

# Diabetes Mellitus'lu Pediatrik Hastada Gelişen Charcot Artropatisi: Olgu Sunumu

Umur Akgün<sup>1</sup>, Barış Kocaoğlu<sup>1</sup>, Bülent Erol<sup>2</sup>, Mustafa Karahan<sup>2</sup>, Tanıl Esemeli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Gönderilme Tarihi: 07 Ağustos 2009 • Revizyon Tarihi: 23 Ağustos 2009 • Kabul Tarihi: 04 Eylül 2009

## ÖZET

Charcot artropatisi, sensoryal eklem innervasyonunun bozulmasına bağlı olarak gelişen kronik, ilerleyici ve destrüktif bir eklem hastalığıdır. Başta diabetes mellitus olmak üzere çeşitli hastalıklarda sıklıkla görülen bu durum, çocuklarda nadiren rapor edilmiştir. Hikaye, fizik muayene, ve radyolojik çalışmalara dayanılarak 13 yaşında bir kız çocuğun sağ ayağında Charcot artropatisi tespit edildi. Hastaya 6 hafta süreyle kısa bacak alçısıyla immobilizasyon uygulanarak, etkilenen ekstremiteye yük verilmesi kısıtlandı. Hastanın klinik bulguları konservatif tedavi sonrası belirgin olarak geriledi ve bu durum takip süresince muhafaza edildi.

**Anahtar sözcükler:** pediatri, charcot artropatisi, konservatif tedavi

## CHARCOT'S ARTHROPATHY IN A PEDIATRIC PATIENT WITH DIABETES MELLITUS: A CASE REPORT

### ABSTRACT

Charcot's Arthropathy is a chronic, progressive, and destructive joint disease which develops due to diminishing of sensorial joint innervation. Although it is frequently seen in various disorders, particularly of diabetes mellitus, this condition has been rarely reported in pediatric patients. Based on history, physical examination, and radiological studies, a 13-year-old girl was diagnosed as having Charcot arthropathy on her right foot. A short leg cast was applied and the patient was not allowed for weight-bearing for a period of 6 weeks. A significant clinical recovery was achieved following conservative treatment, which maintained during the followup period.

