

C-Kollu Skopi Cihazları İçin Radyasyon Yönetimi

Radiation Management for C-Arm Fluoroscopy Devices

Tuğba Şahiner¹, Serdar Savaş Gül², Huri Tilla İlçe¹, Emel Koçyiğit Deveci¹, Ali Fuat

Erdem¹, Mustafa Kurt³, Sıtkı Eker³

Özet

Amaç: Çalışmamızda, ameliyathane bölümünde kullanılan C-kollu skopi cihazlarınının, operasyon sırasındaki radyoaktivite oranları ve çalışan personelin olası radyasyon maruziyetlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Radyasyon koruyucu ekipmanın sağlamlığı test edilmiştir. Ameliyathane personelinin radyasyon konusundaki farkındalıkları ortaya konmaya çalışılmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Ameliyathanede kullanılan 3 adet C-kollu skopi cihazının çalışma sırasında radyasyon sızıntı testleri ve çalışanların alabilecekleri doz miktarları ölçülmüştür. Radyasyon sızıntı ölçümleri için, her cihaz için 100 kVp ve 50mAs değerlerinde şutlama yapılmıştır. Yüzey ölçüm cihazı ile ortam radyasyon dozu tespit edilmiştir. Radyasyon koruyucusu olarak kullanılan, kurşun önlük, gonad, tiroid ve göz koruyucu malzemeler skopi altında görüntülenerek sağlamlıkları tespit edilmiştir.

Bulgular ve Sonuç: Ameliyathane odası dışında yapılan doz ölçümleri sonucunda, anlamlı derecede yüksek radyoaktivite miktarı saptanmamış olup, bu yüzden skopi cihazlarının bulunduğu odaların kurşun plakalar ile kaplanmasına gerek olmadığı anlaşılmıştır. Çalışma sonucunda; skopi cihazına en yakın konumda çalışan doktor ve hemşirenin, koruyucu kurşun önlük olmadan çalışmaları halinde en yüksek radyasyon dozuna maruz kalacakları saptanmıştır. Radyasyon koruyucu kurşun önlüklerin saklanması ise gereken özenin gösterilmediği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: C-kollu skopi, radyasyon yönetimi

¹Sağlık Bakanlığı
Sakarya Üniversitesi
Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Sakarya

²Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp
Fakültesi Nükleer Tıp
Anabilim Dalı, Tokat

³Ahi Evran
Üniversitesi Fen
Edebiyat Fakültesi
Fizik Bölümü, Kırşehir

Yazışma Adresi:

**Yrd. Doç. Dr. Serdar
Savaş Gül**

Adres:
Gaziosmanpaşa
Üniversitesi Tıp
Fakültesi Nükleer Tıp
Anabilim Dalı, Tokat

Tel: 0 5432712122

Fax: 03562120045

e-mail:

gopnukleertip@gmail.
com

Abstract

Purpose: In our study, C-arm fluoroscopy devices that used in the operating room have been identified radioactivity rate for during the operation and possible radiation exposure of personnel. It has been tested the strength of the radiation protective equipment. Operating room personnels have been tried to put forward awareness of the radiation.

Materials and Methods: Used in the operating room 3 units C-arm fluoroscopy devices tested radiation leakage during work and employees were been determined the radiation dose quantities. For radiation leakage measurements each device is made of 100 kVp and exposure in 50mas value. Surface measuring device has been detected by the enviroment radiation dose. Robustness of the lead apron, gonads, thyroid and eye protective equipments that used radiation shield were determined under fluoroscopic displayed.

Results and Conclusion: Dose measurements made outside the operating room as a result, the amount of radioactivity was not found to be significantly higher. So fluoroscopic devices to be coated with lead plates of the room where it was understood that there is no need. As a result; fluoroscopic device closest to the doctors and nurses without the protective lead apron will be exposed to the highest radiation dose

is determined. Preservation of radiation protective lead aprons not shown take proper care.

Keywords: C-arm fluoroscopy, radiation management.

