

BÖLÜM 6.5

DİYABETİK AYAKTA GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Begümhan BAYSAL ¹

Ali FIRAT ²

GİRİŞ

Diyabetik ayak diyabetes mellitusun en ciddi komplikasyonlarından birisidir (1). Diyabetik ayağa multidisipliner yaklaşım çok önem taşımaktadır. Diyabetik ayağın tanısız olarak görüntülenmesindeki hedeflerin başında, osteomyelit ile nöropatik osteoartropati ayrımını erken ve doğru olarak yaparak ayak deformiteleri ve amputasyon riskinin azaltılması bulunmaktadır (2). Radyolog için en zorlu görevlerden birisi, enfektif süreçlerle enfektif olmayan nöroartropatinin ayırıcı tanısını yapmaktır. Radyolojik görüntüleme yöntemleri aynı zamanda anjiyoplasti öncesi arterlerin değerlendirilmesinde de önemli bir rol oynamaktadır. Diyabetik ayakta, basınç noktalarında ülserler, gangren, selülit, abse, çekiç parmak, beşik ayağı deformitesi, nöropatik osteoartropati ve osteomyelit gelişebilecek komplikasyonlar arasındadır (2,3).

Radyografi, ultrasonografi (US) ve bilgisayarlı tomografi (BT) klasik olarak diyabetik ayak değerlendirmesinde kullanılabilecek konvansiyonel görüntüleme yöntemleri olup yumuşak doku rezolüsyonlarının düşük olması ve kemik ödemi değerlendirilmede yetersiz kalmaları

nedeniyle sınırlı duyarlılığa sahiptirler (4). Diyabetik ayakta genellikle ilk kullanılan görüntüleme tekniği radyografidir. Radyografi, diyabetik ayak ülserlerinin ve kemik anormalliklerinin gösterilmesinde, yumuşak dokudaki gaz ve yabancı cisimlerin saptanmasında yardımcı olur (3,4). US ve BT diyabetik ayakta problem çözmede sınırlı bir role sahiptir. BT yumuşak doku tutulumunu gösterebilir ve kemik erozyonunun ve sklerozun değerlendirilmesine olanak sağlar (3,4). Sintigrafi gibi nükleer tıp teknikleri, pozitron emisyon tomografisi (PET) veya CT ile kombine edilmiş 18 F-FDG PET kemik iliği değerlendirmesine yardımcı olabilir ve osteomyelit varlığı hakkında fonksiyonel bilgi sağlar (5,6). PET/MR görüntüleme diyabetik hastalarda osteomyelit değerlendirmesinde %100 duyarlılıkla umut verici sonuçlar vermektedir (7).

Yüksek doku çözünürlüğü ve multiplanar görüntüleme özeliği nedeniyle manyetik rezonans görüntüleme (MRG), nöropatik artropati ve osteomyelit arasındaki ayırımı niteliksel bir adım sağlamıştır. Diyabetik ayakta hem yumuşak doku hem de kemik iliği değişikliklerinin değerlendirilmesinde MRG en üstün tanı yöntemidir (8).

¹ Dr. Öğr. Üyesi İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Radyoloji AD., dralifirat@yahoo.com

² Doç. Dr., İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Radyoloji AD., dralifirat@yahoo.com

Anjiyografi incelemeleri (**Şekil 6a, 6b**) sonucu krural arterlerde ve pedal arkı oluşturan arterlerde saptanan stenoz ve oklüzyonların tedavi edilmesi diyabetik ayağa bağlı komplikasyonların önlenmesi ve tedavi edilmesinde büyük önem taşımaktadır (37).

