

BÖLÜM 1

Radyasyon Maruziyeti Farkındalığı ve Son Sınıf Tıp Öğrencileri Üzerinden Oluşturulması



Sema Yılmaz RAKICI¹
Burak UZUNİBRAHİMOĞLU²

GİRİŞ

Radyasyon, parçacık ya da elektromanyetik dalga olarak kaynağından çevreye yayınlanan enerji biçimi olarak tarif edilmektedir. Çok temel bir ifade ile taşınan enerji, atomlarda iyonlaşmaya sebep oluyor ise "iyonlaştırıcı radyasyon" adını almaktadır. Alfa, beta, nötron ve proton parçacık radyasyonuna, gama ve x-ışınları ise elektromanyetik radyasyona birer örnek olup bu bahsedilen radyasyonlar iyonlaştırıcı radyasyon kavramı içerisine dahil edilirler. Canlılar elektromanyetik alanlardan enerjinin büyüklüğünün meydana getirdiği etki ile biyolojik olarak az veya çok etkilenirler. "Elektromanyetik alanlar" kütleli olmayan enerji paketleridir ve "**rad-yasyon**" kütleli enerjiye dönüşmüş hali olarak tanımlanabilir. Farklı frekans ve dalga boyuna sahip elektromanyetik spektrumun üst ucunda, iyonlaşmaya neden olmak için yeterli enerjiye sahip iyonize radyasyon varken, alt frekans ve enerji seviyesinde ultraviyole, görünür ışık ve kızılötesi gibi non-iyonizan özelliğe sahip elektromanyetik alanlar bulunur. Non-iyonizan elektromanyetik ışınlar

doğrudan iyonizasyona neden olmak için yeterli enerjiye sahip değildir ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon olarak bilinirler (1).

Uzun zamandan beri iyonlaştırıcı radyasyonun insanlar için zararlı etkilere neden olduğu bilinmektedir. Bu risklere ilişkin kanıtlar, atom bombasından kurtulanlar, Çernobil nükleer kazası kurbanları ve uranyum madencileri gibi mesleki maruziyetler dâhil olmak üzere çeşitli kaynaklardan gelen tahminlere dayanmaktadır. Genel olarak radyasyonun etkileri; maruz kalma dozuna ve süresine bağlı olarak değişiklik gösterir. Etkilerin oluşum mekanizmasına ilişkin doğrusal ve doza bağlı bir model yaygın olarak kabul edilmesine rağmen radyasyona maruz kalmanın güvenli olduğu bir eşik dozun olmadığı düşünülmektedir.

Çoğu doktor ve sağlık çalışanının çeşitli görünümlü modaliteleriyle ilişkili maruz kalınan radyasyon dozlarını önemli ölçüde hafife aldığı düşünülmektedir. Tıp öğrencilerinin radyasyon farkındalığı ile ilişkili çalışmalarda onların radyasyona dair sahip oldukları bilgilerine ilişkin birçok rapo-

¹ Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD., Rize, sema.rakici@erdogan.edu.tr

² Intern Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Rize, burak_uzunibrahimoglu16@erdogan.edu.tr



