

Bölüm 4

KARACİĞER GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Pınar GÜNDOĞAN BOZDAĞ⁴

GİRİŞ

Karaciğerin görüntülenmesi, 1980'ler ve 1990'lar arasında ultrasonografi (US), Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) olmak üzere üç görüntüleme yönteminin ortaya çıkmasıyla gelişmeye başladı (1). Uzun yıllar boyunca, kontrastlı BT ve MRG taramaları ve daha yakın zamanda kontrastlı US, cerrahi veya biyopsi gereksinimi olmadan doğru tanı koymadaki değer ve yeteneklerini göstermiştir (2).

Yağ, fibröz doku ve doku vaskülarizasyonu, özellikle BT ve MRG kullanılarak radyolojik görüntüleme teknikleri ile değerlendirilebilir. Bu özellikler kullanılarak ayırıcı tanı spektrumu daraltılabilir (3). Mevcut zorlu sağlık ekonomisinde, her zaman en uygun ve en az maliyetli yöntem kullanılmalıdır (4).

Ultrasonografi

Ultrasonografi (US), düşük maliyetli olması, invaziv olmaması ve kolay ulaşılabilir olması, teknik ve kavramsal gelişimi, bu tekniği karaciğer lezyonlarının teşhisinde uygulanan ilk görüntüleme yöntemi haline getirmektedir (1). Ancak ne yazık ki, tanısal duyarlılığı ve özgüllüğü sınırlıdır (4). Radyasyon içermez, karaciğer parankim ve sınırlarını, vasküler yapı ve akımı gerçek zamanlı değerlendirmeyi sağlar (5). Aslında, onkolojik hastalarda evreleme veya takip

işlemleri sırasında, sirotik hastaların rutin izlemi ve sağlıklı bireylerde fokal karaciğer lezyonlarının saptanması ve taranmasına olanak sağlar (1). Karaciğer sonografik olarak renal korteksten biraz daha fazla ekojenik olarak görünür. Anekoik kan damarları ve safra kesesi dışında homojen eko yapısına sahiptir (6).

Karaciğer US için yaygın endikasyonlar, hepatitler, karaciğer sirozu, yağlı karaciğer, abseler, karaciğer kistleri, hepatomegali, hepatosellüler karsinom, portal hipertansiyon ve hepatik kalsifikasyondur (6). Genellikle karaciğer için ilk tercih edilen görüntüleme tekniği olan B-mod US, fokal lezyonların saptanması ve karakterizasyonunda ciddi sınırlamalara sahiptir. Bu sınırlamalar (i) % 50'den fazla yanlış negatif oranı olan solid lezyonların saptanmasında zayıf duyarlılık, (ii) lezyon ve çevresindeki karaciğer (izo-ekoik lezyonlar) arasında düşük veya hiç kontrast farkı olmaması ve (iii) gri ölçekli görüntüden elde edilen özelliklerde odak lezyonlarının aralıkları arasında çakışmaya neden olan sonografik görsel bilgilerin üst üste binmesi (7). Konvansiyonel US, karaciğer parankiminin değerlendirilmesinde ve karaciğer lezyonlarının saptanmasında değerli olsa da, potansiyel değerini artıran başka US teknikleri de geliştirilmiştir (8).

a.Doppler Ultrasonografi

Doppler US, hepatik vaskülaritenin değerlendirilmesinde önemli bir tanı tekniğidir (9). Mevcut US cihazları kullanılarak doppler sinyali, dubleks, renkli ve power doppler dahil olmak

⁴ Radyoloji Uzman Doktoru, Elazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniği, pbozdog23@gmail.com

