

Spondilodiskitiste Cerrahi Tedavi ve Epidemiyolojik Veriler: Klinik Çalışma

Surgical Treatment and Epidemiological Data in Spondylodiscitis: Clinical Study

^{1b} Emre ÖZKARA^a, ^{1b} Gültekin BAŞ^b, ^{1b} Tuğçe GÖR^a, ^{1b} Zühtü ÖZBEK^a

^aEskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD, Eskişehir, Türkiye

^bÖzel Ümit Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Eskişehir, Türkiye

ÖZET Amaç: Spondilodiskitis, her ne kadar nadir görülen bir omurga sorunu olsa da yüksek morbiditeye sahip, uzun ve ekonomik açıdan yüksek sağlık harcamalarına neden olan özellikle cerrahi tedavide tam kabul görmüş algoritmaları olmayan ciddi bir omurga-omurilik hastalığıdır. Spondilodiskitis; diskit, osteomyelit, epidural apse, menenjit, subdural ampiyem ve spinal kord apselerini içeren bir spektruma sahiptir. Konservatif tedavi doğru alınan mikrobiyolojik örneklemeye sonrası uygun antibiyoterapinin verilmesi, hastanın immobilizasyonu, klinik ve radyolojik açıdan omurganın yapısının yakın izlenmesi şeklindedir. Minimal invaziv işlemlerle örneklemenin yapılamadığı, klinik açıdan ciddi ağrı ve/veya nörolojik defisit varlığında, apse formasyonu oluştuğunda, omurgada deformatik değişiklikler varlığında cerrahi tedavi gerekli hâle gelir. Bu çalışmada, cerrahi tecrübelerimizi ve yaklaşımlarımızı bildirerek literatüre katkı sağlamanın yanında hastalığın kendi popülasyonumuzdaki sıklığı, morbiditesi, enfektif ajanın tespiti, prognozu gibi epidemiyolojik verilerin elde edilmesini sağlaması amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** 2012-2022 yılları arasında kliniğimizde spondilodiskitis tanısı alıp tedavi uygulanan 52 erişkin hastanın klinik ve radyolojik özellikleri, laboratuvar bulguları, yapılan tedaviler çalışmaya dâhil edilmiştir. **Bulgular:** On dört (%26) hastanın yapılan açık cerrahi ile örneklemeinde patojen bakteri tespit edilememekle beraber alınan patoloji incelemeleri iltihabi granülasyon dokusu ile uyumlu gelen hastalardı. Diğer grupta 10 *Mycobacterium tuberculosis*, 6 *Brucella*, 1 *Candida glabrata* üremesi oldu. Yirmi bir hasta piyojenik spondilodiskitli hastalardı. Piyojenik spondilodiskitli hastaların 8'i *Staphylococcus aureus*, diğer 13 hastada etkenler *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*'dir. **Sonuç:** Spondilodiskitis, multidisipliner yönetimi olan, hastaya göre değişen cerrahi yaklaşımları gerektiren uzun süreli ve yüksek sağlık maliyeti olan bir hastalıktır.

ABSTRACT Objective: Although spondylodiscitis is a rare spinal problem, it is a serious spinal-spinal disease with high morbidity, long and economically high health expenditures, especially in surgical treatment, which does not have fully accepted algorithms. Spondylodiscitis; It has a spectrum that includes discitis, osteomyelitis, epidural abscess, meningitis, subdural empyema, and spinal cord abscess. Conservative treatment consists of administering appropriate antibiotic therapy after correct microbiological sampling, immobilization of the patient, and close monitoring of the structure of the spine in clinical and radiological terms. Surgical treatment becomes necessary in the presence of clinically severe pain and/or neurologic deficit, in the presence of abscess formation, in the presence of deformative changes in the spine, where sampling cannot be performed with minimally invasive procedures. In this study, it is aimed to contribute to the literature by reporting our surgical experience and approaches, as well as to provide epidemiological data such as the frequency of the disease in our population, morbidity, detection of the infective agent, and prognosis. **Material and Methods:** The clinical and radiological features, laboratory findings, and treatments of 52 adult patients diagnosed with spondylodiscitis and treated in our clinic between 2012-2022 were included in the study. **Results:** Although pathogenic bacteria could not be detected in the open surgery sampling of 14 patients (26%), the pathology examinations were found to be compatible with inflammatory granulation tissue. In the other group, there were 10 *Mycobacterium tuberculosis*, 6 *Brucella*, 1 *Candida glabrata* growth. 21 patients were patients with pyogenic spondylodiscitis. Eight of the patients with pyogenic spondylodiscitis were *Staphylococcus aureus*, and the other 13 patients had *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*. **Conclusion:** Spondylodiscitis is a disease with a long-term and high health cost that requires multidisciplinary management and surgical approaches that vary according to the patient.

Anahtar Kelimeler: Diskitis; omurga; sinir cerrahisi yöntemleri

Keywords: Diskitis; spine; neurosurgical procedures

Correspondence: Emre ÖZKARA

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD, Eskişehir, Türkiye

E-mail: dremreozkara@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences.

Received: 22 Oct 2023 **Accepted:** 21 Nov 2023 **Available online:** 30 Nov 2023

2146-9040 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Spondilodiskitis, her ne kadar nadir görülen bir omurga sorunu olsa da yüksek morbiditeye sahip, uzun ve ekonomik açıdan yüksek sağlık harcamalarına neden olan özellikle cerrahi tedavide ise tam kabul görmüş algoritmaları olmayan ciddi bir omurga-omurilik hastalığıdır. Spondilodiskitis; diskit, osteomyelit, epidural apse, menenjit, subdural ampiyem ve spinal kord apsesini içeren bir spektroma sahiptir.¹⁻³ İlerlemiş yaş, diabetes mellitus (DM), romatoid artrit, steroid kullanımı, immünsupresyon, intravenöz (IV) ilaç kullanımı, enfektik endokardit, geçirilen spinal cerrahiler hastalığın oluşmasında risk faktörleridir. Patojen organizma iyatrojenik olarak mikroorganizmanın direkt inokülasyonu olabileceği gibi arteriyel ve venöz yolla sistemik hastalık sonucu yayılım da olabilir.⁴ Konservatif tedavi doğru alınan mikrobiyolojik örnekleme sonrası uygun antibiyoterapinin verilmesi, hastanın immobilizasyonu, klinik ve radyolojik açıdan omurganın yapısının yakın izlenmesi şeklindedir. Minimal invaziv işlemlerle örnekleminin yapılamadığı, klinik açıdan ciddi ağrı ve/veya nörolojik defisit varlığında, apse formasyonu olduğunda, omurgada deformatik değişiklikler varlığında cerrahi tedavi gerekli hâle gelir. Cerrahi tedavide enfekte dokunun maksimum rezeksiyonla çıkarılması, nöral dekompresyonun yapılması, deformitenin düzeltilmesi gibi farklı yaklaşımlar olabilir. Hastalar bazı durumlarda tekrarlayan cerrahi işlemlere de maruz kalabilir.³ Spondilodiskitiste cerrahi tedavi endikasyonları; konservatif tedaviye yanıt alınmaması, belirgin veya ilerleyen nörolojik defisit varlığı, ciddi paraspinal apse veya iki komşu omurganın tutulması, omurgada %50'den fazla yükseklik kaybı, ilerleyen deformite, geçmeyen ciddi ağrı olarak ortaya konulabilir.⁵ Yapılan çalışmalar çok farklı cerrahi yaklaşımları birlikte veya kombine olarak önermektedir.⁶⁻⁸ Cerrahi teknik olarak yaklaşımda hastanın kliniği, radyolojisi ve deformite varlığı birlikte düşünülmektedir.

