

Gut Hastalığında Omurga Tutulumu: Bir Derleme

Spinal Involvement in Gout: A Review

Yasemin TURAN, Ömer Faruk ŞENDUR

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

Özet

Gut, monosodyum urat kristallerinin artiküler kartilajda, periartiküler dokularda, kemik ve deride depolanması ile karakterize bir hastalıktır. Gut'un kesin teşhisi tofüsün tespiti ile doğrulanmalıdır. Tofüs, en sık olarak kulak heliksi ve birinci metatarsofalangeal eklem gibi kan akımının az olduğu ve düşük ısının olduğu yerlerde görülür. Gut artritinin omurgayı tutması nadir görülen bir durumdur. Literatürde, daha önce bildirilmiş 91 olgu bulunmaktadır. Klinik özellikleri omurga ağrısı ve ateş olduğunda spinal gut'u spinal enfeksiyondan ayırt etmek oldukça zor olabilmektedir. Bu derlemede, spinal gut hastalığının patofizyolojisi, klinik, radyolojik özellikleri ve tedavi stratejileri makaleler eşliğinde gözden geçirilmiştir. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2009;55:78-82.*

Anahtar Kelimeler: Gut, omurga, klinik bulgular

Summary

Gout is characterized by the deposition of monosodium urate crystals on the surface of the articular cartilage, within periarticular tissues, and within bone and skin. Identification of tophi indicates a definitive diagnosis of gout. Tophi are most often seen in tissues that have a poor blood supply and low temperature, such as the ear helix and first metatarsophalangeal joint. Gouty arthritis involving the spine is a rare condition. In literature, 91 previous cases have been reported. When the clinical presentation includes spine pain and fever, differentiation of spinal gout from spinal infection may be difficult. In the present paper, pathophysiology, clinical and radiological findings and treatment strategies of spine involvement in gout disease was reviewed in the reports. *Turk J Phys Med Rehab 2009;55:78-82.*

Key Words: Gout, spine, clinical findings

Gut, monosodyum urat (MSÜ) kristallerinin sinovyumda depolandığı, periferik eklemlerin akut artriti ve nefropati ile karakterize yaygın görülen metabolik bir hastalıktır (1). Gut hastalığında tofaköz birikimler, sıklıkla metatarsofalangeal eklemler, ayak bilekleri, dizler, el bilekleri, parmaklar ve omuzlarda görülmektedir. Bu birikimler nadiren omurgada da görülmektedir (2). Tüm literatür incelemesi (PubMed ve Medline; 1950 yılından günümüze kadar) sonucu toplam spinal gut tanısı konan 91 olgu bulunmaktadır (2-80).

Epidemiyoloji

Spinal tutulumlu gut hastalığında epidemiyolojik bir veri olmamakla birlikte, tüm literatür taramasında incelediğimiz 91 hastanın %71,4'ü (65 kişi) erkek, 28,6'sı (26 kişi) kadınlardan oluşuyordu. Hastaların ortalama yaşları 58,7 (SS=15,4) olarak hesaplandı. Çoğu hasta 5. ve 7. dekatta idi (Tablo 1).

Etiyopatogenez

Uzun süre ürik asit yüksekliği, eklem kaviteğinde kristal depolanmasını tetiklemektedir. Şiddetli olgularda bu süreç kireç beyazı tofüs formuna dönüşmektedir (kronik tofaköz gut) (1). Hastaların kronik fazında periartiküler dokuda, sinovyal membranda, subkondral kemikte, artiküler kartilajdaki MSÜ kristalleri tofüs denilen bir yumuşak doku kitlesi oluşumuna yol açabilir. Bu depositlerin, subkutan dokularda tendonlarda, bursada veya eklem kapsülünde dejenerasyona neden olduğu bildirilmiştir (81). Gut'un daha çok periferik eklemleri tutmasının sebebi, ısının düşük olduğu bölgelerde kristal çözünürlüğünün azalması ve avasküler dokularda tofüs oluşmasına yol açmasına bağlıdır (75). Ayrıca kan pH'sının düşmesi, bağlanan plazma proteinlerinin azalması ve travma da urat kristallerini presipitasyonunu artırarak tofüs oluşumunu artırmaktadır (39). Aksiyel iskelette

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Yasemin Turan, 250 sk No: 109 3/2 D: 23 Bornova, İzmir, Türkiye

Tel: +90 256 219 12 17 E-posta: yasemin_dincer@yahoo.com **Geliş Tarihi/Received:** Eylül/September 2008 **Kabul Tarihi/Accepted:** Ekim/October 2008

© Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, Galenos Yayıncılık tarafından basılmıştır. Her hakkı saklıdır. / © Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, Published by Galenos Publishing. All rights reserved.

kristal birikmesinin etiyopatogenezi ise tam olarak bilinmemekle birlikte, omurganın dejeneratif hastalığı, doku nekrozu ve önceki hasar gibi tetikleyici faktörlerin neden olabileceği bildirilmiştir (34,75). Son çalışmalarda periartiküler tofusle faset eklem erozyonu arasında bir ilişki görülmüştür. Chang (62) yaptığı incelemeler sonucu tofaköz birikimin faset eklemlerden başladığını ve sonra ligamentum flavuma doğru yayıldığını öne sürmüştür. Bu varsayım kristal depolanmasını hızlandırabilen sinovyal faset eklemlerinde düşük pH'nin görülmesi ile uyumludur.

Anatomik Lokalizasyon

Gut tofusunun osseöz erozyon ve destrüksiyon ile ilişkili olduğu kaydedilmiştir. İntra ve ekstra-artiküler kristal depolanması genellikle omurganın vertebral cismi, pediküller, lamina, ligamentum flavum, interapofizer kartilaj, intervertebral disk, epidural aralıkta görülmektedir (2). Ayrıca paraspinal yumuşak dokular, sakroiliak eklemler, filum terminale gibi bölgeler de tutulmaktadır (16,25,30,32,34). Nadiren de intradural aralıkta gut tofusu gözlenmektedir (51). Kelly ve ark. (63) 2005 yılında gut hastalarında omurganın tüm bölümlerinin eşit olarak tutulduğunu bildirmişlerdir. Oysa ki literatür incelememizdeki bildirilen 91 olgunun %24,2'sinde (22 hasta) servikal omurgada tofus, %18,7'sinde (17 hasta) torakal bölge de tofus, %57,1 (52 hasta) oranıyla en fazla lomber bölgede tofus olduğu saptanmıştır. Lomber bölgede ise en çok tutulan yer L4-L5 idi (Tablo 1).

Klinik Özellikler

Genellikle ilk akut gut artriti görüldükten sonra tofusun oluşması için geçen süre ortalama on yıldır. On yıllık olgularda yaklaşık %50 oranında tofusa rastlanmaktadır. Tofuslar en fazla birinci metatarsofalangeal eklem üzerinde olmak üzere her iki dirsek olekranon bursalarında, parmakların dorsal yüzlerinde ve kulak sayvanlarında yerleşmektedir (1). Tofaköz gut nadir de olsa aksiyel iskeleti etkileyebilir. Spinal gut'un klinik presentasyonu çeşitlilik göstermektedir. Yalnızca aksiyel ağrı veya eşlik eden radikülopati, nörojenik kladiyasyon, kauda ekina sendromu ve miyelopati gibi çeşitli nörolojik bulgular eşlik edebilir (62).

Tablo 1. Literatürde taranan olguların demografik ve klinik özellikleri (N=91).

Yaş (yıl)	
Ortalama (SS)	58,7 (15,4)
En düşük-En yüksek değer	17-85
Cinsiyet (E/K)	65/26
Lokalizasyon	
Servikal bölge	%24,2
Torakal bölge	%18,7
Lomber bölge	%57,1
Gut öyküsü varlığı	
Evet	%58,2
Hayır	%27,5
Bilinmiyor	%14,3
Ürik asit yüksekliği	
Evet	%64,8
Hayır	%16,5
Bilinmiyor	%18,7

Ayrıca erken evre veya hiperüriseminin kontrol altında olduğu olgularda hastalar asemptomatik olabilir ve sadece otopsi ile tanı konabilir (5,6). Eroziv lezyonun mekanik olarak varlığı omurga ağrısına neden olabilmektedir (68).

Servikal omurga tutulumu sonrası, servikal miyelopati, ligamentum flavumda kristal birikimi, C1-2 subluksasyonu, direkt kord basısı veya ligamentum flavumda kristal birikimi sonucu servikal miyelopati gelişebilir (56). Servikal miyelopati değişik klinik bulgularla ortaya çıkabilir. İlk bulgu uyuşmadır. Önce kol da, daha sonra bacakta ve tüm gövdede görülebilir. Ağrı, yürüme bozukluğu, ataksi, ince becerilerde bozulma, mesane ve barsak disfonksiyonu görülebilir. Fizik muayenede hiperrefleksi, klonus, Babinski ve Hoffman pozitifliği, ayrıca Lhermitte belirtisi görülebilir. Servikal bölgedeki tofaköz gut'a bağlı kuadriparezi olguları da bildirilmiştir (14,18,30,35,58).