KAYNAKLAR

1. Boraschi P. Special Issue "Liver Imaging". *Eur J Radiol*. 2017 Nov;96:39.
2. Ferraioli G, Wong VWS, Castera L et al. Liver Ultrasound Elastography: An Update To The World Federation For Ultrasound In Medicine And Biology Guidelines And Recommendations. *Ultrasound Med Biol*. 2018 Dec;44(12):2419-2440.
3. Harman M, Nart D, Acar T et al. Primary mesenchymal liver tumors: radiological spectrum, differential diagnosis, and pathologic correlation. *Abdom Imaging*. 2015 Jun;40(5):1316-30.
4. Schima W, Koh DM, Baron R. Focal Liver Lesions. Hodler J, Kubik-Huch RA, von Schulthess GK, editors. *Diseases of the Abdomen and Pelvis 2018-2021: Diagnostic Imaging - IDKD Book* [Internet]. Cham (CH): Springer; 2018. Chapter 17. 2018 Mar 21. pp 173-196.
5. Dehbozorgi A, Kumar P. Radiological Modalities in the Diagnosis and Screening of Liver Cirrhosis and its Complications. *American journal of hospital medicine*, volume 1, issue 1 (2017 January-March).
6. Abubakar U, Marafa SM, VK Nwodo et al. Common Findings in Ultrasound Examination of the Liver and Kidney in Sokoto Metropolis. *AJMAH* 2019;15(3):1-8.
7. Mittal D, Kumar V, Saxena SC et al. Neural network based focal liver lesion diagnosis using ultrasound images. *Comput Med Imaging Graph*. 2011 Jun;35(4):315-23.
8. Gerstenmaier JF, Gibson RN. Ultrasound in chronic liver disease. *Insights Imaging*. 2014 Aug;5(4):441-55.
9. Lutz HH, Gassler N, Tischendorf FW et al. Doppler Ultrasound of Hepatic Blood Flow for Noninvasive Evaluation of Liver Fibrosis Compared with Liver Biopsy and Transient Elastography. *Dig Dis Sci*. 2012 Aug;57(8):2222-30.
10. Gaiani S, Volpe L, Piscaglia F et al. Vascularity of liver tumours and recent advances in Doppler ultrasound. *J Hepatol*. 2001 Mar;34(3):474-82.
11. McNaughton DA, Abu-Yousef MM. Doppler US of the liver made simple. *Radiographics*. 2011 Jan-Feb;31(1):161-88.
12. Jeong WK, Lim HK, Lee HK et al. Principles and clinical application of ultrasound elastography for diffuse liver disease. *Ultrasonography*. 2014 Jul;33(3):149-160.
13. Sahani DV, Samir AE. *ABDOMİNAL İMAGİNG*. Description: Second edition. Philadelphia, PA: Elsevier, [2017] | Includes bibliographical references and index.
14. Tang A, Cloutier G, Szevenyi NM et al. Ultrasound Elastography and MR Elastography for Assessing Liver Fibrosis: Part 2, Diagnostic Performance, Confounders, and Future Directions. *AJR Am J Roentgenol*. 2015 Jul;205(1):33-40.
15. Frulio N, Trillaud H. Ultrasound elastography in liver. *Diagnostic and Interventional Imaging*(2013);94:515-534.
16. Kudo M, Shiina T, Moriyasu F et al. JSUM ultrasound elastography practice guidelines: liver. *J Med Ultrason*. 2013 Oct;40(4):325-57.
17. Bartolotta TV, Vernuccio F, Taibbi A et al. Contrast-Enhanced Ultrasound in Focal Liver Lesions: Where Do We Stand?. *Semin Ultrasound CT MR*. 2016 Dec;37(6):573-586.
18. D'Onofrio M, Crosara S, Robertis RD et al. Contrast-Enhanced Ultrasound of Focal Liver Lesions. *AJR Am J Roentgenol*. 2015 Jul;205(1):W56-66.
19. Rust MF, Klopffleisch T, Nierhoff J et al. LIVER CANCER Contrast-Enhanced Ultrasound for the differentiation of benign and malignant focal liver lesions: a meta-analysis. *Liver Int*. 2013 May;33(5):739-55.
20. Ryu SW, Bok GH, Jang JY et al. Clinically Useful Diagnostic Tool of Contrast Enhanced Ultrasonography for Focal Liver Masses: Comparison to Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging. *Gut Liver*. 2014 May;8(3):292-297.
21. V. Catala C, Nicolau R, Vilana M et al. Characterization of focal liver lesions: comparative study of contrast-enhanced ultrasound versus spiral computed tomography. *Eur Radiol*. 2007 Apr;17(4):1066-73.
22. Bartolotta TV, Taibbi A, Midiri M et al. Focal liver lesions: contrast-enhanced ultrasound. *Abdom Imaging*. 2009 Mar-Apr;34(2):193-209.
23. Kanda T, Yoshikawa T, Ohno Y et al. CT hepatic perfusion measurement: comparison of three analytic methods. *Eur J Radiol*. 2012 Sep;81(9):2075-9.
24. Kim SH, Kamaya A, Willmann JK. CT perfusion of the liver: principles and applications in oncology. *Radiology*. 2014 Aug;272(2):322-44.
25. Wang X, Xue HD, Jin ZY et al. Quantitative hepatic CT perfusion measurement: comparison of Couinaud's hepatic segments with dual-source 128-slice CT. *Eur J Radiol*. 2013 Feb;82(2):220-6.
26. Oğul H, Kantarcı M, Genç B et al. Perfusion CT imaging of the liver: review of clinical applications. *Diagn Interv Radiol*. 2014 Sep-Oct; 20(5):379-389.
27. Yacoub JH, Elsayes KM, Fowler KJ et al. Pitfalls in Liver MRI: Technical Approach to Avoiding Misdiagnosis and Improving Image Quality. *J Magn Reson Imaging*. 2019 Jan;49(1):41-58.
28. Vu LN, Morelli JN, Szklaruk J. Basic MRI for the liver oncologists and surgeons. *Journal of Hepatocellular Carcinoma*. 2018 Apr 10;5:37-50.
29. Chundru S, Kalb B, Tiwari HA et al. MRI of diffuse liver disease: characteristics of acute and chronic diseases. *Diagn Interv Radiol* 2014;20:200-208.
30. Dioguardi Burgio M, Ronot M, Salvaggio G et al. Imaging of Hepatic Focal Nodular Hyperplasia: Pictorial Review and Diagnostic Strategy. *Semin Ultrasound CT MR*. 2016 Dec;37(6):511-524.
31. Boll DT, Merkle EM. Diffuse Liver Disease: Strategies for Hepatic CT and MR Imaging. *Radiographics*. 2009 Oct;29(6):1591-614.
32. Elmas N, Harman M. Karaciğerin Vasküler Hastalıkları. *Trd Sem* 2015; 3:394-405.