**Key words:** pediatrics, charcot arthropathy, conservative treatment

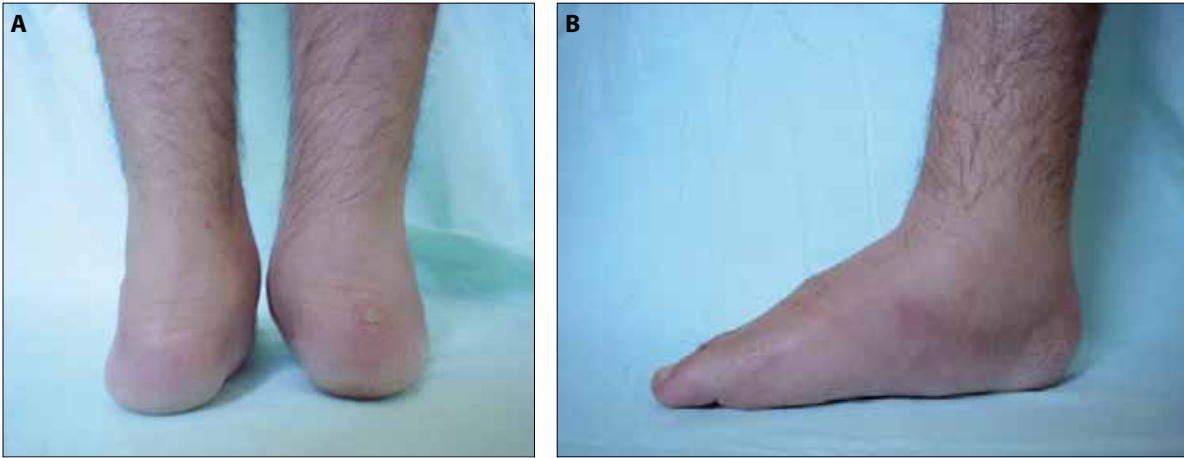
## Giriş

Charcot artropatisi, başta diabetes mellitus (DM) olmak üzere, birçok hastalıkla birlikte seyredilebilen kronik, ilerleyici, ve destrüktif bir eklem hastalığıdır. Genellikle erişkin hastalarda görülen bu durum, daha çok ayak eklemlerini ve ayak bileğini tutar. Charcot artropatisi pediatrik hasta popülasyonunda, erişkinlere kıyasla, oldukça nadir görülür. Charcot artropatisinin tedavisi hastalığın yakalandığı evreye göre değişmekle beraber, prognozu belirleyen en önemli faktör erken tanıdır. Bu sayede tekrarlayan travmalar sonucu oluşan eklem harabiyeti önlenebilir. Tanının konmasında klinisyenin tecrübesi ve bilgi birikimi yanında, iyi bir hikaye, fizik muayene, ve radyolojik çalışmalar oldukça önemlidir. Charcot artropatisi tanımlandıktan sonra etkili bir immobilizasyon sağlanmalı ve tutulan ekstremiteye yük verilmesi kısıtlanmalıdır. Bu yazıda, uzun süreli DM'a bağlı ayak eklemlerinde Charcot artropatisi gelişen bir pediatrik hasta rapor edilmiştir. Hastalığın erken bir evresinde tanı konarak konservatif tedavi uygulanmış ve klinik tabloda belirgin bir gerileme sağlanmıştır.

## Olgu

Onüç yaşında bir kız çocuğu, sağ ayakta şiddetli ağrı, şişlik, ve kızarıklık şikayetleri ile kliniğimize başvurdu. Bu şikayetleri yaklaşık 4 ay önce başlayan hastanın yapılan sorgulamasında belirgin bir travma hikayesi alınmadı. Çocuğun şikayetleri bu dönem boyunca artarak ilerlemiş ve başvuru anında belirgin bir yürüme güçlüğü oluşturacak boyutlara ulaşmıştı. Hasta kliniğimize başvurusundan yaklaşık 1 ay önce başka bir merkezde değerlendirilmiş fakat, herhangi bir tanı konmaksızın, sadece fayda görmediği bazı ağrı kesici ilaçlar kullanması önerilmişti. Hasta aynı dönem içerisinde herhangi bir ateşli hastalık geçirmemiş ve vücudunun diğer eklemlerinde benzer şikayetleri olmamıştı.

Hastanın özgeçmişinde yaklaşık 10 yıldır DM tip 1 tanısının olduğu fakat hiç düzenli takip ve tedavi görmediği öğrenildi. Bunun dışında daha önce geçirdiği önemli bir hastalık veya operasyon yoktu. Gelişimsel ve aile hikayeleri normaldi.



**Şekil 1. (A)** Her iki ayakta belirgin pes planovalgus deformitesi. **(B)** Sağ ayak dorsumunda özellikle medialde belirgin kızarıklık.



**Şekil 2. (A)** Sağ ayak anteroposterior ve **(B)** lateral grafileri, talonavikular ve navikuloküneiform eklem ile birlikte navikulada belirgin dejenerasyon ve fragmantasyon.

