endoscopic Surgery for Infectious Spondylodiscitis of the Thoracic and Upper Lumbar Spine in Immunocompromised Patients. *Biomed Res Int.* 2015;2015:780451.
2. Fu TS, Chen LH, Chen WJ. Minimally invasive percutaneous endoscopic discectomy and drainage for infectious spondylodiscitis. *Biomed J.* 2013 Jul-Aug;36(4):168-74.
3. Iwata A, Ito M, Abumi K, Sudo H, Kotani Y, Shono Y, Minami A. Fungal spinal infection treated with percutaneous posterolateral endoscopic surgery. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.* 2014 May;75(3):170-6.

4. Yang SC, Chen WJ, Chen HS, Kao YH, Yu SW, Tu YK. Extended indications of percutaneous endoscopic lavage and drainage for the treatment of lumbar infectious spondylitis. *Eur Spine J.* 2014 Apr;23(4):846-53.
5. Mao Y, Zhang J, Zhan Y, Ye Z. Unilateral or Bilateral Percutaneous Endoscopic Debridement and Drainage for Thoracolumbar Infections: A Systemic Review and Meta-analysis. *Pain Physician.* 2024 Mar;27(3):111-119.
6. Yang Y, Li J, Chang Z. A comprehensive clinical analysis of the use of percutaneous endoscopic debridement for the treatment of early lumbar epidural abscesses. *Front Surg.* 2023 Aug 14;10:1215240.

## PRİMER PİYOJENİK SPONDİLODİSKİTLERDE KORUYUCU VE CERRAHİ TEDAVİ

*Murat KORKMAZ<sup>1</sup>*

### **Ne zaman Cerrahi Tedavi?**

#### **Giriş**

Spinal enfeksiyonlar nadir olsa da son yıllarda yaşlanan popülasyonun artması, kronik hastalık prevalansının artması ve tanı araçlarının gelişmesinin yansımaları olarak daha sık görülmektedir. Ancak yeni tanı araçlarına rağmen tanıda gecikme önemli bir sorun olmaya devam etmektedir (1,2).

Spinal enfeksiyonların en yaygını spondilodiskitlerdir ve en yaygın alt tip piyojenik spondilodiskitlerdir (3). Günümüzde tüm piyojenik spondilodiskitlerin %30 kadarını cerrahi sonrası spondilodiskit olguları oluşturmaktadır (4).

Hastaların çoğu 50 yaş üstüdür ve görülme oranı erkeklerde (E/K: 1,5-2/1) daha sıktır (5,6). Genel yatkınlık risk faktörleri omurga cerrahisi öyküsü, ileri yaş, diabetes mellitus, intravenöz ilaç kullanımı, HIV enfeksiyonu, immünosupresyon, onkolojik öykü, uzak enfeksiyöz odak varlığı, böbrek yetmezliği, karaciğer sirozu ve romatolojik hastalık varlığıdır (7,8). Spinal enfeksiyon hastalarında en sık komorbid faktör diabetes mellitustur (%32.4) (1,9).

Patogenez en sık uzak enfeksiyon odağından hematogen yolla, komşu yumuşak dokulardan yayılımla da ilişkili olabilmektedir. İzole edilen en sık mikroorganizma çoğunluğu MSSA (Metisilin sensitif Staph. aureus) olmak üzere

<sup>1</sup> Dr., Bakırçay Üniversitesi, Çiğli Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, drmuratkorkmaz35@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-4289-6541

