

C. RADYONÜKLEER ACİLLERDE TRIYAJ VE HASTA YÖNETİMİ

Aslı AYAN¹
F. Suna KIRACI²

Giriş

Radyolojik nükleer acillerde acil servislere başvuran hastalar kamuya ait araç ve ambulanslarla getirilen kazazedeler olabileceği gibi, olay yerini kendi olanakları ile terk ederek merkeze gelen kontamine kişiler de olabilir. Ancak halka duyurulmuş olaylarda acil servislere veya oluşturulan başvuru alanlarına, sahra hastanelerine gelen kazazede veya radyasyona maruziyetinden endişe duyan kişilerin tıbbi müdahale alanına girişinde radyasyona maruziyet risk sınıflandırması yapılmalıdır. Burada önemli bir konu acil servise ayakta başvuranlar arasında: radyasyon maruziyeti olan asgari tedavi gereksinimli veya tedavi gerektirmeyen, minör semptomlu, maruziyet olasılığı olan olaya ya da organik patolojiye bağlı olabilecek semptomu bulunmayan, radyasyon maruziyeti olasılığı olmayan, hastaneye korunma amaçlı veya hayali hastalık ile başvuranlar, emosyonel veya finansal menfaatleri için başvuranlar, olay sonrası stres reaksiyonları nedeniyle başvuranların bulunabileceğidir.

Triyaj

Hasta veya yaralıların yaralanma tiplerine, o andaki aciliyet durumlarına göre sınıflandırılıp hastaneye yatırma, tedavi ve tahliye konuların-

da öncelik derecelerinin saptanmasıdır. Kitlesele yaralanmaların olduğu afet acil durumlarında daha fazla kazazedeye ulaşılmasını, sınırlı personel ve ekipmanın müdahaleden en fazla yarar göreceklere sarf edilebilmesini ve sağlık hizmet sunumunun işlerliğini sürdürmesini sağlar. Acil Servislerde triyaj 11/5/2000 tarihli ve 24046 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan *Acil Sağlık Hizmetleri Yönetmeliği*’nin 15’inci maddesine dayanılarak hazırlanan 13 Mayıs 2022 tarihli ve 31952 sayılı Sağlık Bakanlığı tebliğinin Üçüncü Bölümünde ve tebliğin eklerinde detaylandırılmıştır (1,2). Aynı tebliğin dört numaralı ekinde Acil Servislerin sarı, kırmızı, yeşil olarak renk kodlarına ayrılan acil müdahale sınıflandırması vardır. Acil servislerde sağlık hizmet sunumu bu triyaj kategorilerine göre verilmektedir. Aslında triyaj sınıflaması tek değildir. Kitle kayıplarına neden olan afet ve savaş durumları için geliştirilmiş birçok triyaj sınıflaması vardır. Bunlardan en çok bilinenleri özellikle savaş alanlarında yetişkinler için kullanılan Basit Önceliklendirme ve Hızlı Tedavi (START-*Simple Triage and Rapid Treatment*) ve 1-8 yaş arasındakilerle, yaşı anlaşılamayan çocuklara uyarlanmış JUMP-START sınıflamalarıdır. START “Basit Önceliklendirme ve Hızlı Tedavi” sistemi, ilk müdahale ekiplerinin üç temel gözleme (solunum, perfüzyon ve mental durum) dayalı olarak birden çok kurbanı 30 saniye veya daha kısa sürede öncelik

¹ Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp AD., drasliayan@yahoo.com, ORCID iD 0000-0001-6311-1785

² Prof. Dr., Beykent Üniversitesi Hastanesi, Nükleer Tıp AD., fskirac@yahoo.com, ORCID iD 0000-0002-0441-4599

Minör yaralanmalı, <1 Gy doz maruziyeti olan olgularda, 5 hafta süresince kan tablosu ve cilt bulguları genel bir hastanede ayaktan izlenebilir. Bundan daha yüksek maruziyetlerde ise takip ve tedaviler hematolojide veya radyasyon yaralanmaları konusunda eğitilmiş bir plastik cerrahi ekibi denetiminde cerrahi/yanık bölümünde veya özel cerrahi bölümlerinde, tercihen laminar hava akımlı ve hava filtrelemesi olan bir odada yatarak yapılır. Kriz ve kapasite yetmezliği haline gelen toplu başvurularda olguların triyajı ve maruz kalınan dozlarla göre yatış planlamasının yapılması zorunludur (Şekil 1) (17).