Lomber omurga tutulumunda ise kristal birikimi, epidural aralık, ligamentum flavum, diskovertebral bileşke, pediküller, faset eklem kapsülü, ve nöral foramenlerde görülmektedir. Bu etkilenmenin kliniğe bel ağrısı ve ateş yüksekliği şeklinde yansıması sebebiyle spinal enfeksiyon tanısından ayırt etmek oldukça güç olmaktadır (50,63,41). Lomber bölgede gut tofusu olan hastalar genellikle radikülopatinin veya kladiyasyonun akut veya subakut formu şeklinde ortaya çıkmaktadır. Klinisyenler genellikle kronik lomber spinal stenozdan şüphelenip lomber bölge magnetik rezonans görüntüleme (MRG) istemektedirler (2).

Literatür taramasında bildirilen 91 hastanın %27,5'inde (25 hasta) daha önce gut hastalığı öyküsü yoktu ve tanı ilk kez çıkan materyalin incelenmesi ile konmuştu.

Bu 91 hastanın 11'inde mesane veya barsak disfonksiyonu bulunmaktaydı.

Radyolojik Özellikler

Spinal gut'un, dejeneratif spondiloz, diskovertebral erozyonlar, eklem subluksasyonuna neden olan kemik destrüksiyonu, spinal deformite, spontan füzyon ve patolojik fraktürleri içeren değişik radyografik özellikleri vardır (39). Omurganın direkt grafileri spinal gut tanısını koydurmada oldukça düşük sensitiviteye sahiptir (2,74). En spesifik görüntüleme yöntemi olan MRG veya bilgisayarlı tomografi (BT), nörolojik defisiti olan veya medikal tedavilere dirençli olan hastalarda istenmelidir. Gut'un klasik BT bulguları, çevre kas dokusunun dansitesine göre daha azalmış dansitede lobuler jukstaartiküler kitle, sklerotik kenarlı intra-artiküler ve juxtra-artiküler kemiksel erozyonlar ve normal kemik dansitesi görüntüsüdür (49). Gadolinyumlu MRG tanıya yaklaşmak için oldukça önemlidir. Çünkü ürik asit kristalleri T1 ağırlıklı kesitlerde orta ile hipointens arada görüntü verirken, T2 ağırlıklı kesitlerde çoğunlukla hipointens olmak üzere değişkenlik göstermektedir. Her iki kesitte de homojen kontrast tutulumu gözlenmektedir (63,73). Fenton ve ark.'ları (32) gut tofusunun tipik BT görüntüsünü tanımlamışlardır. Buna göre çevre kaslardan daha fazla azalmış dansiteli, osseöz erozyonlar ile sklerotik kenarlardan oluşan lobüler juxta-artiküler kitle görüntüsü olarak tanımlanmıştır.

Omurganın posterior elemanları içindeki hipermetabolik aktivite, enfeksiyon ve neoplastik etiyolojilerle karışabilmektedir. Papovich ve ark. (70) tarafından bildirilen spinal tutulumlu bir gut olgusunda BT ve MRG yanı sıra pozitron-emisyon tomografisi ile görüntülemenin de önemli olduğu vurgulanmıştır. Aynı yayında pozitron-emisyon tomografisi ile görüntüleme posterior elemanlar ve yumuşak dokulardaki hipermetabolik aktivite gösterilmiştir.

Tanı ve Ayırıcı Tanı

Spinal gut lezyonu, özellikle diskovertebral bileşkede erozyon, disk aralığında daralma, osteofit oluşumu, spinal deformite ve patolojik fraktür şeklinde radyolojik görüntü vermektedir. Bu nedenle spinal gut; dejeneratif spondiloz, piyojenik spondiloz ve tüberküloz spondiliti gibi hastalıklarla karıştırılmaktadır. Tüberküloz spondilitinde genellikle disk aralıkları korunmuştur (78).

