



Bruselloz

Brucellosis

Emre Ergen, Kadir Ertem

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Malatya

Ülkemiz için endemik bir zoonoz olan bruselloz, oldukça sık karşılaştığımız, tanısında ve tedavisinde gecikmelerin sıklıkla yaşandığı bir enfeksiyon hastalığıdır. Tanı konulmasında geç kalınması sonucunda hastalık daha komplike bir hal almakta ve tedavisi zorlaşmaktadır. Kas-iskelet sistemi brusellozun en sık etkilediği sistemlerin başında gelmektedir. Oldukça sinsi seyrebilen, ülkemizde endemik bir enfeksiyon olan bu hastalığı ortopedi pratiğinde belki de her hastada, göz önünde bulundurmak gerekir. Bu derlemede, hekimlere ve ortopedi-travmatoloji uzmanlarına brusellozlu hastalar için daha iyi klinik yönetim sağlamada yardımcı olmak amacıyla brusellozun osteoartiküler bulgularına ilişkin literatürü inceledik.

Anahtar sözcükler: brucella; bruselloz; osteoartiküler tutulum; komplikasyon

Brucellosis, which is an endemic zoonosis for our country, is an infectious disease that we encounter quite frequently and delays in diagnosis and treatment are frequently experienced. As a result of delay in diagnosis, the disease becomes more complicated and treatment is difficult. Musculoskeletal system is one of the most commonly affected systems of brucellosis. This disease is an endemic infection in our country, which can be quite insidious and should be considered in every patient in orthopedic practice. In this review, we reviewed the literature on osteoarticular findings of brucellosis to help physicians and orthopedic surgeons achieve better clinical management for patients with brucellosis.

Key words: brucella; brucellosis; osteoarticular involvement; complications

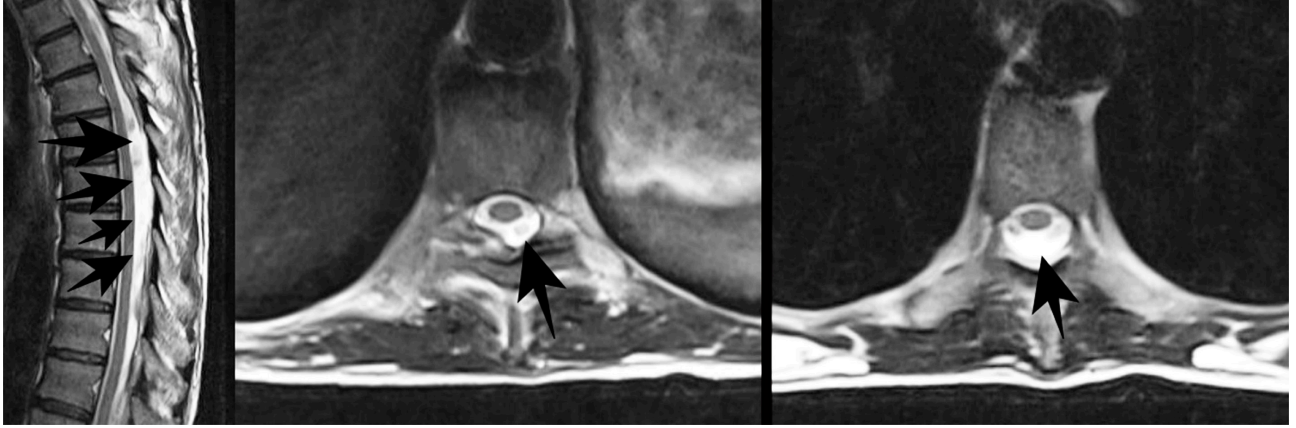
Bruselloz, dünya genelinde sıklıkla karşılaşılan, gram negatif kapsülsüz bir kokobasil olan brucella bakterisi ailesinin neden olduğu, retiküloendotelial sistemin granüloamatöz enfeksiyonu ile seyreden, dünyada en fazla görülen zoonozdur.^[1] Dünyanın belirli bölgelerinde endemik olmakla birlikte birçok organ ve dokuyu tutan enfeksiyonlara yol açmaktadır. Ülkemizdeki insidansının her bir milyon nüfus için yılda yaklaşık 260 yeni olgu olduğu bildirilmiştir.^[2] İnsanlara ana bulaş yolu enfekte hayvanlarla temas ve kontamine hayvansal ürünlerin tüketimidir. Besicilik, kasaplık, veterinerlik gibi sık hayvan teması olan meslek sahipleri özellikle risk altında olmakla birlikte pastörize edilmiş süt ürünlerinin kullanımı da bruselloz açısından artmış risk oluşturmaktadır.

