

## Bölüm 5

# DİZİN RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEMESİ

İnci BALTEPE ALTIOK<sup>1</sup>

Diz eklemi vücuttaki en büyük eklemdir. Eklemi distal femur, proksimal tibia ve patella kemikleri ile birlikte bağların ve menisküslerin kompleks yapısı oluşturmaktadır. Diz eklemi anatomik, fonksiyonel ve mekanik özelliklerinden dolayı travmalara ve dejeneratif patolojilere yatkındır (1). Görüntüleme yöntemlerinin son 30 yılda hızla gelişmesiyle, diz hastalıklarının doğru ve hızlı bir şekilde tanınması konusunda çok büyük gelişmeler yaşanmıştır. Önceleri sadece radyografi ile yetinilirken, artık MRG gibi ileri görüntüleme yöntemleri, radyografi kadar olmasa da oldukça sık kullanılır hale gelmiştir. Bununla birlikte radyografi hala yerini ve önemini korumakta olup, endikasyonlarının çok geniş olması ve nisbeten ucuz olması nedeni ile dizin radyolojik değerlendirilmesinde klinisyenler tarafından çoğu zaman ilk başvuru yöntemi olmaya devam etmektedir.

### **RADYOGRAFI**

Radyografi çekimlerinde X ışını kullanılır. X ışını tüpü elektriği yüksek enerjili fotonlara dönüştürür. Bu fotonların bazıları insan vücudundan geçerek kaset içindeki filme ulaşır. Filme ulaşabilen fotonlar yağ ya da hava gibi yoğunluğu daha az olan maddelerden geçen fotonlardır. Kemik gibi yoğun olan maddeler fotonları soğurur. Fotonların filme ulaştığı bölgeler daha koyu, fotonların soğurulduğu ve filme ulaşamadığı bölgeler ise daha açık tonda görülür.

Radyolojideki gelişmelerle birlikte konvansiyonel radyografi yerini büyük ölçüde bilgisayarlı radyografi (computed radiography = CR) ve dijital radyografiye (DR) bırakmıştır. X ışını fotonları film yerine bilgisayarlı radyografide fosfor içeren plaklar, dijital radyografide ise detektör sistemleri üzerine düşürülerek dijitalize edilmekte, daha sonra bilgisayar eşliğinde post-processing işlemine tabi

<sup>1</sup> Dr. Öğretim Üyesi, İstanbul Medipol Üniversitesi, Medipol Koşuyolu Hastanesi, Radyoloji, ibaltepe@yahoo.com

PET) kemik enfeksiyonlarının yerinin saptanmasında kullanılmaktadır. Doğruluğu % 96 ile % 100 arasında değişmektedir. Radyofarmasötüğün enjeksiyonundan 1 saat sonra görüntüleme yapılması, radyoaktif maddenin kısa sürede kaybolması ve radyoaktif madde dozunun lökosit kullanan görüntüleme teknikleriyle benzer olması bu yöntemin avantajlarındanıdır(61).

Sonuç olarak, diz eklemi çok çeşitli hastalıklardan etkilenebilen ve çok çeşitli travmatik yaralanmalara maruz kalabilen bir eklemdir. Diz patolojilerinin sıklığı ve sıklıkla kompleks olması nedeni ile klinisyen ve radyoloğun görüntüleme yöntemlerinin kapasitesi konusunda fikir sahibi olmaları önemlidir. Görüntüleme yöntemlerindeki tüm teknolojik gelişmelere rağmen, radyografi ucuz olması, BT'ye kıyasla hastayı çok daha az radyasyona maruz bırakması nedeni ile dizin değerlendirilmesinde neredeyse her durumda ilk başvuru tanı yöntemidir. Mükemmel uzaysal rezolüsyonu ile radyografinin saptayamadığı gizli fraktürlerin ortaya konmasında, iki ve üç boyutlu rekonstrüksiyonlarla kompleks kırıkların daha iyi değerlendirilmesinde, çok küçük eklem içi kemik fragmanların saptanmasında BT paha biçilemez bir tekniktir. Radyografi ve BT'de görülemeyen kemik kontüzyonları ve trabeküler mikrofraktürler MRG ile görülebilir. Kontrast rezolüsyonunun mükemmel olması sebebi ile intraartiküler ve ekstraartiküler diz yapılarının değerlendirilmesinde MRG'nin yeri doldurulamaz. Ultrasonografi diz eklemi çevresindeki yumuşak dokuları değerlendirmede faydalıdır. İyonizan radyasyon içermemesi, maliyetinin nisbeten düşük olması, daha kolay ulaşılabilir olması bu yöntemin avantajlı taraflarıdır. Dizin nükleer tıp görüntüleri radyografi, BT, MRG gibi anatomik çalışmaların tamamlayıcısı olarak değerlendirilebilir. Kemik sintigrafisi diğer modalitelerde görülemeyebilen osteomyelit ve okkült fraktür gibi patolojileri gösterebilir.

