

# Diyabetik Ayağın Anatomik Bozukluğu: Charcot Nöropatisi

## Anatomical Disorder of The Diabetic Foot: Charcot Neuropathy

Ece Buru<sup>1</sup>, Sezai Özkan<sup>2\*</sup>, Cihan Adanaş<sup>2</sup>, Necip Güven<sup>2</sup>, Tülin Türköz<sup>2</sup>, Abbas Tokyay<sup>2</sup>, Mehmet Ata Gökalp<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı

<sup>2</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı

### ÖZET

Diyabetes mellitusun en önemli komplikasyonlarından biriside periferik dolaşım bozukluğuna bağlı meydana gelen diyabetik ayaktır. Diyabetik ayakta ileri dönemde meydana gelen charcot nöropatik artropatisi (CN) kronik, ilerleyici ve tedavisi oldukça zor bir hastalıktır. Bu çalışmada amacımız CN li hastaların ayak kemik ve ayak eklemlerinde meydana gelen değişikliklerin Sanders ve Frykberg sınıflamasına göre değerlendirmektir. Hastanemiz otomasyon kayıtlarından elde edilen verilere dayanılarak hastaların yaş, cinsiyet, diyabet tanı alma süreleri ve tutulan ekstremitelerinin yanı sıra ayak radyografileri Sanders ve Frykberg sınıflamasına göre incelendi. Çalışmaya dahil edilen 20 hastanın yaş ortalaması 66,7 yaş, 12 erkek ile 8 kadından oluşmakta idi. Sanders ve Frykberg anatomik sınıflamasına göre en çok 5 (%25) hasta ile Tip 2 hastaların olduğu görüldü. Diyabetes mellitusun tüm dünyada sıklığının artması bu hastalığa bağlı meydana gelen komplikasyonlarının iyi bilinmesi gereklidir. Çalışmamızda diyabetin önemli bir komplikasyonu olan CN' in erken teşhis edilmesi son derece önemli olup yapılacak erken müdahaleler ile ayak amputasyonlarının önlenebileceği kanaatindeyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Diyabetik ayak, Charcot ayağı, Radyografi, Komplikasyon

### ABSTRACT

One of the most important complications of diabetes mellitus is diabetic foot caused by peripheral circulatory disorder. Charcot neuropathic arthropathy (CN), which occurs in the advanced stage of the diabetic foot, is a chronic, progressive and difficult to treat disease. In this study, our aim is to evaluate the changes in the foot bone and foot joints of patients with CN according to the Sanders and Frykberg classification. Based on the data obtained from the automation records of our hospital, the patients' age, gender, diabetes diagnosis time and involved extremities, as well as foot radiographs were examined according to Sanders and Frykberg classification. The average age of 20 patients included in the study was 66.7 years, 12 males and 8 females. Type 2 with up to 5 (25%) patients according to the Sanders and Frykberg anatomical classification. The incidence of diabetes mellitus is increasing all over the world and complications due to this disease should be well known. In our study, early diagnosis of CN, is extremely important and we believe that foot amputations can be prevented with early interventions.

**Key Words:** Diabetic foot, Charcot foot, Radiography, Complication

### Giriş

Charcot nöropatik artropati (CN), kronik, ilerleyici ve ağırlık taşıyan eklemlerde ilerleyici dejenerasyona yol açan bir süreçtir. Duyusal nöropatisi olan kişilerde en sık olarak ayağın kemik ve eklem dizilimini etkiler (1). Hastalık ilk olarak 1868'de Jean-Martin Charcot tarafından tabes dorsalis bağlamında tanımlanmıştır (2). Günümüzde periferik nöropatinin en sık nedeni diyabetes mellitus olup, CN'nin gelişimi ile

ilişkilidir. Diyabet prevalansının dünya çapında artmasıyla birlikte, CN'nin tanı ve tedavisi daha da önem kazanmaktadır (3). Diyabetes mellitus ayakta basit ülserden ayakta gangrene kadar birçok klinik şekilde komplikasyonlara neden olan, uzun dönemde sakatlık ve mortalite ilişkili bir hastalıktır (4). CN 'in kesin prevalansı bilinmemekle birlikte yapılan klinik çalışmalarda %0.08 ile %13 civarında olduğu tahmin edilmektedir (5,6). CN ile ilişkili potansiyel risk faktörleri arasında yaş, diyabetin süresi, vücut kitle indeksi, ayak travması,

