

# Endoskopi Birimlerinde Radyasyon Güvenliği\*

Deniz ÖZTEKİN

*Istanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Yüksekokulu, Cerrahi Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul*

## Özet

Gastroenterolojik incelemelerin büyük bir çoğunluğu radyolojik görüntüleme ve / veya radyoaktif izotop uygulamaları yoluyla gerçekleştirilmektedir. Radyasyon, endoskopi ünitesi ekibine ve endoskoplara üzerine olumsuz etkiler gösterebilmektedir. Radyasyon, hücre disfonksiyonuna, harabiyetine ya da hücre çoğalmasına yol açarak vücut içerisindeki molekülleri değişime uğratmaktadır. Uygulama alanında radyasyon güvenliğinin sağlanması, radyoloji bölümü, radyasyon güvenliği ya da fizik bölümü ve endoskopi ekibi tarafından paylaşılan bir sorumluluktur. Uygulama alanında radyasyon güvenliğinin sağlanması radyoloji bölümü, radyasyon güvenliği ya da fizik bölümü ve endoskopi ekibi tarafından paylaşılan bir sorumluluktur. Bu web sayfası çevirisinde, endoskopi birimlerindeki hastaların ve sağlık ekibi üyelerinin, radyasyon ile temaslarının en az düzeye indirilmesi amacıyla uygulanması gereken kurallar ve işlemler irdelenmektedir. Sağlık profesyonellerinin konuya ilişkin eğitim gereksinimleri hizmet içi eğitim programları yoluyla periyodik olarak desteklenmelidir.

**Anahtar sözcükler:** Radyasyon güvenliği, endoskopi birimi, hemşire

Endoskopi Laparoskopik & Minimal Invaziv Cerrahi Dergisi 2005; 12(2): 83-88

## Summary

### Radiation safety in endoscopy settings

A large number of investigations in gastroenterology involve exposing the patient to radiation by radiological screening or by administering a radioactive isotope and on some occasions both. Radiation can harm patients, staff and endoscopes. Radiation is a hazard; it can modify molecules within body cells, causing cell dysfunction, alteration or halt in cell replication, or cell destruction. Radiation safety in the practice setting is a responsibility shared by the department of radiology, the department of radiation safety / health physics, and endoscopy personnel. In this web page translation, it is focused on rules and procedures for assisting the endoscopy staff in reducing radiation exposure for the patient and the staff in the endoscopy practice setting. Radiation policies and procedures should be written, reviewed annually, and accessible to all endoscopy personnel. It should be planned to provide direction for staff in endoscopy settings in the development of radiation safety policies and procedures. Educational requirements of health professionals should be met by in-service programmes periodically.

**Key words:** Radiation safety, endoscopy setting, nurse

Turkish Journal of Endoscopic-Laparoscopic & Minimally Invasive Surgery 2005; 12(2): 83-88

## Giriş

Bu rehber endoskopi birimine kabul edilen hastanın ve bu birimlerde hizmet veren endoskopi ekibinin, radyasyon ile temaslarının en az düzeye indirilmesinde endoskopi personeline yardımcı olması amaçlanarak geliştirilmiştir. Radyasyon bir tehlikedir. Radyasyon, hücrel işlev bozukluklarına, hücrel harabiyete ya da hücre çoğalmasına yol açarak, hücre içi molekülleri değişime uğratabilir (SGNA, 2003; Statkiewicz-Scherer, Visconti, & Ritenour, 1993). Endoskopi birimlerindeki radyasyon güvenliği, radyoloji güvenliği departmanı / fizik birimi ve endoskopi personeli tarafından paylaşılan bir sorumluluktur. Radyasyon kuralları ve işlemleri yazılı olmalı, yıllık olarak gözden geçirilmeli ve tüm endoskopi birimlerinde çalışan sağlık ekibi üyelerine ulaşabilir olmalıdır. Bu rehber, radyasyon güvenliği kuralları ve işlemlerinin geliştirilmesi amacıyla, endoskopi birimlerinde çalışan personelin yönlendirilmesi amacıyla oluşturulmuştur.

## Terimlerin Açıklamaları

**ALARA:** (Başarılabilirliği ölçüde düşük). Bireyin karşı karşıya kaldığı radyasyon miktarı (2).

**Brakiterapi:** Gamma ya da beta radyasyonunun etrafı çevrili bir kaynak yoluyla kullanımı (Wooton, 1993). Bronş içi brakiterapi palyatif bir tedavi modalitesi olup, akciğer kanserli olgularda kullanılmaktadır (Rector, Knapp, & Brant, 1993).

