

# BÖLÜM 79

## Radyasyonun Sterilizasyonda Kullanımı



İlkay BAHÇECİ<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Radyasyon elektromanyetik parçacıklar ya da dalgalar şeklindeki enerjinin ortaya çıkması ve ortama aktarılmasıdır. Radyasyon; alfa, beta, gama adını verdiğimiz ışınlar yayar ve bu ışınların tümünü oluşturan elektromanyetik unsurlara denir. Bir maddenin atom çekirdeğindeki nötron sayısı, proton sayısına eşitse kararlılıktan bahsedilir. Eğer çekirdekteki proton ve nötron sayısı birbirlerine göre farklılık gösterirse bu tür maddeler kararsız bir yapıya sahip olup çekirdekte yer alan nötronlar alfa, beta, gama gibi ışınlar saçarak parçalanır. İşte bu şekilde ışınım ya da başka bir ifadeyle radyasyon yayarak parçalanan maddelere radyoaktif madde denir (1).

Kitabın bu bölümünde radyasyon türleri, sterilizasyonun tanımı, tarihçesi, radyosterilitenin etki mekanizması sterilizasyonda kullanılan radyasyon yöntemleri anlatılacaktır.

### RADYASYON TÜRLERİ

**Alfa ışınları;** alfa parçacıkları atom çekirdeğinin parçalanıp ortama saçılan iki proton, iki nötronun oluş-

turduğu helyum çekirdekleridir. Bu parçacıkların saçılımından meydana gelen ışınlar da alfa ışınlarını oluşturur. Difüzyon yeteneği fazla değildir. Dış (eksternal) radyasyon tehlikesi yaratmazlar. Alfa ışınlarından korunmak için ince kağıt levha yeterlidir (2).

**Beta ışınları;** atom çekirdeğinin parçalanmasından oluşan bir diğer ışınım ise beta ışınlarıdır. Bu parçalanmada atom çekirdeğinden iki proton yerine bir pozitron ya da bir elektron ayrılır. Bu elektron asla kendi elektronu olmayıp çekirdekteki bir nötronun protona dönüşmesinden elde edilir. Bu şekilde iyonlaşarak oluşan elektronlara beta ışınları/beta parçacıkları denir. Bu iyonlaşma alfa ışınımının meydana getirdiğinden daha az olmasına rağmen beta ışınımının giriciliği alfa ışınımına göre yüz kat fazladır. Havada ortalama üç-beş metre yol alır. Işınımdan korunmak için ince bir alüminyum levha kullanmak yeterlidir (3).

**Gama ışınları;** atomun çekirdeğinden bir alfa ya da bir beta parçacığı ayrıldığında fazladan enerji meydana gelir. Atom sahip olduğu bu yüksek enerji ile kararsız hale gelir. Atom kararlı hale gelmek için çekirdeğindeki fazladan enerjiyi yayarak gama

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji AD., Rize, ilkay.bahceci@erdogan.edu.tr



birlikte güneşten; ev, araba, işyeri toplu taşıma- ları araçlarını ve tıbbi malzemeleri steril edecek yöntemler geliştirilmektedir.