Spinal gut hastalığının tanısı oldukça güçtür (28). Akut gut atağı olan hastaların %30'unda serum ürik asit seviyesi normal sınırlar içinde olmaktadır (19,23,51). Literatür incelemesinde omurga tutulumu olan gut olgularında serum ürik asit seviyesi genellikle yükselmiştir (54 olguda yüksek, 24 olguda normal, 13 olguda ise ürik asit düzeyi bildirilmemiştir). Bu 91 hastanın %27,5'inde (25 hasta) daha önce gut hastalığı öyküsü yoktu. Daha önce gut atağı öyküsü olmayan, serum ürik asit seviyesi normal sınırlarda olan ve nörolojik defisiti olan hastalarda tanıya yaklaşmak oldukça güç olmaktadır. Spinal gut, nörolojik defisit ile birlikte veya birlikte olmadan bel ağrısı, ateş yüksekliği ve CRP düzeyinin yükselmesi şeklinde klinik görünümle ortaya çıkabilir ve spinal enfeksiyon (45,62,74) veya kalsiyum pirofosfat dihidrat birikim hastalığını taklit edebilmektedir (82,83). Ayrıca epidural abse kliniğini taklit eden spinal gut olguları da daha önce bildirilmiştir (34,41). Epidural abse, diskit veya vertebral osteomyelit tanısı da sadece bel ağrısı ve ateş şeklinde semptom vermektedir. Ayrıca omurgadaki gut tofüsü hem klinik bulguları hem de radyografik görüntüsü açısından primer kemik tümörü, metastaz, enfektif granüloma veya ekstramedüller hematopoez gibi tanılarla karışabilmektedir. Spinal gut'un bu hastalıklardan radyolojik olarak temel farklılığı eroziv değişikliklerin keskin kenarlı olmasıdır (68). Ancak çoğu zaman MRG veya BT ile tanı konamamaktadır. Böyle durumlarda BT rehberliğinde biyopsi planlanmalıdır (73). Kesin tanı ve tedavi şüpheli spinal enfeksiyon biyopsisi ile laminektomi gerekebilir. Gut tofüsü MSÜ kristallerinin, proteinler ve mukopolisakkaridlerden oluşan merkezi tebeşirimsi beyaz nodüler bir oluşumdur (2). Çıkarılan beyaz tebeşirisi tofaköz materyal hemen %100 alkol solüsyonu ile fikse edilmeli ve MSÜ kristalleri formalinde aranmalıdır. Çünkü MSÜ kristalleri formalinde çözünür hale gelmektedir (45). Gut kristallerinin varlığı polarize ışık mikroskobu ile doğrulanmalıdır. Polarize ışık mikroskopunda tofüs, ekstrasellüler gri materyali fibröz doku ve histiyositler ve polimorf nüveli lökositler ile çevrelenmiş gibi gözükür. Eğer kristal bulunmazsa tofaköz gut'un diğer histolojik özellikleri aranmalıdır. Bunlar arasında polimorf nüveli lökositler ile granüloma oluşumu, histiositler, amorf selli materyaller teşhisi desteklemektedir (35). Bunun yanı sıra polarize ışık mikroskopi ile yapılan histolojik değerlendirme ile çıkarılan materyalin gut veya psödogut mu olduğunu ayırt etmekte oldukça önemlidir (62). Çünkü gut kristalleri polarize ışık mikroskopunda iğne şeklinde görüntü verirken, psödogut kristalleri romboid şeklinde görüntü vermektedir (84).

Gut artriti çok nadiren atlantoaksiyel eklemi tutabilir ve bu bölgenin tutulumu romatoid artrit hastalığı ile karışabilir. Her iki hastalıkta da simetrik olarak küçük eklemlerin poliartriti görülebilmektedir. Bununla birlikte RA hastalarının yaklaşık olarak %80'inde romatoid faktör pozitif olmaktadır (67). Ayrıca gut hastalarında periartiküler demineralizasyon yokluğu ayırıcı tanıda önemlidir (68).

