

BÖLÜM 68

Görüntüleme Yöntemlerinde Radyasyon Maruziyeti



Nur HÜRSOY¹

GİRİŞ

19. yüzyıl sonları insanlık tarihinde önemli keşiflerin dönemidir. Günümüzde tanı ve tedavide halen uyguladığımız birçok yöntem bu yıllarda geliştirilmeye başlanmıştır. 8 Kasım 1895' de Wilhelm Röntgen 'in X ışınlarını tespiti ve isimlendirmesi tıp tarihindeki dönüm noktalarından sayılmaktadır. X-ışınlarının keşfedilmesi kadar tanı ve tedavide kullanım alanlarının hızla belirlenmiş olması da büyük önem taşımaktadır.

Türk tıp tarihinde ilk röntgen filmi, X-ışınlarının keşfinden oldukça kısa bir süre sonra, Esad Feyzi beyin önderliğinde elde edilmiştir. Esad Feyzi Bey, X-ışınları hakkındaki makaleyi takip ederek, fizik ve kimya laboratuvarlarının imkanları ile ilk görüntüleri almayı başarmıştır. 1897'de çıkan Yunan Harbi'nde Cemil Topuzlu Paşa'nın desteği ile X-ışını tüpü Yıldız Hastanesine taşınmış ve yaralı askerlerin kırık tanısı, mermi parçalarının tespiti için grafiler alınmıştır. Böylece Esad Feyzi beyin önderliğinde, Röntgen Şua'atı tıp fakültesi eğitim programına dahil edilmiştir (1).

Yüz yılı aşkın süredir radyoloji çalışanları bilinmez olanı aydınlatmak için çalışmaktadır. X-ışınları hakkındaki bilgilerimiz arttıkça, teknolojinin çeşitli alanlarındaki gelişmelerle birlikte tanı ve tedavide radyoloji uygulamaları yaygınlaşmaktadır (2). Tanı koyma amaçlı radyolojik görüntülemeler 1950 ile 2006 yılları arasında 10 kat artış göstermiştir (3). Bununla birlikte, radyasyon maruziyetinin canlı dokulara verdiği hasar özellikle nükleer fizik çalışmaları ile ortaya konmuş ve tıp uygulamalarında yarar-zarar dengesini her daim gözetmeyi zorunlu kılmıştır. Daha düşük X-ışını yayılımı ile görüntü elde etme yönünde çalışmalar hızlanmıştır. Son yıllarda tıbbi radyasyon maruziyet dozlarında azalma dikkati çekmektedir (4).

Görüntüleme yöntemleri ve tedavi amaçlı girişimler esnasında temel amaç, X-ışını maruziyeti karşısında en yüksek yararlanmayı sağlayabilmektir. Bu amaca ulaşabilmek için güncel radyasyon biyolojisi ve güvenliği bilgisi gerekmektedir. Radyasyon güvenliği hem hastalar hem de sağlık çalışanlarını ilgilendiren çok boyutlu bir konudur. Radyasyon maruziyeti konusundaki endişelerin

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD., nur.hursoy@erdogan.edu.tr



Görüntüleme Yöntemleri ile İlgili Diğer Olası Riskler

Görüntüleme yöntemleri radyasyon maruziyeti haricinde de risk taşıyabilmektedir. X-ışınları ile doku etkileşimi prensibine dayanmayan diğer görüntüleme yöntemlerinde radyasyon maruziyeti bulunmamaktadır. Bununla birlikte kanıtlanmış biyolojik etki olmamakla birlikte, günümüzde henüz tanımlanmamış potansiyel riskler konusunda bilinçli olunmalıdır. Örneğin ultrasonografi esnasında radyasyon maruziyeti olmamakla birlikte mekanik ve termal etkiler söz konusu olabilmektedir. Obstetrik USG; cinsiyet öğrenmek, fotoğraf ve video elde etme gibi medikal olmayan nedenlerle yapılmamalıdır (17,18).