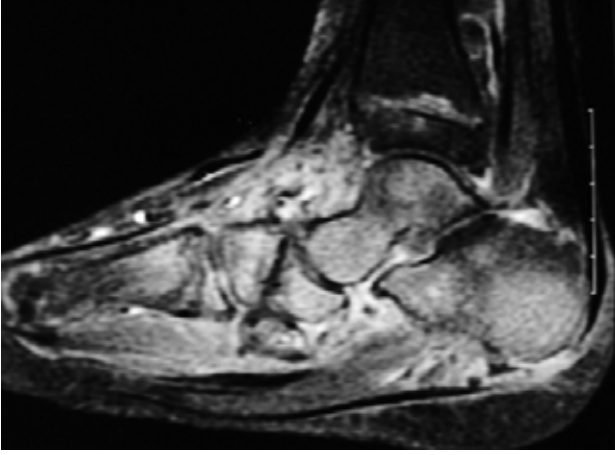
Fizik muayenede hasta sağ ayakta şiddetli ağrıya bağlı olarak belirgin yürüme güçlüğü çekiyordu. Ayakta yere bastırıldığında her iki tarafta pes planovalgus deformitesi olduğu görüldü. (Şekil 1A) Sağ ayakta, özellikle ayak dorsumunda belirgin olan, ödem vardı. Orta ayakta kızarıklık, ısı artışı, ve minimal hassasiyet tesbit edildi (Şekil 1A). Sağ alt ekstremitenin motor ve duyu muayeneleri normal, distal nabızları dolgundu. Tibiotalar ve subtalar eklem hareketleri ağrısız ve tam olarak açıktı. Subtalar ekleminde eversiyon açısında belirgin artış mevcuttu. Pasif ayak bilek ve subtalar eklem hareketlerinde laksite, instabilite saptandı. Hastanın diğer sistem muayeneleri doğal, vücut ısısı normal sınırlardaydı.

Hasta tetkikleri yapılmak ve takiben tedavisi düzenlenmek üzere Ortopedi servisine yatırıldı. Radyolojik incelemeler ve kan tetkiklerinin tamamlanmasının yanında, DM açısından pediatrik endokrinoloji bölümünden konsültasyon istendi. Çekilen sağ ayak anteroposterior ve lateral grafilerinde talonavikular ve navikuloküneiform eklem ile birlikte navikulada belirgin dejenerasyon ve fragmantasyon izlendi (Şekil 2A,B). Aynı bölgede yumuşak doku içerisinde de düzensiz opasiteler mevcuttu. Sağ ayağın manyetik rezonans (MR) görüntülemesinde tüm tarsal kemikler ile talonavikular ve navikuloküneiform eklemlerde yaygın destrüksiyon,

çevreleyen yumuşak dokularda ise ödem görüldü. (Şekil 3) Kan tetkikleri, lökosit sayımı, eritrosit sedimentasyon hızı, ve C-reaktif protein değerleri, normal sınırlarda ölçüldü. Alkale fosfataz seviyesi 328 IU/L idi (normal: 135-146 IU/L).

Hikaye, fizik muayene, ve yapılan radyolojik ve laboratuvar testler sonucunda Charcot artropatisi tanısı kondu. Konservatif tedavi uygulanarak hastanın sağ ayağı 6 hafta süre ile sirküler kısa bacak alçısına alındı. Bu süre içerisinde etkilenen ekstremiteye yük verilmesi tamamen kısıtlandı. Altıncı hafta sonunda alçı açıldıktan sonra yapılan fizik muayenede ayakta ödem, kızarıklık, ve ısı artışı gibi bulguların büyük ölçüde gerilediği izlendi. Lokal hassasiyet yoktu. Üç hafta kısmi yük verilerek, progresif olarak tam yük vermeye geçildi (koltuk değneği yardımıyla). Başlangıçtaki hafif ağrı ve topallama hızla kayboldu. Hastanın son takibinde (6. ay) yürüyüşünün normale döndüğü, sağ ayakta inflamasyon bulgularının ise tamamen kaybolmuş olduğu gözlemlendi.

Eş zamanlı olarak pediatrik endokrinoloji bölümü tarafından hastanın DM tip 1 tanısı teyit edildi. HbA1C değeri 11 (Normal 4-6 %) olarak saptandı. Subkutan insülin tedavisine hemen başlanarak kan şekere düzeyleri regüle edildi. Hasta, pediatrik endokrinoloji



**Şekil 3.** Sağ ayak manyetik rezonans (MR) görüntülemesi, tüm tarsal kemikler ile talonavikular ve navikuloküneiform eklemlerde yaygın destrüksiyon, çevreleyen yumuşak dokularda ödem.

bölümüne bağlı diyabet polikliniği tarafından takibe alınarak, kan şekeri düzeylerinin normal sınırlar içerisinde seyretmesi sağlandı. 6 aylık takip süresi sonrası HbA1C değeri 6'ya geriledi.