Çiftçilik ve hayvancılığın hala çok yaygın olarak yapıldığı ülkemizde bruselloz önemli bir halk sağlığı problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan birçok çalışmada hastalığın kadınlarda ve erkeklerde eşit sıklıkta ortaya çıktığı görülmüştür. Genç ve orta yaşlı

bireyler çocuklar ve ileri yaşlılara göre daha az sıklıkta etkilenirler.^[3]

İnsan brusellozunun en sık görülen klinik tabloları ateş, terleme, kas-iskelet sistemi ağrıları, lenfadenopati veya hepatosplenomegalidir. Hastalık sinsi bir şekilde ilerleyip birçok sistemik veya enfeksiyöz hastalığı taklit edebilir. Osteoartiküler tutulum brusellozda çok sık olmakla birlikte, bu oranın %10 ile %85 aralığında değişmektedir.^[4]

Bruselloz tanısında serolojik testlerin (Wright ve Rose-Bengal testleri) yanı sıra kas-iskelet tutulumunun araştırılmasında direkt grafi, manyetik rezonans (MR) görüntüleme ile bilgisayarlı tomografi tetkikleri kullanılabilir. Kesin tanı için etkenin kan, kemik iliği veya seropürülan akıntılı lezyondan alınan kültürlerde üretilmesi veya histopatolojik olarak gösterilmesi gerekmektedir. Serolojik testlerin duyarlılığı %84 olarak bildirilmişken^[5], kan kültürlerinde etkenin üretilebilme olasılığı %30 ile %70 arasında değişkenlik gösterilmektedir.^[6] Bu derlemede, hekimler ile ortopedi



Şekil 1. Torakal omurga bölgesinde epidural aralığa yayılan abse formasyonuna ait sagittal ve aksiyel MR (manyetik rezonans) görüntüleme kesitleri. Apse bölgesi siyah oklarla işaretlenmiştir.

ve travmatoloji uzmanlarına brusellozlu hastalar için daha iyi klinik yönetim sağlamada yardımcı olmak amacıyla brusellozun osteoartiküler bulgularına ilişkin literatürü inceledik.

KAS-İSKELET SİSTEMİ TUTULUMLARI

Kas-iskelet tutulumu olan olgularda kas, kemik ve eklem ağrıları ana semptomlardır. Nörolojik tutulum olan hastalarda paralizi ve parestezi gibi nörolojik bulgular eşlik edebilir. Klinik bulguların değişkenlik göstermesi, tutulum şiddetine göre farklı klinik yansımalar oluşturmaya bağlı kas-iskelet tutulumunun tanı alması gecikerek bruselloz hastalığının daha da komplike bir hale gelmesiyle sonuçlanabilir.