de cerrahi tedavinin tamamlayıcısıdır ve mümkünse etyolojik tanının konması sonrası başlamalıdır. Bu nedenle enfekte dokunun histopatolojik tanısı önem taşımaktadır ve rutin uygulamada bulunmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Li YD, Wong CB, Tsai TT, Lai PL, Niu CC, Chen LH, Fu TS. Appropriate duration of post-surgical intravenous antibiotic therapy for pyogenic spondylodiscitis. *BMC Infect Dis.* 2018 Sep 17;18(1):468. doi: 10.1186/s12879-018-3377-1. PMID: 30223785; PMCID: PMC6142394.
2. Shiban E, Janssen I, Wostrack M, Krieg SM, Horanin M, Stoffel M, Meyer B, Ringel F. Spondylodiscitis by drug-multiresistant bacteria: a single-center experience of 25 cases. *Spine J.* 2014 Dec 1;14(12):2826-34. doi: 10.1016/j.spinee.2014.03.048. Epub 2014 Apr 4. PMID: 24704675.
3. Thavarajasingam SG, Vemulapalli KV, Vishnu K S, Ponniah HS, Vogel AS, Vardanyan R, Neuhoff J, Kramer A, Shiban E, Ringel F, Demetriades AK, Davies BM. Conservative versus early surgical treatment in the management of pyogenic spondylodiscitis: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2023 Sep 20;13(1):15647. doi: 10.1038/s41598-023-41381-1. PMID: 37730826; PMCID: PMC10511402.
4. Silber JS et al (2002) Management of postprocedural discitis. *Spine J* 2(4):279–287.
5. Pola E, Autore G, Formica VM, Pambianco V, Colangelo D, Cauda R, Fantoni M. New classification for the treatment of pyogenic spondylodiscitis: validation study on a population of 250 patients with a follow-up of 2 years. *Eur Spine J.* 2017 Oct;26(Suppl 4):479-488. doi: 10.1007/s00586-017-5043-5. Epub 2017 Mar 21. PMID: 28324216.
6. Pojskić M, Carl B, Schmöckel V, Völlger B, Nimsky C, Saß B. Neurosurgical Management and Outcome Parameters in 237 Patients with Spondylodiscitis. *Brain Sci.* 2021 Jul 30;11(8):1019. doi: 10.3390/brainsci11081019. PMID: 34439638; PMCID: PMC8394582.
7. Fantoni M et al (2012) Epidemiological and clinical features of pyogenic spondylodiscitis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 16(Suppl 2):2–7.
8. Afshar M, Reilly RF (2011) Spondylodiscitis in a patient on chronic hemodialysis. *Nat Rev Nephrol* 7(10):599–604.
9. Park KH, Cho OH, Lee JH, Park JS, Ryu KN, Park SY, et al. Optimal duration of antibiotic therapy in patients with hematogenous vertebral osteomyelitis at low risk and high risk of recurrence. *Clin Infect Dis.* 2016;62(10):1262–9.
10. Taylor DG, Buchholz AL, Sure DR et al (2018) Presentation and outcomes after medical and surgical treatment versus medical treatment alone of spontaneous infectious spondylodiscitis: A systematic literature review and Meta-Analysis. *Global Spine J* 8(4 Suppl):49S–58S.
11. Yunoki M. A Comprehensive Review of Pyogenic Spondylitis Management for Neurosurgeons. *Asian J Neurosurg.* 2023 Dec 29;18(4):724-733. doi: 10.1055/s-0043-1777272. PMID: 38161608; PMCID: PMC10756848.
12. Kim NJ. Microbiologic Diagnosis of Pyogenic Spondylitis. *Infect Chemother.* 2021 Jun;53(2):238-246. doi: 10.3947/ic.2021.0054. PMID: 34216118; PMCID: PMC8258299.
13. Di Rienzo A, Carrassi E, Colasanti R, Chiapponi M, Veccia S, Liverotti V, Dobran M. Medical versus surgical treatment of spondylodiscitis: does surgery spare resources? *Neurosurg Rev.* 2025 Mar 31;48(1):340. doi: 10.1007/s10143-025-03503-3. PMID: 40159536.
14. Bettini N, Girardo M, Dema E, Cervellati S (2009) Evaluation of conservative treatment of non specific spondylodiscitis. *Eur Spine J* 1:143–150.
15. Cottle L, Riordan T (2008) Infectious spondylodiscitis. *J Infect* 56: 401–412.
16. Carrega G, Arena S, Bartolacci V, Gavino D, Mecca D, Sandrone C, Santoriello L, Tabasso G, Riccio G. Spondilodisciti non tubercolari: valutazione prospettica di 45 pazienti seguiti presso un unico [Non-tubercular vertebral osteomyelitis: diagnosis and therapy of 45 patients from a single Italian centre]. *Infez Med.* 2003 Dec;11(4):183-8. Italian. PMID: 14988665.

