



## PÜRÜLAN ENFEKSİYÖZ MİYOZİT

Mustafa Serhat ŞAHİNOĞLU<sup>1\*</sup>, Sevil ALKAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Manisa City Hospital, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, 45000, Manisa, Türkiye

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Martı University, Faculty of Medicine, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, 17020, Çanakkale, Türkiye

**Özet:** Pürülan enfeksiyöz miyozit; deri ve yumuşak doku enfeksiyonları sınıfındadır ve eskiden sadece tropikal bölgelerden bildirilmiş olduğundan tropikal miyozit olarak tanımlanan bir hastalıktır. Daha önceleri olguların genç erkeklerde gelişen bir hastalık olduğu düşünülmekteydi ancak hastalığa dair farkındalığın artması ile farklı teoriler ortaya çıkmış ve dünya genelinden ve tüm yaş gruplarından (çocuklar ve yaşlılar dahil) olgular bildirilmiştir. Bu hastalık çizgili kasların inflamasyonudur. Primer veya sekonder olarak gelişebilir. En sık etkeni cilt flora üyesi olan *Staphylococcus aureus* olmakla birlikte immunsupresif olgularda veya sekonder olgularda çok farklı etkenlerin bu hastalığa sebep olduğu bildirilmiştir. Bu derleme çalışmasında, pürülan enfeksiyöz miyozite neden olan çeşitli patojenler, tanı ve tedavi yöntemleri tartışılmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Piyomiyozit, Miyozit, Pürülan enfeksiyöz miyozit, Tropikal piyomiyozit


### Purulent Infectious Myositis

**Abstract:** Purulent infectious myositis, which is classified as skin and soft tissue infections, was a disease defined as tropical myositis since it was previously reported only from tropical regions. In addition, it was previously thought that the cases were a disease that developed in young men. However, with the increasing awareness of the disease, different theories have emerged and cases have been reported worldwide and from all age groups (including children and the elderly). This disease is inflammation of striated muscles. It can develop as primary or secondary. The most common causative agent is *Staphylococcus aureus*, a member of the skin flora, and it has been reported that many different factors cause this disease in immunosuppressive or secondary cases. In this review study, various pathogens causing purulent infectious myositis, diagnosis and treatment methods are discussed.


**Keywords:** Pyomyositis, Myositis, Purulent infectious myositis, Tropical pyomyositis

\*Sorumlu yazar (Corresponding author): Manisa City Hospital, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, 45000, Manisa, Türkiye

E mail: drserhatsahinoglu@gmail.com (M. S. ŞAHİNOĞLU)

Mustafa Serhat ŞAHİNOĞLU  <https://orcid.org/0000-0001-9036-0269>

Sevil ALKAN

 <https://orcid.org/0000-0003-1944-2477>

Gönderi: 22 Ağustos 2022

Kabul: 25 Eylül 2022

Yayınlanma: 01 Ocak 2023

Received: August 22, 2022

Accepted: September 25, 2022

Published: January 01, 2023

Cite as: Şahinoğlu MS, Alkan S. 2023. Purulent infectious myositis. BSJ Health Sci, 6(1): 185-188.

### 1. Giriş

Eskiden tropikal piyomiyozit olarak bilinen ve nadir bir hastalık olan pürülan enfeksiyöz miyozit (PIM), iskelet kaslarının piyogenik bir enfeksiyonudur. Normal insan deri flora üyesi olan *Staphylococcus aureus* ana patojendir ancak birçok başka mikroorganizma (virüs, parazit veya mantarlar) da etken olarak saptanabilir (Habeych ve ark., 2020; Molina ve ark., 2020).

Etkilenen kas veya kas grubunda ağrıya eşlik eden ilerleyici ateşli bir hastalık olmakla birlikte özellikle bağışıklığı baskılanmış hastalarda (özellikle insan immün yetmezlik virüsü (HIV) enfeksiyonu veya diyabeti olan hastalarda) ve çocuklarda ciddi, yaşamı tehdit eden formlar tanımlanmıştır (Stevens ve ark., 2014; Habeych ve ark., 2020).

Miyozit, lokalize veya yaygın ağrı, hareket veya palpasyonda hassasiyet, şişlik ve/veya güçsüzlük ile karakterizedir (Narayanappa ve Nandeesh, 2021). Pürülan enfeksiyöz miyozit (PIM); ilişkili komplikasyonları nedeniyle önemli morbidite ve mortalite nedeni olabilir. Bildirilmiş komplikasyonlar

arasında, menenjit, septik emboli, sepsis, kompartman sendromu, septik artrit, pankardit ve çoklu organ işlev bozukluğu yer almaktadır (Al-Najar ve ark., 2010).