Bu çalışma, cerrahi tecrübelerimizi ve yaklaşımlarımızı bildirerek literatüre katkı sağlamanın yanında hastalığın kendi popülasyonumuzdaki sıklığı, morbiditesi, enfektif ajanın tespiti, prognozu gibi epidemiyolojik verilerin elde edilmesinin sağlanması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada, 2012-2022 yılları arasında kliniğimiz beyin ve sinir cerrahisi ana bilim dalında spondilodiskit tanısı alıp cerrahi tedavi uygulanan 52 erişkin hastanın klinik ve radyolojik özellikleri, laboratuvar bulguları, yapılan tedaviler ve en az 1 yıllık takipleri retrospektif olarak incelenmiştir. Klinik, serolojik ve radyolojik olarak takip edilemeyen veya pediatrik hasta grubunda olan spondilodiskit hastaları çalışmaya dâhil edilmemiştir. Sunulan klinik araştırmamız Dünya Tabipler Birliği Helsinki Deklarasyonu prensipleri “İnsan Denekleri İçeren Tıbbi Araştırmalar İçin Etik İlkeler”, doğrultusunda, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Etik Kurul tarafından 23 Ağustos 2023 tarihi E-25403353-050.99-2300165336 sayılı no'lu etik kurul onayı alınarak yapılmıştır.

Hasta popülasyonu ve seçimi: Çalışmaya dâhil olan tüm hastaların verileri hastane elektronik veri tabanı sistemi kullanılarak alınmıştır. Spondilodiskit tanısı, hastaların tıbbi hikâyesi, klinik bulguları, fizik ve nörolojik muayene, laboratuvar incelemeleri [C-reaktif protein (CRP), sedimantasyon, beyaz kan hücreleri [white blood cell (WBC)], serolojik testler], radyolojik incelemeler [bilgisayarlı tomografi, kontrastlı manyetik rezonans görüntüleme (MRG)], alınan örneklerin mikrobiyolojik kültür ve histopatolojik sonuçları ile değerlendirilerek konulmuştur. Hastaların eşlik eden komorbidite nedenleri, olası etiyolojik sebepleri not alınmıştır.

Cerrahi tedavi: Spondilodiskitli hastalarda cerrahi endikasyonlar şu şekilde belirlenmiştir: Nörolojik defisit varlığı, (paraspinal-epidural-subdural) apse varlığı, spinal deformite veya instabilite, cerrahi dışı örneklem yapılamaması, medikal tedaviye yanıtızlık. Cerrahi teknik olarak laminektomi-dekompresyon, posterior dekompresyon, enstrümantasyon ve füzyon, anterior korpektomi, kombine yaklaşım kullanıldı. Tüm cerrahi işlemler aynı cerrahi ekip tarafından yapılmıştır. Ameliyat sonrası hastalar en az 6 hafta IV antibiyotik tedavisi almıştır. Antibiyoterapinin kesilmesi enfeksiyon hastalıkları uzmanı onayı ayrıca klinik ve radyolojik olarak iyileşmenin tespit edilmesinden sonra kararlaştırılmıştır.

Takip parametreleri ve sonuç değerlendirme-leri: Çalışmadaki ana sonuç hastanın semptomlarının

geçmesi, tam bağımsız hareket edebilmesi, ağrının olmaması, radyolojik olarak iyileşmenin ve/veya füzyonun gösterilmesi, kan değerlerinin (sedimantasyon, CRP, WBC) normal sınırlara gelmesi şeklinde tanımlanmıştır. Peroperatif, postoperatif komplikasyonlar, sistemik hastalık komplikasyonları not edilmiştir. Hastalar nüksün veya füzyonun değerlendirilmesi amacıyla taburcu olduktan sonra en az 1 yıl takip edilmiştir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analiz SPSS 21.0 (IBM Corporation, Armonk, NY) kullanılarak analiz edildi. Kategorik değişkenler frekans ve yüzde olarak ifade edildi. Sürekli değişkenler ortalama aralık (mean range) şeklinde verildi.

BULGULAR

Çalışma popülasyonunun demografik verileri ve karakteristik özellikleri; çalışmaya katılan 52 hastanın 27'si (%52) kadın, 25'i (%48) erkek idi. En genç hasta 25 yaşında, en yaşlı hasta 79 yaşında, ortalama yaş 62 idi. Hastalardaki en sık klinik semptom bel ve sırt ağrısıydı. Çalışmadaki 14 hastada radiküler ağrı (%27), 4 hastada parapleji (%7), 1 hastada kuadripleji (%2), 3 hasta paraparezi (%6), 1 hasta kuadriparezi (%2), 10 hastada tek ekstremitede belirli bir kas grubunda parezi (%20) semptomları ve şikâyetleri vardı. Spondilodiskit nedeniyle opere edilen hastaların tamamında epidural bölgede bası ve vertebra "end platerinde" nekroz görünümü mevcut olup hastaların öz geçmişlerinde en sık karşılaşılan durum DM olup bunu kronik renal yetersizliğe (KRY) bağlı hemodiyaliz hastaları ve hipertansiyon tanısı alan hastalar izlemektedir. Ayrıca immünsupresif ilaç kullanımı, onkolojik öz geçmiş, geçirilmiş spinal cerrahi spondilodiskit hastalarında ortak öz geçmişleri içeriyordu. Çalışmadaki 52 hastanın 19'unda torakal bölgede (%36), 21'inde lomber bölgede (%41), 12'sinde servikal bölgede (%23) tutulum mevcuttu. Çalışmaya katılan hastaların demografi verileri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Laboratuvar verileri; hastaların ilk testlerinde tüm hastalarda ilk saat kan sedimantasyon hızı yüksek bulunmuştur. En düşük 22 en yüksek 146 olmak üzere ortalama 78,5 mm olarak tespit edilmiştir. CRP

TABLO 1: Çalışmaya katılan hastaların demografik ve epidemiyolojik verileri.

