

GİRİŞİMSEL RADYOLOJİDE MESLEKİ RADYASYON MARUZİYETİNDEN KORUNMA

Saffet ÖZTÜRK¹

GİRİŞ

Girişimsel radyoloji (GR); hastalıkların tanı ve tedavisinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle minimal invaziv teknik olması nedeniyle günümüzde hasta tedavisinde girişimsel radyolojinin rolü artmaktadır. Görüntüleme eşliğinde gerçek zamanlı olarak gerçekleştirilen girişimsel radyolojik prosedürlerde (GRP) ultrasonografi, floroskopi ve dijital substraksiyon anjiyografi (DSA) kullanılır. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme de GRP’de kullanılabilir. BT, floroskopi ve DSA x-ray kaynaklı görüntüleme yöntemleridir.

GRP: endovasküler, gastrointestinal, hepatobilyer gibi birçok alanda tanı ve tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte tanı ve özellikle tedavide GRP’lerin yeri arttığı için x-ray maruziyeti hem sağlık çalışanları hem de hastalar için büyük önem kazanmıştır. Bu nedenle ALARA (As Low As Reasonably Achievable) prensiblerine uygun şekilde mümkün olan en az radyasyon maruziyeti ve en fazla yarar olacak şekilde çalışılmalıdır.

Bu yazıda güncel yaklaşımlarla birlikte GRP sırasında maruz kalınan x-ray maruziyetini azaltma ve korunma yöntemleri anlatılacaktır.

GENEL KAVRAMLAR:

Deterministik ve Stokastik Etki:

İyonize radyasyonun stokastik ve deterministik etki olmak üzere temelde iki tür biyolojik etkisi vardır. Deterministik etkide doku veya organda fonksiyon kaybına yol açacak kadar hücre ölümlü meydana getirecek radyasyon dozuna maruz kalındığında ortaya çıkacak olan etkilerdir. Buna en güzel örnek cilt etkilenimi sonucu oluşan kızarıklık-cilt nekrozudur (1).

Stokastik etki; Etkinin şiddetinin toplam dozdan bağımsız olduğu ancak doz arttıkça görülme ihtimalinin arttığı etkidir. Radyasyona bağlı kanser gelişmesi stokastik etkiye örnektir (2).

Hava-kerma

Küçük hacimli havanın bir x-ışınıyla ışınlanması sırasında birim kütlesi başına salınan enerji miktarıdır. Birimi Gy ile ölçülür (3).

Kerma

Maddede açığa çıkan kinetik enerjinin kısaltmasıdır. Birim kütle başına x-ışınından yüklü parçacıklara aktarılan enerji miktarıdır. Birimi Gy ile ölçülür (4).

¹ Uzm. Dr., Etlik Şehir Hastanesi, Girişimsel Radyoloji Kliniği, saffetozturk_7@hotmail.com, ORCID iD: 0000-0002-5221-4831

mak için üç temel prensip söz konusudur; süre, mesafe ve koruyucu ekipman. Koruyucu ekipmanlara masa altı koruyucu (resim 2), mobil koruyucu cam ekran (akrilik), tiroid koruyucu, yelek, etek, gözlük veya şapka örnek (resim 3) gösterilebilir. Bu koruyucularda kurşun-kurşun eşdeğeri kullanılmaktadır. Çeşitli kurşun bazlı önlüklerin karşılaştırılmasında önden üst üste gelen ve 0,35 mm (dolayısıyla önde 0,7 mm) kurşun eşdeğeri olan tek parça önlüklerin en iyi koruma sağlanmaktadır. Tiroid koruması 0,5 mm kurşun eşdeğerine sahip olmalı ve mümkün olduğu kadar geniş bir yüzeyi kaplamalıdır (10).



Resim 2. Masa altı koruyucu ve koruyucu cam ekran



Resim 3. Kisiler koruyuculara örnekler

Kurşundan olan koruyucular çok ağır olduğu için özellikle uzun süreli kullanımlarda sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Bu nedenle farklı koruyucu madde veya kompozitler kullanılan koruyucularda bulunmaktadır. Bunlar genellikle bizmut, gadolinyum ve/veya baryum sülfatın bir

kombinasyonundan yapılırlar ve geleneksel kurşun önlüklerden hafiftir (6).

GRP sırasında operatörün elleri x-ışını alanından mümkün olduğunca korunulmalıdır. Koruyucu eldivenler olmakla birlikte, yarattığı güven duygusu ile radyasyon maruziyeti arttığı gösterilmiştir. Bu nedenle x-ışını alanı dışında çalışırken koruyucu eldiven kullanmak faydalı olabilir (3, 11).

Mevcut kohort çalışmaları, uzun süreli radyasyona maruz kalma durumunda kraniyal tümörlerin görülme sıklığının arttığını göstermektedir. Bu nedenle başın radyasyondan korunması yine ana odak noktası haline geldi. Koruyucu şapka kullanımı doğrudan radyasyon maruziyetini azaltmaktadır (12, 13).