MRG atom çekirdeğinin manyetik alanda radyasyon frekans dalgasını soğurma ve yayma prensibine dayanmaktadır. Manyetik rezonans görüntüleme cihazı, statik manyetik alan, protonu uyaran tekrarlayıcı radyofrekans dalgası ve radyofrekans dalgası kesildiğinde yayılan sinyali ölçen manyetik alan gradientlerinden oluşmaktadır.

MRG'de ferromanyetik madde kaynaklı etkilene, gradient magnetik alanın tetiklediği elektrik akımı ve ısı ile doku hasarı görülebilmektedir (19). Fetal MRG tekniklerinde kanıtlanmış risk olmamakla birlikte, özellikle yüksek manyetik güce sahip cihazlarda ve uzun süreli çekimlerde radyofrekans dalgalarının teorik etkileri akılda tutulmalı, belirlenmiş endikasyon ve çekim prosedürlerinin dışına çıkılmamalıdır (20).

SONUÇ

Radyolojik tetkik ve tedaviler, yıllar içinde sağlık hizmetlerini önemli ölçüde iyileştirmiştir. Son yıllarda X-ışını yayılımına neden olan işlemlerdeki artış dikkat çekicidir. Tıbbi görüntüleme, yapay radyasyon maruziyetinin ana kaynağıdır. İyonlaştırıcı radyasyon, görüntülemenin ayrılmaz bir parçası olarak hasta tanı ve tedavisinde rol oynamaktadır. Tıbbi radyasyona maruz kalma farkındalığının oluşturacağı bilince ihtiyaç vardır.

Hemen tüm tıbbi yöntemler çeşitli yararlar ve riskler taşımaktadır. Radyolojik yöntemler tanı koymada ve birçok klinik durumun tedavisinde önemi yadsınamaz gelişmelere öncülük etmiştir. Bununla birlikte, bu yöntemlerden bazıları hastayı X-ışını diğer bir ifade ile radyasyona maruz bırakarak zararlı etkilere yol açabilmektedir. Halk sağlığı söz konusu olduğunda, riski en aza indirecek tetkikleri seçerek görüntüleme yöntemlerinin yararlılığını arttırmak ve faydası olmayacak hiçbir tetkiki istememek temel yaklaşımdır.

AKILDA TUTULACAKLAR

- Dünya genelinde radyolojik görüntüleme yöntemlerinin, tanı ve tedavi amaçlı girişimsel işlemlerin artması ile birlikte radyasyon maruziyetinde ciddi artış meydana gelmiştir.
- Radyasyon maruziyetinde belli bir dozun üzerinde meydana gelen doku hasarı yanı sıra, dozdan bağımsız malignite gelişme riski söz konusudur.
- Tıbbi görüntülemelerin titizlikle gerekçelendirilmesi, uygun tetkikin seçilmesi ve hasta üzerinde değerlendirmelerin yapılması önem taşımaktadır.
- Hastalar ve sağlık çalışanlarının doğru bilgiye ulaşımının sağlanması, doz azaltma önerilerine uyulması ile gereksiz tüm tetkiklerin önlenmesi, gereği olan her tetkikin ise güvenle gerçekleştirilmesi mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Besim A, Başekim C. (2018). *Dr. Esad Feyzi Bey, Türk Radyolojisinin Öncüsü*. Eskişehir: Nisan Kitabevi.
2. Arellano RS, Yang K, Rehani MM. Analysis of patients receiving ≥ 100 mSv during a computed tomography intervention. *Eur Radiol*, 2021;31(5):3065–70.
3. Mettler FA, Bhargavan M, Faulkner K, et al. Radiologic and nuclear medicine studies in the United States and worldwide: Frequency, radiation dose, and comparison with other radiation sources - 1950-2007. *Radiology*. 2009;253(2):520–31.
4. Mettler FA, Mahesh M, Bhargavan-Chatfield M, et al. Patient exposure from radiologic and nuclear medicine procedures in the United States: Procedure volume and effective dose for the period 2006–2016.