17. Karadimas EJ, Bungler C, Lindblad BE, Hansen ES, Høy K, Helmig P, Kannerup AS, Niedermann B (2008) Spondylodiscitis. A retrospective study of 163 patients. *Acta Orthop* 79:650–659.
18. O'Daly BJ, Morris SF, O'Rourke SK (2008) Long-term function outcome in pyogenic spinal infection. *Spine* 33:E246–E253.
19. Schinkel C, Gottwald M, Andress HJ (2003) Surgical treatment of spondylodiscitis. *Surg Infect* 4:387–391.
20. Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ (2000) Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. *Spine (Phila Pa 1976)* 25:1668–1679.
21. Valancius K, Hansen ES, Høy K, Helmig P, Niedermann B, Bünger C (2012) Failure modes in conservative and surgical management of infectious spondylodiscitis. *Eur Spine J* 22: 1837–1844.
22. Kernich N, Sircar K, Jochimsen D, Walter SG, Eysel P, Jung N, Yagdiran A, Weber C. Surgery for Vertebral Osteomyelitis Lowers 1-Year Mortality and Failure Rates Compared with Nonsurgical Treatment: A Propensity-Matched Analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2024 Apr 3;106(7):575–581. doi: 10.2106/JBJS.23.00283. Epub 2023 Dec 29. PMID: 38157421.
23. Kramer A, Thavarajasingam SG, Neuhoff J, Lange F, Ponniah HS, Lener S, Thomé C, Stengel FC, Fischer G, Hostettler IC, Stienen MN, Jemna M, Gousias K, Nedeljkovic A, Grujicic D, Nedeljkovic Z, Poluga J, Schär RT, Urbanski W, Sousa C, Casimiro CDO, Harmer H, Ladisich B, Matt M, Simon M, Pai D, Doenitz C, Mongardi L, Lofrese G, Buchta M, Grassner L, Trávníček P, Hosszú T, Wissels M, Bamps S, Hamouda W, Panico F, Garbossa D, Barbato M, Barbarisi M, Pantel T, Gempt J, Kasula TS, Desai S, Vitowanu JM, Rovčanin B, Omerhodzic I, Demetriades AK, Davies B, Shibani E, Ringel F. Management of severe pyogenic spinal infections: the 2SICK study by the EANS spine section. *Spine J.* 2025 May;25(5):876–885. doi: 10.1016/j.spinee.2024.12.018. Epub 2024 Dec 12. PMID: 39672206.
24. Al-Nammari SS, Lucas JD, Lam KS (2007) Hematogenous methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* spondylodiscitis. *Spine (Phila Pa 1976)* 15:2480–2386.
25. Gouliouris, T.; Aliyu, S.H.; Brown, N.M. Spondylodiscitis: Update on diagnosis and management. *J. Antimicrob. Chemother.* 2010, 65, 11–24.
26. Alton TB, Patel AR, Bransford RJ, Bellabarba C, Lee MJ, Chapman JR. Is there a difference in neurologic outcome in medical versus early operative management of cervical epidural abscesses? *Spine J.* 2015 Jan 1;15(1):10–7. doi: 10.1016/j.spinee.2014.06.010. Epub 2014 Jun 14. PMID: 24937797.
27. Chen, W.H.; Jiang, L.S.; Dai, L.Y. Surgical treatment of pyogenic vertebral osteomyelitis with spinal instrumentation. *Eur. Spine J.* 2007, 16, 1307–1316.
28. Killen MC, Hernandez M, Berg A, Bhatia C. Nonoperative Management of a Multi-Regional Epidural Abscess with Neurological Dysfunction. *Int J Spine Surg.* 2015 Sep 17;9:47. doi: 10.14444/2047. PMID: 26512341; PMCID: PMC4610323.
29. Burkhardt, B.W.; Müller, S.J.; Wagner, A.C.; Oertel, J.M. Anterior cervical spine surgery for the treatment of subaxial cervical spondylodiscitis: A report of 30 consecutive patients. *Neurosurg. Focus* 2019, 46, E6.
30. Patel AR, Alton TB, Bransford RJ, Lee MJ, Bellabarba CB, Chapman JR. Spinal epidural abscesses: risk factors, medical versus surgical management, a retrospective review of 128 cases. *Spine J.* 2014 Feb 1;14(2):326–30. doi: 10.1016/j.spinee.2013.10.046. Epub 2013 Nov 12. PMID: 24231778.
31. Mann, S.; Schütze, M.; Sola, S.; Piek, J. Nonspecific pyogenic spondylodiscitis: Clinical manifestations, surgical treatment, and outcome in 24 patients. *Neurosurg. Focus* 2004, 17, E3.
32. Lemaignen, A.; Ghout, I.; Dinh, A.; Gras, G.; Fantin, B.; Zarrouk, V.; Carlier, R.; Loret, J.E.; Denes, E.; Greder, A.; et al. Characteristics of and risk factors for severe neurological deficit in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: A case-control study. *Medicine* 2017, 96, e6387.

33. Shiban E, Janssen I, Wostrack M, Krieg SM, Ringel F, Meyer B, Stoffel M. A retrospective study of 113 consecutive cases of surgically treated spondylodiscitis patients. A single-center experience. *Acta Neurochir (Wien)*. 2014 Jun;156(6):1189-96. doi: 10.1007/s00701-014-2058-0. Epub 2014 Mar 27. PMID: 24671549.
34. Lemaigen A, Ghout I, Dinh A, Gras G, Fantin B, Zarrouk V, Carlier R, Loret JE, Denes E, Greder A, Lescure FX, Boutoille D, Tattevin P, Issartel B, Cottier JP, Bernard L; DTS (Duration of Treatment for Spondylodiscitis) study group. Characteristics of and risk factors for severe neurological deficit in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: A case-control study. *Medicine (Baltimore)*. 2017 May;96(21):e6387. doi: 10.1097/MD.0000000000006387. PMID: 28538361; PMCID: PMC5457841.
35. Včelák J, Chomiak J, Toth L. Surgical treatment of lumbar spondylodiscitis: a comparison of two methods. *Int Orthop*. 2014 Jul;38(7):1425-34. doi: 10.1007/s00264-014-2360-8. Epub 2014 May 24. PMID: 24859896; PMCID: PMC4071504.
36. Hamaguchi S, Takahashi S, Endo Y, Nakamoto Y, Aita T, Naganuma T, Nakagawa H, Takada T. Predictive Performance of MRI for Antibiotic Treatment Failure of Pyogenic Vertebral Osteomyelitis: A Validation Study. *Cureus*. 2023 Oct 29;15(10):e47933. doi: 10.7759/cureus.47933. PMID: 37908692; PMCID: PMC10613752.
37. Pola, E., Autore, G., Formica, V.M. et al. New classification for the treatment of pyogenic spondylodiscitis: validation study on a population of 250 patients with a follow-up of 2 years. *Eur Spine J* 26 (Suppl 4), 479–488 (2017). <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5043-5>.
38. Zaveri GR, Mehta SS (2009) Surgical treatment of lumbar tuberculous spondylodiscitis by transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) and posterior instrumentation. *J Spinal Disord Tech* 22:257–262) (Pee YH, Park JD, Choi Y, Lee S (2008) Anterior debridement and fusion followed by posterior pedicle screw fixation in pyogenic spondylodiscitis: autologous iliac bone strut versus cage. *J Neurosurg Spine* 8:405–412.
39. Eren Gök S, Kaptanoğlu E, Celikbaş A, Ergönül O, Baykam N, Eroğlu M, Dokuzoğuz B. Vertebral osteomyelitis: clinical features and diagnosis. *Clin Microbiol Infect*. 2014 Oct;20(10):1055-60. doi: 10.1111/1469-0691.12653. Epub 2014 Jun 14. PMID: 24766063.