\*Sorumlu Yazar: Sezai Özkan, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D 65080 Tuşba/Van  
E-mail: doktorsezai@hotmail.com, Tel: 0 (432) 215 04 70-6349

ORCID ID: Ece Buru: 0000-0002-2984-6582, Sezai Özkan: 0000-0003-4444-6939, Cihan Adanaş: 0000-0002-3652-6077, Necip Güven: 0000-0002-0363-1524, Tülin Türköz: 0000-0002-0966-9080, Abbas Tokyay: 0000-0002-3914-1906, Mehmet Ata Gökalp: 0000-0003-0317-7365

Geliş Tarihi: 25.12.2020, Kabul Tarihi: 04.01.2021



Resim 1.

ayak cerrahisi ve periferik nöropati gibi tetikleyici bir olay öyküsü yer alır (7,8). Diyabetli hastalarda, CN tipik olarak yaşamın beşinci veya altıncı dekatında ortaya çıkar ve bu hastalarda uzun süreli en az on yıllık bir geçmiş vardır. Hem Tip 1 hem de Tip 2 diyabetli hastalara başlangıç anında  $\geq 10$  yıllık bir süre için tanı konmuştur (9,10). CN'nin temel özellikleri, kızarıklık ve sıcaklıkla birlikte atravmatik şişlik ve ardından ayağın deformasyonudur. Genellikle bu sadece bir ayakta meydana gelir. CN'nin kesin patogenezi hala belirsizdir. Bununla birlikte, etkilenen ayağın vazodilatatör reflekslerinin tutulması, kalsitonin geni ile ilgili peptidin yukarı regülasyonu ve kemik mineral yoğunluğunda azalma gibi birkaç predispozan faktör vardır (11,12).

Bu çalışmada kliniğimizde takip ettiğimiz diyabetik ayak hastalığı olan bireylerde CN'si olan hastaların ayak anatomisinin radyolojik olarak değerlendirilmesi ve deneyimlerimizi paylaşmaktır.

## Gereç ve Yöntem

2015-2019 yılları arasında kliniğimizde diyabetes mellitusa bağlı Charcot ayağı gelişen ve en az 10 yıldır diyabeti olan hastalar çalışmaya alındı. Hastaların yaş, cinsiyet, etkilenen ekstremitenin, diabet tanısı aldığı sürelerin yanı sıra çekilen iki yönlü anterior-posterior (AP) ve lateral radyografileri Sanders ve Frykberg (13) anatomik

sınıflaması baz alınarak değerlendirildi. Ayakta ülser ve nekroz olan hastalar ile ayak parmaklarında ampute olan bireyler çalışmaya alınmadı. Hastanemiz otomasyon kayıtlarından elde edilen verilerin eşliğinde çalışmaya 20 hasta alındı.