Yatırılan hastalarda lenfositlerde azalma kinetiklerine ek olarak nötrofil ve trombosit sayısında azalma kinetiklerinin, trombosit transfüzyonlarının ve granülosit ve granülosit monosit koloni stimulan faktörlerin (G-CSF ve GM-CSF) erken verilmesine ve fırsatçı enfeksiyonların profilaksisine olanak sağlayabilir. Tüm vücut ışınlanmanın bir parçası olarak ışınlanan tükürük bezlerinin seröz hücrelerinden salınan tükürük amilazının seri tetkiki üst boyun bölgesi dozunun ve dolaylı olarak tüm vücut dozunun bir göstergesi olarak hizmet edebilir. C-reaktif protein ise enflamasyon belirtici olarak radyasyon maruziyetinin doz hızı ile ilişkili bir göstergesidir. Düzenli takip fırsatçı enfeksiyonların erken tanısına yardımcı olabilir. Plazma Flt-3 ligand konsantrasyonu kemik iliğinin baskılanma durumu, Amiloid A prognostik değerlendirme, plazma sitrüllin barsak epitelinin etkilenme durumu hakkında bilgi verebilir (18,19). Radyasyon kazazedelerinin kaza sonrası sperm sayısı, hipospermi, aspermi değerlendirmeleri de geç dönem etkilerin takibi için yardımcı olabilir.

Gastrointestinal epitel hasarı dozimetrik olarak minör kabul edilen hastalarda doza bağlı değişen şekilde hastanın kliniğini ve prognostik beklentiyi değiştirir. Gastrointestinal radyasyon hastalığı olan olgularda stres ülseri profilaksisi, parenteral beslenme, kusma ve ishalin palyasyonu, sıvı ve elektrolit replasmanı gerekse de aynı zamanda nötropeni olan bu olgularda tedavi yaklaşımı destekleyici niteliktedir. Kliniği, multipl organ disfonksiyonları ve yetmezliği sonucu fatal seyreder.

Sonuç

Kitlesel yaralanmaların olduğu afet acil durumlarında hasta triyajı daha fazla kazazedeye ulaştırılması, sınırlı personel ve ekipmanın müdahaleden en fazla yarar göreceklere sarf edilebilmesini ve sağlık hizmet sunumunun işlerliğini sürdürmesini sağlar. Hızlı triyaj ve laboratuvar tabanlı biyodozimetri test sonuçları, nükleer bir kazadan sonra en fazla sayıda insanın değerlendirilmesini ve sağlık ekiplerinin kolay triyajına yardımcı olacaktır. Triyaj ile kaynakların tedaviden fayda göreceklere yönlendirilmesi daha fazla kişinin hayatının kurtarılması mümkün olacaktır. Tüm radyolojik nükleer olay ve kazalarda en önemli konu henüz kantitatif dozimetri yapılamamış olgularda sistematik sorgulama ve muayenelerle olgunun maruz kaldığı dozun yaklaşık olarak da olsa tahmin edilmesidir. Radyasyon kazalarında tahmin edilen tüm vücut dozu diffüz değil, kaynak-kishi-oluş şekli geometrisine bağlı ve tek tek organlar baz alındığında aslında heterojen bir maruziyettir. Klinik tablo organların heterojen maruziyetine ve kişisel özelliklere göre değişiklik gösterir.