## SPONDİLODİSKİTLERDE HİSTOPATOLOJİ

*Peyker TEMİZ<sup>1</sup>*

### **Giriş**

Omurga osteomyelitleri (spinal enfeksiyonlar ya da spondilodiskitler) sinsi başlaması ve yavaş ilerlemesi nedeniyle tanı zorluğu yaratarak gecikmiş tanı ve tedaviye bağlı destekatif sonuçlara ve nörolojik komplikasyonlara yol açan bir grup hastalıktır (1,2).

Hem osteomyelit tanısının kesinleştirilmesi hem spesifik etkenin belirlenmesi hem de ayırıcı tanıda yer alan tümöral lezyonların dışlanması açısından histopatolojik ya da sitopatolojik incelemeler çok önemli yer tutmaktadır. BT eşliğinde alınan kalın (kor) iğne biopsisi güvenli, kolay, ucuz olup tanısal değeri yüksek etkin bir yöntemdir. Özellikle klinisyen, radyolog, mikrobiyolog ve patolog iş birliği ile sonuçlar en iyi hale getirilebilir (3-6).

Spinal enfeksiyonlar genel olarak piyogenik osteomyelit, granülomatöz osteomyelit (brusella ve tüberküloz osteomyeliti) şeklinde sınıflandırılmakla birlikte nadiren fungal enfeksiyonlar da görülür (2,3).

### **Biyopsi Materyalleri**

Patoloji laboratuvarına doku tanısı için spondilodiskit ya da vertebra osteomyeliti ön tanısı ile genellikle intervertebral disk, komşu vertebral endplate ya da paravertebral abse duvarı ve içeriğinden alınmış olan perkutan biopsiler ve sitopatolojik inceleme için aspirasyon materyalleri gelir.

<sup>1</sup> Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji AD, peykerdemireli@gmail.com, ORCID iD: 000-0001-6308-0157

Spinal enfeksiyonlar genel olarak piyojenik osteomyelit, brusella ve tüberküloz osteomyeliti şeklinde sınıflandırılmakla birlikte nadiren fungal enfeksiyonlar da görülür.