	Sayı (%)	Pozitif kültür (%)	Negatif kültür (%)
Cinsiyet			
Erkek	25 (48)	11 (44)	14 (56)
Kadın	27 (52)	21 (77)	6 (23)
Lokasyon			
Servikal	12 (23)	2 (16)	10 (84)
Torakal	19 (36)	14 (73)	5 (27)
Lomber	21 (40)	13 (62)	8 (38)
EK hastalık			
DM	12 (23)	6 (50)	6 (50)
KRY	9 (17)	7 (77)	2 (23)
HT	8 (15)	5 (62)	3 (38)
Onkoloji geçmişi	3 (5)	3 (100)	0
Geçirilmiş spinal cerrahi	6 (11)	4 (66)	2 (34)
Semptomlar			
Bel/Sırt ağrısı	48 (92)	47 (97)	1 (3)
Radiküler ağrı	26 (50)	23 (88)	3 (12)
Monoparezi	8 (15)	6 (75)	2 (25)
Paraparezi/pleji	10 (19)	7 (70)	3 (30)
Kuadriparezi/pleji	2 (3)	2 (100)	0

DM: Diabetes mellitus; KRY: Kronik renal yetersizliği; HT: Hipertansiyon.

değerleri de benzer şekilde tüm hastaların ilk başvuru değerlerinde yüksekti. En düşük 15 mg/dL, en yüksek 86 mg/dL, ortalama değer 36 mg/dL olarak tespit edildi. Klinik ve radyolojik olarak CRP düzeylerinin düşmesi tüm hastalarda gözlemlendi. Kan sayımında beyaz küre sayısı (WBC) sensitif değildi. Özellikle piyojenik enfeksiyonlu hastalarda daha yüksek izlenirken tüberküloz (tbc) enfekte hastalarda normal düzeydeydi (tüm hastalarda 4,500-18,000 aralığında).

Mikrobiyolojik sonuçlar; opere edilen 14 hastada (%27), yapılan açık cerrahi ile örneklemesine rağmen patojen bakteri tespit edilememekle beraber alınan patoloji incelemeleri iltihabi granülasyon dokusu ile uyumlu geldi. Çalışmada, 10 hastada *Mycobacterium tuberculosis* (%19), 6 hastada *Brucella* (%12), 1 hastada *Candida glabrata* (%2) üremesi oldu. Altı *Brucella* hastasından 5 tanesinde hemaglutinasyon testleri ve kan kültüründe *Brucella* pozitifliği vardı. Bir hastanın kan kültürü pozitifliği ya da hemaglutinasyon testlerinde bulgu olmadan doku örneklemesinde üretildiği izlenmiştir. Geriye kalan 21 hasta piyojenik spondilodiskitisi olan hastalardı. Piyojenik spondilodiskitli hastaların 8'i *Staphylococcus aureus* [piyojenik spondilodiskitis (%) ve toplam

hastada oranı (%) (PD ve n)] %38 ve %15, diğer 13 hastada etkenler; 7 hastada *Staphylococcus epidermidis* [(%) PD ve n] %33 ve %13, 6 hastada *Staphylococcus hominis* [(%) PD ve n] %29 ve %12, 1 hastada *Escherichia coli* [(%) PD ve n] %5 ve %2, 1 hastada *Pseudomonas* [(%) PD ve n] %5 ve %2, 1 hastada *Acinetobacter* [(%) PD ve n] %5 ve %2'dir.

Torakal bölgede tutulumu olan 19 hastanın (toplam hastaların %37'sinin) 9'unda tbc (%17), 1'inde *Candida* (%2), 2'sinde *Brucella* (%4), 4'ünde (%8) etken ürememiş olup, 3 hasta (%6) piyojenik spondilodiskitli idi. Lomber bölgedeki spondilodiskitli hastalardan 3'ünde (%6) *Brucella*, 9'unda (%17) *Staphylococcus* türleri, 2'sinde (%4) *E. coli*, 1'inde (%2) *Pseudomonas*, 6'sında (%12) etken izole edilemedi. Servikal bölge tutulumu olan 12 (toplam hastaların %23'ü) hastadan 2 hastada (%4) *Brucella*, 2 hastada (%4), tbc, 3 hastada (%6) *S. aureus*, 5 hastada (%10) etken izole edilememiştir. Omurgadaki tutulum ve etken mikroorganizma görülme sıklıkları **Tablo 2**'de özetlenmiştir.

Hasta yönetimi, takip ve sonlanım; çalışmaya dâhil edilen tüm hastalara ait klinik veriler, nörolojik durum, yapılan cerrahi işlemler **Tablo 3**'te gösterilmiştir. Çalışmadaki 52 hastanın 5'inde (%9) pulmoner enfeksiyon, tromboemboli, kardiyak problemlere

bağlı mortalite izlenmiştir. Altı (%11) hasta daha önce lomber bölgede dejeneratif hastalıklar nedeniyle transpediküler vida yerleştirilen vakalar olup bu hastaların transpediküler sistemleri sonlandırılmış bunlarda en sık üreyen iki etken *S. epidermidis* diğeri ise *E. coli*'dir. Yirmi hastaya diskritise sekonder gelişen instabilite ve/veya instabilitenin oluşturduğu nörolojik komplikasyonları önlemek açısından stabilizasyon uygulanmıştır. Bu hastalardan 2'si mortalite ile sonuçlanmış, 1 yıllık takiplerinde 18 hastada enfeksiyon tekrarlamamış, hastalarda enfekte bölgeye re-operasyon ihtiyacı duyulmamıştır. Piyojenik spondilodiskit nedeniyle takip edilen hastalara 6 hafta IV, daha sonra da 6 hafta oral antibiyoterapi almışlardır. Bu 21 hastanın 8'inde yara yerinde akıntı ve 2 hastanın epidural basısı tekrarlamış ve radiküler semptomlar başlaması üzerine hastalar tekrar opere edilerek debridman, nöral yapılar dekompresyon edilerek debridman yapılmıştır (**Resim 1**). Enfeksiyon odağı saptanamayan ya da saptanan odağa müdahale edilemeyen hastalarda dirençli spondilodiskit vakaları vardır. Özellikle hasta grubumuzdaki femoral arterde stenti olan hastada lomber 2-3 vertebraında 6 ay arayla çekilen MRG'leri değerlendirildiğinde L2-3 vertebraları arasında yeni enfektif tablo olduğu ciddi piyojenik tablo olduğu gözlemlenmiştir (**Resim 2**).