Giriş

Yaşamımız boyunca doğal ya da yapay olarak radyasyona maruz kalmaktayız. Ayrıca radyoloji, nükleer tıp ve radyasyon onkolojisi kliniklerinde diagnostik ve terapötik amaçlı radyasyon uygulamaları günümüzde giderek artmaktadır. Radyasyonun tıbbi kullanımı en çok alınan radyasyon kaynağı olmasına rağmen yıllık dünya ortalaması 0.3 mSv dir (1).

Skopi eşliğinde yapılan tıbbi müdahaleler iyonize radyasyon riski taşırlar. C-kollu skopi cihazlarının uzun süreli kullanımı personelin ve hastaların yüksek radyasyon dozuna maruz kalmalarına sebep olmaktadır (2,3). Her ne kadar görüntü kalitesinin doğru tanı ve tedavi için gerekli olmasına rağmen, radyasyon dozunun azaltılması önemlidir. Bu durum özellikle radyasyona bağlı kansere karşı duyarlılıkları yetişkinlere göre 2-3 kat fazla olan pediatrik hastalar için geçerlidir (4).

Mesleki olarak radyasyon görevlisi olarak çalışanlar, radyasyonun etkileri ve korunma yöntemleri konusunda gereken eğitimi almaktadır. Ancak ameliyathane,

anjio ünitesi veya gastroenteroloji gibi radyasyon yayan cihazlarla çalışılan bölümlerdeki diğer sağlık personeli, radyasyondan korunma önlemlerini yeterince uygulayamamaktadır.

Bu çalışmamızda; hastanemiz ameliyathane bölümünde kullanılan C-kollu skopi cihazlarının, radyasyon sızıntı miktarlarını tespit etmek ve sağlık personeline etkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Ayrıca radyasyon korunmasında kullanılan malzemelerin etkinliği de araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem

T.C. Sağlık Bakanlığı Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Merkez Ameliyathane Bölümü'nde kullanılan 3 adet C-kollu skopi cihazının çalışma sırasında radyasyon sızıntı testleri ve çalışanların alabilecekleri doz miktarları ölçülmüştür. Radyasyon sızıntı ölçümleri için, her cihaz için 100 kVp ve 50mAs değerlerinde şutlama yapılmıştır.

Kullanıcıların maruz kaldığı radyasyon miktarını görmek için, doktor konumundan, teknisyen konumundan, 1m uzaktan ve oda dışından doz ölçümleri alınmıştır. Günlük 5 saat çalışma mesaisinde

ortalama 1 dk. şutlama yapıldığı düşünülerek kümülatif eşdeğer doz değerleri hesaplanmıştır.

Radyasyon doz ölçümlerinde; MNT Technical Associates C121837 9888 marka surface monitor cihazı kullanılmış, ayarlanan 100kVp ve 50mAs X-ışını parametre değerleri tüm ölçümlerde sabit tutulmuştur.

Radyasyon koruyucusu olarak kullanılan, kurşun önlük, gonad, tiroid ve göz koruyucu malzemeler skopi altında görüntülenerek sağlamlıkları tespit edilmiştir.

Bulgular

Ameliyathane bölümünde bulunan 3 adet C-kollu skopi cihazı ile 100kVp ve 50mAs X-ışını parametre değerlerinde şutlama yapıldı. Bu süre içerisinde operasyon esnasındaki yerleşimlerine göre; doktor konumundan, teknisyen konumundan, 1m uzaktan ve oda dışından doz ölçümleri alınmıştır. Ameliyathane ortamında çalışan bir personelin, günlük 5 saat çalışma mesaisinde ortalama 1 dk şutlama yaptığı düşünülerek alacağı kümülatif eşdeğer doz değerleri hesaplanmıştır. Bu veriler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. C-kollu skopi cihazlarının X-ışını ölçümleri (100kVp, 50mAs) ve ameliyathane odaları için muhtemel ışına maruz kalma durumlarında alınacak toplam eşdeğer doz değerleri