## KAYNAKLAR

1. Baran AI, Celik M, Arslan Y, et al. A comparative perspective on brucellar, pyogenic, and tuberculous spondylodiscitis. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2024;28(6):2550-2557. doi: 10.26355/eurrev\_202403\_35761.
2. Eren Gök S, Kaptanoğlu E, Celikbaş A, et al. Vertebral osteomyelitis: clinical features and diagnosis. *Clinical Microbiology and Infection*. 2014;20(10):1055-60. doi: 10.1111/1469-0691.12653.
3. Nourbakhsh A, Grady JJ, Garges KJ. Percutaneous spine biopsy: a meta-analysis. *Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*. 2008; 90(8): 1722-1725. doi: 10.2106/JBJS.G.00646.
4. Enoch D A, Cargill J S, Laing R, et al. Value of CT-guided biopsy in the diagnosis of septic discitis. *Journal of Clinical Pathology*. 2008;61:750-753. doi:10.1136/jcp.2007.054296.
5. Puri A, Shingade VU, Agarwal MG, et al. CT-guided percutaneous core needle biopsy in deep seated musculoskeletal lesions: a prospective study of 128 cases. *Skeletal Radiology*. 2006;35(3):138-143. doi:10.1007/s00256-005-0038-4.
6. Dayer R, De Marco G, Vazquez O, et al. Laboratory diagnostics for primary spinal infections in pediatric and adult populations: a narrative review. *North American Spine Society Journal*. 2023;22(16):100270. doi: 10.1016/j.xnsj.2023.100270.
7. Heyer CM, Brus LJ, Peters SA, et al. Efficacy of CT-guided biopsies of the spine in patients with spondylitis--an analysis of 164 procedures. *European Journal of Radiology*. 2012;81(3):e244-9. doi: 10.1016/j.ejrad.2011.02.007.
8. McNamara AL, Dickerson EC, Gomez-Hassan DM, et al. Yield of Image-Guided Needle Biopsy for Infectious Discitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Neuroradiology*. 2017;38(10):2021-2027. doi: 10.3174/ajnr.A5337.
9. Li T, Yan X, Du X, et al. Extrapulmonary tuberculosis in China: a national survey. *International Journal of Infectious Diseases*. 2022;128:69-77. doi: 10.1016/j.ijid.2022.12.005
10. Gregori F, Grasso G, Iaiani G, et al. Treatment algorithm for spontaneous spinal infections: A review of the literature. *Journal of Craniovertebral Junction and Spine*. 2019;10(1):3-9. doi: 10.4103/jcvjs.JCVJS\_115\_18.
11. Saleh ES, Vasileff CC, Omari AM, et al. The diagnosis and management of pediatric spine infections. *Cureus*. 2021;13(7):e16748. doi: 10.7759/cureus.16748.
12. Principi N, Esposito S. Infectious discitis and spondylodiscitis in children. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016;17(4):539. doi: 10.3390/ijms17040539.
13. Rammeh S, Romdhane E, Riahi H, et al. Granulomatous spondylodiscitis: A case series with focus on histopathological features. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. 2021;44(2):282-287. doi: 10.1080/10790268.2019.1607054.
14. Sehn JK, Gilula LA. Percutaneous needle biopsy in diagnosis and identification of causative organisms in cases of suspected vertebral osteomyelitis. *European Journal of Radiology*. 2012;81(5):940-6. doi: 11.1016/j.ejrad.2011.01.125.
15. Li T, Liu T, Jiang Z, et al. Diagnosing pyogenic, brucella and tuberculous spondylitis using histopathology and MRI: A retrospective study. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2016;12(4):2069-2077. doi: 10.3892/etm.2016.3602.
16. Bhurayanontachai R, Karamchand S, Chan ED, et al. Image-guided percutaneous biopsy and pathological diagnosis in atypical tuberculous spondylitis: a case series and clinical outcomes. *Annals of Translational Medicine*. 2022;10(20):1140. doi: 10.21037/atm-22-4661.
17. Li Y, Wang Y, Ding H, et al. Pathologic characteristics of spinal tuberculosis: analysis of 181 cases. *International Journal of Clinical and Experimental Pathology*. 2020;13(5):1253-1261.

18. Gupta N, Bhat SN, Reddysetti S, et al. Clinical profile, diagnosis, treatment, and outcome of patients with tubercular versus nontubercular causes of spine involvement: A retrospective cohort study from India. *International Journal of Mycobacteriology*. 2022;11(1):75-82. doi: 10.4103/ijmy.ijmy\_243\_21.
19. Handa U, Garg S, Mohan H, et al. Role of fine-needle aspiration cytology in tuberculosis of bone. *Diagnostic Cytopathology*. 2010;38(1):1-4. doi:10.1002/dc.21150.
20. Berk RH, Yazici M, Atabey N, et al. Detection of Mycobacterium tuberculosis in formaldehyde solution –fixed, paraffin embedded tissue by polymerase chain reaction in Pott's disease. *Spine*. 1996;21(17):1991-1995. doi: 10.1097/00007632-199609010-00011.
21. Yao L, Bu C, Zhang J, Zhang D. The value of histopathology combined with CapitalBio Mycobacterium real-time polymerase chain reaction test for diagnosing spinal tuberculosis. *Frontiers in Medicine*. 2023;10:1173368. doi: 10.3389/fmed.2023.1173368.
22. Kumar M, Kumar R, Srivastva AK, et al. The efficacy of diagnostic battery in Pott's disease: A prospective study. *Indian Journal of Orthopaedic*. 2014;48(1):60-6. doi: 10.4103/0019-5413.125503.
23. Wang D. Diagnosis of tuberculous vertebral osteomyelitis (TVO) in a developed country and literature review. *Spinal Cord*. 2005 ;43(9):531-42. doi: 10.1038/sj.sc.3101753.
24. Rammeh S, Romdhane E, Riahi H, et al. Brucellar spondylodiscitis: A case series with focus on histopathological features. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2020;78:360-364. doi: 10.1016/j.jocn.2020.05.046.
25. Ma H, Zhang N, Liu J, et al. Pathological features of brucella spondylitis: A single-center study. *Annals of Diagnostic Pathology*. 2022;58:151910. doi: 10.1016/j.anndiagpath.2022.151910.
26. Li M, Zhou X, Li J, et al. Real-time PCR assays for diagnosing brucellar spondylitis using formalin-fixed paraffin-embedded tissues. *Medicine*. 2018;97(9):e0062. doi: 10.1097/MD.00000000000010062.
27. Perna A, Ricciardi L, Fantoni M, et al. Spontaneous vertebral aspergillosis, the state of art: A systematic literature review. *Neurospine*. 2021;18(1):23-33. doi: 10.14245/ns.2040338.169.
28. Koutserimpas C, Chamakioti I, Naoum S, et al. Spondylodiscitis caused by *aspergillus* species. *Diagnostics*. 2021;11(10):1899. doi: 10.3390/diagnostics11101899.
29. Frazier DD, Campbell DR, Garvey TA, et al. Fungal infections of the spine. Report of eleven patients with long-term follow-up. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 2001;83(4):560-5.
30. Christiansen ND, Lindvig SO, Johansen IS, et al. Case series of *Candida albicans* spondylodiscitis and a brief review of the literature. *Infectious diseases (London)*. 2025;3:1-8. doi: 10.1080/23744235.2025.2463957.
31. McLeod N, Fisher M, Lasala PR. Vertebral osteomyelitis due to *Candida* species. *Infection*. 2019 Jun;47(3):475-478. doi: 10.1007/s15010-019-01294-6.
32. Koutserimpas C, Naoum S, Raptis K, et al. Skeletal infections caused by *Coccidioides* species. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(3):714. doi: 10.3390/diagnostics12030714.
33. Adsul N, Kalra KL, Jain N, et al. Thoracic cryptococcal osteomyelitis mimicking tuberculosis: A case report. *Surgical Neurology International*. 2019;10:81. doi: 10.25259/SNI-49-2019.
34. Celik AD, Ozaras R, Kantarcioglu S, et al. Spondylodiscitis due to an emergent fungal pathogen: *Blastoschizomyces capitatus*, a case report and review of the literature. *Rheumatology International*. 2009;29(10):1237-41. doi: 10.1007/s00296-009-0928-1.