Tedavi

Erken tanı spinal gut için oldukça önemlidir. Çünkü zamanında başlanan farmakolojik yaklaşım spinal cerrahiye olan ihtiyacı önleyebilmektedir (2,18,33,38,46). Nonsteroid antiinflamatuvar ajanlar, intravenöz kolşisin, sistemik veya intraartiküler kortikosteroid tedavisi ve adrenokortikotropik hormon akut atakta ilk kullanılacak olan ilaçlardır. Akut atağı izleyen dönemlerde allopürinol tofaköz depositin çözülmesi için kullanılmalıdır (45). Ayrıca probenesid ve sulfipirazon gibi ürikozürük ilaçlar kan ürik asit seviyesini azaltmak için kullanılabilir (68). Servikal traksiyon veya immobilizasyon da diğer konservatif tedavi yöntemlerindedir (8,18) Nörolojik defisiti olan hastalarda genellikle cerrahi dekompresyon yapılmasının yanı sıra farmakolojik tedavi de başlanmalıdır (62). Ortopedik olarak spinal eroziv lezyonları stabilize etmek omurganın mekanik stabilizasyonunu sağlamak için önemlidir (68). Literatür incelemesinde 91 hastanın %42,2'si (65 hasta) cerrahi tedavi, %14,3'ü (22 hasta) konservatif tedavi ve medikal tedavi uygulanmıştır. Hastaların %2,6'sında (4 hasta) ise cerrahi tedavi uygulanıp uygulanmadığı belirtilmemiştir. Uygulanan tedaviler sonrası hastaların %43,5'i (67 hasta) iyileşmiş, %1,3'ü (2 hasta) hiç iyileşmemiş, %1,9'u (3 hasta) kısmen iyileşmiş, %11,7'sinin (18 hasta) iyileşme durumu hiç bildirilmemiş 1 hasta ise operasyon sonrası komplikasyonlara bağlı ölmüştü.

Kuo ve ark. (78) gut spondiliti olan bir olguya günde iki kez 0,5 mg kolşisin tedavisi başlamışlar ve olumlu sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Eski yıllarda Rask (84) da kolşisin tedavisinin akut veya kronik hasarlı disk sendromunda etkili olduğunu vurgulamıştır.

Risk faktörlerinin azaltılması omurgada gut tofüsü oluşumunu önleyebilmektedir. Risk faktörleri arasında alkol tüketimi, renal fonksiyonların kötüleşmesi gibi faktörler vardır. Sıvı alımının artırılması ve alkalize edici ajanlar da ürik asit birikimini önlemektedir (39). Ayrıca gut hastalarının sıkı klinik takipleri ve görüntüleme yöntemleri ile erken tanı ve tedavi sağlanmış olmaktadır.

Sonuç

Özet olarak gut hastalığında omurga tutulumu epidural kitle olması ve bel ağrısı semptomunun olması nedeniyle farklı tanımlarla karışabilmektedir. Bu sebeple spinal gut tanısı gecikmektedir. Dikkatli alınan bir öykü, görüntüleme yöntemleri ve alınan biyopsi örneğinin patolojik inceleme sonucu doğru tanıya ulaşmamızı sağlamaktadır. Cerrahi dekompresyon ve uygun medikal tedavi ile genellikle nörolojik komplikasyonlarda iyileşme gözlenmektedir. Bu sebeple bu hastalığın akılda bulundurulması bu tip hastaların prognozu açısından oldukça önemlidir.

Kaynaklar

1. Kelley WN, Wortman RL. Gout and Hyperuricemia. In: Kelley WN, Haris ED, Ruddy S, Sledge CB, editors. Textbook of Rheumatology. 6th edition, Vol 2. Philadelphia: W.B. Saunders; 2001. p. 1339-76.
2. Draganescu M, Leventhal LJ. Spinal Gout: Case report and review of the literature. J Clin Rheumatol 2004;10:74-9.
3. Kersley GD, Mandel L, Jeffrey MR. Gout; an unusual case with softening and subluxation of the first cervical vertebra and splenomegaly. Ann Rheum Dis 1950;9:282-304.