CİHAZIN MARKASI : GENORAY / 12C371

10 cm Uzaklıktan Ölçüm:	>2 mSv/saat
1,5 m Uzaklıktan Ölçüm:	0.0005 mSv/saat
Oda Dışından Ölçüm:	Anlamli Değer Saptanmadı

	<u>1 Dakika Çekim</u>	<u>1 Saat Çekim</u>	<u>Bir Yıl (250 Dakika) Çekim</u>
Doktor Konumunda (+ Kurşun Önlük) Eşdeğer Doz:	0.0000033 mSv	0.0002 mSv	0.000825 mSv
Teknisyen Konumunda (+ Kurşun Paravan) Eşdeğer Doz:	0.0000033 mSv	0.0002 mSv	0.000825 mSv

CİHAZIN MARKASI : SIEMENS / 01279507

10 cm Uzaklıktan Ölçüm:	>2 mSv/saat
1,5 m Uzaklıktan Ölçüm:	0.0004 mSv/saat
Oda Dışından Ölçüm:	Anlamli Değer Saptanmadı

	<u>1 Dakika Çekim</u>	<u>1 Saat Çekim</u>	<u>Bir Yıl (250 Dakika) Çekim</u>
Doktor Konumunda (+ Kurşun Önlük) Eşdeğer Doz:	0.0000033 mSv	0.0002 mSv	0.000825 mSv
Teknisyen Konumunda (+ Kurşun Paravan) Eşdeğer Doz:	0.0000033 mSv	0.0002 mSv	0.000825 mSv

CİHAZIN MARKASI : ZIEHM / 8571

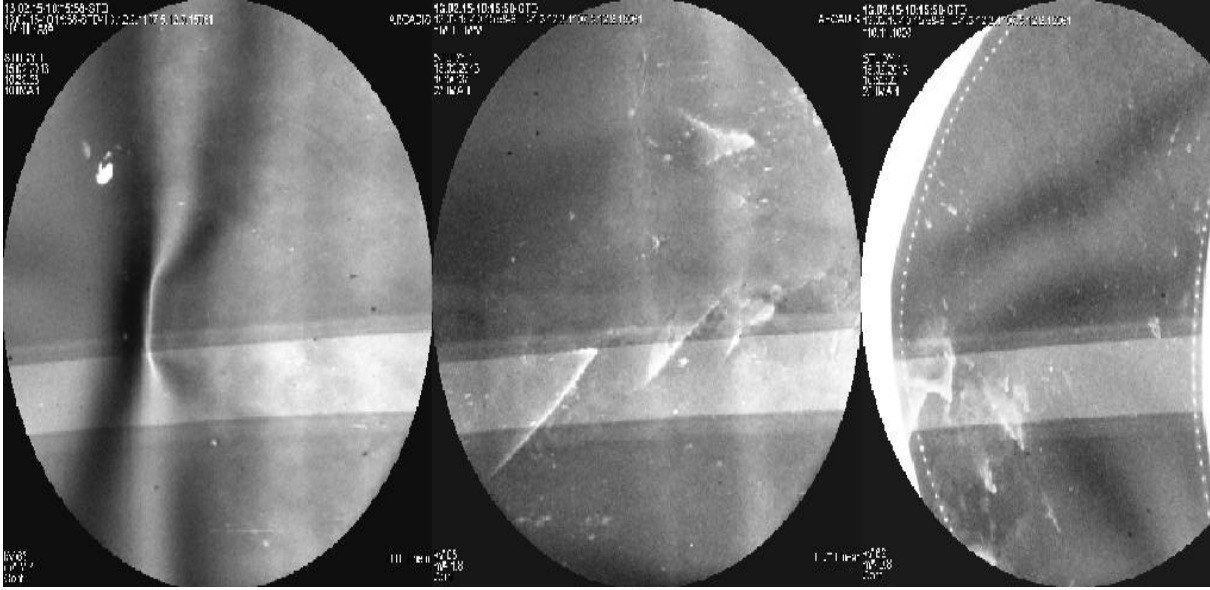
10 cm Uzaklıktan Ölçüm:	>2 mSv/saat
1,5 m Uzaklıktan Ölçüm:	0.00025 mSv/saat
Oda Dışından Ölçüm:	Anlamli Değer Saptanmadı