Kas-iskelet tutulumunda en sık sakroileit, spondilit, diskrit, spondilodiskrit gibi tutulumlar görülse de daha az sıklıkta tendinit, bursit, tenosinovit, septik artrit ve osteomyelit gibi bruselloz komplikasyonlarına da rastlanabilmektedir.^[7,8]

Spinal Bruselloz

Hematojen olarak yayılan bruselloz, perfüzyonu oldukça fazla olan vertebralara ve medulla spinalise vertebral cisimlerin besleyici arterleri veya venöz pleksuslardan retrograd olarak ulaşır. Spinal tutulum oranı çeşitli yayınlarda %2 ile %54 aralığında bildirilmiştir.^[9] En sık lomber bölge etkilenir.^[10] Hastaların hemen hemen yarısında görülen bel ve sırt ağrısı ana yakınmayı oluşturur. Bel ağrısı ve siyatalji semptomları oluşturan hastalık disk hernisi ile karışabilir. Granülomların basısına bağlı olarak düşük ayak kliniği oluşturabilir.^[11] Endemik bölgelerde bel ve sırt ağrısının ayırıcı tanısında muhakkak spinal bruselloz

ekarte edilmelidir.^[12] Yalancı negatif sonuçları olmakla birlikte serolojik testler bu amaçla kullanılabilir. Klinik şüphenin yüksek olduğu fakat serolojik testlerin negatif olarak sonuçlandığı seçilmiş olgularda radyonüklid tarama tetkikleri kullanılabilir. Bununla birlikte intervertebral disk, epidural aralık, paraspinal yumuşak dokular, spinal kanal, spinal kord ve sinir köklerinin net bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlayan manyetik rezonans (MR) görüntüleme omurga tutulumunun araştırılmasında altın standart görüntüleme yöntemidir. Kalıcı nörolojik defisitler veya zamanında tedavi edilmezse ölüm gibi ciddi sonuçlara yol açabilen epidural abse (Şekil 1), spinal brusellozun nadir görülen ama oldukça tehlikeli bir komplikasyonudur.

Spondilit

Spondilit veya vertebral osteomyelit, prevalansı %60'a kadar yükselebilen ve çoğunlukla 40 yaş üzeri erkeklerde gözlenen, vertebra enfeksiyonu ve enflamasyonudur.^[13] Lomber omurga %70'e varan oranlarda en sık tutulan bölgedir. Lomber bölgeyi torakal ve servikal omurga takip eder. *Multi-segment* (çok seviyeli) tutulum olabilir (Şekil 2).^[14] Omurganın tutulumuna göre fokal ve diffüz olarak iki farklı radyolojik hastalık formu vardır. Fokal hastalıkta osteomyelit sadece vertebral cismin ön kısmı ile sınırlıyken, diffüz formda tüm vertebra gövdesi, intervertebral disk, bitişik vertebra, epidural aralık, meninksler ve medulla spinalis etkilenmiştir.^[15] Spinal bruselloz epidural, paravertebral veya psoas abselerine ve kök basılarına neden olarak düşük ayak kliniği oluşturabilir. Kauda ekuina sendromu oluşturacak şekilde hızlı ilerleme göstererek lomber disk hastalığını taklit eden olgular bulunmaktadır.^[11,16]



Şekil 2. T7 ve 8 vertebra korpuslarında ödem ve IVKM (intravenöz kontrast madde) enjeksiyonu sonrası yoğun kontrast parlaklaşması; brusella enfeksiyonu ön tanılı hastada spondilit ile uyumludur.



Şekil 3. L4-L5 vertebra ve intervertebral disk tutulumu gösteren spondilodiskit.

MR görüntüleme ile vertebral tutulum ve apse görülse de enfeksiyonun nedeni olan patojen tespit edilemez. Etken ancak ve ancak biyopsi veya lezyondan alınan örnekten kültürde üretilmesi ile tanımlanabilir. Vertebral tutulumun görüldüğü bir başka enfeksiyon etkeni olan tüberküloza göre, bruselloz hastalarında vertebra yüksekliğinde azalma, apse içerisinde kalsifikasyon varlığı, sekonder kifoz ve skolyoz deformiteleri daha az görülmektedir.^[17] Vertebral cismin diffüz osteomyelitine rağmen vertebra konturlarının bozulmamış olması bruselloz lehine olan bir görüntüleme bulgusudur.^[18]