## **KAYNAKLAR**

1. Müezzinoğlu S, Buluç L, Diz eklemının görüntülenmesi. Türkiye Klinikleri J of Surg Med Sci. 2006; 2(39):17-20
2. Kaya T. (1997). Temel Radyoloji Tekniğı. İstanbul: Güneş ve Nobel Tıp Kitabevi.
3. Oyar O. (2003). Röntgen Fiziğı. Orhan Oyar, Ufuk K. Gülsoy(Ed.), Tıbbi Görüntüleme Fiziğı içinde (s. 145-156). Ankara: Tisamet Basım Sanayi.
4. Madoff S.D., Burak J.S., Math K.R. (2012).Knee Imaging Techniques and Normal Anatomy. Scott W.N. (Ed.), Surgery of The Knee içinde (s. 64). Philadelphia: Elsevier-Churchill Livingston.
5. Fischer SP, Fox JM, Del Pizzo W, et al. Accuracy of diagnosis from magnetic resonance imaging of the knee: a multicenter analysis of one thousand and fourteen patients. J Bone Joint Surg Am. 73:2 1991 1985991
6. Math. KR, Ghelman B, Potter HG. Imaging of the patellofemoral joint. Scuderi BR The patella. 1995 Spiringer-Verlag New York 83-125
7. Merchant AC, Mercer RL, Jacobsoen RH, et al. Roentgenographic analysis of patellofemoral congruence. J Bone Joint Surg Am. 56: 1391 1974 4433362