- Kaplıcalar olarak kullanılan kaynak suları önemli miktarda doğal radyonüklid içerebilir, bu nedenle kaplıca çalışanları ve faydalanan halk için radyasyon maruziyeti ve korunma konularında bilgilendirme gereklidir.
- 226-Ra aktivite derişimi Muğla Sultaniye kaplıca tesisi çevresindeki toprakta 407.9 Bq/kg olarak kaydedilmiştir. Bu dünyadaki en yüksek ikinci kaplıcadır.
- İçme sularındaki her çeşit radyoaktif maddelerin toplamı yoluyla vücutta oluşabilecek radyasyon dozunun, ilgili yönetmeliğe göre 0,1 mSv'in altında kalması gerekiyor.
- BT ve nükleer tıp kullanımı tüm prosedürlerin yalnızca %22'sini oluşturmasına rağmen kolektif dozun yaklaşık %75'ini oluşturur.
- En sık radyografi tetkiki %46 ile toraks grafileri iken, maruz kalınan radyasyon dozunun büyük bir çoğunluğu üst gastrointestinal sistem, pelvis, kalçalar, vertebra ve toraks çekimlerinden geldiği görülmektedir.
- Toraks, batin ve pelvis BT taramaları, kolektif etkin dozun yaklaşık üçte ikisini (yaklaşık %66) oluşturduğu görülmektedir.
- Bilinmeyen popüleriği nedeniyle radyumlu 1900'lü yıllarda radyasyonun dramatik etkileri olmuştur.
- Radyum kızlarının çoğu radyasyon maruziyeti nedeniyle ölmüştür.
- Tarihi radyum kızları davası kızların lehine sonuçlanmıştır.
- Radyasyon çalışanlarının eğitim ihtiyaçları, onaylanmış protokoller ve kılavuzlar temelinde uygun nitelikli ve güncel materyallerle sunulacak mezuniyet öncesi ve sonrası hizmet içi eğitim programları ile sürekli güncel bir şekilde gündemde tutulması gereklidir.
- Tıp fakültesi müfredatı radyasyon farkındalığı oluşturacak şekilde anlatılmalı ve radyasyon güvenliği hedeflerini de içermektedir.

KAYNAKLAR

1. Belpomme D, Hardell L, Belyaev I, et al. Thermal and non-thermal health effects of low intensity non-ionizing radiation: An international perspective. *Environmental pollution*. 2018;242:643-658.
2. Scali E, Mayo J, Nicolaou S, et al. Senior medical students' awareness of radiation risks from common diagnostic imaging examinations. *Canadian medical education journal*. 2017;8(4):e31.
3. Mettler Jr FA, Thomadsen BR, Bhargavan M, et al. Medical radiation exposure in the US in 2006: preliminary results. *Health physics*. 2008;95(5):502-507.
4. Kase KR. Radiation protection principles of NCRP. *Health physics*. 2004;87(3):251-257.
5. Charles MW. ICRP Publication 103: Recommendations of the ICRP. Oxford University Press; 2008.
6. Smith J, Simmonds J. The methodology for assessing the radiological consequences of routine releases of radionuclides to the environment used in PC-CREAM 08: Health Protection Agency Didcot, UK; 2009.
7. Ajayi I, Ajayi O. Estimation of absorbed dose rate and collective effective dose equivalent due to gamma radiation from selected radionuclides in soil in Ondo and Ekiti State, south-western Nigeria. *Radiation protection dosimetry*. 1999;86(3):221-224.
8. Chen C-J, Weng P-S, Chu T-C. Evaluation of natural radiation in houses built with black schist. *Health physics*. 1993;64(1):74-78.
9. Vennart J. The 1990 recommendations of the international commission on radiological protection. *Journal of Radiological Protection*. 1991;11(3):199.
10. Shahbazi-Gahrouei D, Gholami M, Setayandeh S. A review on natural background radiation. *Advanced biomedical research*. 2013;2.
11. Ródenas C, Gómez J, Soto J, et al. Natural radioactivity of spring water used as spas in Spain. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 2008;277(3):625-630.
12. Dirican A, Kaya Hİ, Uzun SK, et al. Türkiye'deki kaplıca tesislerinde radyoaktivite düzeyinin araştırılması ve toplam etkin doz değerlendirilmesi. 2014.
13. Özdemir F. Konyanın termal sularında Rn-222 konsantrasyonu değişimlerinin incelenmesi: Fen Bilimleri Enstitüsü; 2018.
14. Camgöz B, Saç MM, Bolca M, et al. Termal suların radyoaktivite ve kimyasal içeriklerinin incelenmesi; İzmir, Seferihisar bölgesi örneği. *Ekoloji*. 2010;19(76):78-87.
15. Kurumu'ndan SBTHS. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte, Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik 2013 [Available from: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/03/20130307-7.htm>].