Bu derleme çalışmasında, PIM'a neden olan çeşitli patojenler ile tanı ve tedavi yöntemleri tartışılmaktadır.

### 2. Epidemiyoloji ve Patofizyoloji

1885'te Japonya'da Scriba, PIM'ı ilk tanımlayan kişidir (Scriba,1885). Bildirilmiş ilk olgu sunumu ise Levin ve ark. (1971) tarafından literatüre kazandırılmıştır.

Piyomiyozitin tropik bölgelerde %1 ile %4 arasında değişen hastane insidansı mevcuttur ve literatürde tüm yaşları etkilediği bildirilmiştir (Taksande ve ark., 2009). Bildirilmiş ilk PIM vakaları, 20-40 yaş arası genç erkeklerdir (Habeych ve ark., 2020), ancak çocuk olgular da bildirilmiştir (Taksande ve ark., 2009; Elzohairy, 2018). Öte yandan tropik olmayan ülkelerde pyomyozit sıklıkla yetişkinlerde ve yaşlı hastalarda görülür (Taksande ve ark., 2009).

Hastalığın nedeni hakkında genellikle çeşitli zaman dilimlerinde görülen hastaların tipine göre çeşitli teoriler



öne sürülmüştür. Etkilenen kaslar, günlük iş görevleri sırasında yaralanmaya karşı hassas olan bölgelerdir (Habeych ve ark., 2020). Bu nedenle, önerilen ilk hipotez Theodorou ve ark. (Theodorou ve ark., 2007) tarafından ortaya atılmış olup, yakın zamanda yapılan bir çalışma tarafından da desteklenmektedir ve travmatik nedenlere bağlı hastalığın ortaya çıkması en önemli hipotez olarak bildirilmiştir (Minami ve ark., 2017). Benzer şekilde, birçok hasta şikayetlerinin başlangıcından birkaç saat veya gün önce yapılan egzersiz tarif etmekteydi (Jayoussi ve ark., 2017). Ayrıca travma teorisi, PIM'in başlıca etkeni olan ve insan derisinin normal flora üyesi olan *S.aureus*'ün izole edilmesiyle güçlenmiştir (Foster, 1965; Bickels ve ark., 2002; Sharma ve ark., 2010).

PIM'in bir sonraki hipotezi, vitamin (tiamin) eksikliği (Engel, 1981) ve parazitler (*Toxocara canis*, *Trichinella*, *Dracunculus medinensis*) enfeksiyonlara eşlik eden bakteriyemi varlığı olmuştur (Habeych ve ark., 2020). Hücre içi demir sekestrasyonu, bakterilere karşı savunma mekanizması olarak hareket eder. Kas hasarı, vücuttaki serbest demiri ortaya çıkarır. Miyogloblin, bakteri proliferasyonu için yeterli ortamı sağlar ve hastaları PIM'a yatkın hale getirir (Habeych ve ark., 2020). PIM gelişmesi ile ilgili bir diğer hipotez ise hematojen yayılımdır (Jenkins ve ark., 2008). Çeşitli kaynaklarda PIM, primer veya sekonder olarak sınıflandırılmıştır (Romeo ve Sunshine, 2000; Taksande ve ark., 2009). Primer piyomyozit, gizli bir kaynağın hematojen yayılımı nedeniyle oluşurken; sekonder piyomyozit, genellikle apandisit, enfeksiyöz kolit, Crohn hastalığı ve neoplazi gibi enfeksiyöz sürece yatkın durumlarda herhangi bir bakterinin doğrudan yayılmasının bir sonucudur (Hossain ve ark., 2000; Romeo ve Sunshine, 2000; Taksande ve ark., 2009). Bakteriyemi, parazitik ve viral enfeksiyonlar, hepatit B taşıyıcılığı, immün yetmezlik, yetersiz beslenme, damar içi uyuşturucu kullanımı, maligniteler veya kronik hastalıklar gibi durumlar PIM patolojisinde predispozan faktörlerle suçlanmıştır (Romeo ve Sunshine, 2000; Hossain ve ark., 2000; Bickels ve ark., 2002; King ve ark., 2003; Evans ve Ewald, 2005; Taksande ve ark., 2009; Habeych ve ark., 2020). PIM'in önceden var olan kas anormalliği (gerilme, travma, parazit veya eşlik eden predispozan faktör) olan hastalarda geçici bakteriyemi komplikasyonu olduğunu savunan çalışmacılar da vardır (Domínguez-Pinilla ve ark., 2015).