# BÖLÜM 16

## SPİNAL ENFEKSİYONLARIN DİĞER NÖROLOJİK HASTALIKLARDAN AYIRICI TANISI

*Yağmur İNALKAÇ GEMİCİ<sup>1</sup>  
Hatice MAVİOĞLU<sup>2</sup>*

Spinal enfeksiyonlara bağlı ortaya çıkan klinik tablonun ayırıcı tanısında diğer nedenlere bağlı birçok nörolojik hastalık vardır. Otoimmün, vasküler, spondilolitik, metabolik miyelopatiler en sık karışabilenlerdir. Nadiren dejeneratif hastalıklar ve herediter miyelopatiler de ayırıcı tanıda yer alabilir. Akut-subakut gelişen spinal enfeksiyonlar otoimmün miyelit, vasküler miyelopati, bazen tümöre bağlı miyelopati ile karışabilirken kronik seyirli spinal enfeksiyonlar spondilolitik, tümöral, bazı vasküler, metabolik, dejeneratif ve herediter miyelopatiler ile karışabilir. Tablo 1'de miyelopati nedenleri listelenmiştir.

Spinal enfeksiyonların ayırıcı tanısını yapmak ve algoritmik yaklaşım için bazı klinik anahtar özelliklere dikkat etmek gerekir. Bunlar; klinik tablonun zamansal yerleşimi, ağrı, ateş, kilo kaybı, halsizlik gibi enfeksiyonu düşündüren belirtiler, spinal kordda lezyon lokalizasyonu, Santral sinir sisteminde (SSS) multifokal tutulum, hastalığın seyri(monofazik, ataklarla, kronik), diğer sistem tutuluş belirti ve bulguları, bağımlılık ve riskli ilişkiler öyküsü ve aile öyküsüdür.

Bu bölümde spinal enfeksiyonların ayırıcı tanısında yer alan diğer nörolojik hastalıklar ve ayırıcı özelliklerinden bahsedilecektir.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji AD, yagmurgemici@outlook.com, ORCID iD: 0000-0001-7888-5396

<sup>2</sup> Prof. Dr., Manisa Celâl Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji AD, hmavioglu@gmail.com ORCID iD: 0000-0003-2909-1607

Spontan olarak gerilediğinden herhangi bir tedavi gerektirmese de hastaya durum ayrıntılı olarak anlatılmalıdır. Uzun dönemde gelişen spinal kord hasarı ise kronik, progresif, irreversible myelopati olarak prezente olur. Total radyasyon dozunun yüksek olması ve tekrarlayan radyoterapi myelopati riskini arttırmaktadır. İntramedüller T2 hiperintensitesi ve etkilenen segmentleri kapsayan T1 hipointensitesi ile karakterize MR bulguları mevcuttur. Fokal kontrast artışı olabilir. İleri evrede ise sadece atrofi şeklinde izlenebilir. Öyküde radyoterapi olması spinal enfeksiyonlardan ayırıcı tanıda yardımcıdır. Tedavide glukokortikoidler düşük doz (4-8mg deksametazon) verilmekte ve hastalar kısmi fayda görmektedirler. (Kirkpatrick JP et al 2009).