16. 25657 RGS. Doğal Mineralli Sular Hakkında Yönetmelik 2004 [Available from: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=4821&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>].
17. Watch F. Uran in Mineralwasser (Maden suyunda uranyum) 2009 [Available from: https://www.foodwatch.org/uploads/media/Uran-in-Mineralwasser_20090518_01.pdf].
18. Atakan Y. Radyasyon ve sağlığımız?: Nobel; 2014.
19. We Used to Put Radium in Coffee [Internet]. 2012. Available from: <https://www.theatlantic.com/health/archive/2012/10/we-used-to-put-radium-in-coffee/263408/>.
20. Vikipedi öa. Radyum Kızları. 2021.
21. Robison RF. US Radium and Uranium Sales. Mining and Selling Radium and Uranium: Springer; 2015. p. 133-160.
22. Gunderman RB, Gonda AS. Radium girls. Radiological Society of North America; 2015. p. 314-318.
23. Mukherji A, Gupta T, Agarwal JP. Time, distance, shielding and ALARA; drawing similarities between measures for radiation protection and Coronavirus disease pandemic response. *Indian journal of cancer*. 2020;57(2):221.
24. Kim JH. Three principles for radiation safety: time, distance, and shielding. *The Korean journal of pain*. 2018;31(3):145.
25. Ekinci M. Sağlık çalışanlarının radyasyon tutumunu belirleme ölçeği geliştirme ve uygulama çalışması: Fen Bilimleri Enstitüsü; 2019.
26. Shiralkar S, Rennie A, Snow M, et al. Doctors' knowledge of radiation exposure: questionnaire study. *Bmj*. 2003;327(7411):371-372.
27. Quinn A, Taylor C, Sabharwal T, et al. Radiation protection awareness in non-radiologists. *The British journal of radiology*. 1997;70(829):102-106.
28. Tavakoli M, Seylanian Tf, Saadat Js. Knowledge of medical students on hazards of ionizing radiation. 2003.
29. Syed Mohamed M, Qamar A, Nighat N. Knowledge about ionising and non-ionising radiation among medical students. 2008.
30. O'Sullivan J, O'Connor OJ, O'Regan K, et al. An assessment of medical students' awareness of radiation exposures associated with diagnostic imaging investigations. *Insights into imaging*. 2010;1(2):86-92.
31. Desmond AN, O'Regan K, Curran C, et al. Crohn's disease: factors associated with exposure to high levels of diagnostic radiation. *Gut*. 2008;57(11):1524-1529.
32. de González AB, Mahesh M, Kim K-P. Projected cancer risks from computed tomographic scans performed in the United States in 2007. *Journal of Vascular Surgery*. 2010;51(3):783.
33. org ESoRcm. Summary of the European Directive 2013/59/Euratom: essentials for health professionals in radiology. *Insights into imaging*. 2015;6:411-417.
34. Balsak H. Radyoloji çalışanlarının tanı amaçlı kullanılan radyasyonun, zararlı etkileri hakkında bilgi, tutum ve davranışları: Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2014.
35. Palaci H, Günay O, Yazar O. Türkiye'deki radyasyon güvenliği ve koruma eğitiminin değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2014(14):249-254.
36. Koçyiğit A, Furkan K, Çetin T, et al. Radyolojik tetkikler sırasında maruz kalınan radyasyon hakkında sağlık personelinin bilgi düzeyleri. *Pamukkale Tıp Dergisi*. 2014(2):137-142.
37. Wong C, Huang B, Sin K, et al., editors. A questionnaire study assessing physicians, radiologists and interns' knowledge and practice pertaining to radiation doses of radiological examinations 2011: European Congress of Radiology-ECR 2011.
38. Arslanoglu A, Bilgin S, Kubali Z, et al. Doctors' and intern doctors' knowledge about patients' ionizing radiation exposure doses during common radiological examinations. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2007;13(2):53.