	<u>1 Dakika Çekim</u>	<u>1 Saat Çekim</u>	<u>Bir Yıl (250 Dakika) Çekim</u>
Doktor Konumunda (+ Kurşun Önlük) Eşdeğer Doz:	0.000005 mSv	0.0003 mSv	0.00125 mSv
Teknisyen Konumunda (+ Kurşun Paravan) Eşdeğer Doz:	0.000005 mSv	0.0003 mSv	0.00125 mSv

Radyasyon koruyucusu olarak kullanılan, kurşun önlük, gonad koruyucu ve tiroid koruyucu malzemenin skopi altında sağlamlıkları tespit edilmiştir. 16 adet kurşun önlüğün 10 adetinin bütünlüğünün

bozulduğu; özellikle yeni alınan kurşun önlüklerin ise katlanması sonucu kırıldığı tespit edilmiştir. Kurşun önlüklerdeki değişiklikler Resim 1’de gösterilmiştir.

Resim 1. Koruyucu kurşun önlüklerin skopi altındaki incelemesi sonucunda bütünlüğü bozulmuş önlükler ve katlantı yerindeki kırılmalar görülmektedir:



Tartışma

İnsanlık yararına kullanılan yapay ve doğal radyasyon kaynaklarından çeşitli düzeyde radyasyona maruz kalınmaktadır. Tıp uygulamalarında en yaygın olarak kullanılan radyasyon türü X-ışınlarıdır. Toplum ve çalışanların maruz kaldıkları radyasyon dozlarının önemli bir kısmını da bu tür uygulamalar oluşturmaktadır. Toplumun aldığı yapay radyasyona en büyük katkı, tanınan radyolojiden kaynaklanmaktadır. Ekonomik ve sosyal faktörler dikkate alınarak ışınlanmalar ALARA prensipleri (As Low As Reasonably Achievable) çerçevesinde “mümkün olan en düşük seviyede” tutulur. Radyasyondan korunmada amaç radyasyon dozunu makul düzeyde olabildiğince azaltmaktır (5). Tıbbi uygulamaların bir çoğunda radyasyon dozu düşüktür. Bununla

birlikte düşük doz radyasyon uygulamasının riski hala tartışmalı bir konudur (2).

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) tarafından hazırlanmış Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğine göre; görevi gereği radyasyon kaynaklarıyla çalışan ve radyasyona maruz kalan kişilerin, iç ve dış radyasyon kaynaklarından bütün vücutlarına alacağı yıllık doz miktarının 50mSv’i geçmemesi gerekmektedir. Radyasyon personelinin yıllık kabul edilebilir doz sınır değerlerinden yararlanılarak, günlük maksimum müsaade edilebilir doz değeri, 80 μ Sv/gün olarak belirlenmiştir (6).

Ameliyathanelerde bir X-ışını kaynağı olan C-kollu skopi cihazları oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Hastaya sınırlı miktarda radyasyonun verilebilmesi için mümkün olan en küçük X-ışını alanının kullanılması ve doğru bir şekilde

pozisyonlanma yapılması önemlidir. Demet kolimasyonunun gereğinden büyük olması ilave saçılmış radyasyon da oluşturacağından görüntü kalitesi bozulacaktır. Floroskopik tekniklerde süreye bağlı olarak hasta dozu artmaktadır. Hiç şüphe yoktur ki son derece basit önlemler ile hasta dozunda önemli azaltmalar yapılabilir (7). Skopi cihazında X-ışını tüpü masa altında olmalıdır. Bu durumda iken birincil ve ikincil radyasyon dozu; masa seviyesine göre, masa seviyesinin altında 2-3 kat artmakta iken, masa seviyesinin üzerinde yarıya düşmektedir (8). Erişkin ve çocuklar için ayrı görüntüleme protokolleri ve data analizleri yapılarak sistematik bir yaklaşımla radyasyon riski azaltılabilir (9,10). Özellikle meme kanseri için yapılan radyoterapi uygulamalarında C-kollu skopi cihazı ile beraber intraoperatif radyoterapi tekniğinin birlikte kullanılmasının radyasyon dozunu azalttığı gösterilmiştir (11).