### Tartışma

Charcot artropatisi, sensoriyel eklem innervasyonunun bozulmasına bağlı olarak gelişen kronik, ilerleyici ve destrüktif bir eklem hastalığıdır. Hastalık ilk olarak 1831 yılında Mitchell tarafından tarif edilmiştir (1). Daha sonra 1868 yılında hastalığa adını veren Jean-Marie Charcot, tabes dorsalis (tersiyer sifiliz) tanısı bulunan 3 hastada Charcot artropatisinin klinik seyrini ve bu hastalıkta oluşan eklem harabiyetini tanımlamıştır (2).

Tanımlanmasını takiben Charcot artropatisine yol açabilen birçok hastalık tarif edilmiştir. Bunlar arasında diyabetes mellitus, lepra, tabes dorsalis, syringomyelia, multiple skleroz, poliomyelit, parapleji, periferik sinir lezyonları, konjenital duysal nöropati, pernisiyöz anemi, spinal kord lezyonları, serebral palsi, Charcot-Marie-Tooth nöropatisi ve alkolizm sayılabilir (3,4,5,6). Bu hastalıkların ortak noktası, herbirinde etkilenen ekstremitede duysal bozukluğun meydana gelmesidir. Diyabete bağlı gelişen Charcot artropatisi, ilk olarak 1936 yılında Jordan tarafından tarif edilmiş ve günümüzde bu hastalığın erişkinlerdeki en sık sebebi olarak ortaya konmuştur (3,7).

Charcot artropatisinin patogenezi henüz kesin olarak aydınlatılamamıştır. Bu konuda kabul görmüş iki temel teori mevcuttur. Bunlardan birincisi ve daha geniş oranda kabul göreni nörotravma teorisidir. Bu teoriye göre, normal ağrı algılaması ve propriosepsiyonu bozulan eklemlerde tekrarlayan travmalar meydana gelmektedir. Korunamayan bu eklemlerde, ilerleyici harabiyet, hemartroz, sinovyal kalınlaşma ve sekonder ligaman laksitesi gelişmektedir (8). Aynı zeminde ilave olarak gelişen sekonder bakteriyel enfeksiyonlar, selülit, abse ve osteomyelit gibi, ek patolojilere yol açabilmektedir (9,10). İkinci ve daha az kabul gören teori ise nörovasküler teoridir. Buna göre otonomik nöropatiye bağlı olarak ayak kemiklerinin kan akışındaki sempatik sistem regülasyonu bozulmaktadır (11). Sempatik vazokonstrüksiyonun ortadan kalk-

ması ile ayak kemiklerindeki kan akımı artmaktadır. Kemik yıkımı (osteoklastik aktivite) ile kemik yapımı (osteoblastik aktivite) arasındaki denge yıkım yönünde bozulmaktadır. Bunların sonucunda hiperemik demineralizasyon ve kemik dokuda zayıflık oluşmaktadır (11). Kemik dokunun giderek zayıflaması ayak yaralanmaları ve kırıklara predispozisyon yaratmaktadır (12).

Günümüzde diyabetik hasta popülasyonunda Charcot artropatisi insidansı yaklaşık olarak %0,16-2,5'dur (4,13,14). Farklı serilerde bu oran %7.5'lara kadar ulaşabilmektedir (15,16) Hastalık genellikle 10-20 yıllık diyabetes mellitus hikayesi olan kişilerde, hayatlarının 5.-6. dekatlarında gelişmektedir (9,10,17). Kadın erkek arasında risk açısından anlamlı bir fark yoktur (18). Tutulum genellikle tek taraflı olmakla beraber (15), farklı serilerde %9-35 oranlarında bilateral tutulum bildirilmiştir (15,16). Pediatrik hasta popülasyonunda diyabet mellitusa bağlı olarak gelişen Charcot artropatisi nadiren rapor edilmiştir.