Kaynaklar

1. Stone FP. *The "Worried Well" Response to CBRN Events*. The Counterproliferation Papers Future Warfare Series No. 40 USAF Counterproliferation Center, 2007.
2. Resmi Gazete. *Yataklı Sağlık Tesislerinde Acil Servis Hizmetlerinin Uygulama Usul Ve Esasları Hakkında Tebliğ*. (28 Şubat 2023 tarihinde https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/09/20220913_5.htm adresinden ulaşılmıştır.)
3. Bazayr J, Farrokhi M, Khankeh H. Triage Systems in Mass Casualty Incidents and Disasters: A Review Study with A Worldwide Approach. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019 Feb 12;7(3):482-494. doi: 10.3889/oamjms.2019.119.
4. A Ayan, S Dönmez. Radyolojik Nükleer Kaza ve Terör Olaylarında Tıbbi Yönetim. *Ankara Eğt Arş Hast Dergisi*. 2018; 51 (2), 154-162.
5. Pollaris G, Sabbe M. Reverse triage: more than just another method. *Eur J Emerg Med*. 2016;23(4):240-247.
6. Coleman CN, Adams S, Adrianopoli C, et al. Medical planning and response for a nuclear detonation: a practical guide. *Biosecure Bioterror*. 2012;10(4):346-371. doi: 10.1089/bsp.2012.1025.

7. Goans RE, Waselenko JK. Medical management of radiological casualties. *Health Phys.* 2005;89(5):505-512. doi: 10.1097/01.hp.0000172144.94491.84.
8. Camarata AS, Switchenko JM, Demidenko E, et al. Emesis as a Screening Diagnostic for Low Dose Rate (LDR) Total Body Radiation Exposure. *Health Phys.* 2016;110(4):391-394. doi: 10.1097/HP.0000000000000476.
9. Demidenko E, Williams BB, Swartz HM. Radiation dose prediction using data on time to emesis in the case of nuclear terrorism. *Radiat Res.* 2009;171(3):310-319. doi: 10.1667/RR1552.1.
10. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Medical Management of Radiation Injuries, Safety Reports Series No. 101, IAEA, Vienna (2020)
11. Goans RE, Holloway EC, Berger ME, Ricks RC. Early dose assessment in criticality accidents. *Health Phys.* 2001; 81(4):446-449. doi: 10.1097/00004032-200110000-00009.
12. Hick JL, Bader JL, Coleman CN, et al. Proposed "Exposure And Symptom Triage" (EAST) Tool to Assess Radiation Exposure After a Nuclear Detonation. *Disaster Med Public Health Prep.* 2018;12(3):386-395. doi: 10.1017/dmp.2017.86.
13. Thierens H, De Ruyck K, Vral A, et al. Cytogenetic biodosimetry of an accidental exposure of a radiological worker using multiple assays. *Radiat Prot Dosim.* 2005;113:408-414.
14. International Atomic Energy Agency. Cytogenetic analysis for radiation dose assessment: a manual. *Technical Report Series* No. 405, Vienna, Austria: IAEA, 2001: 105-12.
15. Watheb LK, Eder PS, Horwith G, et al. Using biodosimetry to enhance the public health response to a nuclear incident. *Int J Radiat Biol.* 2021. 97 (sup1):S6-S9. doi: 10.1080/09553002.2020.1820605.
16. Hick JL, Weinstock DM, Coleman CN, et al. Health care system planning for and response to a nuclear detonation. *Disaster Med Public Health Prep.* 2011 Mar;5 Suppl 1:S73-88. doi: 10.1001/dmp.2011.28.
17. Ortatatlı M, Sezigen S, Ayan HA. Terörizm kapsamında kimyasal, biyolojik, nükleer ve radyasyona bağlı yaralanmaların değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Foren Med Special Topics.* 2015;1(2):44-52
18. Bertho JM, Demarquay C, Frick J, et al. Level of Flt3-ligand in plasma: a possible new bio-indicator for radiation-induced aplasia. *Int J Radiat Biol.* 2001;77(6):703-712. doi: 10.1080/09553000110043711.
19. Ossetrova NI, Sandgren DJ, Blakely WF. C-reactive protein and serum amyloid A as early-phase and prognostic indicators of acute radiation exposure in non-human primate total-body irradiation model. *Radiat Meas.* 2011;46(9):1019-1024. DOI: 10.1016/j.radmeas.2011.05.021