4. Koskoff YD, Morris LE, Lubic LG. Paraplegia as a complication of gout. *J Am Med Assoc* 1953;2:152:37-8.
5. Levin MH, Lichtenstein L, Scott HW. Pathologic changes in gout; survey of eleven necropsied cases. *Am J Pathol* 1956;32:871-95.
6. Hall MC, Selin G. Spinal involvement in gout: a case report with autopsy. *J Bone Joint Surg Am* 1960;42:341-3.
7. Lievre JA, Leroux-Robert J, Bacri J. An uncommon cervico-brachial painful condition. *Presse Med* 1961;69:1525-6.
8. Vinstein AL, Cockerill EM. Involvement of the spine in gout. A case report. *Radiology* 1972;103:311-2.
9. Litvak J, Briney W. Extradural spinal depositions of urates producing paraplegia. Case report. *J Neurosurg* 1973;39:656-8.
10. Reynolds Jr AF, Wyler AR, Norris HT. Paraparesis secondary to sodium urate deposits in the ligamentum flavum. *Arch Neurol* 1976;33:795.
11. Burnham J, Fraker K, Steinbach H. Pathologic fractures in an unusual case of gout. *AJR Am J Roentgenol* 1977;129:1116-9.
12. Wald SL, McLennan SE, Carrol RM, Segal H. Extradural spinal involvement by gout. Case report. *J Neurosurg* 1979;50:236-9.
13. Magid SK, Gray GE, Anand A. Spinal cord compression by tophi in a patient with chronic polyarthritis: case report and literature review. *Arthritis Rheum* 1981;24:1431-4.
14. Sequeira W, Bouffard A, Salgia K, Skosey J. Quadriparesis in tophaceous gout. *Arthritis Rheum* 1981;24:1428-30.
15. Lagier R, Mac Gee W. Spondylodiscal erosions due to gout: anatomico-radiological study of a case. *Ann Rheum Dis* 1983;42:350-3.
16. Leaney BJ, Calvert JM. Tophaceous gout producing spinal cord compression. Case report. *J Neurosurg* 1983;58:580-2.
17. Miller JD, Percy JS. Tophaceous gout in the cervical spine. *J Rheumatol* 1984;11:862-5.
18. Jacobs SR, Edeiken J, Rubin B, DeHoratius RJ. Medically reversible quadriparesis in tophaceous gout. *Arch Phys Med Rehabil* 1985;66:188-90.
19. Varga J, Giampaolo C, Goldenberg DL. Tophaceous gout of the spine in a patient with no peripheral tophi: case report and review of the literature. *Arthritis Rheum* 1985;28:1312-5.
20. Alarcón GS, Reveille JD. Gouty arthritis of the axial skeleton including the sacroiliac joints. *Arch Intern Med* 1987;147:2018-9.
21. De Vries C, de Slegte R, Valk J. Spinal cord compression at C1-C2 level due to tophaceous gout (MRI imaging and CT cisternographic findings). *J Med Imaging* 1987;1:171-3.
22. Downey PR, Brophy BP, Sage MR. Four unusual cases of spinal cord compression. *Australas Radiol* 1987;31:136-41.
23. van de Laar MA, van Soesbergen RM, Matricali B. Tophaceous gout of the cervical spine without peripheral tophi. *Arthritis Rheum* 1987;30:237-8.
24. Arnold MH, Brooks PM, Savvas P, Ruff S. Tophaceous gout of the axial skeleton. *Aust N Z J Med* 1988;18:865-7.
25. De Das S. Intervertebral disc involvement in gout: brief report. *J Bone Joint Surg Br* 1988;70:671.
26. Sabharwal S, Gibson T. Cervical gout. *Br J Rheumatol* 1988;27:413-4.
27. Leventhal LJ, Levin RW, Bomalaski JS. Peripheral arthrocentesis in the work-up of acute low back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:253-4.
28. Vervaeck M, De Keyser J, Pauwels P, Frecourt N, Haens DJ, Ebinger G. Sudden hypotonic paraparesis caused by tophaceous gout of the lumbar spine. *Clin Neurol Neurosurg* 1991;93:233-6.
29. Vaccaro AR, An HS, Cotler JM, Ahmad S, Jordan AG. Recurrent cervical spondylolisthesis in a patient with gout and endstage renal disease. *Orthopedics* 1993;16:1273-6.
30. Murshid WR, Moss TH, Ettles DF, Cummins BH. Tophaceous gout of the spine causing spinal cord compression. *Br J Neurosurg* 1994;8:751-4.
31. Yasuhara K, Tomita Y, Takayama A, Fujikawa H, Otake Y, Takahashi K. Thoracic myelopathy due to compression by the epidural tophus: a case report. *J Spinal Disord* 1994;7:82-5.