Spondilodiskit

Intervertebral disk ve vertebra gövdesinin birlikte tutulduğu spondilodiskit genellikle patojen bakterinin hematogen yayılımı ile oluşur. Tedaviye rağmen nörolojik ve vertebral sekellere yolaçtığından osteoartiküler brusellozun en tehlikeli tutulum şekli olarak kabul edilir.^[17] Spondilodiskit, tek fokal, diffüz bitişik veya bitişik olmayan multifokal tutulumlar şeklinde görülebilir (Şekil 3). Multifokal tutulum oranı %3 ile %14 arasında değişkenlik göstermektedir. Spondilodiskitte ana klinik yakınma bel ağrısıdır. Brusellozun endemik olduğu bölgelerde tanısız gecikmelerden sakınmak için özellikle risk faktörü olan hastalarda serolojik inceleme yapılması önerilmektedir.

Diskit

Spinal bruselloz genellikle vertebra gövdesinden başlar ve daha sonra disk alanına yayılır. Spondilit içermeyen bruseller diskiti oldukça nadirdir.^[19] Enfekte diskin nükleus pulposusundaki enflamatuar hadiseler (nötrofilik enzimlere ve sitokinlere ikincil matris proteinlerinin dejenerasyonu sonucu), diskin genişlemesine genişlemesiyle birlikte intradiskal basıncın artmasına yol açarak dejenere diskte herni oluşmasına yol açabilir. Hastalarda prodromal semptomların eşlik ettiği bel ağrısı ve siyatalsi şikâyetleri vardır.^[20] Omurgada diskitle birlikte spondiloz veya spondilolistezis varlığı yanlış tanıyla sonuçlanabilir.

Sakroileit

Sakroiliak eklem ve diz eklemi gibi büyük eklemler, osteoartiküler tutulumu olan brusellozda en sık etkilenen bölgelerdir. Brusellozun genç erişkinlerde daha sık görülen komplikasyonu olan sakroileit unilateral veya bilateral olarak görülebilir.^[3] Sakroiliak eklem tutulumuna rağmen asemptomatik olarak bildirilen olgular da bulunmaktadır.^[4] Hastalarda bel ve kalça ağrısı en önemli klinik semptomlardır. Analjeziklere yeterli cevap alınamayabilir.^[19] MR görüntülemesinde sakroiliak eklem çevresinde kemik iliği ödemi ve intra-artiküler effüzyonla beraber

hastalarda serolojik testlerin pozitif olması önemli laboratuvar bulgularıdır. Bazı hastalarda erken dönemde radyolojik bulgular normal olabilir. Teknesyum 99-m ile yapılan radyonüklid tarama konvansiyonel radyografiden daha duyarlıdır.^[20]

Ekstremitte Tutulumları

Brusellozda periferik iskelet tutulumunun, vertebral tutulumuna göre daha nadir olduğunu öne süren yayınlar olmakla birlikte tam tersini öne süren yayınlar da bulunmaktadır.^[3,4,21] Periferik tutulum artralji, entezopati, osteomyelit, artrit, bursit, tendinit ve tenosinovit olarak ortaya çıkabilir.

Artrit – Artralji

Yanlış tanı ve ciddi komplikasyonları önlemek için endemik bölgelerde diz veya kalça artritini semptomları ile başvuran bir hastanın ayırıcı tanısında bruselloz düşünülmelidir.