- Radiology*. 2020;295(2):418–27.
5. Ask EuroSafe Imaging Tips & Tricks Paediatric Imaging Working Group (2018). *What Patients Should Know: Radiation Dose in Computed Tomography*. (6.02.2022 tarihinde http://www.eurosafeimaging.org/wp/wp-content/uploads/2017/09/CT-WG_TipsTricks11_final2.pdf adresinden ulaşılmıştır)
 6. O'Neill S, Glynn D, Murphy KP, et al. An Assessment of the Quality of CT Radiation Dose Information on the Internet. *J Am Coll Radiol*. 2018;15(1):11–8.
 7. Bastiani L, Paolicchi F, Faggioni L, et al. Patient Perceptions and Knowledge of Ionizing Radiation From Medical Imaging. *JAMA Network Open*. 2021; 4(10):1–13.
 8. Hobbs JB, Goldstein N, Lind KE, et al. Physician Knowledge of Radiation Exposure and Risk in Medical Imaging. *J Am Coll Radiol*. 2018;15(1):34–43.
 9. Hirshfeld JW, Ferrari VA, Bengel FM, et al. 2018 ACC/HRS/NASCI/SCAI/SCCT Expert Consensus Document on Optimal Use of Ionizing Radiation in Cardiovascular Imaging: Best Practices for Safety and Effectiveness: A Report of the American College of Cardiology Task Force on Expert Consensus Decision Path. *J Am Coll Cardiol*, 2018;71(24):e283–351.
 10. Balter S, Hopewell JW, Miller DL, et al. Fluoroscopically Guided Interventional Procedures: A Review of Radiation Effects on Patients' Skin and Hair 1 REVIEW: Radiation Effects of Fluoroscopy-guided Procedures. *Radiology*, 2010;254(2).
 11. Little MP. Heterogeneity of variation of relative risk by age at exposure in the Japanese atomic bomb survivors. *Radiat Environ Biophys*, 2009 Aug 27;48(3):253–62.
 12. Vano E, Frija G, Loose R, et al. Dosimetric quantities and effective dose in medical imaging: a summary for medical doctors. *Insights Imaging* (2021) 12:99.
 13. Pearce MS, Salotti J a., Little MP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: A retrospective cohort study. *Lancet*. 2012;380(9840):499–505.
 14. Modan B, Keinan L, Blumstein T, et al. Cancer following cardiac catheterization in childhood. *International Journal of Epidemiology*. 2000 Jun;29(3):424–8.
 15. ACR-SPR Practice Parameter (2018). *Imaging Pregnant or Potentially Pregnant Adolescents And Women With Ionizing Radiation* (Available from: <https://www.acr.org/-/media/acr/files/practice-parameters/pregnant-pts.pdf>.)
 16. Center for Devices and Radiological Health U.S. Food and Drug Administration (2010). *Initiative to Reduce Unnecessary Radiation Exposure from Medical Imaging*. (Available from: <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/radiation-safety/initiative-reduce-unnecessary-radiation-exposure-medical-imaging>.)
 17. Van den Hof MC. Obstetric Ultrasound Biological Effects and Safety. *J Obstet Gynaecol* 2018;40(5):627–32.
 18. Sussman BL, Chopra P, Poder L, et al. ACR Appropriateness Criteria® Second and Third Trimester Screening for Fetal Anomaly. *J Am Coll Radiol* 2021;18(5):S189–98.
 19. Indik JH, Gimbel JR, Abe H, et al. 2017 HRS expert consensus statement on magnetic resonance imaging and radiation exposure in patients with cardiovascular implantable electronic devices. *Heart Rhythm* 2017;14(7):e97–153.
 20. ACR-SPR Practice Parameter (2020). *The Safe and Optimal Performance of Fetal Magnetic Resonance Imaging*. (Available from: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/mr-fetal.pdf>)