### 3. Etken Mikroorganizmalar

*S. aureus*'ün ötesinde, Gram pozitif aeroplara (örneğin, Grup A *Streptococcus*; ve bazen diğer *Streptococcus* grupları/cinsleri, vb.), Gram negatif aeroplara (örneğin, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella*, vb.) dahil olmak üzere birçok farklı bakteri türü ve anaeroplara (ör. *Clostridium*, *Fusobacterium*, *Bacteroides fragilis*, vb.) suçlanmıştır. Ayrıca, mikobakteriler (örn. *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium avium* kompleksi vb.) ve mantarlar (örn. *Candida albicans*, *Sporothrix*, *Cryptococcus neoformans*, vb.) gibi başka mikroorganizmaların da PIM'a neden olduğu bildirilmiştir (Habeych ve ark., 2020).

*Mycobacterium chelonae* çevrede büyük miktarlarda bulunur ve PIM'a neden olabilir. Bu mikobakterilerle enfeksiyon riski, özellikle kortikosteroid tedavisine ikincil olan immünsupresyon ile artar (Hajjaji ve ark., 2004).

*S. aureus*, PIM'a neden olan patojenlerin yaklaşık %90'ını oluşturur; bu enfeksiyonda toplumdan edinilmiş MRSA izolatları tropikal olmayan birçok ülkeden rapor edilmiştir (Crum, 2004; Pannaraj ve ark., 2006). En sık bildirilmiş etkenler *S. aureus*'un ve *Streptococcus* cinsleri olmasına rağmen, eğer enterik hematojen yayılım varsa, etken olan mikroorganizmaların Gram negatiflerle beraber anaerobik olması daha olasıdır (Low ve Norrby-Teglund, 2012). *Escherichia coli*, *S. aureus* ve *Streptococcus* cinslerinden sonra üçüncü sıklıkla PIM'da izole edilmiş bakteridir. *E. coli*, en sık idrar yolu ile ilişkili olup, perianal yerleşimli PIM'da sıklıkla saptanır (Foxman, 2002). Özellikle çoklu risk faktörleri içeren immünsüpresif hastalarda görülür ancak immün sistem anomalisi olmayanlarda da bildirilmiştir (Russo ve Johnson, 2003; Vigil ve ark., 2010; Cooke ve ark., 2010; Mohan ve ark., 2020).

A grubu beta-hemolitik streptokoklar, *Pseudomonas* türleri, Gram-negatif enterik organizmalar ve hatta mantarlar gibi diğer birçok mikroorganizma da özellikle bağışıklığı baskılanmış hastalarda PIM etkeni olarak bildirilmiştir (Taksande ve ark., 2009).

Hatta Jenkins ve ark. rektum kanserine sekonder barsak perforasyonuna bağlı uyluk ve alt bacakta yaygın pürülan miyozit olgusu bildirmiştir. Alt ekstremitte ve perineal pürülan miyozit vakalarının, rektal perforasyon şüphesini uyandırması gerektiğini ve rektal maligniteyi dışlamak gerektiğini bildirmiştir (Jenkins ve ark., 2008).

### 4. Ayırıcı Tanı

PIM'in ayırıcı tanısı, piyomyoziti taklit edebilen durumlardır: kas gerilmesi, kontüzyon, selülit, hematoma, perinefrik apse, apandisit, derin ven tromboflebiti, osteomyelit, sinovit, septik artritis, rabdomiyoliz ve/veya yumuşak doku sarkomu (Elzohairy, 2018).

### 5. Tanı

Tanı klinik prezantasyonla konur. Bakteriyel miyozitte ateş ve genel durumda kötüleşme, viral nedenlere bağlı olanlarda grip benzeri semptomlarla birlikte yaygın kas ağrısı beklenir. Eozinofili ve tropik seyahat öyküsü parazitler etiolojisi ile ilişkili olabilir ve immün yetmezlik durumu mantar enfeksiyonunu düşündürür (Molina ve ark., 2020).

Hastalık tipik olarak bir ekstremitede ortaya çıkar, ancak psoas veya gövde kasları dahil olmak üzere herhangi bir kas grubunu da tutulabilir. Başlangıçta, enfeksiyon kasın derinliklerinde olduğu için fluktuasyonu palpe etmek mümkün olmayabilir ancak bölgede ağrı ve hassasiyet ile "tahta sertliği" hissi olabilir. Daha ileri vakalarda, şişkin bir apse klinik olarak belirgin hale gelebilir (Stevens ve ark., 2014).