Brusellozda periferik eklem tutulumu septik ve reaktif mekanizmalarla ortaya çıkmaktadır. Hastalığın başlangıç döneminde ateşin eşlik ettiği gezici poliartirit kliniği ortaya çıkarken, ilerleyici monoartrit veya destrüktif septik artrit şeklinde de tutulum olabilir.^[22] En sık diz ve kalça eklemi etkilenirken daha az sıklıkta sternoklavikular, el bileği, dirsek ve omuz eklemlerinde artrit görülür. Çocuklarda monoartrit, çoğunlukla kalça ve diz eklemlerini içeren en yaygın kas-iskelet bruselloz türüdür. Komşu kemiklerde osteomyelit artrite eşlik edebilir.^[22]

Brusellozda septik artrit yavaş ilerler ve küçük perikapşüler erozyonlarla başlar. Bu hastaların %20–%70'inde kan kültürü pozitifdir. Sinovyal sıvı değerlendirmesi en yararlı tanı yöntemi olmasına rağmen, patojenin sinovyal sıvıdan izolasyonu kolay değildir.^[23] Pürülan artrit tanısı ile ilgili olarak, negatif serolojisi olan hastalarda kemik iliği kültürüne güvenmek gerekebilir. Serolojik sıvının laboratuvar incelemesi eksudatif özellik gösterir. Lökosit sayısı birkaç yüzden birkaç bine kadar değişkenlik gösterir. Lenfositik hücre hakimiyeti vardır. Brusella PCR (polimeraz zincir reaksiyonu), geleneksel tekniklere kıyasla, türlerde ve biyovar seviyesinde *Brucella* cinsinin hızlı ve daha hassas bir şekilde tanımlanmasına izin verebilecek yüksek hassasiyet ve özgüllük göstermiştir.^[24]

Brusellaya bağlı periprostetik enfeksiyon oldukça nadirdir. Sistemik enfeksiyon sırasındaki bakteriyemi, protezde kolonizasyon ve enfeksiyona neden olabilir. Literatürde iki aşamalı revizyon yapılmaksızın antibiyotikle başarılı olarak tedavi edilen olgular bulunmaktadır. Bununla birlikte brusella osteomyelit varlığı iki aşamalı revizyon artroplastisi için zaruret oluşturabilir.^[25]

Bursit

Brusellozun neden olduğu subakromiyal, olekranon ve prepatellar bursitler tanımlanmıştır. En sık prepatellar bursite yol açar. Tanıda serolojik testler yararlı olabilir. Bursitten yapılan aspirat kültüründe etken üretilebilir. Bursal sıvının aspirasyonu ile beraber antibiyotik kullanımı etkin bir tedavi sağlar.^[26] Tekrarlayan aspirasyonlar gerekebilir.

Tenosinovit

Tendon kılıfının enfeksiyonu olan tenosinovitte etyoloji enfeksiyon, enfeksiyon, yaralanma, aşırı kullanım veya zorlanmaya bağlı olabilir. Etkilenen bölgede şişlik, ağrı ve hareket kısıtlılığı vardır. Ödem ve kızarıklık tendon trasesi boyunca devam eder (Şekil 4). Ateş, bel ve yaygın kas ağrısı, terleme gibi bulguların eşlik ettiği tenosinovit olgularında brusella enfeksiyonunu göz önünde bulundurmak gerekir.

Bruseller tenosinovit, erken dönemde uygun bir şekilde tedavi edilirse komplikasyonlar önlenir. Bu bakımdan MR, özellikle tenosinovitin erken evresinde brusella tenosinoviti, tendonların kalınlaşmasını ve bruselloza bağlı sinir kompresyonlarını teşhis etmek için önemli bir görüntüleme yöntemidir.

Etkilenen tendonların iyileşmesi için istirahate alınması iyileşme için gereklidir. Uygun fizik tedavi ile birlikte 6–8 haftalık antibiyoterapi tedavide genellikle yeterli olmaktadır.^[27]