**Işınları aynı hizaya getirme:** Radyasyon dağılımını azaltma, doku içerisinde yayılan radyasyonun hacmini azaltma (NCRPM, 2000b).

**Derin doz:** Yumuşak doku içerisine 1000 mg/cm<sup>2</sup> derinliğinde penetre olan - tüm vücuda eşdeğer absorbe olan doz (Statkiewicz-Sherer et al, 1993).

**Doz limitleri:** Yıllık doz limitleri aşağıdaki gibidir:

*Tüm vücut, derin doz:* 5 rem, 5.000 mrem ya da 50 mSv

*Yüzeysel (sığ) doz:* 50 rem, 50.000 mrem ya da 500 mSv

*Göz dozu:* 1.5 rem, 1.500 mrem ya da 15 mSv

*Hamilelik dozu:* Gestasyon süresince 0.5 rem, 500 mrem ya da 5 mSv ya da hamilelik süresince ayda bir kez 0.05 rem, 50 mrem ya da 0.5 mSv (Adler & Carlton, 1994; Jankowski, 1992; NCRPM, 2000b)

**Göz dozu:** Tüm radyasyon kaynaklarından gözün lens tabakasına denk düşen doz. gözün lens tabakasına düşen radyasyon miktarının dozu baş bölgesine en yakın bölgeye takılan film rozetine bağlıdır (tercihan tiroid koruyucusunun üzerine takılır).

**Film rozet:** Ekspoze olmayan fotografik film ve filtrelerden oluşan bir paket içinde toplama. film banyosu yapılırken, ekspoze olan radyasyonun tipi ve dozu tahmin edilebilmektedir (Adler & Carlton, 1994).

**Film dozimetre:** Radyasyon dozunu ölçen alet / radyasyon ölçer.

**Milirem (mrem):** Bir rem'in 1/1.000'i Statkiewicz-Sherer et al, 1993) ya da sistem uluslar arası üniteler için 0.01 mSv (Brown, 1999).

**Radyasyon güvenliği görevlisi:** Radyasyon güvenliği, radyasyon fiziği, radyasyon biyolojisi, araç-gereç donanımı, dozimetre, korunmada kullanılan koruyucuların planlanması gibi konularda eğitilmiş eleman (NCRPM, 2000b).

**REM:** İnsanlar tarafından absorbe edilen dozun geleneksel birim ifadesi (NCRPM, 2000b). Bu ifade artık uluslararası platformlarda Sievert (Sv) olarak bilinmekte ve 1 Sv = 100 rem ya da 1 rem = 10 mSv olarak formüle edilmektedir (Brown, 1999).

**Yüzeysel doz (sığ doz):** Yumuşak dokuda 7 mg/cm<sup>2</sup> derinlikte olacak şekilde tüm radyasyon tiplerine eşdeğer doz-tüm vücut cildi üzerine düşen doz (Statkiewicz-Sherer et al, 1993).

**Isı ile ışıldayan dozimetre (TLD):** Film rozet yerine özel bir kristalin materyal kullanan gereç (AORN, 1993).

## Genel Prensipler

### I. Endoskopi birimindeki radyasyon kaynağı

Yüksek velositeli elektronların yüksek voltaj yoluyla bir araya gelmesi ve bir X ışını tübü içerisindeki tungsten hedefi üzerinde yoğunlaşması sürecinde, endoskopi ünitesindeki radyasyon kaynağından X ışını ve fluoroskopi üretimi gerçekleşir (Brown, 1999). Oda içerisinde primer, sekonder ve sızıntı olmak üzere üç tip radyasyon teması söz konusudur. Dıştan gelen ışın, hastanın radyasyon ile teması açısından primer radyasyon kaynağıdır. Primer radyasyon ışını incelenecek bölge üzerinde odaklanır ve hedef dokuya yönlendirilir. Oda içerisindeki personel sekonder radyasyon ya da dağılan radyasyon ile temas halindedir. (Johlin, Pelsling, & Greenleaf, 2002). Bu, endoskopi uzmanı ve endoskopi birimi ekip üyeleri açısından büyük bir radyasyon kaynağıdır. Ayrıca, üçüncü radyasyon kaynağı radyografi cihazından kaynaklanan radyasyon sızıntısıdır (Campbell, Sparrow, Fortier, & Ponich, 2002).