Rabdomiyoliz, lökositoz ve yüksek C-reaktif protein

değerleri sık görülür (Molina ve ark., 2020). Serum kreatin kinaz konsantrasyonları, hematojen piyomyozit olan hastalarda tipik olarak normaldir (Pannaraj ve ark., 2006). Görüntüleme (bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans görüntüleme) hangi kasın etkilendiğini tespit etmek için faydalı olabilir. Neden olan mikroorganizma; kan kültürleri, iskelet kası biyopsisi, seroloji veya diğer herhangi bir patojene özgü test ile tanımlanabilir (Molina ve ark., 2020).

PIM, üstte yatan cilt değişikliklerinin olmaması nedeniyle erken teşhisi zor bir hastalıktır. Bu nedenle, yüksek şüphe indeksi ve ardından görüntüleme yöntemleri (yüzeysel olduğunda ultrasonografi ve derin olduğunda kontrastlı manyetik rezonans görüntüleme (MRG)) tanıyı doğrulamaya yardımcı olur (Habeych ve ark., 2020). MRG, tanı için en uygun görüntüleme yöntemidir ancak radyolojik görüntülemenin düşük duyarlılığı nedeniyle klinik yargıya yüksek oranda bağımlılık vardır (Seok ve ark., 2009). MRG ile kas inflamasyonu ve apse oluşumu kolaylıkla saptanır; osteomyelit veya septik artritis gibi diğer enfeksiyon bölgeleri de gözlemlenebilir veya venöz tromboz saptanabilir (Browne ve ark., 2008; Lin ve ark., 2008).

MRG yapılamazsa, bir bilgisayarlı tomografi taraması yararlı olabilir ancak MRG ile görülen ayrıntılar bu görüntüleme ile saptanamayabilir. Enfekte kas grupları yüzeysel ise ultrasonografi yararlıdır. Direk radyografiler bazen kullanılır ancak yalnızca yumuşak doku ödemi gösterir (Stevens ve ark., 2014).

## 6. Tedavi

Tedavi, kültür sonuçlarına göre yönlendirilen antimikrobiyal tedavi ile perkütan veya açık cerrahi drenaj kombinasyonunu gerektirir. MRSA suşlarına bağlı vakaların insidansının artması, ampirik tedaviye riskli hastalarda vankomisin dahil edilmesini gerektirmektedir. (Habeych ve ark., 2020). Vankomisin yerine, diğer Gram pozitif etkili antibiyotik tedavileri (linezolid, daptomisin, teikoplanin) de verilebilir (Ak ve ark., 2020). Amerika Birleşik Devletleri'nde toplumdan edinilmiş MRSA prevalansı göz önüne alındığında, ampirik tedavi için vankomisin önerilir (Stevens ve ark., 2014). Amerika Enfeksiyon Hastalıklar Derneği'nin (IDSA) 2014 yılında yayınladığı en son deri ve yumuşak doku enfeksiyonları yönetimi rehberine göre, PIM için 2-3 haftalık antibiyotik tedavisi önerilmektedir (Stevens ve ark., 2014).

Erken tanı, uygun antibiyotik tedavisinin kullanılması ve pürülan materyalin tam drenajı, PIM tedavi başarısı için önemli faktörlerdir (Campbell ve ark., 2004; Elzohairy, 2018).

Antibiyotik tedavisi intravenöz yolla başlanmalıdır. Önerilen tedavi süresi 2-3 haftadır. Endokardit ya da metastatik apse içermeyen non-komplike olgularda veya bakteriyeminin ortadan kaldırıldığı hastalarda oral ardışık antibiyotik tedavisi verilebilir. Bağışıklığı baskılanmış hastada veya kas yaralanması içeren açık travmada Gram-negatiflere etkili bir antibiyotik de

eklenmelidir (Ak ve ark., 2020).

Nadir etkenlere bağlı PIM olgularının yönetiminde ise rehber önerileri sınırlıdır ve uzman görüşlerine dayanmaktadır. Örneğin, *M. chelonae* suşlarında antibiyotiklere direnç sıktır. Klaritromisin bu mikobakterilere karşı oldukça etkilidir. Direnç oluşmasını önlemek için ikili antibiyoterapi önerilir (Hajjaji ve ark., 2004).