Charcot artropatisinden en sık etkilenen eklemler sırasıyla tarso-metatarsal, metatarsofalangeal, ayak bileği ve diz eklemleridir. Daha nadir olarak el bileği eklemi tutulumu bildirilmiştir (9). Klasik klinik prezentasyon ağrı ile beraber ödem, kızarıklık ve ısı artışı gibi lokal inflamasyon bulgularının varlığıdır. Ağrı genellikle hafiftir ve yumuşak dokudaki ödeme bağlıdır (9). Hastalar genellikle belirgin bir travma hikayesi vermezler. Fizik muayenede eklem instabilitesi sıklıkla saptanır; eklem hareketleri aşırı rahattır ve anormal hareketler ile kemik dizilişlerde bozukluk izlenebilir (3,10,19). Hastaların büyük kısmında periferik nöropati klinik olarak mevcuttur.

Charcot artropatisinin ayırıcı tanısında osteoartrit, neoplaziler, osteomyelit ve Gut hastalığı sayılabilir (9,13). Taniya ulaşmada iyi bir hikaye ve fizik muayenenin yanısıra, radyolojik testler (direkt grafiler, MR görüntüleme, kemik sintigrafisi) oldukça önemlidir. Direkt grafilerde etkilenen eklem ve kemiklerde destrüksiyon, yumuşak dokuda tutulum, ve patolojik anatomik dizilim izlenebilir. Charcot artropatisi Eichenholtz tarafından 3 evreye ayrılmıştır (9,20). Evre 1 (hipervasküler evre) hastalığın başlangıç safhasıdır ve bu evrede genellikle sadece eklem laksitesi izlenir. Nadiren osteokondral fragmentasyon ve debris oluşumu görülebilir. Evre 2'de (füzyon) ise eklemden tekrarlayan mikrotravmalar ön plandadır. Debris absorpsiyonu, büyük kemik fragmanlarının füzyonu, subkondral kemiklerde skleroz, ve avasküler nekroz ile yeni kemik oluşumuna işaret eden artmış kemik dansitesi bu evrenin başlıca radyolojik bulgularıdır. Evre 3'de (rekonstrüksiyon ve yeniden yapılanma) tutulan bölgenin revaskülarizasyonu ve eklem mimarisinin füzyon ile restorasyonu izlenir.

Manyetik rezonans görüntüleme özellikle osteomyelit ve neoplazilerin ekarte edilmesinde en değerli görüntüleme yöntemidir. Charcot artropatisinin erken dönemlerinde, eklemden oluşan effüzyonun ve kırıkda fragmentasyonunun izlenebilmesi çok önemlidir. Hastalık ilerledikçe kemikte çökme, belirgin skleroz, eklem içi kemik fragmanlar, masif yumuşak doku ödemi, ve komşu kemiklerde mikrofraktürler görülür. Enfeksiyon ayırımı için önemli bir diğer tetkik ise indium 111 lökosit işaretli kemik sintigrafisidir (17). Görüntüleme yöntemlerine rağmen enfeksiyonun ekarte edilemediği durumlarda aspirasyon veya biyopsi ile ayırıcı tanı yapılabilir.

Sunulan vakada hikaye, fizik muayene, ve radyolojik ve laboratuvar testler sonucunda Charcot artropatisi tanısı kondu. Hikayede hastanın uzun süreli DM tanısının olması tanıya oldukça yardımcıydı. Fizik muayenede lokal inflamasyon bulgularının varlığı ve radyolojik tetkiklerde de tarsal kemiklerde ve etkilenen eklemlerde destrüksiyon ve dejenerasyon saptanması, Charcot artropatisi ile osteomyelit arasında bir ayırıcı tanı yapılmasını zorunlu kıldı. Hastanın uzun süreli DM tanısının varlığı, ateşli bir periyod tariflememesi ve vücut ısısının normal sınırlarda olması, ayrıca laboratuvar testlerinin de normal (akut faz reaktanları; lökosit sayımı, eritrosit sedimentasyon hızı, ve C-reaktif protein değerleri) olarak değerlendirilmesi, osteomyelit tanısından uzaklaşılmasına sebep oldu. (Bu noktada hastaya lökosit işaretli kemik sintigrafisi de planlandı, fakat hem ailenin maddi imkansızlıkları hem de tanıdan büyük ölçüde emin olduğundan, bu tetkik yapılmadı.) Magnetik rezonans görüntülemesinde kemikte veya yumuşak dokuda bir kitle saptanmaması ile herhangi bir neoplazi varlığı rahatlıkla ekarte edildi.