LABORATUVAR ARAŞTIRMALARI

Bruselloz tanısında anamnez ve fizik muayeneyi takiben yapılacak laboratuvar testleri tanı konulmasında büyük öneme sahiptir. Seroloji hastalarda sıklıkla pozitifdir. Akut enfeksiyonda önce immunoglobulin M (IgM) antikorunu, ardından immunoglobulin G (IgG) ve immunoglobulin A (IgA) görülür. Standart bir aglütinasyon testi olan Wright testi, toplam IgM ve IgG antikorunu ölçer. Endemik bölgelerde Wright testinde 1/160, 2-ME testinde 1/80 üzeri titreler anlamlı olarak kabul edilir.^[28] ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) testlerinin brusella tanısında duyarlılığı ve özgüllüğü düşüktür. Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR), hızlı sonuçlanması ve yüksek hassasiyet ve özgüllüğü nedeniyle çok yararlı olabilen moleküler bir yöntemdir.^[24]

TEDAVİ

Brusellozda antimikrobiyal tedavinin temel amacı, hastalık semptom ve belirtilerini tedavi etmek, nüksü önlemektir. Antibiyoterapi için doksisisiklin, streptomisin, gentamisin, siprofloksasin, ofloksasin,



Şekil 4. Ayak dorsalinde tenosinovit olan hastanın ameliyat sırasındaki görünümü.

ko-trimoksazol (trimetoprim artı sülfametoksazol) ve rifampisin kombinasyonları kullanılır. Osteoartiküler bruselloz için standart bir tedavi rejimi yoktur. Altı ay boyunca streptomisin (günde 1 g), doksisisiklin (günde iki kez 100 mg) ve rifampin (günde 15 mg/kg) içeren üçlü antibiyoterapi rejiminin brusella spondiliti üzerinde %100 etkinliği vardır.^[29] Antibiyoterapinin yeterli gelmediği hastalarda veya nörolojik defisit ortaya çıkan vertebra tutulumlu hastalarda cerrahi tedavi düşünülmelidir. Omurga tutulumlu hastalarda cerrahi gereklilik oranının %8 ila %33 arasında değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir.^[11,16]

SONUÇ

Brusella açısından endemik bölgeler içerisinde yer alan ülkemizde komplike bruselloz olguları çok sık görülmektedir. Bruselloz çok farklı klinik özelliklere sahip tutulumlara yol açabilmektedir. Halsizlik,

yorgunluk, yaygın kas-iskelet sistemi ve özellikle bel ağrıları en yaygın klinik bulgular olmakla birlikte komplike olmuş brusellozda en sık etkilenen sistem kas-iskelet sistemidir. Monoartrit, sakroileit ve spondilit sırasıyla çocuklarda, erişkinlerde ve ileri yaşlılarda daha sık görülmektedir. Hastalığa doğru tanı koyabilmek için fiziksel muayenenin yanı sıra dikkatlice alınacak bir anamnez tanıya ilişkin önemli ipuçları sağlayacaktır. Ülkemiz gibi endemik bölgelerde bel, kalça ağrıları ve siyatıllji ayırıcı tanısında brusella düşünülmelidir. Brusellozun osteoartiküler tezahürü olan hastaların tedavisinde hastalığın erken ve uygun tanı ve tedavisi başarının anahtarıdır.

KAYNAKLAR

1. Al-Tawfiq JA. Therapeutic options for human brucellosis. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2008;6(1):109-20. [Crossref](#)

2. Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N, Christou L, Tsianos EV. The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect Dis* 2006;6(2):91–9. [Crossref](#)
3. 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(5):421–8. [Crossref](#)
4. Esmailnejad-Ganji SM, Esmailnejad-Ganji SMR. Osteoarticular manifestations of human brucellosis: A review. *World J Orthop* 2019;10(2):54–62. [Crossref](#)
5. Mantecón MA, Gutiérrez P, del Pilar Zarzosa M, Duenas Al, Solera J, Fernandez- Lago L, Vizcaíno N, Almaraz A, Bratos MA, Rodríguez Torres A, Orduña-Domingo A. Utility of an immunocapture-agglutination test and an enzyme-linked immunosorbent assay test against cytosolic proteins from *Brucella melitensis* in the diagnosis and follow-up of human acute brucellosis. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2006;55(1):27–35. [Crossref](#)
6. Colmenero JD, Reguera JM, Martos F, Sanchez-De-Mora D, Delgado M, Causse M, Martín-Farfán A, Juárez C. Complications associated with *Brucella melitensis* infection: a study of 530 cases. *Medicine (Baltimore)* 1996;75(4):195–211. [Crossref](#)
7. Guler S, Kokoglu OF, Ucmak H, Gul M, Ozden S, Ozkan F. Human brucellosis in Turkey: different clinical presentations. *J Infect Dev Ctries* 2014;8(5):581–8. [Crossref](#)
8. Mermut G, Ozgenç O, Avcı M, Olut AI, Oktem E, Genç VE, Arı A, Coskuner SA. Clinical, diagnostic and therapeutic approaches to complications of brucellosis: an experience of 12 years. *Med Princ Pract* 2012;21(1):46–50. [Crossref](#)
9. Smailnejad Gangi SM, Hasanjani Roushan MR, Janmohammadi N, Mehraeen R, Soleimani Amiri MJ, Khalilian E. Outcomes of treatment in 50 cases with spinal brucellosis in Babol, Northern Iran. *J Infect Dev Ctries* 2012;6(9):654–9. [Crossref](#)
10. Lim KB, Kwak YG, Kim DY, Kim YS, Kim JA. Back pain secondary to *Brucella* spondylitis in the lumbar region. *Ann Rehabil Med* 2012;36(2):282–6. [Crossref](#)
11. Kökeş F, Aciduman A, Günaydın A, Kinikli S. A rare cause of “foot drop”: spinal epidural brucella granuloma. *Turk Neurosurg* 2007;17(4):255–9. http://www.turkishneurosurgery.org.tr/pdf/pdf_JTN_534.pdf
12. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, Hoy D, Karpinen J, Pransky G, Sieper J, Smeets RJ, Underwood M, Buchbinder R, Hartvigsen J, Cherkin D, Foster NE, Maher CG, Underwood M; Lancet Low Back Pain Series Working Group. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet* 2018;391(10137):2356–67. [Crossref](#)
13. Ulu-Kilic A, Karakas A, Erdem H, Turker T, Inal A, Ak O, Turan H, Kazak E, Inan A, Duygu F, Demiraslan H, Kader C, Sener A, Dayan S, Devci O, Tekin R, Saltoglu N, Aydin M, Horasan E, Gul H, Ceylan B, Kadanali A, Karabay O, Karagoz G, Kayabas U, Turhan V, Engin D, Gulsun S, N Elaldi, Alabay S. Update on treatment options for spinal brucellosis. *Clin Microbiol Infect* 2014;20(2):O75–82. [Crossref](#)
14. Tezer M, Ozturk C, Aydogan M, Camurdan K, Erturer E, Hamzaoglu A. Noncontiguous dual segment thoracic brucellosis with neurological deficit. *Spine J* 2006;6(3):321–4. [Crossref](#)
15. Hantzidis P, Papadopoulos A, Kalabakos C, Boursinos L, Dimitriou CG. *Brucella* cervical spondylitis complicated by spinal cord compression: a case report. *Cases J* 2009;2(1):6698. [Crossref](#)