## 7. Sonuç

Ciddi komplikasyonlara neden olabilecek PIM özellikle travma sonrası, immunsupresyon gibi durumlarda hızlı tanı konması, IV antibiyotik tedavisinin başlanması ve gerekli cerrahi müdahalenin yapılması gereken bir hastalıktır. Ampirik antibiyotik tedavisi, mikrobiyolojik kültür sonuçlarına göre revize edilmelidir.

## Katkı Oranı Beyanı

Yazar(lar)ın katkı yüzdesi aşağıda verilmiştir. Tüm yazarlar makaleyi incelemiş ve onaylamıştır.

	M.S.Ş.	S.A.
K	50	50
T	50	50
Y	50	50
KT	50	50
YZ	50	50
KI	50	50
GR	50	50

K= kavram, T= tasarım, Y= yönetim, KT= literatür tarama, YZ= Yazım, KI= kritik inceleme, GR= gönderim ve revizyon

## Çatışma Beyanı

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

## Kaynaklar

- Al-Najar M, Obeidat F, Ajlouni J, Mithqal A, Hadidy A. 2010. Primary extensive pyomyositis in an immunocompetent patient: case report and literature review. Clin Rheumatol, 29(12): 1469-1472.
- Ak Ö, Diktaş H, Şenbayrak S, Saltoğlu N. 2020. Deri ve yumuşak doku enfeksiyonları: Tanı ve tedavi. Klimik J, 33(3): 200-212.
- Bickels J, Ben-Sira L, Kessler A, Wientroub S. 2002. Primary pyomyositis. The Journal of bone and joint surgery. American Vol, 84(12): 2277-2286. DOI: 10.2106/00004623-200212000-00024.
- Browne LP, Mason EO, Kaplan SL, Cassady CI, Krishnamurthy R, Guillerman RP. 2008. Optimal imaging strategy for community-acquired Staphylococcus aureus musculoskeletal infections in children. Pediat Radiol, 38(8): 841-847. DOI: 10.1007/s00247-008-0888-8.
- Campbell KM, Vaughn AF, Russell KL, Smith B, Jimenez DL, Barrozo CP. 2004. Risk factors for community-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections in an outbreak of disease among military trainees in San Diego, California, in 2002. J Clin Microbiol, 42(9): 4050-4053. DOI: 10.1128/JCM.42.9.4050-4053.2004.
- Cooke NM, Smith SG, Kelleher M, Rogers TR. 2010. Major differences exist in frequencies of virulence factors and multidrug resistance between community and nosocomial