- Radyasyon uygulamasında mutlaka kişisel ko- ruyucu ekipmanlar kullanılmalı ve gerekli bilgi- lendirmeler yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Engin N. Nükleer Enerji Gelecekteki Enerji İhtiyacı- na Çözüm Olabilir Mi? *Marmara Coğrafya Dergisi*. 2013(27):575-91.
- Bilir N. Radyasyon ve Sağlık, HASAK-SSYV –Teknik Rapor No:1, Ankara, 1994.
- Togay Y.E. Radyasyon ve Biz, TAEK-Radyasyon Sağlı- ğı ve Güvenliği Dairesi, Ankara, 2002.
- Yaşar S. Radyasyon ve Radyasyondan Korunmak, TA- EK-Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, İstanbul, 1999.
- Atakan Y. Çernobil Kaynaklı Radyoaktif Serpintilerin Çevreye ve İnsana Etkileri. TÜBİTAK, Ankara, 1994.
- IAEA, Radiation Safety, International Atomic Energy Agency-96-00725 IAEA/PI/A47E, Austria, 1996.
- Bahceci I, Yıldız IE, İbik YE, Kazancıoğlu L, Batçık S. Hand Hygiene Compliance in an Education and Research Hospital Intensive Care Units. *Journal of Health, Medicine and Nursing. Special Issue of Health Sciences*. 2020; 75: 1-15.
- Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon Rehberi Dezenfeksiyon, Antisepsi, Sterilizasyon (DAS) Derneği tarafından hazırlanmıştır. [www.das.org.tr](http://www.das.org.tr). 2019 ;18-28
- Olguner G, Özer AY. Radyasyonla Sterilizasyon. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2000; 25 (2) 53-73.
- Cengiz S, Aksu Olcay F. Geleneksel ve Dijital Ölçüle- rin Dezenfeksiyon ve Sterilizasyon İşlemleri. *Dental and Medical Journal - Review*. 2021; 3(2): 52-65.
- Töreci K. Hastane infeksiyon kontrolünün tarihçe- si: Dünyadaki ve Türkiye'deki durumu, "Doğanay M, Ünal S (eds): *Hastane İnfeksiyonları*" kitabı s. 17-33, Hastane İnfeksiyonları Derneği Yayını No:1, Ankara (2003).
- Lyons AS, Petrucelli RJ. *Çağlar Boyu Tıp (Çeviri: N. Güdücü)*, Roche Yayını, İstanbul, 1997.
- Ayliffe GAJ, English MP. Hospital Infection. From Mi- asmato MRSA, Cambridge University Press, Camb- ridge 2003.
- Töreci K. Dünden Bugüne Sterilizasyon, Dezenfek- siyon, Antisepsi <https://www.das.org.tr> ' kitaplar ' kitap2003.
- Aksoy ÖA. Atasözleri ve Deyimler Sözlüğü 2 Deyim- ler Sözlüğü. İstanbul: 1995 İnkılâp Kitabevi.
- Cangüzel AT. İyonlaştırıcı Radyasyonların Biyolojik Etkileşme Mekanizmaları. Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006.
- Akpoyraz M, Durak, İ. Serbest Radikallerin Biyolojik Etkileri. *Ankara Tıp Dergisi*, 1995; 48 (2): 253-26218.
- Lytle CD, Sagripanti JL. Predicted inactivation of vi- ruses of relevance to biodefense by solar radiation. *Journal of virology*. 2005;79(22):14244-52.
- Baltes BB, Dickson MW. Using life-span models in industrial/organizational psychology: The theory of selective optimization with compensation (soc). *Applied Developmental Science*. 2001; 5: 51-62.
- Farkas J. Irradiation for better foods. *Trends in Food Science&Technology*. 2006; 17: 148-152.
- Manisagil AY, Yurt A. Cellular and Molecular Effects of Ionizing Radiation. *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi / Duzce Medical Journal*. 2018; 20(2): 50-53.
- Uzal, C, Çaloğlu, M. Kanseri Etyolojisinde İyonizan Radyasyonun Yeri. *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2002; 19 (2): 177-182.
- Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, 2019.
- Halkman HBD, Kozat P. Gıdalarda Radyasyon Uygulama- larının Mikroorganizmalar Üzerine Etkisi. *Gıda Dergisi*, 2005; 30 (6) : 409-416.
- Monk JD, Beuchat LR, Doyle MP. Irradiationin activa- tion of food borne microorganisms. *J. Food Protect*. 1995; 58 (2):197-208.
- Saleh YG, Mayo MS Ahearn DG. Resistance of some common fungito gamma irradiation. *Applied and Environmental Microbiology*. 1988; 54:2134-2135.
- Molins RA, Mortarjemi Y, Kaferstein FK. Irradiation: a critical control point in ensuring the microbiological safety of raw foods. *Food Control*. 2001; 12, 347-356.
- Dezenfeksiyon- Antisepsi- Sterilizasyon (DAS) Kita- bı; 2019.
- Naki N, Özer AY. Kozmetik Ürünlerde ve Kozmetik Ürün Hammaddelerinde Kontaminasyon ve Gama Radyasyonla Sterilizasyon/Dekontaminasyon. *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*. 2002; 22: 81-102
- Berk F, Özer A.Y. Radyasyonla Sterilizasyon. I: Rad- yasyonla Sterilizasyonun Tıbbi Aletlerde Kullanımı, FABAD J. *Pharm Sci*. 1999; 24: 223-232.
- Endüstride Radyasyonla Sterilizasyon Kursu, TA- EK-ANTHAM, Ankara, 2002.
- Berk F. Tek Kullanımlık Tıbbi Malzemelerin Gama Radyasyonu ve Diğer Yöntemlerle Karşılaştırılması. (Master Tezi), Hacettepe Üniversitesi. Sağlık Bilimler- i Enstitüsü, Ankara, 2002.
- Özer Y. Gama Radyasyon Ve Gama Radyasyonla Sterilizasyon.3. DAS Kongresi/ <https://www.das.org.tr/kitaplar/kitap2003/15.htm>).
- Gıda Işınlama Yönetmeliği. 6 Kasım 1999. Resmî Gazete, 4-9.