16. Hu T, Wu J, Zheng C, Wu D. Brucellar spondylodiscitis with rapidly progressive spinal epidural abscess showing cauda equina syndrome. *Spinal Cord Ser Cases* 2016;2(1):15030. [Crossref](#)
17. Erdem H, Elaldi N, Batirel A, Aliyu S4, Sengoz G, Pehlivanoglu F, Ramosaco E, Gulsun S, Tekin R, Mete B, Balkan II, Sevgi DY, Giannitsioti E, Fragou A, Kaya S, Cetin B, Oktenoglu T, Dogan Celik A, Karaca B, Horasan ES, Ulug M, Inan A, Kaya S, Arslanalp E, Guler SA, Willke A, Senol S, Inan D, Guclu E, Ertem GT, Koc MM, Tasbakan M, Senbayrak S, Senturk GC, F Sirmatel, Ocal G, Kocagoz S, Kusoglu H, Guven T, Baran AI, Dede B, Karadag FY, Kose S, Yilmaz H, Aslan G, ALGallad DA, Cesur S, Sokkary RE, N Bekiroglu, Vahaboglu H. Comparison of brucellar and tuberculous spondylodiscitis patients: results of the multicenter “Backbone-1 Study”. *Spine J* 2015;15(12):2509–17. [Crossref](#)
18. Raptopoulou A, Karantanias AH, Pouboulidis K, Grollios G, Raptopoulou-Gigi M, Garyfallos A. Brucellar spondylodiscitis: noncontiguous multifocal involvement of the cervical, thoracic, and lumbar spine. *Clin Imaging* 2006;30(3):214–7. [Crossref](#)
19. Ozturk M, Yavuz F, Altun D, Ulubay M, Firatligil FB. Postpartum Bilateral Sacroiliitis caused by *Brucella* Infection. *J Clin Diagn Res* 2015;9(11):QD07–8. [Crossref](#)
20. Şendur OF, Turan Y. Bruselloz Hastalarında Kas-iskelet Sistemi Tutulumu. *Nobel Med* 2007;3(3):16–19. <https://www.nobelmedicus.com/Content/1/9/16-19.pdf>
21. Ebrahimpour S, Bayani M, Moulana Z, Hasanjani Roushan MR. Skeletal complications of brucellosis: A study of 464 cases in Babol, Iran. *Caspian J Intern Med* 2017;8(1):44–8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5412248/>
22. Jalan D, Elhence A, Elhence P, Jain P. A case of acute septic arthritis hip caused by *Brucella melitensis* in an adolescent child. *BMJ Case Rep* 2015;2015:bcr2015211678. [Crossref](#)
23. İşeri S, Bulut C, Yetkin MA, Kınıklı S, Demiröz AP, Tülek N. Brusellozda kan ve kemik iliği kültürlerinin tanı değerinin karşılaştırılması. *Mikrobiyol Bül* 2006;40:201–6. http://www.mikrobiyolbul.org/managete/fu_folder/2006-03/2006-40-03-201-206.pdf
24. Elzein FE, Sherbeeni N. *Brucella* Septic Arthritis: Case Reports and Review of the Literature. *Case Rep Infect Dis* 2016;2016:4687840. [Crossref](#)
25. Kasim RA, Araj GF, Afeiche NE, Tabbarah ZA. *Brucella* infection in total hip replacement: case report and review of the literature. *Scand J Infect Dis* 2004;36(1):65–7. [Crossref](#)
26. Çatal B. Rare form of brucellosis, subacromial and subdeltoid bursitis: A case report and literature review. *Eklemler Hastalık Cerrahisi* 2019;30(3):333–7. [Crossref](#)
27. Tekin R, Ceylan Tekin F, Ceylan Tekin R, Cevik R. Brucellosis as a primary cause of tenosynovitis of the extensor muscle of the arm. *Infez Med* 2015;23(3):257–60. https://www.infezmed.it/index.php/article?Anno=2015&numero=3&ArticoloDaVisualizzare=Vol_23_3_2015_257
28. Pabuccuoglu O, Ecemis T, El S, Coskun A, Akcali S, Sanlidag T. Evaluation of serological tests for diagnosis of brucellosis. *Jpn J Infect Dis* 2011;64(4):272–6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21788700/>
29. Ioannou S, Karadima D, Pneumaticos S, Athanasiou H, Pontikis J, Zorpala A, Sipsas NV. Efficacy of prolonged antimicrobial chemotherapy for brucellar spondylodiscitis. *Clin Microbiol Infect* 2011;17(5):756–62. [Crossref](#)