8. Brossman J, Muhle C, Bull CC, et al.:Evaluation of patellar tracking in patients with suspected patellar malalignment: cine MR imaging vs arthroscopy. *Am J Roentgenol.* 162: 361 1994
9. Fotiadou A, Chaudhary SR, Radiological imaging in the knee. *Orthopedics and Trauma* 2013; 28:1, 41.
10. Buckland-Wright JC, Macfarlane DG, Jasani MK, et al.:Quantitative microfokal radiographic assessment of osteoarthritis of the knee from weight bearing tunnel and semiflexed standing views. *J Rheumatol.* 21:1734 1994 7799359
11. Camp JD, Coventry MB: The use of special views in roentgenography of the knee joint. *US Nav Med Bull.* 44:56 1944
12. Holmsbald EC: Posteroanterior X-ray of the knee in flexion. *JAMA.* 109:1196 1937
13. Resnick D, Vint V: The "tunnel" view in assessment of cartilage loss in osteoarthritis of the knee. *Radiology.* 97:265 1970 5481130
14. Rosenberg TD, Paulos LE, Parker RD, et al.: The forty-five degree posterior anterior flexion weight bearing radiograph of the knee. *J Bone Joint Surgery Am.* 70: 1479 1988 3198672
15. Greenspan A: *Orthopedic imaging, a practical approach.* Ed 4 2004 Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia.
16. Grelsamer RP, Bazos AN, Proctor CS: Patellar malalignment. *J Bone Joint Surgery Br.* 75: 822-824 1993 8376449
17. Chan WP, Lang P, Stevens M, et al.: Osteoarthritis of the knee: comparison of radiography, CT, MRI to assess extent and severity. *Am J Roentgenol.* 157:799 1991
18. Kurmis TP, Kurmis AP, Campbell DG, et al.: Pre-surgical radiologic identification of peri-prosthetic osteolytic lesions around TKRs:preclinical investigation of diagnostic accuracy. *J Orthop Surg Res.* 3:47 2008 18834525
19. Malchau H, Potter HG: How are wear-related problems diagnosed and what forms of surveillance are necessary? *J Am Acad Orthop Surg.* 16 (suppl): S14 2008 18612008
20. Reish TG, Clark HG, Scuderi GR, et al: Use of multi-detector computer tomography for the detection of periprosthetic osteolysis in total knee arthroplasty. *J Knee Surg.* 19:259 2006 17080648
21. Hafez MA, Chelule KL, Seedhom BB, , et al: Computer assisted total knee arthroplasty using patient-specific templating. *Clin Orthop Relat Res.* 444:184 2006 16446589
22. Jones RB, Bartlett EC, Vainright JR, , et al: CT determination of tibial tubercle lateralization in patients presenting with anterior knee pain. *Skel. Radiol.* 24:505 1995
23. Kinzel V, Scaddan M, Bradley B, , et al: Varus/valgus alignment of the femur in total knee arthroplasty: can accuracy be improved by preoperative CT scanning? *Knee.* 11:197 2004 15194095
24. Lee IA, Choi JA, Kim TK, et al: Reliability analysis of 16-MDCT in preoperative evaluation of total knee arthroplasty and comparison with intraoperative measurements. *Am J Roentgenol.* 186: 1778 2006
25. Oktay A, Diz eklemi manyetik rezonans görüntüleme. *Türkiye Klinikleri J Radiol-Special Topics* 2011; 4(1), 57.
26. Rangger C, Klestil T, Kathrein A et al. Influence of magnetic resonance imaging on indications for arthroscopy of the knee. *Clin Orthop* 1996; 330:133-42
27. Rappoport ED, Mehta S, Wieslander SB et al. MR imaging before arthroscopy in knee joint disorders. *Acta Radiol* 1996;37(5):602-9.
28. Barry KP, Mesgarzadeh M, Triolo R, et al.:Accuracy of MRI patterns in evaluating anterior cruciate ligament tears. *Skeletal Radiol.* 25:365 1996 8738002
29. Bredella MA, Tirman PF, Peterfy CG, et al.: Accuracy of T2 weighted fast spin-echo MR imaging with fat saturation in detecting cartilage defects in the knee: comparison with arthroscopy 130 patients. *AM J Roentgenol.* 172: 1073 1999
30. Oei EH, Nikken JJ, Verstijnen AC, , et al: MR imaging of the menisci and cruciate ligaments: systematic review. *Radiology.* 226: 837 2003 12601211
31. Alioto RJ, Browne JE, Barnhouse CD, et al.: The influence of MRI on the treatment decisions regarding knee injuries. *Am J Knee Surg.* 12:9 1999

