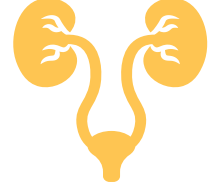


# Bölüm 1a

## Radyofrekans Ablasyonun Temel Prensipleri



Ferhat KESER<sup>1</sup>  
Mehmet Çağlar ÇAKICI<sup>2</sup>

### GİRİŞ

Son iki dekatta minimal invaziv tedavi yöntemleri yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu yöntemler ağrı yönetimi, tümör tedavisi, aritmi tedavisi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Bu teknikler tümörlerin çıkarılmasını gerektirmeden “in situ” yok edilmesine izin verir ve birçok durumda daha invazif ve pahalı cerrahi tekniklerin yerine kullanılabilir. Bu yöntemlerin potansiyel faydaları arasında; maliyet ve morbiditede azalma, işlemin ofis ortamında gerçekleştirilme olasılığı ve yaş, komorbidite veya hastalığın yaygınlığı nedeniyle cerrahi yapılamayan hastaları tedavi etme olasılığı yer alır (1). Aynı zamanda cerrahinin bir komponenti olarak da kullanılabilir.

Radyofrekans (RF) ablasyon tümör tahribinde kullanılan, perkütan yolla uygulanan minimal invazif yöntemlerden biridir. RF ablasyonun prensibi, elektromanyetik enerji birikimi yoluyla dokuda ısı artışı oluşturmak ve nihayetinde dokuda koagülasyon nekrozuna neden olmaktır. RF enerji 3 Hz ile 300 GHz arası frekansları kapsayan elektromanyetik spektrumun bir parçasıdır (2). RF ablasyon terimi yayılan dalgayı değil, bu frekans aralığında salınan elektrik akımını ifade eder (Şekil 1). Mevcut olan tıbbi cihazlarda ablasyon fonksiyonu 375 – 500 kHz aralığında elektromanyetik enerji sağlar (3).

<sup>1</sup> Dr., İstanbul Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul  
fkeserr@hotmail.com

<sup>2</sup> Doç. Dr., İstanbul Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul  
mcaglarcakici@hotmail.com

## KAYNAKLAR

1. Gazelle GS, Goldberg SN, Solbiati L, Livraghi T. Tumor ablation with radio-frequency energy. *Radiology*. 2000; 217(3): 633-46.
2. Nelson K, Jutric Z, Georgiades C. Physics and physiology of thermal ablations. *Image-Guided Interventions in Oncology*, Editor: Georgiades C, Kim HS. Switzerland, 2020; 2-5.
3. Esparaz AM, Goldberg SN, Ahmed M. Principles of image-guided therapies. *Interventional Oncology: Principles and practice of image-guided cancer therapy*, 2nd Edition, Editor: Geschwind JFH, Soulen MC. United Kingdom, Cambridge, 2016; 3-4.
4. Seegenschmiedt M, Brady L, Sauer R. Interstitial thermoradiotherapy: review on technical and clinical aspects. *Am J Clin Oncol*. 1990; 13: 352-63.
5. Larson T, Bostwick D, Corcia A. Temperature-correlated histopathologic changes following microwave thermoablation of obstructive tissues in patients with benign prostatic hyperplasia. *Urology*. 1996; 47: 463-69.
6. Zevas N, Kuwayama A. Pathologic analysis of experimental thermal lesions: comparison of induction heating and radiofrequency electrocoagulation. *J Neurosurg*. 1972; 37: 418-22.
7. Mertyna P, Dewhirst MW, Halpern E, Goldberg W, Goldberg SN. Radiofrequency ablation: the effect of distance and baseline temperature on thermal dose required for coagulation. *Int J Hyperthermia*. 2008; 24: 550-59.
8. Coldwell DM. *Interventional radiology in the treatment of the cancer patient. Manual of Interventional Oncology*, Editor: Coldwell DM. New York, Thieme, 2018; 33-87.
9. Hansler JM, Solbiati L, Hager ED, Ierace T, Cova L, Baronzio GF. Tumor ablation using radiofrequency energy: technical methods and application on liver tumors. *Hyperthermia in Cancer Treatment: A Primer*, Editor: Baronzio GF, Hager ED. New York, Springer, 2006; 190-98.
10. Hansler J, Neureiter D, Wasserburger M, Janka R, Bernatik T, Schneider T, Müller W, Frieser M, Schaber S, Becker D, Hahn EG, Strobel D. Percutaneous US-guided radiofrequency ablation with perfused needle applicators: improved survival with the VX2 tumor model in rabbits. *Radiology*. 2004; 230 (1): 169-74.
11. Hansler J, Neureiter D, Strobel D, Müller W, Mutter D, Bernatik T, Hahn EG, Becker D. Cellular and vascular reactions in the liver to radio-frequency thermo-ablation with wet needle applicators. Study on juvenile domestic pigs. *Eur Surg Res*. 2002; 34: 357-63.
12. Livraghi T, Goldberg SN, Monti F, Bizzini A, Lazzaroni S, Meloni F, Pellicano S, Solbiati L, Gazelle GS. Saline-enhanced radiofrequency tissue ablation in the treatment of liver metastases. *Radiology*. 1997; 202: 205-10.
13. Hansler J, Frieser M, Schaber S, Kutschall C, Bernatik T, Müller W, Becker D, Hahn EG, Strobel D. Radiofrequency ablation (RFA) of hepatocellular carcinoma with a saline perfused device: a pilot study. *J Vasc Interv Radiol*. 2003; 14: 575-80.
14. Hansler J, Witte A, Strobel D, Wein A, Bernatik T, Pavel M, Müller W, Hahn EG, Becker D. Radio-frequency-ablation (RFA) with wet electrodes in the treatment of primary and secondary tumors of the liver. *Ultraschall Med*. 2003; 24: 27-33.
15. Goldberg SN, Gazelle GS, Solbiati L, Rittman WJ, Mueller PR. Radiofrequency tissue ablation: increased lesion diameter with a perfusion electrode. *Acad Radiol*. 1996; 3: 636-44.
16. Solbiati L, Goldberg SN, Ierace T, Livraghi T, Meloni F, Dellanoce M, Sironi S, Gazelle GS. Hepatic metastases: percutaneous radio-frequency ablation with cooled-tip electrodes. *Radiology*. 1997; 205: 367-73.
17. Goldberg SN, Gazelle GS. Radiofrequency tissue ablation: physical principles and techniques for increasing coagulation necrosis. *Hepatogastroenterology*. 2001; 48(38): 359-67.
18. Goldberg SN, Gazelle GS, Dawson SL, Rittman WJ, Mueller PR, Rosenthal DI. Tissue ablation with radiofrequency using multi-probe arrays. *Acad Radiol*. 1995; 2: 670-74.
19. Leveen RF. Laser hyperthermia and radiofrequency ablation of hepatic lesions. *Semin Interv Radiol*. 1997; 14: 313-24.
20. Siperstein AE, Rogers SJ, Hansen PD, Gitomirsky A. Laparoscopic thermal ablation of hepatic neuroendocrine tumor metastases. *Surgery*. 1997; 122(6): 1147-55.
21. Goldberg SN, Solbiati L, Hahn PE, Cosman E, Conrad JE, Fogle R, Gazelle GS. Radiofrequency tumor ablation using a clustered electrode technique: results in animals and patients with liver metastases. *Radiology*. 1998; 209: 371-79.