### Hepatik miyelopati

Portal hipertansiyonu ya da portosistemik şanti olan hastalarda izlenen izole bir sendromdur. Beyin MR görüntülemesinde bazal gangliyonlarda T1'de hiperintens lezyonların izlendiği manganez tutulumu, siroz öyküsü, portosistemik şşantın gösterilmesi ayırıcı tanıda yardımcıdır. Tedavisinde altta yatan hastalık olan sirozun tedavisidir. Karaciğer transplantasyonu sonrasında kısmi düzelen hastalar vardır (Lim CG et al 2023).

Sonuç: Miyelopati kliniği ile başvuran bir hastada spinal enfeksiyonların diğer nedenlerden ayırıcı tansının yapılması tedavi ve prognoz açısından önemlidir. Bunun için detaylı öykü alınması, hastalığın seyrinin, bilinen bir sistemik hastalığın ya da başka sistem tutuluş belirtisi ve bulgularının varlığının, kullandığı ilaçların, radyasyon maruziyetinin, enfeksiyon belirtisi ve bulgularının varlığının sorgulanması ve araştırılması gerekmektedir.

### KAYNAKLAR

1. Abbateamarco JR, Galli JR, Sweeney ML, Carlson NG, Samara VC, Davis H, Rodenbeck S, Clardy SL. Modern look at transverse myelitis and inflammatory myelopathy epidemiology of the National Veterans Health Administration population. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm.* 2021;8(6):e1071. doi:10.1212/NXL.0000000000001071.
2. Barkhof F, Koeller KK. Demyelinating diseases of the CNS (brain and spine). In: Hodler J, Kubik-Huch RA, Roos JE, editors. *Diseases of the Brain, Head and Neck, Spine 2024–2027. Diagnostic Imaging.* Springer; 2024. p.189-204.
3. Brocke S, Hausmann S, Steinman L, Wucherpfennig KW. Microbial peptides and superantigens in the pathogenesis of autoimmune diseases of the central nervous system. *Semin Immunol.* 1998;10(1):57-67. doi:10.1006/smim.1997.0105.
4. Bukhari W, Barnett MH, Prain K, Broadley SA. Molecular pathogenesis of neuromyelitis optica. *Int J Mol Sci.* 2012;13(10):12970-12993. doi:10.3390/ijms131012970.
5. Cacciaguerra L, Sechi E, Rocca MA, Filippi M, Pittock SJ, Flanagan EP. Neuroimaging features in inflammatory myelopathies: A review. *Front Neurol.* 2022;13:993645. doi:10.3389/fneur.2022.993645.