32. Munshi M, Davidson M, MacDonald PB, et al.: The efficacy of magnetic resonance imaging in acute knee injuries. *Clin J Sports Med.* 10:34 2000
33. Treishman HW Jr, Mosure JC: The impact of magnetic resonance imaging of the knee on surgical decision making. *Arthroscopy.* 12:550 1996 8902128
34. Naccy NC, Geeslin MG, Miller GW et al. Magnetic resonance of the knee: An overview and update of conventional and state of the art imaging. *J Magn Reson İmaging.* 2017 May;45(5):1257-1275.
35. Sofka CM, Potter HG, Figgie M, Laskin R: Magnetic resonance imaging of the knee arthroplasty. *Clin Orthop.* 406:129 2003
36. Kwon JW, Yoon YC, Kim YN, et al.: Which oblique plane is more helpful in diagnosing an anterior cruciate ligament tear? *Clic Radiol.* 64:291-297 2009 19185659
37. Roberts CC, Towers JD, Spangehl MJ, et al.: Advanced MR imaging of the cruciate ligaments. *Radiol Clin North Am.* 45:1003 1016 2007 17981180
38. Beall D, Googe J, Moss J, et al.: Magnetic resonance imaging of the collateral ligaments and the anatomic quadrants of the knee. *Radiol Clin North Am.* 45:983 1002 2007 17981179
39. Stoller DW: MRI, arthroscopy and surgical anatomy of the joints. ed 1 1999 Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia
40. Stoller DW, Li AE, Anderson LJ, , et al: The knee. Stoller DW Magnetic resonance imaging in orthopedics and sports medicine. ed 3 2007 Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia
41. Fox M: MR imaging of the meniscus: review, current trends, and clinical implications. *Radiol Clin North Am.* 45:1033-1053 2007 17981182
42. Hennig CE, Lynch MA, Clark JR: Clark JR: Vascularity for for healing of meniscus repairs. *Arthroscopy.* 3:13 1987 3566890
43. Messner K, Gao J: The menisci of the knee joint: anatomical and functional characteristics, and a rationale for clinical treatment. *J anat.* 193:161 1998 9827632
44. Tenuta JJ, Arciero RA: Arthroscopic evaluation of meniscal repairs: factors that effect healing. *Am J Sports Med.* 22:797 1994 7856804
45. Ellman M.B., Chahla J. (2019). Meniscus: Biomechanics and Biology. Yanke A.B., Cole B.J. (Ed.), *Joint Preservation of the Knee içinde* (s. 26). Switzerland: Springer.
46. DeSmet AA, Norris MA, Yandow DR, et al.: MR diagnosis of meniscal tears of the knee: importance of high signal in the meniscus that extends to the surface. *AJR Am J Roentgenol.* 161:101 1993 8517286
47. Quinn SF, Brown SF, Szumoswski J: Menisci of the knee: radial MR imaging correlated with arthroscopy in 259 patients. *Radiology.* 185: 577 1992 1410376
48. Stoller DW: Meniscal tears: pathologic correlation with MR imaging. *Radiology.* 163:731 1987 3575724
49. Silverman JM, Mink JH, Deutsch AL: Discoid menisci of the knee: MR imaging experience. *Radiology.* 173:351 1989 2798867
50. Firooznia H, Golimbu C, Rafii M: MR imaging of the menisci: fundamentals of the anatomy and pathology. *MRI Clin North Am.* 2:325 1994
51. Herman LJ, Beltran J: Pitfalls in MR imaging of the knee. *Radiology.* 167:775 1988 3363139
52. Shindle MK, Foo LF, Kelly BT, et al.: Magnetic resonance imaging of cartilage in the athlete: current techniques and spectrum of disease . *J Bone Joint Surg Am.* 88 (suppl 4): 27-46 2006 17142433
53. Loredó R, Sanders TG. Imaging of osteochondral injuries. *Clin Sports Med* 2001;20(2):249-78.
54. Kocher MS, Tucker R, Ganley TJ et al. Management of osteochondritis dissecans of the knee: current concepts review. *Am J Sports Med* 2006;34(7):1181-91.
55. Phillips AC, Polisson RP. The rational initial clinical evaluation of the patient with musculoskeletal complaints. *Am J Med* 1997;103:7S-11.
56. Chang A: Imaging-guided treatment of meniscal cysts. *Musc J Hosp Spec Surg.* 5:58-60 2009
57. De Maeseneer M, Vanderdood K, Marcelis S, et al: Sonography of the medial and lateral tendons and ligaments of the knee: the use of bony landmarks as an easy method for identification.

- Am J Roentgenol. 178:1437-1444 2002
58. Parker L, Nazarian NL, Carino JA, et al.: AIUM practice guidelines: musculoskeletal ultrasound. <http://www.aium.org/publications/guidelines/musculoskeletal.pdf2007>
  59. Palestro CJ, Love C: Radionuclide imaging of musculoskeletal infection, conventional agents. *Semin Musc Radiol.* 11:336-339 2007
  60. Math KR, Zaidi SF, Petchprapa C, , et al: Imaging of total knee arthroplasty. *Semin Musculoskel Radiol.* 10:47-63 2006
  61. Singh K, Singh K, Helms CA et al. (2008). Musculoskeletal imaging. Fischgrund JS(Ed). In *Orthopaedic knowledge update 9* (p.101). USA: AAOS.
  62. Vohra S, Arnold G, Doshi S et al. Normal MR Imaging Anatomy op the Knee. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 19(2011): 637-653
  63. Mohankumar R, White LM, Naraghi A. Pitfalls and Pearls in MRI of the Knee. *AJR* 2014; 203: 516-530
  64. Bolog NV, Andreisek G, Ulbrich EJ. *MRI of the Knee: A guide to Evaluation and Reporting.* 2016 (p. 22). Switzerland:Springer.