### II. Radyasyon ile temasın en aza indirgenmesi

Radyasyon ile temas başarılabilir ölçüde düşük olmalıdır (ALARA). Endoskopi personeli mesleksi olarak maruz kaldıkları radyasyon miktarını, kurşun gömlek kullanarak, uzaklık ve süre ayarlarını yaparak minime indirebilirler:

- Uzaklık, radyasyon kaynağından mümkün olduğunca uzakta olmaktır. Brown, 1999; Hilger, 1994; NCRPM, 2000; Shymko & Shymko, 1998).
- Radyasyon ile temas miktarını, incelemenin yapıldığı odada alınan görüntüler için bu odada geçen sürenin miktarını en aza indirgeyerek sınırlandırınız (Brown, 1999).
- Fluoroskopi gerektiren işlemler için çalışan personeli rotasyon halinde çalıştırınız (Statkiewicz-Sherer et al, 1993).
- Eğer tek taraflı önlük kullanılıyorsa, radyasyonu başlatan üniteye yüzünüzü dönünüz ve aşağıdaki koruyucu gereçleri kullanınız:

- Kurşun gömlek:** Radyasyon kaynağına sırt dönülerek uzaklaşılması gereken durumlarda, sırt bölgesinin radyasyon ile temasının önlenmesi amacıyla her tarafı kapalı, arkadan da kapanabilen önlükler bulundurulmalıdır.
- Tiroid koruyucusu
- Kurşun gözlük
- Radyasyona karşı koruyucu eldiven
- Masa üzerinde kalan baş bölgesinin korunmasında kullanılan koruyucular
- E. Koruyucu olarak kullanılan tüm gereçlerin etkinliğini yok edecek olan hasarların belirlenmesi ve önlenmesi ile ilgili işlemleri sürekli gerçekleştiriniz (AORN, 1993; Shymko, 1998).
  - Kurşun koruyucuları katlanmaksızın düşey konumda asınız.
  - Kurşun koruyucuları yılda bir kez radyografik olarak kontrol ediniz
  - Firma tavsiyelerine uygun bir şekilde kurşun önlükleri ve koruyucuları temizleyiniz.
- F. X ışını taşıyıcısının üç tarafına yerleştirilen koruyucu ya da kayan kurşun paneller, dağılan radyasyonun, fluoroskopi masasının yanında, baş ve ayak kısmında ayakta duran personele ulaşımını azaltacaktır (Chen, Van Swearingen, Mitchell, & Ott, 1996; Statkiewicz-Sherer et al, 1993).
- G. "X ışını aktif" şeklindeki uyarıcı nitelik taşıyan standart ifadenin yazılı olduğu levha, fluoroskopi odasının dış kısmına asıldığında, personelin radyasyon ile potansiyel teması önlenir (Wooton, 1993).
- H. Nabız modu, sürekli görüntülemeye oranla radyasyon ile teması yarı yarıya azaltacaktır (Brown, 1999; England, 1994; Wooton, 1993).
- I. Sabit aralıklarla ses veren, kurularak programlanabilen ve işitilebilen alarm sistemi, geçen floroskopik süre açısından ekip üyelerini uyarır (Campbell et al, 2002).
- J. Personel tarafından kullanılan fluoroskopinin akım gücü artış miktarını sınırlandırınız (örneğin; ağır ve boyutları büyük vücutlar için daha yüksek doz kullanımı).

K. Personelin radyasyon temas düzeyleri arasındaki olası farklılıklar, kullanılan radyografik cihaz ile ilgilidir (Johlin et al; 2002; Siegel, 2003).

### III. Radyasyon ile temasın izlenmesi

- A. Fluoroskopi gerektiren endoskopik girişimlerde film rozet ya da TLD gibi sürekli izlemi sağlayacak bir monitorizasyon gereci takılmalıdır. Geçer, önlüğün dış kısmına ve bel hizasına gelecek şekilde yerleştirilmelidir.
- B. İki monitorizasyon gerecinin kullanıldığı durumda, bir tanesinin, baş, boyun ve göz bölgesine ulaşan radyasyonun izlenmesi açısından kurşun önlüğün boyun çizgisi hizasındaki yaka kısmına, diğerinin ise, kurşun gömleğin altına (bel hizası) yerleştirilmesi uygundur Statki-ewicz-Sherer et al, 1993).
- C. Monitorizasyon gereci radyoaktiviteyi geçirmeyen bir kutuda saklanmalı ya da radyasyon değerlerini değiştirmeyen (ısı vs. gibi), bu tür etkiler yoluyla temasın en aza indirildiği, endoskopi birimi içerisindeki bir alanda saklanmalıdır (ARNA, 1988).
- D. Endoskopi birimi çalışanlarından biri, birim içerisinde kullanılan monitorizasyon gereçlerinin aylık olarak okunması amacıyla toplanması ve teslim edilmesinden, kayıtların sürekli tutulmasından, anormal doz değerleri okunduğu takdirde ise etkin haberleşimin sağlanmasından sorumlu tutulmalıdır.
- E. Her endoskopik işlem için kullanılan radyasyon süresi radyoloji teknisyeninden elde edilmeli ve kurum kuralları ve işlemlerine uygun bir şekilde belgelenmelidir.