32. Fenton P, Young S, Prutis K. Gout of the spine. Two case reports and a review of the literature. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:767-71.
33. Staub-Schmidt T, Chaouat A, Rey D, Bloch JG, Christmann D. Spinal involvement in gout. *Arthritis Rheum* 1995;38:139-41.
34. Bonaldi VM, Duong H, Starr MR, Sarazin L, Richardson J. Tophaceous gout of the lumbar spine mimicking an epidural abscess: MR features. *Am J Neuroradiol* 1996;17:1949-52.
35. Duprez TP, Malghem J, Vande B, Berg C, Noel HM, Munting EA, et al. Gout in the cervical spine: MR pattern mimicking diskovertebral infection. *Am J Neuroradiol* 1996;17:151-3.
36. Ko PJ, Huang TJ, Liao YS, Hsueh S, Hsu RW. Recurrent spinal stenosis caused by tophaceous gout: a case report and review of literature. *Changcheng Yi Xue Za Zhi* 1996;19:272-6.
37. Miller LJ, Pruett SW, Losada R, Fruauff A, Sagerman P. Clinical image. Tophaceous gout of the lumbar spine: MR findings. *J Comput Assist Tomogr* 1996;20:1004-5.
38. Dhote R, Roux FX, Bachmeyer C, Tudoret L, Daumas-Duport C, Christoforov B. Extradural spinal tophaceous gout: evolution with medical treatment. *Clin Exp Rheumatol* 1997;15:421-3.
39. King JC, Nicholas C. Gouty arthropathy of the lumbar spine: a case report and review of the literature. *Spine* 1997;22:2309-12.
40. Clerc D, Marfeuille M, Labous E, Desmoulin F, Quillard J, Bisson M. Spinal tophaceous gout. *Clin Exp Rheumatol* 1998;16:621.
41. Gines R, Bates DJ. Tophaceous lumbar gout mimicking an epidural abscess. *Am J Emerg Med* 1998;16:216.
42. Giuliano V, Keough JE, Dadparvar S. Tophaceous gout of the cervical spine causing cord compression: computed tomographic diagnosis. *Emerg Radiol* 1998;5:162-3.
43. Peeters P, Sennesael J. Low-back pain caused by spinal tophus: a complication of gout in a kidney transplant recipient. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13:3245-7.
44. Pfister AK, Schlarb CA, O'Neal JF. Vertebral erosion, paraplegia, and spinal gout. *Am J Roentgenol* 1998;171:1430-1.
45. Bret P, Ricci AC, Saint-Pierre G, Mottolese C, Guyotat J. Thoracic spinal cord compression by a gouty tophus. Case report. Review of the literature. *Neurochirurgie* 1999;45:402-6.
46. Hausch R, Wilkerson M, Singh E, Reyes C, Harrington R. Tophaceous gout of the thoracic spine presenting as back pain and fever. *J Clin Rheumatol* 1999;6:335-41.
47. Kaye PV, Dreyer MD. Spinal gout: an unusual clinical and cytological presentation. *Cytopathology* 1999;10:411-4.
48. Marsaudon E, Bouchard C, Langand D. Spinal cord compression due to tophaceous vertebral gout: a case report and literature review. *Rev Med Interne* 1999;20:253-7.
49. Kao MC, Huang SC, Chiu CT, Yao YT. Thoracic cord compression due to gout: a case report and literature review. *J Formos Med Assoc* 2000;99:572-5.
50. Mekelburg K, Rahimi AR. Gouty arthritis of the spine: clinical presentation and effective treatments. *Geriatrics* 2000;55:71-4.
51. Paquette S, Lach B, Guiot B. Lumbar radiculopathy secondary to gouty tophi in the filum terminale in a patient without systemic gout: case report. *Neurosurgery* 2000;46:986-8.
52. Thornton FJ, Torreggiani WC, Brennan P. Tophaceous gout of the lumbar spine in a renal transplant patient: a case report and literature review. *Eur J Radiol* 2000;36:123-5.
53. Barrett K, Miller ML, Wilson JT. Tophaceous gout of the spine mimicking epidural infection: case report and review of the literature. *Neurosurgery* 2001;48:1170-2.
54. St George E, Hillier CE, Hatfield R. Spinal cord compression: an unusual neurological complication of gout. *Rheumatology* 2001;40:711-2.
55. Wang LC, Hung YC, Lee EJ, Chen HH. Acute paraplegia in a patient with spinal tophi: a case report. *J Formos Med Assoc* 2001;100:205-8.
56. Hsu CY, Shih TT, Huang KM, Chen PQ, Sheu JJ, Li YW. Tophaceous gout of the spine: MR imaging features. *Clin Radiol* 2002;57:919-25.