33. Bharwania N, Kohb DM. Diffusion-weighted imaging of the liver: an update. *Cancer Imaging*. 2013;13(2):171-185.
34. Wagner M, Doblbas S, Daire JL et al. Diffusion-weighted MR imaging for the regional characterization of liver tumors. *Radiology*. 2012 Aug;264(2):464-72.
35. Petitclerc L, Sebastiani G, Gilbert G et al. Liver fibrosis: Review of current imaging and MRI quantification techniques. *J Magn Reson Imaging*. 2017 May;45(5):1276-1295.
36. Ichikawa SM, Motosugi U, Morisaka H et al. MRI-based staging of hepatic fibrosis: Comparison of intra-voxel incoherent motion diffusion-weighted imaging with magnetic resonance elastography. *J Magn Reson Imaging*. 2015 Jul;42(1):204-10.
37. Lurie Y, Webb M, Cytter-Kuint R et al. Non-invasive diagnosis of liver fibrosis and cirrhosis *World J Gastroenterol*. 2015 Nov 7;21(41):11567-11583.
38. Tan CH, Venkatesh SK. Magnetic Resonance Elastography and Other Magnetic Resonance Imaging Techniques in Chronic Liver Disease: Current Status and Future Directions. *Gut Liver*. 2016 Sep 15;10(5):672-86.
39. Venkatesh SK, Yin M, Ehman RL. Magnetic resonance elastography of liver: Technique, analysis, and clinical applications. *J Magn Reson Imaging*. 2013 Mar;37(3):544-55.
40. Venkatesh SK, Yin M, Ehman RL. Magnetic Resonance Elastography of Liver: Clinical Applications. *J Comput Assist Tomogr*. 2013 Nov-Dec; 37(6):887-896.
41. Hodler J, Kubik-Huch RA, von Schulthess GK, editors. *Diseases of the Abdomen and Pelvis 2018-2021: Diagnostic Imaging - IDKD Book* [Internet]. Cham (CH): Springer; 2018. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK543808/> doi: 10.1007/978-3-319-75019-4
42. Katabathina VS, Dasyam AK, Dasyam N et al. Adult Bile Duct Strictures: Role of MR Imaging and MR Cholangiopancreatography in Characterization. *Radiographics* 2014; 34:565-586.
43. Griffin N, Edwards GC, Gran LA. Magnetic resonance cholangiopancreatography: the ABC of MRCP Insights *Imaging* (2012) 3:11-21.
44. Luna A, Vilanova JC, Ros PR (Ed.) (2012). *Learning Abdominal Imaging*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. pp42.
45. Ringe KI, Wacker F. Radiological diagnosis in cholangiocarcinoma: Application of computed tomography, magnetic resonance imaging, and positron emission tomography. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2015 Apr;29(2):253-65.
46. Choon Hua Thng, Tong San Koh, David J Collins et al. Perfusion magnetic resonance imaging of the liver. *World J Gastroenterol* 2010 April 7;16(13):1598-1609.
47. Chandarana H, Taouli B. Diffusion and perfusion imaging of the liver. *Eur J Radiol*. 2010 Dec;76(3): 348-58.
48. Qayyum A. MR Spectroscopy of the Liver: Principles and Clinical Applications. *Radiographics* 2009;29:1653-1664.
49. Noworolski SM, Tien PC, Merriman R et al. Respiratory motion-corrected proton magnetic resonance spectroscopy of the liver. *Magn Reson Imaging*. 2009 May;27(4):570-576.
50. Cakmakci E, Caliskan KC, Tabakci ON et al. Percutaneous Liver Biopsies Guided with Ultrasonography: A Case Series. *Iran J Radiol*. 2013 Sep;10(3):182-4.
51. Tannapfel A, Dienes HP, Lohse AW. The Indications for Liver Biopsy. *Dtsch Arztebl Int*. 2012 Jul; 109(27-28): 477-483.
52. Al Knawy B, Shiffman M. Percutaneous liver biopsy in clinical practice. *Liver Int*. 2007 Nov;27(9):1166-73.
53. Rockey DC, Caldwell SH, Goodman ZD et al. Liver biopsy. *Hepatology*. 2009 Mar;49(3):1017-44.