Girişimsel radyologlar tarafından koruyucu gözlük kullanım oranı çok yüksek değildir. Özellikle son güncellemede lens maruziyet seviyesi 20mSv olarak değiştirilmesi bu konuya ilgiyi arttırmıştır. Yapılan fantom çalışmada koruyucu gözlük kullanımının maruz kalınan dozu azalttığı gösterilmiştir (3, 14, 15).

Sonuç olarak; girişimsel radyolojide olan teknolojik gelişmelerle birlikte, özellikle tedavi sürecinde daha aktif hale gelmesiyle birlikte hem hasta hemde sağlık çalışanlarının radyasyon maruziyeti daha da önem kazanmıştır. ALARA prensiblerine uygun davranmak ve koruyucu önlemleri almak hasta ve sağlık personeli radyasyon maruziyetini azaltabilir.

KAYNAKLAR

- Padovani R, Bernardi G, Quai E, et al. Retrospective evaluation of occurrence of skin injuries in interventional cardiac procedures. *Radiat Prot Dosimetry*. 2005;117(1-3):247-250. doi:10.1093/rpd/nci757
- Garg T, Shrigiriwar A. Radiation Protection in Interventional Radiology. *Indian J Radiol Imaging*. 2022;31(4):939-945. Published 2022 Jan 10. doi:10.1055/s-0041-1741049
- Miller DL, Balter S, Dixon RG, et al. Quality improvement guidelines for recording patient radiation dose in the medical record for fluoroscopy.

- pically guided procedures. *J Vasc Interv Radiol.* 2012;23(1):11-18. doi:10.1016/j.jvir.2011.09.004
- Stecker MS, Balter S, Towbin RB, et al. Guidelines for patient radiation dose management. *J Vasc Interv Radiol.* 2009;20(7 Suppl):S263-S273. doi:10.1016/j.jvir.2009.04.037
- Birgi E, Erişkinde Girişimsel Radyolojik İşlemlerde Radyasyon Maruziyeti ve Korunma Yolları. *Radyasyon Maruziyeti* 2022;S833-840 doi:10.37609/akya.1796
- König AM, Etzel R, Thomas RP, Mahnken AH. Personal Radiation Protection and Corresponding Dosimetry in Interventional Radiology: An Overview and Future Developments. *Persönliche Strahlenschutzmittel und Dosimetrie des medizinischen Personals in der interventionellen Radiologie: Aktueller Status und neue Entwicklungen. Rofo.* 2019;191(6):512-521. doi:10.1055/a-0800-0113
- Bushong, Stewart Carlyle. "Radiologic science for technologists." *Physics, Biology, and Protection* 9 (2020).
- Rigatelli G, Panin S, Fiorrevanti R, et al. Impact of Operators' Height on Individual Radiation Exposure Measurements During Catheter-Based Cardiovascular Interventions. *J Interv Cardiol.* 2016;29(1):83-88. doi:10.1111/joic.12263
- Bacchim Neto FA, Alves AFF, Mascarenhas YM, et al. Efficiency of personal dosimetry methods in vascular interventional radiology. *Phys Med.* 2017;37:58-67. doi:10.1016/j.ejmp.2017.04.014
- Bahreyni Toossi, M.T., Zare, H., Bayani, Sh., & Esmaili, S. (2008). Evaluation of the effectiveness of the lead aprons and thyroid shields worn by cardiologists in angiography departments of two main general hospitals in Mashhad, Iran. In Kim, Jong Kyung (Ed.). *Proceedings of the fourth international symposium on radiation safety and detection technology*, (p. 765). Japan
- Wagner LK, Mulhern OR. Radiation-attenuating surgical gloves: effects of scatter and secondary electron production. *Radiology.* 1996;200(1):45-48. doi:10.1148/radiology.200.1.8657942
- Rajaraman P, Doody MM, Yu CL, et al. Cancer Risks in U.S. Radiologic Technologists Working With Fluoroscopically Guided Interventional Procedures, 1994-2008. *AJR Am J Roentgenol.* 2016;206(5):1101-1109. doi:10.2214/AJR.15.15265
- Uthoff H, Peña C, West J, Contreras F, Benenati JF, Katzen BT. Evaluation of novel disposable, light-weight radiation protection devices in an interventional radiology setting: a randomized controlled trial. *AJR Am J Roentgenol.* 2013;200(4):915-920. doi:10.2214/AJR.12.8830
- Thornton RH, Dauer LT, Altamirano JP, Alvarado KJ, St Germain J, Solomon SB. Comparing strategies for operator eye protection in the interventional radiology suite. *J Vasc Interv Radiol.* 2010;21(11):1703-1707. doi:10.1016/j.jvir.2010.07.019
- Lynskey GE 3rd, Powell DK, Dixon RG, Silberzweig JE. Radiation protection in interventional radiology: survey results of attitudes and use. *J Vasc Interv Radiol.* 2013;24(10):1547-51.e3. doi:10.1016/j.jvir.2013.05.039