Birçok radyolojik tetkikte gonadlar, primer demet sınırlarının dışında tutulabilir. X-ışını alanının sadece birkaç cm dışında kalan testisler direkt ışınlamaya göre 10 kat daha az doz almaktadırlar. Gonadların primer demete 5 cm'den yakın olması durumunda gonad zırhı gerekmektedir. Zırhlama ile gonad dozu erkeklerde %95, kadınlarda ise %50 oranında azaltılabilir (7). Skopi rehberliğindeki işlemler, çağdaş tıp uygulamalarının önemli bir parçasıdır. Bazı

skopi eşliğinde yapılan işlemler, cilde radyasyon hasarı riski ile ilişkilidir. Bu durum deri bütünlüğünü bozabilir, acı verici ve uzun süreli olabilir (12).

Yapılan bir araştırmaya göre, ameliyathane ortamında çalışanların radyasyon bilgilerinin yetersiz olduğu ve korunma konusunda gereken önemi göstermedikleri görülmüştür. Ameliyathane ortamında özellikle hekimlerin radyasyon güvenliğini sağlama ve skopiyi daha az radyasyon yayacak biçimde kullanma konusunda gereken özeni göstermedikleri anlaşılmıştır. Skopinin kullanımına bakıldığında genelde yanlış bir şekilde, kVp ve mAs ayarlarına dikkat edilmeden kullanıldığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda, skopi uygulamalarında X-ışını tüpü masa üstünde kullanılmış ve çekimler puls değil sürekli konumda yapılmıştır. Skopinin yatay pozisyonda kullanımında ise çalışanların genelde X-ışını tarafında durduğu gözlemlenmiştir. Çalışanların radyasyondan korunma düzeylerinin artması aynı zamanda hasta güvenliğini de olumlu yönde etkileyecektir. Çünkü cihaz kullanılırken doğru çekim yöntemleri kullanılırsa hastaların alacağı radyasyon dozu da azalacaktır (13).

Skopi cihazı kullanılan ameliyathanelerde radyasyon güvenliğini sağlayabilmek için; Hastanelerde radyasyondan korunma görevlisi olmalı ve

radasyon güvenliği komitesi kurmalıdır. Komite aktif bir Şekilde çalıŐarak çalıŐanlara yönelik koruyucu önlemler alıp, radasyon eğitimleri düzenlemelidir. Ameliyathanelerde skopi vakalarında çalıŐacak personelin, çalıŐmaya baŐlamadan önce radasyon ve radasyondan korunma eğitimlerini alması gerekmektedir. Skopi cihazı ilgili hekimin yönlendirmesine bağlı olarak, röntgen teknikeri tarafından kullanılmalıdır. Skopi cihazını kullanan hekimlere uzmanlıkları döneminde ve diğer sağlık profesyonellerine mesleki eğitim dönemlerinde radasyon eğitimi de verilmelidir (13). Hastane tıbbi fizikçileri optimum miliamper tp akımlarını ayarlayarak görüntü kalitesinden ödün vermeden hasta ve personel dozunun azaltılmasında katkıda bulunurlar (2).

Yaptığımız alıŐma ile ameliyathane ortamında kullanılan C-kollu skopi cihazlarının radasyon sızıntı miktarları ve ameliyathane personelinin alacağı radasyon doz değerleri ortaya konulmuŐtur. Buna göre en yüksek olası radasyon dozuna; cihaza en yakın konumda koruyucu kurşun önlük giymeden çalıŐacak olan doktor ve hemŐire maruz kalacaktır. Bu sebeple koruyucu ekipmanın gerekliliği bir kez daha ortaya konulmuŐtur. Ayrıca skopiye yakın konumda gonad koruyucu kullanılması gerekmektedir.