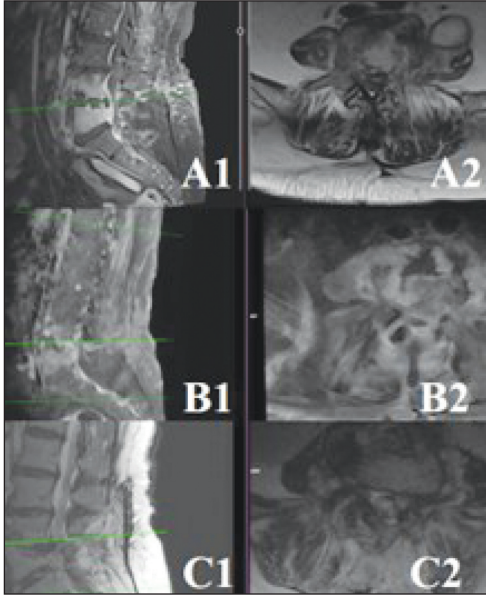
TABLO 2: Omurga lokalizasyonuna ve etken mikroorganizmaya göre görülme sıklıkları (%).

Servikal tutulum/Etken mikroorganizmalar (12 hasta)	Sayı (Servikal tutulum oranı/Tüm hastalara oranı)
<i>Brucella</i>	2 (%17/%4)
Tüberküloz	2 (%17/%4)
<i>Staphylococcus aureus</i>	3 (%25/%6)
Üreme yok	5 (%41/%10)
Torakal tutulum/Etken mikroorganizmalar (19 hasta)	Sayı (Torakal tutulum oranı/Tüm hastalara oranı)
Tüberküloz	9 (%47/%17)
<i>Candida</i>	1 (%5/%2)
<i>Brucella</i>	2 (%11/%4)
Piyojenik spondilodiskitis	3 (%16/%6)
Üreme yok	4 (%21/%8)
Lomber tutulum/Etken mikroorganizmalar (21 hasta)	Sayı (Lomber tutulum oranı/Tüm hastalara oranı)
<i>Brucella</i>	3 (%14/%6)
<i>Staphylococcus</i> türleri	9 (%43/%17)
<i>Escherichia coli</i>	2 (%10/%4)
<i>Pseudomonas</i>	1 (%5/%2)
Üreme yok	6 (%28/%12)

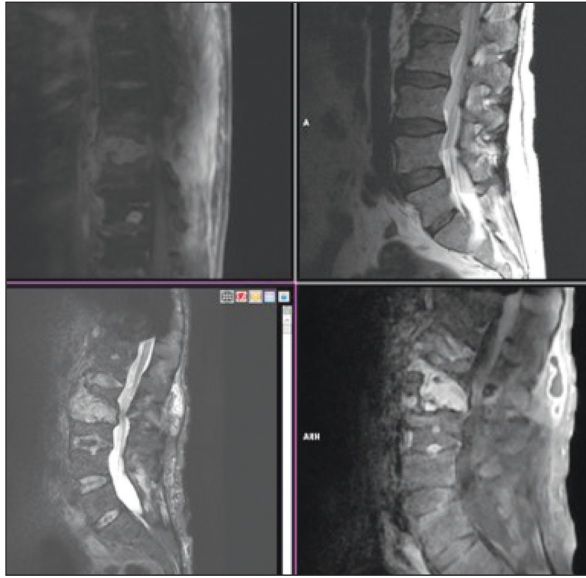
TABLO 3: Çalışmaya dâhil edilen hastaların klinik takipleri.