57. Souza AW, Fontenele S, Carrete Jr H, Fernandes AR, Ferrari AJ. Involvement of the thoracic spine in tophaceous gout. A case report. *Clin Exp Rheumatol* 2002;20:228-30.
58. Yen HL, Cheng CH, Lin JW. Cervical myelopathy due to gouty tophi in the intervertebral disc space. *Acta Neurochir (Wien)* 2002;144:205-7.
59. Diaz A, Porhiel V, Sabatier P, Taha S, Ragragui O, Comoy J, et al. Tophaceous gout of the cervical spine, causing cord compression. Case report and review of the literature. *Neurochirurgie* 2003;49:600-4.
60. El Sandid M, Ta H. Another presentation of gout. *Ann Intern Med* 2004;140:W32.
61. Nakajima A, Kato Y, Yamanaka H, Ito T, Kamatani N. Spinal tophaceous gout mimicking a spinal tumor. *J Rheumatol* 2004;31:1459-60.
62. Chang IC. Surgical versus pharmacologic treatment of intraspinal gout. *Clin Orthop Relat Res* 2005;433:106-10.
63. Kelly J, Lim C, Kamel M, Keohane C, O'Sullivan M. Topacheous gout as a rare cause of spinal stenosis in the lumbar region. Case report. *J Neurosurg Spine* 2005;2:215-7.
64. Mahmud T, Basu D, Dyson PH. Crystal arthropathy of the lumbar spine. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:513-7.
65. Yen PS, Lin JF, Chen SY, Lin SZ. Tophaceous gout of the lumbar spine mimicking infectious spondylodiscitis and epidural abscess: MR imaging findings. *J Clin Neurosci* 2005;12:44-6.
66. Beier CP, Hartmann A, Woertgen C, Brawanski A, Rothoerl RD. A large, erosive intraspinal and paravertebral gout tophus. Case report. *J Neurosurg Spine* 2005;3:485-7.
67. Wazir NN, Moorthy V, Amalourde A, Lim HH. Tophaceous gout causing atlanto-axial subluxation mimicking rheumatoid arthritis: a case report. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2005;13:203-6.
68. Cabot J, Mosel L, Kong A, Hayward M. Tophaceous gout in the cervical spine. *Skeletal Radiol* 2005;34:803-6.
69. Celik SE, Görgülü M. Tophaceous gout of the atlantoaxial joint. Case illustration. *J Neurosurg Spine* 2005;2:230.
70. Popovich T, Carpenter JS, Rai AT, Carson LV, Williams HJ, Marano GD. Spinal cord compression by tophaceous gout with fluorodeoxyglucose-positron-emission tomographic/MR fusion imaging. *Am J Neuroradiol* 2006;27:1201-3.
71. Dharmadhikari R, Dildey P, Hide IG. A rare cause of spinal cord compression: imaging appearances of gout of the cervical spine. *Skeletal Radiol* 2006;35:942-5.
72. Niva M, Tallroth K, Kontinen YT. Tophus in the odontoid process of C2. *Clin Exp Rheumatol* 2006;24:112.
73. Hou LC, Hsu AR, Veeravagu A, Boakye M. Spinal gout in a renal transplant patient: a case report and literature review. *Surg Neurol* 2007;67:65-73.
74. Suk KS, Kim KT, Lee SH, Park SW, Park YK. Tophaceous gout of the lumbar spine mimicking pyogenic discitis. *Spine J* 2007;7:94-9.
75. Lam HY, Cheung KY, Law SW, Fung KY. Crystal arthropathy of the lumbar spine: a report of 4 cases. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2007;15:94-101.
76. Adenwalla HN, Usman MH, Baqir M, Zulqarnain M, Shah H. Vertebral gout and ambulatory dysfunction. *South Med J* 2007;100:413-4.
77. Fraser JF, Anand VK, Schwartz TH. Endoscopic biopsy sampling of tophaceous gout of the odontoid process. Case report and review of the literature. *J Neurosurg Spine* 2007;7:61-4.
78. Kuo YJ, Chiang CJ, Tsuang YH. Gouty arthropathy of the cervical spine in a young adult. *J Chin Med Assoc* 2007;70:180-2.
79. Justiniano M, Colmegna I, Cuchacovich R, Espinoza LR. Spondyloarthritis as a presentation of gouty arthritis. *J Rheumatol* 2007;34:1157-8.
80. Fontenot A, Harris P, Macasa A, Menon Y, Quinet R. An initial presentation of polyarticular gout with spinal involvement. *J Clin Rheumatol* 2008;14:188-9.
81. Resnick D, Niwayama G. Gouty arthritis. In: Resnick D, editor. *Diagnosis of Bone and Joint Disorders*. Philadelphia: Saunders; 1995. p. 1511-55.
82. Fye KH, Weinstein PR, Denald F: Compressive cervical myelopathy due to calcium pyrophosphate dihydrate deposition disease: report of a case and review of the literature. *Arch Intern Med* 1999 25;159:189-93.
83. Muthukumar N, Karuppaswamy U. Tumoral calcium pyrophosphate dihydrate deposition disease of the ligamentum flavum. *Neurosurgery* 2003;53:103-8.
84. Rask MR. Colchicine use in the damaged disk syndrome (DDS). Report of 50 patients. *Clin Orthop Relat Res* 1979;143:183-90.