

BÖLÜM 60

Akciğerlerde Akut Radyasyon Hasarı



Neslihan ÖZÇELİK¹
Kübra UYAR ER²

GİRİŞ

Radyasyon, günümüzde çeşitli hastalıkların tanı ve tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca enerji kaynağı olarak bazı ülkelerde nükleer santraller yer almaktadır. Alınan geniş önlemlere rağmen, nadiren radyasyon kazaları görülebilmektedir. Bu durumlarda ortaya çıkan iyonlaştırıcı radyasyon tüm canlılara az veya çok zarar vermekte, tüm hayatı durdurmaktadır. Resim 1'de Çernobil Bölgesi'nde kaza sonrası hayalet kasaba haline gelen Pripyat'tan bir görsel durumu izah etmektedir.



Resim 1. Çernobil Bölgesi'nde terk edilmiş anaokulu. Kayıp oyuncaklar, kırık bir oyuncak bebek. Korku ve yalnızlık atmosferi. Ukrayna, hayalet kasaba Pripyat.

Bu gibi durumlarda tüm vücut etkilendiği gibi akciğerler de iyonize radyasyona maruz kalmaktadır. Akut radyasyon maruziyeti sonrasında çözüm sistemi üzerindeki etkileri azaltmak için yapılması gerekenleri belirtmek, bu maruziyetin kısa ve uzun süreçteki etkilerini açıklamak için bu yazı ele alınmıştır.

AKUT RADYASYON SENDROMUNA NEDEN OLABİLECEK DURUMLAR

Radyasyon kazaları; nükleer reaktörler, siklotronlar, kanser tedavisinde kullanılan belirli cihazlar, nükleer veya radyolojik silahlar ile kazara veya kasıtlı olarak meydana gelebilir (1). Dünyadaki nükleer kazalar, kazanın meydana geldiği bölge ile anılmakta olup sırasıyla; Kyshtym (1957- Eski Sovyetler Birliği), Windscale Yakıt Üretim Tesisi Kazası (1957- İngiltere), Three Mile Island Nükleer Santral Kazası (1979- ABD), Çernobil Nükleer Santral Kazası (1986- Eski Sovyetler Birliği), Tokaimura Yakıt Çevrim Tesisi Kazası (1999- Japonya), Wolsung Nükleer Reaktör Sızıntısı (Güney Kore) ve Fukushima Nükleer Santral Kazası (2011- Japonya) dir.

Nükleer silahlara örnek olarak 1945 yılında Japonya'da patlayan atom bombası gösterilebilir.

¹ Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları AD. neslihan.ozcelik@erdogan.edu.tr

² Arş. Gör., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları AD kubra.uyar@erdogan.edu.tr



munda akut inhalasyon riskleri ve uzun dönemde gelişebilecek malignitelerin takibi yapılmalıdır.

Günümüz dünyasında akut radyasyon hasarı ister nükleer kazalar ister kasıtlı saldırılar ile olsun her an gündeme gelebilecek bir durumdur. Olası bir maruziyette dikkatlice planlanmış bir acil durum protokolü oluşturulması gereklidir. Böylece olası nükleer kazaların sağlık riskleri sağlık profesyonelleri tarafından en aza indirgenebilir.

AKILDA TUTULACAKLAR

- Akciğerlerde akut etkinin inhalasyon yolu ile olduğu unutulmamalıdır.
- İlk 48 saat içerisinde radyasyon hasar düzeyini ve uygulanacak medikal tedavi yaklaşımlarını hızlıca belirlemek için METROPOL (Medical Treatment Protocols for Radiation Accident victims) skorlama sistemi kullanılmaktadır.
- Tedavide bağırsak florasının katı anaerobik biyofloresinin sayısını azaltan antimikrobiyaller verilmemelidir.
- Kemik iliğinin kendiliğinden iyileşmesini imkânsız olduğu durumlarda, kemik iliği transplantasyonu (KİT) düşünülmelidir.
- Hastaların akciğer bulguları açısından takiplerinde fibrotik akciğer hastalığı gelişirse steroid tedavisi faydalı olabilir.
- Maruz kalan kişiler uzun dönemde akciğer kanseri açısından yakın takipte bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Chao NJ. Accidental or intentional exposure to ionizing radiation: biodosimetry and treatment options. *Experimental hematology*. 2007;35(4):24-27.
2. URL. <https://www.cdc.gov/nceh/radiation/emergencies/ars.htm>. Erişim Tarihi: 14102021.
3. MacVittie TJ, Farese AM, Parker GA, et al. The time course of radiation-induced lung injury in a nonhuman primate model of partial-body irradiation with minimal bone marrow sparing: clinical and radiographic evidence and the effect of neupogen administration. *Health physics*. 2019;116(3):366-382.
4. Donnelly EH, Nemhauser JB, Smith JM, et al. Acute radiation syndrome: assessment and management. *South Med J*. 2010;103(6):541-546.
5. Hill R. Radiation effects on the respiratory system.