KAYNAKLAR

- Davies M, Brophy S, Williams R, Taylor A. The prevalence, severity, and impact of painful diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2006;29(7):1518–1522).
- Kilicoglu G, Kilicoglu OI. Imaging of the diabetic foot. *TOTBİD Dergisi* 2015; 14:363– 376 doi: 10.14292/totbid.dergisi.2015.55
- Yvonne Cheung, Mary Hochman, David P. Brophy. *The Diabetic Foot. 2002; Medical and Surgical Management. Radiographic Changes of the Diabetic Foot. Pages 179- 205*
- Ergen FB, Sanverdi SE, Oznur A. Charcot foot in diabetes and an update on imaging. *Diabet Foot Ankle*. 2013;4:10.3402/dfa.v4i0.21884. Published 2013 Nov 20. doi:10.3402/dfa.v4i0.21884
- Arnon-Sheleg E, Keidar Z. Diabetic Foot Infection: The Role of PET/CT Imaging. *Curr Pharm Des*. 2018;24(12):1277-1286. doi:10.2174/1381612824666180227095439
- Gnanasegaran G, Vijayanathan S, Fogelman I. Diagnosis of infection in the diabetic foot using (18) F-FDG PET/CT: a sweet alternative? *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2012 Oct;39(10):1525-7. doi: 10.1007/s00259-012-2234-5. PMID: 22965247.
- Yaddanapudi K, Matthews R, Brunetti V, Martin B, Franceschi D. PET-MRI in diagnosing pedal osteomyelitis in diabetic patients. *J Nucl Med* 2015;56(suppl 3):307.
- Donovan A, Schweitzer ME. Use of MR imaging in diagnosing diabetes-related pedal osteomyelitis. *RadioGraphics* 2010;30(3):723–736).
- El-Maghraby TA, Moustafa HM, Pauwels EK. Nuclear medicine methods forevaluation of skeletal infection among other diagnostic modalities. *Q J Nucl Med Mollmaging* 2006; 50: 167–192.
- Hochman et al. *Imaging of the Diabetic Foot. The Diabetic Foot, Second Edition Edited by: A. Veves, J. M. Giurini, and F. W. LoGerfo © Humana Press Inc., Totowa, NJ*
- Bonakdar-pour A, Gaines VD. The radiology of osteomyelitis. *Orthop Clin North Am* 1983;14:21–37
- Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. *N Engl J Med*. 2017;376:2367-2375
- Armstrong DG, Swerdlow MA, Armstrong AA, Conte MS, Padula WV, Bus SA. Five year mortality and direct costs of care for people with diabetic foot complications are comparable to cancer. *J Foot Ankle Res*. 2020;13:16
- Potier L, Abi Khalil C, Mohammedi K, Roussel R. Use and utility of ankle brachial index in patients with diabetes. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011;41(1):110-116. doi:10.1016/j.ejvs.2010.09.020
- Williams DT, Harding KG, Price P. An evaluation of the efficacy of methods used in screening for lower-limb arterial disease in diabetes. *Diabetes Care*. 2005;28:2206- 2210
- Tehan PE, Sebastian M, Barwick AL, Chuter VH. How sensitive and specific is continuous-wave Doppler for detecting peripheral arterial disease in people with and without diabetes? A cross-sectional study. *Diab Vasc Dis Res*. 2018;15:396-401
- Hinchliffe RJ, Forsythe RO, Apelqvist J, et al. Guidelines on diagnosis, prognosis, and management of peripheral artery disease in patients with foot ulcers and diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev*. 2020;36(suppl 1):e3276
- Pieruzzi L, Napoli V, Goretti C, Adami D, Iacopi E, Cicorelli A, Piaggese A. Ultrasound in the Modern Management of the Diabetic Foot Syndrome: A Multipurpose Versatile Toolkit. *Int J Low Extrem Wounds*. 2020 Dec;19(4):315-333
- Williams DT, Price P, Harding KG. The influence of diabetes and lower limb arterial disease on cutaneous foot perfusion. *J Vasc Surg*. 2006;44:770-775
- Hsu CC, Tsai WC, Shau YW, Lee KL, Hu CF. Altered energy dissipation ratio of the plantar soft tissues under the metatarsal heads in patients with type 2 diabetes mellitus: a pilot study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2007;22:67-73
- Caputo GM, Cavanagh PR, Ulbrecht JS, Gibbons GW, Karchmer AW. Assessment and management of foot disease in patients with diabetes. *N Engl J Med*. 1994;331:854-860.
- Lipsky BA, Peters EJ, Senneville E, et al. Expert opinion on the management of infections in the diabetic foot. *Diabetes Metab Res Rev*. 2012;28(suppl 1):163-178
- Iacopi E, Coppelli A, Goretti C, Piaggese A. Necrotizing fasciitis and the diabetic foot. *Int J Low Extrem Wounds*. 2015;14:316-327
- Frazer BW, Fee C, Lynn J, et al. Community-acquired necrotizing soft tissue infections: a review of 122 cases presenting to a single emergency department over 12 years. *J Emerg Med*. 2008;34:139-146
- Martín Noguero T, Luna Alcalá A, Beltrán LS, Gómez Cabrera M, Broncano Cabrero J, Vilanova JC. Advanced MR Imaging Techniques for Differentiation of Neuropathic Arthropathy and Osteomyelitis in the Diabetic Foot. *Radiographics*. 2017 Jul-Aug; 37(4):1161-1180. doi: 10.1148/rg.2017160101. PMID: 28696850.
- Sanverdi SE, Ergen BF, Oznur A. Current challenges in imaging of the diabetic foot. *Diabet Foot Ankle*. 2012;3. doi: 10.3402/dfa.v3i0.18754. Epub 2012 Oct 1. PMID: 23050068; PMCID: PMC3464078.