**İstatistiksel Analiz:** Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 21.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) istatistik programı kullanılmıştır. Sayısal veriler ortalama  $\pm$  standart sapma, nonparametrik veya normal dağılıma uymayan sayısal veriler Median (minimum-maksimum) şeklinde nitel veriler ise yüzde olarak ifade edildi. Nonparametrik veya normal dağılıma uymayan sürekli değişkenlerin oluşturduğu ikili grupların karşılaştırılmasında Mann-Whitney-U testi kullanıldı.  $p < 0.05$  değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 20 hastanın yaş ortalaması  $66,7 \pm 4,8$  yıl ve 12 erkek ile 8 kadından oluşmakta idi. Hastalarımızın demografik verileri Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde; Charcot ayağı tanısı alan hastalarımızın ortalama olarak 15 yıldır diyabetes mellitus hastası oldukları ve etkilenen ekstremitenin daha çok sağ ayak olduğu söylenebilir. Sanders ve Frykberg anatomik sınıflamasına göre en çok 5 (%25) hasta ile Tip 2 hastalarımızın olduğu ve bunu 4 (%20) hasta ile Tip 3'ün izlediği görüldü. Erkeklerde Charcot ayağının kadınlara göre daha fazla olmasının nedeninin daha çok mobilize olmaları ve böylece ayağın travmalara daha çok maruz kalması olarak düşünülebilir.

Resim 1'e bakıldığında ayak eklemlerinde konsolidasyonlar ve osteofitlerin olduğu, ayak arkının bozulduğu, kalkaneal pitch açısının azaldığı ve bu şekilde ayağın mekanik aksının bozulduğu söylenebilir.

## Tartışma

Günümüzde diyabet, dünya çapında denervasyona bağlı artropatinin en yaygın nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (14). Kliniğimize başvuran CN'li hastalarımızın tamamı diyabete bağlı gelişen nöropati idi. Hastaların yaşları ile ilgili olarak birçoğu 6. dekat ta olup literatürde daha önce bu konuda yapılan çalışmalarda hastaların daha çok 5 ve 6. dekat ta olduğu ve bu açıdan çalışmamıza benzerlik gösterdiği söylenebilir. Yaş,

**Tablo 1.** Sanders ve Frykberg Anatomik Sınıflaması

Tip	Anatomik lokasyon
Tip I	Ayakönü (metatarsofalangeal ve interfalangeal eklemler)
Tip II	Tarso-metatarsal eklemler
Tip III	Talonaviküler, navikulokuneiform ve kalkaneokuboit eklemler
Tip IV	Ayakbileği ve subtalar eklemler
Tip V	Kalkaneus

**Tablo 1.** Hastalarımızın Demografik Verileri

Özellik	Sayı
Hasta	20
Yaş (Ortalama±SD)	66,7±4,8
Cinsiyet (Erkek/Kadın)	12/8
Etkilenen ekstremiteler(sağ/sol)	13/7
Diyabet süresi (yıl)	15±2,7
CN Lokasyonları	
Tip 1	3 (%15)
Tip 2	5 (%25)
Tip 3	4 (%20)
Tip 4	1 (%5)
Tip 5	1 (%5)
Tip 1 + Tip 2	2 (%10)
Tip 2 + Tip 3	2 (%10)
Tip 3+ Tip 4	1 (%5)
Tip 4+ Tip 5	1 (%5)

<sup>a</sup>Sanders ve Frykberg Anatomik Sınıflaması

diyabetik nöropati için önemli bir risk faktörüdür ve CN'nin patogeneğinde çok önemlidir (5,7,15).

Charcot ayağı nedeniyle kliniğimizde takip edilen hastalara herhangi bir cerrahi müdahale yapmadan sadece yükten kurtarma (offloading) yapılarak tedavi edildi. Literatüre bakıldığında bu aşamada yapılan temassız kısa bacak alçıyla birçok olumlu sonuç elde edildiği bildirilmiştir (16,17). CN diyabet tanılı hasta popülasyonunda sık görülen bir komplikasyon değildir; ancak mevcut olduğunda yaşam kalitesini etkiler, alt ekstremiteleri amputasyon için tehdit eder ve yönetimi zordur (18). Ayakların rutin muayenesi diyabetli hastalar için çok önemlidir çünkü ciddi komplikasyonları önleyebilir. Enflamatuvar aşamadaki klinik semptomlar radyografik değişikliklerden 1 yıla kadar önce gelebilir, bu nedenle bu aşamadaki tedavi, hastalığın daha ileri aşamalarda ilerlemesini önlemede kritiktir (5,19). Radyografik değerlendirmede osteofitler, eklem konsolidasyonu ve artroz kronik CN'nin bulgularıdır. Talus ile birinci metatarsal çizgide kırılma ve kalkaneal eğim açısından azalma olan tarsometatarsal eklem çıkığı, kronik CN deformitesinin geç evresinde lateral radyografide görülebilir. Deformite, CN'nin geç evrelerinde medial kolon ile başlar ve lateral