Etken	Tedavi	Epidual Bası	Kök Basısı	Nörolojik Defisit	Deformite	Operasyon	Sonuç
Tüberkülob	4'lü Antibiyotik Tedavi	Yok	Yok	Yok	Var	TH10-11-L2-3 Transpediküller Stabilizasyon+ TH12-L1 Korpektomi+Cage	Taburcu
Brucella	Rozefin-Doksisislin+Rifampisin	Yok	Var	Sol Üst Monoparazik	Yok	C 6 Sol Hemilaminektomi + Doku Biyopsi	Taburcu
Tüberkülob	4'lü Antibiyotik Tedavi	Var	Var	Paraparazi	Var	TH7-8 Korpektomi+Cage	Taburcu
E. coli	Daptomisin+İmpenem	Yok	Yok	Yok	Yok	L3 Bilateral Hemilaminektomi+Drenaj + Debrütman	Taburcu
Staph aureus	Selazolin+Ciprofloksasin+Sulbaktam	Var	Var	Paraparazi	Yok	Lomber Enstürman Çıkarılması + Debrütman- Dekompresyon	Taburcu
Tüberkülob	4'lü Antibiyotik Tedavi	Yok	Yok	Yok	Var	TH7-8 Korpektomi+Cage+Anterior Stabilizasyon	Taburcu
Candida	Vankomisin+Meronem+Kaspofungin	Var	Var	Sol Alt Monoparazi	Yok	TH 11 Total Laminektomi, Enstürman Yok	Taburcu
Etken üremedi	Selaksin	Var	Var	Sag Üst Monoparazi	Yok	C6-7 Korpektomi-İliak Greft+Ant Stabilizasyon	Taburcu
Staph aureus	Teikoplanin	Var	Var	Sag Alt Monoparazi	Yok	L1 Total Laminektomi + Debrütman + Dekompresyon	Taburcu
Etken üremedi	Tazasin+Teikoplanin+Ciprofloksasin	Var	Var	Paraparazi	Yok	TH9 Total TH7-8-11-12 Stabilizasyon	Taburcu
Etken üremedi	Ampisilin+Sulbaktam	Yok	Yok	Yok	Yok	L1-S1 Stabilizasyon Sonlandırma + Debrütman	Taburcu
Etken üremedi	Rozefin	Var	Var	Yok	Yok	C5-6 Cage Son+Yeni Cage	Taburcu
Staph aureus+Acinetobacter	Teikoplanin+Meronem+Ciprofloksasin	Var	Var	Paraplejik	Yok	C6-7 T1 Laminektomi + Posterior Fiksasyon	Taburcu
Etken üremedi	Ertapenem+Moksifloksasin+Sipro+Fusidik Asit	Var	Var	Paraplejik	Var	TH11-12 Korpektomi+Th 10-L1 Stabilizasyon	Taburcu
Tüberkülob	4'lü Antibiyotik	Var	Var	Paraplejik + İnkontinans	Var	TH7 TOTAL TH5-6-8 Post Stabilizasyon	Taburcu
Tüberkülob	Vankomisin+Meronem+Desefin	Var	Var	AITK TH10 FX Parapleji	Var	TH8-9-11-12 STABILİZASYON	Taburcu
Staph epidermidis	4'lü Antibiyotik	Var	Var	Monoparazi	Var	TH8 HEMİ/TH8-9 ANTERO-LATERAL APSE BOŞALTILMASI	Vefat
Pseudomonas	Daptomisin+Tigesiklin+Ciprofloksasin	Yok	Yok	Yok	Yok	L5 Total+3-4-S1 STABILİZASYON	Taburcu
Staph aureus	Vankomisin+İmpenem	Var	Var	Kuadriparazi	Yok	C4 Total Laminektomi + Posterior Fiksasyon	Taburcu
Brucella	Pipilazasin+Kolistin+Meronem+Linezolid	Var	Var	Parapleji + İnkontinans	Var	TH5-6 Korpektomi+TH3-4-7-8 Stabilizasyon	Vefat
Staph aureus	Selaksin	Yok	Var	Yok	Yok	L5 Total	Taburcu
Staph aureus	Vankomisin+Meropenem	Yok	Yok	Yok	Yok	Lomber Debrütman	Taburcu
Etken üremedi	Selazolin	Yok	Yok	Yok	Yok	Yeni Yeri Revizyonu	Taburcu
Tüberkülob	4'lü Antibiyotik	Yok	Yok	Yok	Var	TH7-8 Total+5-6-9-10 Stabilizasyon	Taburcu
Etken üremedi	Teikoplanin+Rozefin	Yok	Yok	Yok	Yok	L4-5 Stabilizasyon Sonlandırılması	Taburcu
Etken üremedi	Ertapenem+Teikoplanin+Linezolid	Yok	Var	Paraparazi	Yok	L4 Sağ Hemi/L4 Sol Hemilaminektomi + Debrütman	Taburcu
Etken üremedi	Vankomisin+Linezolid+Meropenem	Yok	Var	Yok	Yok	TH12 Sol Hemi + Dekompresyon + Debrütman	Vefat
Staph hominis+enterokok	4'lü Antibiyotik	Yok	Yok	Yok	Var	TH4 Total TH3-6 Stabilizasyon	Taburcu
Tüberkülob	Meropenem+Amikasin	Var	Var	Paraparazi	Yok	TH12 Sağ Hemi + Dekompresyon	Taburcu
Etken üremedi	Vankomisin+Sefzidim	Yok	Yok	Yok	Yok	Lomber Debrütman + Biyopsi	Taburcu
Staph aureus	Teikoplanin	Var	Var	Sag Alt Plejik+İnkontinans	Yok	C 6-7 Total/TH6-7 T 1 Stabilizasyon	Taburcu
Tüberkülob	4'lü Antibiyotik	Var	Yok	Yok	Var	TH7-8 Korpektomi+CAGE+TH6-9 Stabilizasyon	Taburcu
Etken üremedi	Tazasin+Teikoplanin+Ciprofloksasin	Yok	Yok	Yok	Yok	T 9-10 Stabilizasyon	Taburcu
Tüberkülob	4'lü Antibiyotik	Yok	Yok	Yok	Yok	C5-6 Cage Çıkarılması + Debrütman + Olograft	Taburcu
Etken üremedi	Rifampisin+Gentamisin+Doksisislin	Yok	Var	Kuadriplejik	Var	C 7- T1 Dekompresyon + Posterior Fiksasyon	Taburcu
Brucella	Vankomisin+meropenem	Yok	Yok	Yok	Yok	TH3 Total	Taburcu
Etken üremedi	Teikoplanin	Yok	Yok	Gag Refleksi Yok, Früst Parazi	Yok	C 6 Epidural Apse Boşaltılması	Taburcu
Staph epidermidis	Teikoplanin	Yok	Var	Yok	Yok	L 4 Sol Hemi	Taburcu
E. coli	Tigesiklin/Ertapenem	Var	Var	Yok	Yok	Lomber Stabilizasyon Sonlandırılması	Taburcu
Brucella	Ciprofloksasin/Rifampisin/Doksisislin	Var	Var	Yok	Yok	Stabilizasyon Son	Vefat
Etken üremedi	Rozefin	Yok	Yok	Yok	Yok	C 7- T1 Dekompresyon + Posterior Fiksasyon	Taburcu
Etken üremedi	Amoklavın+Ciprofloksasin	Yok	Yok	Yok	Yok	Stabilizasyon Son+4-5-1 Stabilizasyon	Taburcu
Tüberkülob - Millier	4'lü Antibiyotik	Yok	Var	Yok	Yok	L2-3 Total	Taburcu
Brucella	Rifampisin + Doksisislin	Var	Var	Dana Sonna Gelişen Quadriparazi	Yok	C7 T1 Epidural Apse Boşaltılması	Taburcu
Staph hemofilicus	Teikoplanin	Var	Var	Yok	Yok	L1 Laminektomi + Post Fiksasyon	Taburcu
Staph aureus	Teikoplanin	Var	Var	Yok	Yok	L5 Sağ Hemi	Taburcu
Etken üremedi	Rozefin	Var	Var	Var	Yok	L4 Sol L5 Sağ Hemi	Taburcu
Brucella	Rozefin+rifampisin+doksisislin	Var	Yok	Yok	Yok	TH6-7-10-11 Stabilizasyon	Taburcu
Brucella	Rozefin	Var	Yok	Yok	Yok	L3 Sağ Hemi	Taburcu
Staph epidermidis	Vankomisin	Var	Var	Var	Yok	L3 Sol Hemi	Taburcu
Etken üremedi	Selazolin	Var	Yok	Yok	Var	L1-2 Total T11-12L1-3-4 Stabilizasyon	Vefat
		Var	Yok	Yok	Var	C5-6 Korpektomi+Stabilizasyon	Taburcu

E. coli: Escherichia coli; S. aureus: Staphylococcus aureus; S. epidermidis: Staphylococcus epidermidis; S. hominis: Staphylococcus hominis; S. haemolyticus: Staphylococcus haemolyticus; TBC: Tüberkülob; AITK: Araç içi trafik kazası.



RESİM 1: Nüks spondilodiskit manyetik rezonans görüntülemeleri. A1 ve A2) Sağ bacağa vuran ağrı ve şiddetli bel ağrısı ile başvuran hastanın preoperatif sagittal kontrastlı ve aksiyel T2 görüntülemeleri. B1 ve B2) Aynı hastanın 6. ayda semptomlarının tekrar başlaması üzerine yapılan T1 kontrastlı sagittal ve aksiyel görüntüleri. C1 ve C2) İlk cerrahisinden sonra 18. ayda sagittal ve aksiyel T2 görüntülemeleri.



RESİM 2: Femoral arterde grefti olan hastada torakal spondilodiskit ve 6 ay sonra gelişen lomber 2-3 vertebralarındaki spondilodiskit olgusu manyetik rezonans görüntülemeleri.