35. Tükenmez İ, Kırıcı ÖB. Destruction of biological weapons by gamma radiation. *Turkish Journal of Nuclear Sciences*. 2019;31(1):30-41.
36. Spotts WEA, Beatty ME, Taylor TH, et al. Inactivation of Bacillus Anthracis Spores. *Emerging Infectious Diseases*. 2003; 9 (6): 623-627.
37. Horne, T, Turner, G, Willis, A. (1959). Inactivation of Spores of Bacillus Anthracis by Gamma Radiation. *Emerging Infectious Diseases*. 1959; 9 (6): 475-476.
38. Dang JL, Heroux K., Kearney J. et al. Bacillus spore inactivation method affect detection assays. *Applied Environmental Microbiology*. 2001; 67 (8): 3665-3670.
39. Kozmetik Kanunu. Resmi Gazete, 26 Şubat 1994, Sayı 21861.
40. Kozmetik Yönetmeliği'nde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. Resmi Gazete, 28 Ocak 1998, Sayı 23244: 23.
41. Sivri NN. Türkiye Piyasasında Mevcut Bazı Kozmetiklerin Gama Radyasyonla Dekontaminasyonu.4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi – 2005.
42. Jacobs GP. Report of a Study by the PDA Subcommittee on Irradiation Sterilization of Parenterals: Irradiation D10 Values for Various Bacteria, Viruses, Molds and Fungi, IAEA, 1996:1-2.
43. Sullivan R, Fassolittis AC, Larkin EP. Et al. Inactivation of thirty viruses by gamma radiation. *Applied Microbiology*. 1971; 22:61-5.
44. Guyomard S, Goury V, Darbord JC. Effects of ionizing radiations on bacterial endotoxins: comparison between gamma radiations and accelerated electron beams. *Radiation Physics and Chemistry* 1988;31: 679-84.
45. Tallentire A. The spectrum of microbial radiation sensitivity. *Radiation Physics and Chemistry* 1980;15: 83-9.
46. SaniçA. Tıbbi cihaz ve aletlerin sterilizasyon ve dezenfeksiyonunda genel prensipler. II. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Hastane İnfeksiyonları Kongre Kitabı. 2001.
47. Öncel Ö, Erdemir AD. Anestezi, Asepsi ve Antisepsi. Nobel Tıp Kitabevi 1998.
48. Özyurt M. Hastanelerde sterilizasyon. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*. 1999;3(4): 175-183.
49. [https://ehs.princeton.edu/sites/ehs/files/media\\_files/Ultraviolet%20Light%20Safety%20in%20the%20Laboratory.pdf](https://ehs.princeton.edu/sites/ehs/files/media_files/Ultraviolet%20Light%20Safety%20in%20the%20Laboratory.pdf)
50. [http://htl.com.tr/images/uploads/7bcb0a925a-5e4ddc901fa309cc8c6d4b\\_uvgi-uvc-ile-yuzey-sterilizasyonu-ve-uygulamada-dikkat-edilecek-konulu.pdf](http://htl.com.tr/images/uploads/7bcb0a925a-5e4ddc901fa309cc8c6d4b_uvgi-uvc-ile-yuzey-sterilizasyonu-ve-uygulamada-dikkat-edilecek-konulu.pdf)
51. <https://www.lit-uv.com/technology/>.