kolona ilerler. Ayak arkının bozulması ve osteofitlerin gelişmesi, ayağın deformitesine neden olur. Plantar ülserasyon olsun veya olmasın rocker-bottom deformitesi kronik CN için tipik olan ciddi bir kronik deformiteyi gösterir. Rocker-bottom deformitesi, navikulo kuneiform paternde yer alan navikulo kuneiform eklem çökmesi ile başlar (20,21). Hastalarımızın 4 tanesinde rocker-bottom deformitesi vardı ve bu iki hastanın plantar ülserasyonları özellikle yakın takip edildi.

Charcot ayağı, anatomik işaretlere ve klinik semptomlara göre çeşitli sistemler kullanılarak sınıflandırılabilir. En yaygın olanlar, Sanders ve Frykberg sınıflandırması, Brodsky sınıflandırması ve Eichenholtz sınıflandırmasıdır (22,23). Çalışmamızda kullandığımız Sanders ve Frykberg sınıflandırmasına göre hastalarımız en sık 5 hasta ile Tip 2 (%25) ikinci sıklıkta ise 4 (%20) hasta ile Tip 3 sınıfında idi. Literatürde en sık tutulan vakaların yaklaşık % 45'inde Tip II ve % 35'inde Tip III olduğu bildirilmiştir (24). Çalışmamız da literatüre benzer şekilde en sık Tip 2 görülmüş olup literatürden farklı olarak oranlarımız daha düşük bulunmuştur. Radyolojik tanı aşamasında ayak eklemi tutulumunun birden çok olması ve hastaların daha ileri evrelerde tarafımıza

başvurması nedeniyle oranlarımızın daha düşük olduğu söylenebilir. Kliniğimizde değerlendirilen bütün diyabetik ayak tanısı alan her hastanın CN hastası adayı olabileceği ve ayak bakımlarının sık olarak takip edilmeleri konusunda hastalara erken randevular verilmektedir. Bu amaçla kliniğimizde haftada bir gün sadece diyabetik ayak polikliniği yapılmakta ve gerektiğinde ilgili branşlar ile konseyler kurulmaktadır. Hastalarımızın yakın takip edilmesi sonucu olarak ayak amputasyon oranlarımızın daha da azaldığı söylenebilir.

Sonuç olarak dünyada giderek artan sıklıkta görülen diyabetes mellitusun sistemik komplikasyonlarının iyi bilinmesi ve özellikle CN de ayak anatomisinin bozulduğu ilk andan itibaren yapılacak klinik ve radyolojik değerlendirmelerle ayak patolojileri erkenden teşhis edilmeli ve tedavi için erken müdahaleler yapılmalıdır. Klinisyenlerin yapacağı erken müdahaleler ile ilerde meydana gelebilecek ayak amputasyonlarının kısmen de önüne geçilebileceği kanaatindeyiz.