TARTIŞMA

Spondilodiskitis, göreceli nadir bir hastalık grubudur. Toplumda insidans olarak 1/100.000-1/250.000 arasında görülme sıklığı, %2-29 arasında mortalite oran-

ları bildirilmiştir.⁹ İnsidans ve mortalite oranlarındaki geniş aralığın sebebi, toplumda spondilodiskitin 20 yaş altı ve 50 yaş üstünde daha sık görülmesine (bimodal dağılım) bağlı olabileceği şeklinde düşünebilir. Literatürde yapılan çalışmalar, hasta sayıları, tedavi modaliteleri, yerleşim yeri veya etken mikroorganizmalar gibi çeşitli etkenlere göre farklılıklar göstermektedir. Tablo 4’te literatür örnekleri özetlenmiş şekilde görüldüğü üzere farklı hasta sayıları ile farklı cerrahi tedavi yaklaşımları mevcuttur.¹⁰⁻²⁰ Sunulan çalışma, 52 hasta sayısı ve takip süresi ile literatürdeki önemli verilerden biri olabilir. Diğer bir yönü ile de ülkemizdeki spondilodiskitis epidemiyolojisi hakkında katkı sağlayabilir. Çalışma dizaynı omurgadaki enfeksiyonun tipine, yerleşim yerine gibi alt gruplar üzerine kurgulanmamıştır. Bu anlamda çalışmanın heterojen bir grup üzerine yapılması eksik bir yön olarak düşünülse de hastalığın tabiatındaki heterojeniteye uyumlu olması sebebiyle klinik açıdan daha anlamlı olabilir. Kurgu sadece cerrahi tedavi alan hastalar üzerinedir çünkü medikal tedavide algoritmalar nispeten belli iken cerrahi tedavide belirgin bir hasta yönetimi yoktur.

Spondilodiskit için en önemli predispozan faktör geçirilmiş spinal cerrahidir. Bunun yanı sıra uzak enfeksiyon varlığı, diyabet, IV ilaç kullanımı, insan bağışıklık yetersizliği virüsü, yaş, onkolojik hastalıklar, renal yetersizlik, karaciğer sirozu, romatolojik hastalıklar da spondilodiskit için predispozan faktörler olarak bahsedilmektedir.²¹ Spinal enstrümantasyon cerrahisi sonrası %18, geçirilmiş spinal cerrahiye bağlı %30’lara varan görülme sıklıkları bildirilmiştir.^{22,23} Çalışmamıza dâhil olan 52 hastanın en sık ortak öz geçmişi %23’ünde var olan DM’dir. Lokalizasyon olarak lomber (%58), sonrasında torakal (%30) ve servikal bölgede (%11) görülür.^{9,21} Sakral bölgede ise spondilodiskit oldukça nadirdir. Klinik verilerin incelendiği 10 yıllık dönemde sakral diskitis nedeniyle opere edilen hastamız yoktur. Bası ülseri, travma, cerrahi ve pelvik enfeksiyonların komşuluk yoluyla dağılımı sonrasında sakral bölgedeki enfeksiyonlar açısından predispozan faktörlerdir. Elde ettiğimiz demografik veriler yaş, cinsiyet, enfeksiyonun lokalizasyonu, etken mikroorganizmalar, laboratuvar bulguları literatürle uyumludur. Sadece çalışmamızda iyatrojenik diskitis oranı (%11)

TABLO 4: Literatür özeti.

Yazar ve Kaynak no	Hasta sayısı	İlişkili spinal seviyeler	Etken organizma	BT rehberliğinde biyopsi	Tedavi	Sonuç
Yang ve ark. ¹⁰	32	Lomber	Piyojenik (26), tbc (1), fungal (1)	-	Endoskopik perkütanöz dekompresyon ve diüze betadün irrigasyon	Ağırda iyileşme (%84,4)
Devkata ve ark. ¹¹	37	Dorsolomber, lomber	Piyojenik	-	Dekompresyon ve iliyak kanat dâhil füzyon	Çoğu vakada radyolojik olarak iyi füzyon
Bydon ve ark. ¹²	118	Servikal, torakal, lumbosakral	Piyojenik	-	Dekompresyon ve fiksasyon (%69,5), dekompresyon (%30,5)	Enfeksiyon direnci (%9), tekrarlayan cerrahi (%17)
Mohammed ve ark. ¹³	15	Servikal, torakal, lomber	Piyojenik	-	Dekompresyon ve posterior fiksasyon (%73,3), kombine anterior ve posterior fiksasyon (%6,7)	Ambulasyon (%46,7), yardımcı ambulasyon (%40), yatak istirahati (%6,7)
Chen ve ark. ¹⁴	13	Torakal, üst lomber	Piyojenik (8), tbc (1), fungal (1)	Tüm hastalarda (cerrahi öncesi)	Endoskopik perkütanöz drenaj	Ağırda iyileşme (%100)
Tschöke ve ark. ¹⁵	18	Lomber	Piyojenik	-	TLIF ve posterior fiksasyon	Ağırda iyileşme (%100)
Shetty ve ark. ¹⁶	27	Lomber	Piyojenik	-	TLIF ve posterior fiksasyon	Mükemmel sonuç (%51,9), iyi sonuç (%33,3), ılımlı sonuç (%11,1), kötü sonuç (%3,7)
Kothari ve ark. ¹⁷	20	Servikal, torakal, lomber	tbc	-	Dekompresyon ve füzyon (anterior veya posterior) (%95), posterior dekompresyon (%5)	Preop immobilite ilişkili yüksek mortalite oranı
Turel ve ark. ¹⁸	7	Torakal, lomber	Piyojenik	Pozitif kültür elde edilimler (%85,7)	Minimal invaziv dekompresyon ve disektomi	VAS skorunda 4,4 puan iyileşme
Martin-Alonso ve ark. ¹⁹	83	Servikal, torakal, lumbosakral	Piyojenik (39), tbc (18), fungal (1)	Enfeksiyöz ve inflamatuvar dokuya yapılan	Laminektomi ve biyopsi (%21,7), posterior füzyon (%42,2), anterior füzyon (%33,7)	İyileşme (%86,7), stabilizasyon (%9,6), deteriorasyon (%2,4)
Wheed ve ark. ²⁰	44	Torakal, lomber	tbc (15), piyojenik (6), bruselloz (6)	-	Konservatif (%27,3), dekompresyon (%22,7), dekompresyon ve füzyon (%50)	İyileşme ve stabilizasyon konservatif grupta %83,3, cerrahi grupta %96,9

BT: Bilgisayarlı tomografi; tbc: Tüberküloz; TLIF: Transforaminal lomber interbody füzyon; VAS: Görsel analog skala.

biraz daha düşüktür. Bunun sebebi çalışma verilerinin sadece cerrahi tedavi alan hastalar üzerine yapılmasına bağlayabiliriz. Çünkü geçirilmiş disk cerrahisi sonrası meydana gelen enfeksiyon tablosu sadece antibiyotik tedavisi ile yönetilebilir. Cerrahi tedavi endikasyonu ise biraz daha gürültülü klinik tablolar ile konulmaktadır.