6. Chiganer EH, Hryb JP, Carnero Contentti E. Myelitis and lupus: Clinical manifestations, diagnosis and treatment. *Reumatol Clin*. 2017;13(6):344-348. doi:10.1016/j.reuma.2016.06.004.
7. Dalmau J, Graus F, Rosenblum MK, Posner JB. Anti-Hu-associated paraneoplastic encephalomyelitis/sensory neuronopathy. *Medicine (Baltimore)*. 1992;71:59-72.
8. Douglas AG, Xu DJ, Shah MP. Approach to myelopathy and myelitis. *Neurol Clin*. 2022;40(1):133-156. doi:10.1016/j.ncl.2021.08.009.
9. Eisen A, Krings T. Spinal epidural hematoma: Clinical features, imaging characteristics, and management. *Pract Neurol*. 2024;24(1):36-45. doi:10.1136/pn-2023-0039xx.
10. Gaillard F, O'Shea P, Yap J, et al. Spinal arteriovenous malformations. Reference article, *Radio-paedia.org* (Accessed on 23 May 2024) <https://doi.org/10.53347/rID-6715>
11. Huda S, Whittam D, Bhojak M, Chamberlain J, Noonan C, Jacob A. Neuromyelitis optica spectrum disorders. *Clin Med (Lond)*. 2019 Mar;19(2):169-176. doi:10.7861/clinmedicine.19-2-169. PMID: 30872305.
12. Jarius S, Aktas O, Azyzenberg I, et al. Update on the diagnosis and treatment of neuromyelitis optica spectrum disorders (NMOSD): Part I. *J Neurol*. 2023;270(7):3341-3368. doi:10.1007/s00415-023-11634-0.
13. Jitrapaikulsan J, Paul P, Thakolwiboon S, Mittal SO, Pittock SJ, Dubey D. Paraneoplastic neurological syndrome: an evolving story. *Neurooncol Pract*. 2021 Aug;8(4):362-374. doi:10.1093/nop/npab002. PMID: 34277016.
14. Kaplin AI, Krishnan C, Deshpande DM, Pardo CA, Kerr DA. Diagnosis and management of acute myelopathies. *Neurologist*. 2005;11(1):2-18. doi:10.1097/01.nrl.0000149975.39201.0b.
15. Kirkpatrick JP, van der Kogel AJ, Schultheiss TE. Radiation dose-volume effects in the spinal cord. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2010;76(3 Suppl):S42-S49. doi:10.1016/j.ijrobp.2009.04.095.
16. Kumar N. Neurologic aspects of cobalamin (vitamin B12) deficiency. *Handb Clin Neurol*. 2014;120:915-926. doi:10.1016/B978-0-7020-4087-0.00060-7.
17. Lim CG, De Leeuw FE, Smith KJ, et al. Hepatic encephalopathy on magnetic resonance imaging. *Neuroradiology*. 2023;65(3):235-249. doi:10.1007/s00234-023-03022-y.
18. Lopez Chiriboga S, Flanagan EP. Myelitis and other autoimmune myelopathies. *Continuum (Minneapolis Minn)*. 2021;27(1):62-92. doi:10.1212/CON.0000000000000900.
19. Lyons JL. Myelopathy associated with microorganisms. *Continuum (Minneapolis Minn)*. 2015;21:100-117. doi:10.1212/01.CON.0000461087.56371.e8.
20. Masson C, Pruvo J, Meder J et al. Spinal Cord Infarction: Clinical and Magnetic Resonance Imaging Findings and Short Term Outcome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004;75(10):1431-5. doi:10.1136/jnnp.2003.031724 .
21. Mok CC, Lau CS, Chan EY, Wong RW. Acute transverse myelopathy in systemic lupus erythematosus. *J Rheumatol*. 1998;25:467-473.
22. Ojeda VJ. Necrotizing myelopathy associated with malignancy. A clinicopathologic study of two cases and review of the literature. *Cancer*. 1984 Mar 15;53(6):1115-1123. PMID:
23. Proposed diagnostic criteria and nosology of acute transverse myelitis. *Neurology*. 2002;59:499-505.
24. Raciborska DD, Noyce AJ, Pyne D, Turner BP. Lupus myelopathy. *Pract Neurol*. 2018;18(1):66-69. doi:10.1136/practneurol-2017-001756.
25. Rogers SJ, Williams CS, Roman GC. Myelopathy in Sjogren's syndrome. *Drugs*. 2004;64:123-132.
26. Rosenfeld MR, Posner JB. Paraneoplastic motor neuron disease. *Adv Neurol*. 1991;56:445-452. PMID: 1648728.
27. Scott TF, Frohman EM, De Seze J, Gronseth GS, Weinshenker BG. Evidence-based guideline: Clinical evaluation and treatment of transverse myelitis. *Neurology*. 2011;77:2128-2134. doi:10.1212/WNL.0b013e31823dc535.
28. Sechi E, Shosha E, Williams JP, et al. Aquaporin-4 and MOG autoantibody discovery in idiopathic transverse myelitis epidemiology. *Neurology*. 2019;93(4):e414-e420.

29. Sharif K, Sharif A, Jumah F, Oskouian R, Tubbs RS. Rheumatoid arthritis in review. *Clin Anat*. 2018;31(2):216-223. doi:10.1002/ca.22980.
30. Solomon T, Willison H. Infectious causes of acute flaccid paralysis. *Curr Opin Infect Dis*. 2003 Aug;16(4):375-381. PMID: 12913708.
31. Wein S, Sharma R, Weerakkody Y, et al. Spinal dural arteriovenous fistula. *Radiopaedia.org* [Internet]. Melbourne: Radiopaedia; 2024 [cited 2024 May 22]. Available from: <https://doi.org/10.53347/rID-19640>
32. Wingerchuk DM. Immune-mediated myelopathies. *Continuum (Minneap Minn)*. 2018;24(2):497-522. doi:10.1212/CON.0000000000000582.
33. Yeh EA, Yea C, Bitnun A. Infection-related myelopathies. *Annu Rev Pathol*. 2022;17:141-158. doi:10.1146/annurev-pathmechdis-040121-022818.
34. Young J, Quinn S, Hurrell M, Taylor B. Clinically isolated acute transverse myelitis. *Mult Scler*. 2009;15(11):1295-1302.
35. Zalewski NL, Krecke KN, Weinshenker BG, et al. Central canal enhancement and the trident sign in spinal cord sarcoidosis. *Neurology*. 2016 Aug 16;87(7):743-744. doi: 10.1212/WNL.0000000000002983. PMID: 27527540.
36. Zedde M, De Falco A, Zanferrari C, Guarino M, Pezzella FR, Haggiag S, Cossu G, Quatralo R, Micieli G, Del Sette M, Pascarella R. *Spinal Cord Infarction: Clinical and Neuroradiological Clues of a Rare Stroke Subtype*. *J Clin Med*. 2025 Feb 15;14(4):1293. doi: 10.3390/jcm14041293. PMID: 40004823