27. Low KT, Peh WC. Magnetic resonance imaging of diabetic foot complications. *Singapore Med J*. 2015 Jan;56(1):23-33; quiz 34. doi: 10.11622/smedj.2015006. PMID: 25640096; PMCID: PMC4325563.
28. Baker JC, Demertzis JL, Rhodes NG, Wessell DE, Rubin DA. Diabetic musculoskeletal complications and their imaging mimics. *Radiographics* 2012;32(7):1959–74. C
29. Khodae M, Lombardo D, Montgomery LC, Lyon C, Mon-toya C. Clinical inquiry: what's the best test for underlying osteomyelitis in patients with diabetic foot ulcers? *J Fam Pract* 2015;64(5):309–310, 321
30. Yansouni CP, Mak A, Libman MD. Limitations of magnetic resonance imaging in the diagnosis of osteomyelitis underlying diabetic foot ulcers. *Clin Infect Dis* 2009;48(1):135
31. Abdel Razek AAK, Samir S. Diagnostic performance of diffusion-weighted MR imaging in differentiation of diabetic osteoarthropathy and osteomyelitis in diabetic foot. *Eur J Radiol*. 2017 Apr;89:221-225. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.02.015. Epub 2017 Feb 14. PMID: 28267543.
32. Guerini H, Omoumi P, Guichoux F, et al. Fat Suppression with Dixon Techniques in Musculoskeletal Magnetic Resonance Imaging: A Pictorial Review. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2015;19(4):335-347. doi:10.1055/s-0035-1565913
33. Lavini C, Buiet MS, Maas M. Use of dynamic contrast enhanced time intensity curve shape analysis in MRI: theory and practice. *Rep Med Imaging* 2013;6(1):71–82
34. Assaad-Khalil S, Zaki A, Abdel Rehim A et al. (2015): Prevalence of diabetic foot disorders and related risk factors among Egyptian subjects with diabetes. *Prim Care Diabetes*, 9(4):297–303
35. Gouveri E, Papanas N. Charcot osteoarthropathy in diabetes: a brief review with an emphasis on clinical practice. *World J Diabetes* 2011;2: 59e65.
36. Menke J, Larsen J. Meta-analysis: accuracy of contrast-enhanced magnetic resonance angiography for assessing steno-occlusions in peripheral arterial disease. *Ann Intern Med* 2010; 153(5): 325–334.
37. Troisi N, Turini F, Chisci E, et al. Impact of Pedal Arch Patency on Tissue Loss and Time to Healing in Diabetic Patients with Foot Wounds Undergoing Infringuinal Endovascular Revascularization. *Korean J Radiol*. 2018;19(1):47-53. doi:10.3348/kjr.2018.19.1.47