Etiyolojik olarak spondilodiskit piyojenik, granülamatöz (*Brucella*, tbc, fungal) ve parazitik olarak 3 gruba ayrılabilir. Primer spondilodiskitin en sık nedeni *S. aureus*'tur. Postspinal füzyon cerrahisi sonrasında piyojenik spondilodiskitin en sık sebebi ise *koagülaz-Staphylococcus* ve *Cutibacterium acnes*'dir.²⁴ Elde edilen bulgular gerek yerleşim yerine gerekse enfeksiyon etkenine göre değerlendirildiğinde literatürle uyumludur. Spondilodiskit hastaların hem tanı konulmasında hem de tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde eritrosit sedimentasyon hızı (ESH), CRP, lökositöz değerli parametrelerdir. ESH sensitif olmakla beraber spesifik bir belirteç değildir. CRP'nin tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde ESH'den daha iyi bir belirteç olduğu, ESH'den yeterli tedavi sonrası daha hızlı normal değerlere dönmektedir.^{25,26} Çalışmamızda tüm laboratuvar değerleri literatür ile uyumlu idi ve takip parametresi olarak CRP kullanıldı.

Omurga cerrahisi açısından cerrahi endikasyon; spinal kolonun instabilitesi, radiküler ve etkilenen bölgenin şiddetli ağrısı ve nörolojik defisit olmak üzere üç parametre arasında ilişkilendirilebilir. Bu üç parametre spondilodiskit açısından da cerrahi karar verirken ana basamakları oluşturur. Literatürde değişik oranlar bildirilse de yaklaşık %40-50 spondilodiskit vakasında genellikle cerrahiye ihtiyaç yoktur. Cerrahi tedavi endikasyonları Amerikan Enfeksiyon Hastalıkları Derneğinin 2015 yılında yayımladığı kılavuzda; konservatif tedavi yetersizliği, devam eden ağrı, rezidüel nörolojik defisit, sistemik inflamatuvar belirteçlerde yükselme ya da radyografik bulgularda devam eden patolojiler olarak tanımlanmamıştır.²⁷ Bunun yanında spinal instabilite varlığı, spinal kanalda apse oluşması, 2,5 cm'den büyük paravertebral apse formasyonunun varlığı, progresif nörolojik defisit varlığı şeklinde bildirilmiştir.²⁷ Kontrol edilemeyen ağrı ise cerrahi karar vermede rölatif endikasyon

oluşturur. Spondilodiskitiste cerrahi tedavideki amaç, spinal instabilite varsa ilgili segmentin anterior ve/veya posterior stabilizasyonunu, nörolojik şikâyetleri varsa da bası altındaki bölgenin dekompresyonunu içermektir. Cerrahide dokuların debridmanı ve enfekte sahaya lokal kan akımının artırılması, apse bütünlüğünün bozulması, nörolojik yapıların dekompresyonu ve omurganın stabilize edilmesi amaçlanır. Deformite ise ayrı değerlendirilmesi gereken bir parametredir. Spondilodiskit hastalarındaki deformiteleri ve instabiliteyi sınıflamayı amaçlayan çalışmalarda segmental sagittal açılmanın sınırı 25° olarak bildirilse de bazı yayınlarda 15° olarak bildiren yayınlar da mevcuttur.^{28,29} Sunulan çalışmada cerrahi endikasyonlar tüm bu parametrelere yönelik gerçekleşti. Cerrahi teknik olarak ise amaç nöral dekompresyonun sağlanmasıydı. İnstabilite veya deformite varlığında ise enstrümantasyon uygulanmıştır. Çalışmanın eksik yönü olarak bu cerrahi heterojeniteyi gösterebiliriz. Hasta gruplarına spesifik bir algoritma oluşturulmadı. Çalışmanın hipotezi epidemiyolojik verilerin sağlanmasının yanında cerrahi tedavi endikasyonları ve etkinliğinin gösterilmesidir. Bu anlamda eksik yönümüz daha farklı ve geniş vaka sayılarının olduğu bir dizaynda yeniden kurgulanabilir. Çalışma sonucunda cerrahi tedavi uygulanan hastalarda, teknikten bağımsız, tedaviye yanıt başarılı ve etkin olarak neticelendirilmiştir. Burada doğru ve zamanında konulan endikasyon, yapılan cerrahi teknikten daha kıymetli olarak düşünülebilir. Bu grup hastaların altta yatan predispozan faktörleri "multipl"dir ve genelde kronik bir süreçtir. Mortalite bu grup hastalarda eşlik eden hastalıklara veya sistemik komplikasyonlara bağlı olabilir. Bundan dolayı hastaların takibi multidisipliner bir ortamda yürütülmelidir.

SONUÇ

Gerek görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler ve ulaşılabilirliğin artması, gerekse omurga cerrahisindeki ameliyat sayılarının artmasının yanında kronik hastalıklarda daha uzun süre yaşam süresi görülmeye başlanması, spondilodiskitisin görülme sıklığını giderek artırabilir. Bu heterojen hasta grubunda çoğu

zaman medikal tedavi tek başına yeterli gelmez. Cerrahi tedavide ise kesin algoritmalar yoktur. Kesin algoritma beklentisinden ziyade hastaya ve hastalığına uygun klasik omurga cerrahi teknikleri ile etkin ve güvenilir bir tedavi yapılabilir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Emre Özkara; **Tasarım:** Emre Özkara, Gültekin Baş; **Denetleme/Danışmanlık:** Zühtü Özbek; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Tuğçe Gör; **Analiz ve/veya Yorum:** Emre Özkara, Gültekin Baş, Tuğçe Gör, Zühtü Özbek; **Kaynak Taraması: Makalenin Yazımı:** Emre Özkara; **Eleştirel İnceleme:** Zühtü Özbek; **Malzemeler:** Emre Özkara, Zühtü Özbek.