Charcot artropatisinin tedavisinde hem konservatif hem de cerrahi yöntemlerin yeri vardır. Konservatif tedavi, erken teşhis ile eklem harabiyetine engel olunması prensibine dayandırılmıştır. Tanının konmasını takiben hızlı ve yeterli bir şekilde immobilizasyon sağlanması çok önemlidir. Tutulan ekstremiteye yük verilmesi kesinlikle yasaklanmalıdır. Immobilizasyon süresi farklı serilerde 1 ila 3 ay arasında değişmektedir. Immobilizasyon şekli Eichenholtz'un tariflediği evrelemeye göre belirlenebilir. Lokal inflamasyon bulguları ve eklem laksitesinin bulunduğu Evre 1 vakalarda, yük vermenin tamamen engellendiği alçı uygulamaları önerilmektedir (21,22). İnflamasyon bulgularının gerileyip eklem uyumunun düzeldiği, fakat laksitenin arttığı Evre 2'de de immobilizasyon gerekliliği vardır. Zira oluşabilecek rekürren travmalar inflamasyonu yeniden tetikleyebilmektedir. Bu nedenle parsiyel olarak yük verilmesine izin veren alçılar veya ortezler bu dönemde tercih edilmektedir.

İmmobilizasyona son verilmesi için gerekli kriterler inflamasyonun tamamen gerilemesi ve iki ekstremitenin arasında hiç ısı farkı kalmamasıdır (15). Evre 3'de inflamasyon bulguları gerilemiş, şişlik azalmış ve stabilite daha da artmıştır (20). Vakaların çoğunluğunda farklı düzeylerde kalıcı kemik deformiteler varlığını sürdürmekte, tam düzelme nadiren gerçekleşmektedir. Kalıcı deformitelerde dikkatli ayak bakımı ve yara oluşumunu önleyici özel yapım ayakkabılar önerilmektedir. Evre 1 olarak değerlendirilen bu vakanın tedavisi konservatif olarak yapılmıştır. Hastanın sağ ayağı tanı konar konmaz kısa bacak alçısı ile immobilize edilmiş, ve 6 hafta bu şekilde korunmuştur. Hastanın yük vermesine bu süre boyunca izin verilmemiş, takibeden de progresif olarak kısmi yükten tam yük vermeye geçilmiştir. Bu tedavi protokolü sonrası hastanın klinik bulguları belirgin olarak gerilemiştir.

Konservatif yöntemlerden fayda görmeyen, kemik dizilimin bozulduğu, ve kalıcı deformitelerin olduğu stabil olmayan Charcot eklemleri için cerrahi tedavi endikedir. Charcot artropatili hastalarda cerrahi tedavinin amacı stabil, uyumlu ve bası yaralarına neden olmayacak bir ayak sağlamaktır (23). Kullanılan cerrahi teknikler, artrodez, osteotomi ve amputasyonları içerir.

Charcot artropatisinin seyri açısından, tedavide en önemli nokta erken teşhistir. Yanlış tanı ve gecikmiş tedavi eklemlerde tekrarlayan travmaların oluşmasına, bununla birlikte kemik deformitelerin ve instabilitenin şiddetlenmesine neden olur. Deformitelerin ilerlediği hastalarda oluşan bası yaraları, ve bunlara bağlı gelişen kemik ve yumuşak doku enfeksiyonları sonucu morbidite artar. Tanının klinik olarak karmaşık ve zor olduğu bu hastalıkta, klinisyenin tecrübesi ve bilgi birikimi çok önemlidir. Erişkin hastalara kıyasla oldukça nadir rastlanmakla birlikte, uzun süreli DM'ü olan pediatrik hastalarda görülen eklem problemlerinde Charcot artropatisi ayırıcı tanı içinde yer almalıdır.