Kurşun paravan arkasında çalışan teknisyen ve diğer ameliyathane personelinin yüksek radasyona maruz kalma olasılığının az olduğu anlaşılmıştır. Ameliyathane odası dışında yapılan doz ölçümleri sonucunda, anlamlı derecede yüksek radyoaktivite miktarı saptanmamış olup, bu yüzden skopi cihazlarının bulunduğu odaların kurşun plakalar ile kaplanmasına gerek olmadığı anlaşılmıştır.

Radyasyon korunmasında kullanılan malzemelerin korunmasında gereken önemin gösterilmediği anlaşılmıştır. Özellikle kurşun nlklerin askıda tutulması yerine, katlandığı tespit edilmiştir. Bunun sonucunda yeni olan nlklerin katlantı yerlerinden kırıldığı ve radasyon korunmasında yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak C-kollu skopi cihazı ile çalışan ameliyathane personelinin çekim esnasında radasyon koruyucu giysi, gonad, tiroid ve göz koruyucularını mutlaka kullanmaları ve diğer personelin koruyucu paravanın arkasında çalışmaları çok önemlidir. Ayrıca radasyon korunmasında kullanılan koruyucu ekipmanın saklanmasında gerekli zen gösterilmeli ve sağlımlıkları kontrol edilmelidir.

Kaynaklar

1. Bora H. Radyasyon Güvenliği. Ankara Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Yıllığı. 2001;2(1):91-8.
2. Kumar P. Radiation Safety Issues in Fluoroscopy During Percutaneous Nephrolithotomy. Urol J. 2008;5:15-23.
3. Carlson S.K, Bender C.E, Classic K.L, et.al. Benefits and Safety of CT Fluoroscopy in Interventional Radiologic Procedures. Radiology. 2001;219:515–20.
4. Stueve D. Management of pediatric radiation dose using Philips fluoroscopy systems DoseWise: perfect image, perfect sense. Pediatr Radiol. 2006;36(2):216-20.
5. McCollough CH, Primak AN, Braun N, Kofler J, Yu L, Christner J. Strategies for Reducing Radiation Dose in CT. Radiol Clin North Am. 2009;47(1):27-40.
6. Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği. Resmi Gazete Tarihi: 24.03.2000 Resmi Gazete Sayısı: 23999.
7. Bor D, Buyan G, Meriç N. Tanısal Radyolojide Radyasyondan Korunmada Yeni Kavramlar 2. Bölüm. Radyoloji Gündemi. 5-10.
8. Rehani MM, Vano E, Giordano BD, Perliden J. Annals of the ICRP Radiological Protection in Fluoroscopically Guided Procedures Performed Outside the Imaging Department. ICRP. 4834-1783-0153. 2011.
9. Duncan JR, Street M, Strother M, Picus D. Optimizing radiation use during fluoroscopic procedures: a quality and safety improvement project. J Am Coll Radiol. 2013;10(11):847-53.
10. Blair B, Huang G, Arnold D, et.al. Reduced fluoroscopy protocol for percutaneous nephrostolithotomy: feasibility, outcomes and effects on fluoroscopy time. J Urol. 2013;190(6):2112-6.
11. Schneider F, Clausen S, Jahnke A, et.al. Radiation protection for an intraoperative x-ray source compared to C-arm fluoroscopy. Z Med Phys. 2013;13:112-8.
12. Miller DL, Balter S, Dixon RG, Nikolic B, Bartal G, Cardella JF, et. al. Quality Improvement Guidelines for Recording Patient Radiation Dose in the Medical Record for Fluoroscopically Guided Procedures. J Vasc Interv Radiol. 2012;23:11-8.
13. Songur L, Abacıgil F. Radyasyona Maruz Kalan Ameliyathane Çalışanlarının Güvenliği. III. Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Sözel Bildiriler Kitabı ISBN: 978-975-590-407-8. 2011: 77-86.