KAYNAKLAR

- Valancius K, Hansen ES, Høy K, Helmig P, Niedermann B, Bünger C. Failure modes in conservative and surgical management of infectious spondylodiscitis. *Eur Spine J.* 2013;22(8):1837-44. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Mavrogenis AF, Megaloiikonos PD, Igoumenou VG, Panagopoulos GN, Giannitsioti E, Papadopoulos A, et al. Spondylodiscitis revisited. *EFORT Open Rev.* 2017;2(11):447-61. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Gasbarrini AL, Bertoldi E, Mazzetti M, Fini L, Terzi S, Gonella F, et al. Clinical features, diagnostic and therapeutic approaches to haematogenous vertebral osteomyelitis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2005;9(1):53-66. [PubMed]
- Skaf GS, Domloj NT, Fehlings MG, Bouclaous CH, Sabbagh AS, Kanafani ZA, et al. Pyogenic spondylodiscitis: an overview. *J Infect Public Health.* 2010;3(1):5-16. [Crossref] [PubMed]
- Hsieh PC, Wienecke RJ, O'Shaughnessy BA, Koski TR, Ondra SL. Surgical strategies for vertebral osteomyelitis and epidural abscess. *Neurosurg Focus.* 2004;17(6):E4. [Crossref] [PubMed]
- Schuster JM, Avellino AM, Mann FA, Girouard AA, Grady MS, Newell DW, et al. Use of structural allografts in spinal osteomyelitis: a review of 47 cases. *J Neurosurg.* 2000;93(1 Suppl):8-14. [Crossref] [PubMed]
- Rea GL, McGregor JM, Miller CA, Miner ME. Surgical treatment of the spontaneous spinal epidural abscess. *Surg Neurol.* 1992;37(4):274-9. [Crossref] [PubMed]
- Dimar JR, Carreon LY, Glassman SD, Campbell MJ, Hartman MJ, Johnson JR. Treatment of pyogenic vertebral osteomyelitis with anterior debridement and fusion followed by delayed posterior spinal fusion. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;29(3):326-32; discussion 332. [Crossref] [PubMed]
- Butler JS, Shelly MJ, Timlin M, Powderly WG, O'Byrne JM. Nontuberculous pyogenic spinal infection in adults: a 12-year experience from a tertiary referral center. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(23):2695-700. [Crossref] [PubMed]
- Yang SC, Fu TS, Chen HS, Kao YH, Yu SW, Tu YK. Minimally invasive endoscopic treatment for lumbar infectious spondylitis: a retrospective study in a tertiary referral center. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:105. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Devkota P, Krishnakumar R, Renjith Kumar J. Surgical management of pyogenic discitis of lumbar region. *Asian Spine J.* 2014;8(2):177-82. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Bydon M, De la Garza-Ramos R, Macki M, Naumann M, Sciubba DM, Wolinsky JP, et al. Spinal instrumentation in patients with primary spinal infections does not lead to greater recurrent infection rates: an analysis of 118 cases. *World Neurosurg.* 2014;82(6):e807-14. [Crossref] [PubMed]
- Mohamed AS, Yoo J, Hart R, Ragel BT, Hiratzka J, Hamilton DK, et al. Posterior fixation without debridement for vertebral body osteomyelitis and discitis. *Neurosurg Focus.* 2014;37(2):E6. [Crossref] [PubMed]
- Chen HC, Huang TL, Chen YJ, Tsou HK, Lin WC, Hung CH, et al. A minimally invasive endoscopic surgery for infectious spondylodiscitis of the thoracic and upper lumbar spine in immunocompromised patients. *Biomed Res Int.* 2015;2015:780451. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Tschöke SK, Fuchs H, Schmidt O, Gulow J, von der Hoeh NH, Heyde CE. Single-stage debridement and spinal fusion using PEEK cages through a posterior approach for eradication of lumbar pyogenic spondylodiscitis: a safe treatment strategy for a detrimental condition. *Patient Saf Surg.* 2015;9:35. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Shetty AP, Aiyer SN, Kanna RM, Maheswaran A, Rajasekaran S. Pyogenic lumbar spondylodiscitis treated with transforaminal lumbar interbody fusion: safety and outcomes. *Int Orthop.* 2016;40(6):1163-70. [Crossref] [PubMed]
- Kothari MK, Shah KC, Tikoo A, Nene AM. Surgical management in elderly patients with tuberculous spondylodiscitis: ten year mortality audit study. *Asian Spine J.* 2016;10(5):915-9. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Turel MK, Kerolus M, Deutsch H. The role of minimally invasive spine surgery in the management of pyogenic spinal discitis. *J Craniovertebr Junction Spine.* 2017;8(1):39-43. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Martín-Alonso J, Delgado-López PD, Castilla-Díez JM, Martín-Velasco V, Galacho-Harriero AM, Ortega-Cubero S, et al. Papel de la cirugía en el tratamiento de las espondilodiscitis espontáneas: experiencia en 83 casos consecutivos [Role of surgery in spontaneous spondylodiscitis: Experience in 83 consecutive patients]. *Neurocirugía (Astur: Engl Ed).* 2018;29(2):64-78. Spanish. [Crossref] [PubMed]
- Waheed G, Soliman MAR, Ali AM, Aly MH. Spontaneous spondylodiscitis: review, incidence, management, and clinical outcome in 44 patients. *Neurosurg Focus.* 2019;46(1):E10. [Crossref] [PubMed]
- Tsantes AG, Papadopoulos DV, Vrioni G, Sioutis S, Sapkas G, Benzakour A, et al; World Association Against Infection in Orthopedics and Trauma W A I O T Study Group on Bone and Joint Infection Definitions. Spinal infections: an update. *Microorganisms.* 2020;8(4):476. [Crossref] [PubMed] [PMC]

22. Aljawadi A, Jahangir N, Jeelani A, Ferguson Z, Niazi N, Arnall F, et al. Management of pyogenic spinal infection, review of literature. *J Orthop.* 2019;16(6):508-12. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
23. Silber JS, Anderson DG, Vaccaro AR, Anderson PA, McCormick P; NASS. Management of postprocedural discitis. *Spine J.* 2002;2(4):279-87. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
24. Duarte RM, Vaccaro AR. Spinal infection: state of the art and management algorithm. *Eur Spine J.* 2013;22(12):2787-99. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
25. Babic M, Simpfendorfer CS. Infections of the spine. *Infect Dis Clin North Am.* 2017;31(2):279-97. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Dufour V, Feydy A, Rillardon L, Redondo A, Le Page L, Bert F, et al. Comparative study of postoperative and spontaneous pyogenic spondylodiscitis. *Semin Arthritis Rheum.* 2005;34(5):766-71. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Berbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, Darouiche RO, Widmer AF, Schmitt SK, et al; Infectious Diseases Society of America. 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;61(6):e26-46. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
28. Pola E, Taccari F, Autore G, Giovannenze F, Pambianco V, Cauda R, et al. Multidisciplinary management of pyogenic spondylodiscitis: epidemiological and clinical features, prognostic factors and long-term outcomes in 207 patients. *Eur Spine J.* 2018;27(Suppl 2):229-36. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. Akbar M, Lehner B, Doustdar S, Fürstenberg CH, Hemmer S, Bruckner T, et al. Pyogene spondylodiscitis der brust- und lendenwirbelsäule : eine neue klassifikation zur entscheidungsfindung bei der wahl der operativen therapie [Pyogenic spondylodiscitis of the thoracic and lumbar spine : a new classification and guide for surgical decision-making]. *Orthopade.* 2011;40(7):614-23. German. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]