## Kaynaklar

- Mitchell JK: On a new practice in acute and chronic rheumatism. Am J Med Sci 1831; 8:55-64.
- Charcot JM: Sur quelques arthropathies qui paraissent dependre d'une lesion du cerveau ou de la moelle epiniere. Arch Physiol Norm Pathoi 1868; 1:161-178.
- Giurini JM, Chrzan JS, Gibbons GW, Habershaw GM: Charcot's disease in diabetic patients. Correct diagnosis can prevent progressive deformity. Postgrad Med 1991; 89:163-169.
- Lipmann HI, Perotto A, Farrar R: The neuropathic foot of the diabetic. Bull NY Acad Med 1976; 52:1159-1178.
- Reinherz RP, Cheleuitt ER, Fleischli JG, Hill M: Identification and treatment of the diabetic neuropathic foot. J Foot Ankle Surg 1995; 34:74-78.
- Schon LC, Easley ME, Weinfeld SB: Charcot neuroarthropathy of the foot and ankle. Clin Orthop. 1998 Apr; 349:116-31.
- Jordan WR: Neuritic manifestations in diabetes mellitus. Arch Intern Med 1936; 57:307-366.
- Vanderhoof E, Sack J: Charcot arthropathy following digital replantation. J Hand Surg 1995; 20A:683-686.
- Bayne O, Lu EJ: Diabetic Charcot's arthropathy of the wrist. Case report and literature review. Clin Orthop. 1998; 357:122-6.
- Sinacore DR, Withrington NC: Recognition and management of acute neuropathic (Charcot) arthropathies of the foot and ankle. J Orthop Sports Phys Ther.1999 Dec; 29(12):736-46.Review.
- Brower AC, Allman RM: Pathogenesis of the neurotrophic joint: neurotraumatic vs neurovascular. Radiology 1981; 139:349-354.
- Cundy TF, Edmonds ME, Watkins PJ: Osteopenia and metatarsal fracture in diabetic neuropathy. Diabet Med. 1985; 2:461-464.
- Frykberg RG, Kozak GP: Neuropathic arthropathy in the diabetic foot. Am Fam Physician 1978; 17:105-113.
- Sinha S, Munichoodappa CS, Kozak GP: Neuro-arthropathy(Charcot joints) in diabetes mellitus. Medicine(Baltimore) 1972; 51:191-210.
- Armstrong DG, Todd WF, Lavery LA, Harkless LB, Bushman TR: The natural history of acute Charcot's arthropathy in the diabetic foot speciality clinic. Diabet Med 1997; 14:357-63.

16. Harrelson JM: Diabetic foot: Charcot arthropathy. Instr Course Lect 1993; 42:141-6.
17. Sommer TC, Lee TH: Charcot foot: diagnostic dilemma. Am Fam Physician. 2001 Nov 1; 64(9):1591-8.Review.
18. Sanders LJ, Frykberg RG: Diabetic neuropathic osteoarthropathy: Charcot foot. In The High Risk Foot in Diabetes Mellitus(5th edn), Levin MF, O'Neal LW, Bowker JH(eds). Churchill Livingstone: New York, 1991; 297-338.
19. Parker RD, Froimson AI: Neurogenic arthropathy of the hand and wrist. J Hand Surg 1986; 11A:706-710.
20. Eichenholtz SN: Charcot Joints. Springfield, IL, CC Thomas 1966.
21. Johnson JE: Surgical reconstruction of the diabetic Charcot foot and ankle. Foot Ankle Clin 1997; 2:37-55.
22. Myerson MS, Henderson MR, Wilson-Short K: Management of midfoot diabetic neuroarthropathy. Foot Ankle 1994; 15:223-241.
23. Schon LC, Marks RM: The management of neuroarthropathic fracture-dislocations in the diabetic patient. Orthop Clin North Am 1995; 26:375-392.

---

***İletişim***

Kocaoğlu Barış  
E-Posta : bariskocaoglu@gmail.com