### IV. Radyoaktif materyal yönetimi

- A. Brakiterapi için kullanılan radyasyon kaynakları, her kullanımdan önce, sonra ve kullanım sırasında güven altına alınmalıdır (Wooton, 1993).
- B. Radyasyon kaynağının kullanılmadığı durumlarda saklanabilecekleri depo alanlar bulunmalıdır (Wooton, 1993).

C. Birimde çalışan ekip üyelerinin, radyasyon uzaklığı, temas süresi, kurşun gömlek kullanımı aracılığıyla radyasyon teması minimale indirilmelidir (Wooton, 1993).

D. Radyasyon ya da radyoaktif materyal kullanımı neresi olursa olsun, kurumların telefon numaraları ve radyasyon koruma memuru hazır durumda bulunmalıdır.

### V Özel önlemler

- A. Endoskopi biriminde çalışan, hamile olduğu bilinen ya da sanılan sağlık profesyoneli, birimin kurallarına uymalıdır. Eğer birime ait uyulması gereken kurallar ile ilgili bir yönerge yok ise, o takdirde sağlık profesyonellerinden birine, kuralların düzenlenmesine yönelik sorumluluk verilmeli, sorumluluk verilen şahsın radyoloji birimi ve radyasyon güvenliğinden sorumlu memur ile işbirliği yaparak çalışması sağlanmalıdır (Jankowski, 1992).
- B. SGNA, "Ulusal Radyasyondan Korunma ve Radyasyon Önlemleri Danışma Merkezi" (2000), hamilelik sırasında alınması gereken total rde-rin maruziyetin 500 millirem'i ve ayrıca hamilelik durumu bilindiğinde 50 mrem/mo. aşmaması gerektiği konusunda tavsiyede bulunmuşlardır (Jankowski, 1992).
- C. Endoskopi işlemi sırasında hamile olduğu bilinen hastanın söz konusu durumu kayıtlara geçirin.
- D. Hastanın radyasyon ile temas ettiği ya da işlemi izleyen dönemde hamile olduğunun farkına varıldığı durumda, radyasyon güvenliği memurundan destek alınmalıdır (Royal College of Radiologists and the British Institute of Radiology, 1992).
- E. Sadece çalışma alanının fluoroskopi ile temas halinde olmasını sağlayınız.
- F. X ışının kolimatör aracılığıyla ayarlanması yoluyla fluoroskopik alanın boyutlarını sınırlandırınız (Brown, 1999; NCRPM, 2000; Plaut, 1993).
- G. Hastanın gonadal korunma önlemlerini alınız (SGNA, 2003).

## VI. Yazılı kural ve işlemler

- A. Endoskopi birimi kural ve işlemleri, işbirliği sağlanarak geliştirilmeli ve radyasyon güvenliği memuru tarafından onaylanmalıdır.
- B. Bu işlemler ve kurallar aşağıdaki gibidir:
1. Hamile ekip üyesinin korunması amacıyla radyasyon güvenliğine işaret eden bir açıklama
  2. Hasta ve ekip üyelerinin gereksiz ışıdan korunmalarını sağlayan önlemlerin belirlenmesi
  3. Radyasyondan sorumlu ve bu konuda yetkili bireylerin belirlenmesi (endoskopi ekibi ve radyasyon güvenliği memuru).
  4. Kurşun koruyucu gereçlerin radyografik olarak kontrol edilmesi ve temizliği ile ilgili bir programın geliştirilmesi. Radyografik kontrast maddenin elde edilmesi, saklanması, kontrol edilmesi, yayılımı ve izlenmesi ile ilgili yöntemlerin belirlenmesi (JCAHO, 2000).
- C. Radyasyon güvenliği ile ilgili kurallar ve işlemler, birim içerisinde gerçekleştirilen ekip oryantasyonu ve sürekli eğitim kapsamında ele alınmalıdır (NCRPM, 2000a).
- D. Endoskopi biriminde çalışan ekip üyeleri, radyasyonun sağlık üzerinde ortaya çıkardığı olası riskler konusunda bilgilendirilmelidir.
- E. Radyasyon güvenliği ile ilgili raporlar, önemli yasal kayıtlar olup, kesinlikle saklanmalıdırlar.