- The British Journal of Radiology*. 2005(1):75-81.
6. Medhora M, Gao F, Jacobs ER, et al. Radiation damage to the lung: Mitigation by angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitors. *Respirology*. 2012;17(1):66-71.
 7. Araya J, Maruyama M, Sassa K, et al. Ionizing radiation enhances matrix metalloproteinase-2 production in human lung epithelial cells. *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*. 2001;280(1):L30-L38.
 8. Azzam EI, Jay-Gerin J-P, Pain D. Ionizing radiation-induced metabolic oxidative stress and prolonged cell injury. *Cancer letters*. 2012;327(1-2):48-60.
 9. Jack CI, Bottier B, Jackson MJ, et al. Indicators of free radical activity in patients developing radiation pneumonitis. *International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics*. 1996;34(1):149-154.
 10. Giuranno L, lent J, De Ruyscher D, et al. Radiation-induced lung injury (RILI). *Frontiers in oncology*. 2019;9:877.
 11. Liu X, Chen Z. The pathophysiological role of mitochondrial oxidative stress in lung diseases. *Journal of Translational Medicine*. 2017;15(1):1-13.
 12. Fleckenstein K, Zgonjanin L, Chen L, et al. Temporal onset of hypoxia and oxidative stress after pulmonary irradiation. *International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics*. 2007;68(1):196-204.
 13. Cui W, Zhang P, Hankey KG, et al. AEOL 10150 Alleviates Radiation-induced Innate Immune Responses in Non-human Primate Lung Tissue. *Health Physics*. 2021;121(4):331-344.
 14. Grobova O, Chernikov V. The presence of cesium-137 in the tissue of a lung tumor in someone who cleaned up the aftermath of the accident at the Chernobyl Atomic Electric Power Station. *Terapevticheskii arkhiv*. 1996;68(3):26-30.
 15. Chizhikov V, Chikina S, Gasparian A, et al. Molecular follow-up of preneoplastic lesions in bronchial epithelium of former Chernobyl clean-up workers. *Oncogene*. 2002;21(15):2398-2405.
 16. <https://www.bbc.com/news/world-asia-45423575>. Erişim Tarihi: 14102021.
 17. Tkachishin V. Clinical course of chronic bronchitis in Chernobyl wreckers. *Terapevticheskii arkhiv*. 2000;72(11):59-61.
 18. Pikas O. Fatty acid lipid spectrum in the expired air condensate of persons exposed to moderate-dose ionizing radiation at the Chernobyl atomic power station. *Problemy tuberkuleza*. 2002(3):48-50.
 19. Poliakova V, Suchko V, Tereshchenko V, et al. Invasion of microorganisms in bronchial mucosa of liquidators of the Chernobyl accident consequences. *Mikrobiologichnyi zhurnal (Kiev, Ukraine: 1993)*. 2001;63(1):41-50.
 20. Slu C, BKH I, Kopylev I, et al. N-Acetylcysteine: low and high doses in the treatment of chronic obstructive



- tive lung diseases in Chernobyl accident liquidators. *Terapevticheskii arkhiv*. 2002;74(3):62-65.
21. Mettler Jr FA, Gus'kova AK, Gusev I. Health effects in those with acute radiation sickness from the Chernobyl accident. *Health physics*. 2007;93(5):462-469.
 22. Palma DA, Senan S, Tsujino K, et al. Predicting radiation pneumonitis after chemoradiation therapy for lung cancer: an international individual patient data meta-analysis. *International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics*. 2013;85(2):444-450.
 23. Sekine I, Sumi M, Ito Y, et al. Retrospective analysis of steroid therapy for radiation-induced lung injury in lung cancer patients. *Radiotherapy and oncology*. 2006;80(1):93-97.
 24. Ikezoe J, Takashima S, Morimoto S, et al. CT appearance of acute radiation-induced injury in the lung. *American Journal of Roentgenology*. 1988;150(4):765-770.
 25. Yamashita H, Kobayashi-Shibata S, Terahara A, et al. Prescreening based on the presence of CT-scan abnormalities and biomarkers (KL-6 and SP-D) may reduce severe radiation pneumonitis after stereotactic radiotherapy. *Radiation oncology (London, England)*. 2010;5:32.
 26. Wiwanitkit V. Pulmonary disorder and present nuclear denotation: A brief summary. *Annals of thoracic medicine*. 2011;6(3):107.
 27. Sakurai M, Takahashi T, Ohuchi M, et al. Increasing Incidence of Tuberculosis Infection in the Coastal Region of Northern Miyagi after the Great East Japan Earthquake. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2016;238(3):187-195.
 28. Shimouchi A, Kobayashi N, Nagata Y, et al. The influence of the Great East Japan Earthquake on tuberculosis control in Japan. *Western Pac Surveill Response J*. 2015;6(4):30-32.
 29. Kalechits OM, Al'khimovich VA. [Tuberculosis and the Chernobyl tragedy: status and prognosis]. *Problemy tuberkuleza*. 1990(11):14-16.
 30. Nair V, Karan D, Makhani C. Guidelines for medical management of nuclear/radiation emergencies. *Medical Journal Armed Forces India*. 2017;73(4):388-393.
 31. Alagoz E, editor Basic Concepts in Intervention of Nuclear, Radiological Injuries, Acute Radiation Syndrome and Its Treatment/Nukleer Radyolojik Acil-lere Mudahalede Temel Kavramlar, Akut Radyasyon Sendromu ve Tedavisi. Nuclear Medicine Seminars; 2017: Galenos Yayınevi Tic. Ltd.
 32. Xiao M, Whitnall MH. Pharmacological countermeasures for the acute radiation syndrome. *Current molecular pharmacology*. 2009;2(1):122-133.