- Escherichia coli bloodstream isolates. *J Clin Microbiol*, 48(4): 1099-1104.
- Crum NF. 2004. Bacterial pyomyositis in the United States. *American J Medic*, 117(6): 420-428. DOI: 10.1016/j.amjmed.2004.03.031.
- Elzohairy MM. 2018. Primary pyomyositis in children. *Orthop Traumatol Surg Res*, 104(3): 397-403. DOI: 10.1016/j.otsr.2017.12.005.
- Engel D. 1981. Tropical pyomyositis, a thiaminedeficiency disease. *Medic Hypoth*, 7(3): 345-352.
- Evans JA, Ewald MB. 2005. Pyomyositis: a fatal case in a healthy teenager. *Pediat Emerg Care*, 21(6): 375-377. DOI: 10.1097/01.pec.0000166728.86094.c9.
- Foster WD. 1965. The bacteriology of tropical pyomyositis in Uganda. *J Hygiene*, 63(4): 517-524. DOI: 10.1017/s002217240004540x.
- Habeych ME, Trinh T, Crum-Cianflone NF. 2020. Purulent infectious myositis (formerly tropical pyomyositis). *J Neurol Sci*, 413: 116767. DOI: 10.1016/j.jns.2020.116767.
- Hajjaji N, Cattier B, Lanotte P, Legras A, Perrotin D. 2004. *Mycobacterium chelonae* myositis. *Presse Medic*, 33(21): 1519-1520. DOI: 10.1016/s0755-4982(04)98976-2.
- Hossain A, Reis ED, Soundararajan K, Kerstein MD, Hollier LH. 2000. Nontropical pyomyositis: analysis of eight patients in an urban center. *American Surg*, 66(11): 1064-1066.
- Jayoussi R, Bialik V, Eyal A, Shehadeh N, Etzioni A. 1995. Pyomyositis caused by vigorous exercise in a boy. *Acta Paediatrica*, 84(2): 226-227. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1995.tb13618.x.
- Jenkins V, Steinke J, Rajendran N, Kumar D. 2018. Purulent myositis of the thigh as a presentation of perforated low rectal cancer. *Annals Royal Coll Surg England*, 100(3): e44-e45. DOI: 10.1308/rcsann.2017.0210.
- King RJ, Laugharne D, Kerslake RW, Holdsworth BJ. 2003. Primary obturator pyomyositis: a diagnostic challenge. *J Bone Joint Surg*, 85(6): 895-898.
- Levin MJ, Gardner P, Waldvogel FA. 1971. Tropical pyomyositis: an unusual infection due to *Staphylococcus aureus*. *New England J Medic*, 284(4): 196-198.
- Lin MY, Rezai K, Schwartz DN. 2008. Septic pulmonary emboli and bacteremia associated with deep tissue infections caused by community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microbiol*, 46(4): 1553-1555. DOI: 10.1128/JCM.02379-07.
- Low DE, Norrby-Teglund N. 2012. Myositis, pyomyositis, and necrotizing fasciitis. In: SS Long, LK Pickering, CG sProber, eds. *Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases*. 4th ed, Elsevier Saunders, Edinburgh, UK, pp: 462-468.
- Minami K, Kenzaka T, Kumabe A, Matsumura M. 2017. Thigh pyomyositis caused by group A streptococcus in an immunocompetent adult without any cause. *BMC Res Not*, 10(1): 33. DOI: 10.1186/s13104-016-2346-2.
- Mohan S, Meena MK, Kant R. 2020. Purulent Infectious Myositis: Its Anguish and Ubiquitous!. *American J Infect Diseases*, 16(4): 131-134. DOI: 10.3844/ajidsp.2020.131.134.
- Molina B, Pogossian A, De Moreuil C, Rouvière B, Le Berre R. 2020. Infectious myositis. *La Revue de Medec Int*, 41(4): 241-249. DOI: 10.1016/j.revmed.2020.02.006.
- Narayanappa G, Nandeesh BN. 2021. Infective myositis. *Brain Pathol*, 31(3): e12950. DOI: 10.1111/bpa.12950.
- Pannaraj PS, Hulten KG, Gonzalez BE, Mason EO, Kaplan SL. 2006. Infective pyomyositis and myositis in children in the era of community-acquired, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *Clin Infect Diseases*, 43(8): 953-960. DOI: 10.1086/507637.
- Romeo S, Sunshine S. 2000. Pyomyositis in a 5-year-old child. *Arch Family Medic*, 9(7): 653-656.
- Russo TA, Johnson JR. 2003. Medical and economic impact of extraintestinal infections due to *Escherichia coli*: focus on an increasingly important endemic problem. *Microb Infect*, 5(5): 449-456.
- Seok JH, Jee WH, Chun KA, Kim JY, Jung CK, Kim YR, Eo WK, Kim YS, Chung YG. 2009. Necrotizing fasciitis versus pyomyositis: discrimination with using MR imaging. *Korean J Radiol*, 10(2): 121-128. DOI: 10.3348/kjr.2009.10.2.121.
- Sharma A, Kumar S, Wanchu A, Sharma K, Sharma N, Singh R, Bamberg P, Singh S, Varma S. 2010. Clinical characteristics and predictors of mortality in 67 patients with primary pyomyositis: a study from North India. *Clin Rheumatol*, 29(1): 45-51. DOI: 10.1007/s10067-009-1277-x.
- Scriba J. 1885. Beitrag zur aetiologie der myositis acuta. *Dtsch Z Chir*, 22: 497-502.
- Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, Dellinger EP, Goldstein EJ, Gorbach SL, Infectious Diseases Society of America. 2014. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft tissue infections: 2014 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Diseases*, 59(2): e10-e52. DOI: 10.1093/cid/ciu444.
- Taksande A, Vilhekar K, Gupta S. 2009. Primary pyomyositis in a child. *International journal of infectious diseases: Int Soc Infect Diseases*, 13(4): e149-e151. DOI: 10.1016/j.ijid.2008.08.013.
- Theodorou SJ, Theodorou DJ, Resnick D. 2007. MR imaging findings of pyogenic bacterial myositis (pyomyositis) in patients with local muscle trauma: illustrative cases. *Emerg Radiol*, 14(2): 89-96. DOI: 10.1007/s10140-007-0593-1.
- Vigil KJ, Johnson JR, Johnston BD, Kontoyiannis DP, Mulanovich VE, Raad II, Adachi JA. 2010. *Escherichia coli* pyomyositis: an emerging infectious disease among patients with hematologic malignancies. *Clin Infect Diseases*, 50(3): 374-380.