## VII. Kalitenin iyileştirilmesi

- A. Radyasyon güvenliği memuru, birey, donanım ve yöntemlere odaklanan kalitenin iyileştirilmesi programına işlerlik kazandırılması ve planlanması konularında bir danışman gibi rol üstlenmelidir (JCAHO, 2000).

## Kaynaklar

1. Adler AM, Carlton RR. Introduction to radiography and patient care. Philadelphia: W.B. Saunders. 1994.
2. Association of Operating Room Nurses (AORN). Reducing radiological exposure in the practice setting. *AORN Journal* 1993; 58: 599-608.
3. Association of Operating Room Nurses (AORN). Radiation safety, home study program. *AORN Journal* 1998; 68: 595-606.
4. American Radiological Nurses Association (ARNA). Guidelines of radiological nursing practice. Oak Brook, IL: Author. 1998.
5. Brown PH. Medical fluoroscopy: Guide for safe usage. Medical Physicist, Oregon Health Sciences University, 1-14. 1999.
6. Campbell N, Sparrow K, Fortier M, Ponich T. Practical radiation safety for the endoscopist during ercp. *Gastrointestinal Endoscopy* 2002; 55: 552-7.
7. Chen MY Van Swearingen FL, Mitchell R, Ott DJ. Radiation exposure during ERCP: Effect of a protective shield. *Gastrointestinal Endoscopy* 1996; 43: 1-5.
8. England R. Personal communication. Radiology Department, Duke University Medical Center. 1994.
9. Hilger M. Radiation safety in endoscopy. ERCP Special Interest Group Newsletter. 1994.
10. Jankowski CB. Radiation protection for nurses, Regulations and guidelines. *Journal of Nursing Administration* 1992; 22: 30-4.
11. Johlin F, Pelshing R, Greenleaf M. Phantom study to determine radiation exposure to medical personnel involved in ercp fluoroscopy and its reduction through equipment and behavior modifications. *The American Journal of Gastroenterology* 2002; 97: 893-7.
12. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. 2000 Comprehensive accreditation manual for hospitals. Oakbrook Terrace, IL: Author. 2000.
13. National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRPM). (2000a). Operational radiation safety training. Report No. 134. Bethesda, MD; Author. National Council on Radiation Protection Measurements (NCRPM). (2000b). Radiation protection for medical and allied health personnel. Report No. 105. Bethesda, MD: Author.
14. Plaut S. Radiation protection in the x-ray department. Oxford: Butterworth Heineman, Ltd. 1993.
15. Rector, K., Knapp, M. J., & Brant, T. A. Endobronchial brachytherapy. *Gastroenterology Nursing* 1883; 15: 104-6.
16. Royal College of Radiologists and the British Institute of Radiology. Pregnancy and work in diagnostic imaging. Exeter: British Institute of Radiology. 1992.
17. Shymko M, Shymko TM. Radiation safety. *AORN Journal* 1998; 68: 596-602.
18. Siegel J. Radiation hazards during ERCP not to be ignored. *Gastroenterology and Endoscopy News*. [On-line]. <http://www.gastroendoneeds.com>. 2003.
19. Siemens Gammasonics, Inc. Radiation exposure report. Hoffman Estates, IL: Author. 1994.
20. Society of Gastroenterology Nurses and Associates. Environmental safety. In *Gastroenterology nursing: A core curriculum* (3rd ed.). Chicago, IL: Society of Gastroenterology Nurses Associates, Inc. 2003.

21. Statkiewicz-Sherer MA, Visconti PJ, Ritenour ER. Radiation protection in medical radiography. St. Louis: Mosby. 1993.
22. Wooton R. (Ed.). Radiation protection of patients. Cambridge: Cambridge University Press. 1993.
23. Buls, N, Pages J, Mana, F, Osteaux, M. Patient and staff exposure during endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *British Journal of Radiology* 2002; 75: 435-43.