## Kaynaklar

1. Miller D, editor. Review of Orthopedics. 2012.
2. Sanders L, Frykberg R. Thecharcotfoot (Pied de charcot), Levinand O'Neal's the diabetic foot: J. H. Bowkerand M.A. Pfeifer. 2007.
3. Gupta N, Goel K, Shah P, Misra A. Childhood obesity in developing countries: epidemiology, determinants, and prevention. *Endocr Rev* 2012; 33(1): 48-70.
4. Abbas Z, Archibald L. Epidemiology of the diabetic foot in Africa. *Med Sci Monit* 2005; 11(8): 262-270.
5. Frykberg RG, Belczyk R. Epidemiology of the Charcot foot. *Clin Podiatr Med Surg* 2008; 25(1): 17-28.
6. Leung H, Ho Y, Wong W. Charcot foot in a Hong Kong Chinese diabetic population. *Hong Kong Med J* 2009; 15(3): 191-195.
7. Fauzi AA, Chung TY, Latif LA. Risk factors of diabetic foot Charcot arthropathy: a case-control study at a Malaysi an tertiary care Centre. *Singap Med J* 2016; 57(4): 198.
8. Milne TE, Rogers JR, Kinnear EM, Martin HV, Lazzarini PA, Quinton TR, et all. Developing an evidence-based clinical path way for the assessment, diagnosis and management of acute Charcot neuro-Arthropathy: a systematic review. *Journal of foot and ankle research* 2013; 6(1): 1.
9. Pakarinen T-K, Laine H-J, Honkonen S, Peltonen J, Oksala H, Lahtela J. Charcot arthropathy of the diabetic foot. Current concepts and review of 36 cases. *Scand J Surg.* 2002; 91(2): 195-201.
10. Fabrin J, Larsen K, Holstein PE. Long-termfollow-up in diabetic Charcot feet with spontaneous onset. *Diabetes Care* 2000; 23(6): 796-800.
11. Armstrong DG, Lavery LA. Monitoring healing of acute Charcot's arthropathy with infrared dermal thermometry. *J Rehabil Res Dev* 1997; 34(3): 317-321.
12. Shapiro SA, Stansberry KB, Hill MA, Meyer MD, McNitt PM, Bhatt BA, et all. Normal blood flow response and vasomotion in the diabetic Charcot foot. *J Diabetes Complications* 1998; 12(3): 147-153.
13. Sanders LJ FR. The Charcot Foot. In: The high risk foot in diabetes mellitus. 1st ed. New York: Churchill Linvingstone 1991; 325-335.
14. Petrova NL, Edmonds ME. Charcot neuro-osteo arthropathy current standards. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24: 5861.
15. Nóbrega MBM, Aras R, Netto EM, CoutoRD, Marinho AMN, Jld S, et all. Risk factors for Charcot foot. *Archives of endocrinology and metabolism* 2015; 59(3): 226-230.
16. Wukich DK, Sung W. Charcot arthropathy of the foot and ankle: modern concepts and management review. *J Diabetes Complicat* 2009; 23(6): 409-426.
17. Rajbhandari S, Jenkins R, Davies C, Tesfaye S. Charcot neuroarthropathy in diabetes mellitus. *Diabetologia* 2002; 45(8): 1085-1096.
18. Rogers LC, Frykberg RG. Thecharcotfoot. *Med Clin N Am* 2013; 97(5): 847-856.
19. Chantelau E, Poll L. Evaluation of the diabetic Charcot footby MR imaging orplain radiography-an observational study. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2006; 114(08): 428-431.
20. Nielson DL, Armstrong DG. The naturalhistory of Charcot's neuro arthropathy. *Clin Podiatr Med Surg* 2008; 25: 5362.
21. Salo PT, Theriault E, Wiley RG. Selective ablation of rat knee joint innervation with injected immunotoxin: a potential new model forthestudy of neuropathic arthritis. *J Orthop Res* 1997; 15: 6228.
22. Rosenbaum AJ, DiPreta JA (2015) Classifications in brief: Eichenholtz classification of Charcot arthropathy. *Clin Orthop Relat Res* 473: 1168-1171.
23. Robinson AH, Pasapula C, Brodsky JW. Surgical aspects of the diabetic foot. *J Bone Joint Surg Br* 2009; 91: 1-7.
24. Ergen FB, Sanverdi SE, Oznur A. Charcot foot in diabetes and an update on imaging. *Diabetic Foot& Ankle* 2013: 21884.