DERLEME REVIEW

Radyoloji Bölümlerinde Fazla Tetkik İsteme ve Tekrar Oranları "Kamu Örneği"

Repeated Prescription of X-Ray Examinations and Repeat Rates of Radiographs "Public Hospitals Example"

Nuran AKYURT[a]

[a]Tıbbi Görüntüleme Teknikleri Programı, Marmara Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İstanbul

Geliş Tarihi/*Received:* 20.05.2017
Kabul Tarihi/*Accepted:* 28.07.2017

Yazışma Adresi/*Correspondence:*
Nuran AKYURT
Marmara Üniversitesi
Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Görüntüleme Teknikleri Programı, İstanbul, TÜRKİYE
nakyurt@hotmail.com

ÖZET Radyolojik tetkikler hastalıkların tanı ve tedavisinde vazgeçilmez bir yere sahiptir. Ancak, cihazların kullanımında gerekli özenin gösterilmemesi ilave sağlık risklerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Araştırmamızın amacı film tekrarı ve fazladan radyolojik tetkik istenmesi hakkında radyolojide yöneticilik görevi üstlenen personelin (başteknisyen, birim sorumlusu vs.) görüşlerinin ortaya konulmasıdır. Çalışmamız tanımlayıcı tip bir çalışmadır. Anket uygulaması Mart-Ağustos 2016 tarihleri arasında devlet hastanesi radyoloji bölümü yöneticileri/birim sorumluları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 91 kişi katılmıştır. Radyoloji yöneticilerinin/birim sorumlularının meslekte çalışma yıllarına bakıldığında %38,5'inin 1-5 yıl arası bir tecrübeye sahip olduğu görülmüştür. Hasta için istenen tetkik sayısı artışının departmanda çalışan teknisyenin/teknikerin maruz kaldığı radyasyon dozunu arttırdığını düşünüyorum sorusuna %90,1 tamamen katılıyorum cevabını vermiş, artan tetkik sayısının iş yükünü arttırdığını düşünenlerin oranı ise %87,9'dur. Hekim, tetkiki istemeden önce, hastanın daha önce söz konusu tetkiki yaptırıp yaptırmadığını sorgulamalıdır. Söz konusu tetkik yaptırılmış ise, hekim, tetkik tekrarından kaçınmalıdır. Bu sayede hastanın gereksiz radyasyona maruz kalması önlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Radyolojik tetkik; tekrar oranları; sağlık riskleri; gereksiz radyasyona maruz kalma; hastalıkların tanı ve tedavisi

ABSTRACT Radiological examinations are indispensable in the diagnosis and treatment of diseases. However, the lack of due diligence in the use of devices is causing additional health risks. The objective of our research is to reveal the opinions of the staff who are in charge of the radiology management about the film replay and the request of additional radiological examination. 91 managers of the state hospital radiology departments participated in the survey. It was found that 38.5% of the radiology managers/unit managers have 1-5 years of experience when looking at their years of professional work and 87.9% of respondents think that the increased number of investigations increases the workload. Before asking for the examination, the doctor should question whether the patient has already performed the examination. If the subject is examined, the doctor should avoid the examination again. This will prevent the patient from being exposed to unnecessary radiation.

Keywords: Repeated prescription of X-ray examinations; repeat rates of radiographs; health risks; unnecessary radiation; diagnosis and treatment of diseases

1895 yılında X ışınlarının keşfedilmesi radyoloji bilim dalının doğmasına neden olmuş ve bu keşif tıp alanında bir çığır açmıştır. Radyasyon, tanısal ve tedavi amaçlı ilk olarak 1896 yılında kullanılmıştır. X ışını, keşfinden bugüne kadar hastalıkların tanı ve tedavisinde vazgeçilmez olmuştur.[1] X ışınının teşhis ve tedavide kontrollü kullanımı önemlidir.[2,3] Epidemiyolojik çalışmalarda radyasyon riskinin en güçlü kanıtı radyasyona maruz kalan insan popülasyonunda artmış kanser oranlarıdır.[4] Yapılan ça-

Copyright © 2017 by Türkiye Klinikleri

lışmalarda özellikle akciğer, lösemi, lenfoma, kemik, karaciğer ve böbrek kanserlerinin radyasyon ile ilişkisi gösterilmiştir.[4]

RADYASYON KAYNAKLARI

Radyasyon (veya ışınım), elektromanyetik dalgalar veya parçacıklar biçimindeki enerji yayımı veya aktarımıdır. Atomlardan elektron sökebilen enerjiye sahip radyasyon türüne iyonlaştırıcı radyasyon adı verilmektedir. İyonize radyasyonun ışınlandığı dokudaki biyolojik etkileri alınan toplam doza, doz oranına, radyasyon alan vücut miktarına, radyosensiviteye ve yayılan radyasyonun tipine bağlı olarak sitokastik ve deterministik etkiye sebep olur. İyonlaştırıcı radyasyon kaynakları iki grupta toplanır:

- *Doğal radyasyon kaynakları* (kozmik ışınlar, yerküreden gelen gama ışınları, havadaki radon, yiyecek ve içeceklerdeki doğal radyonüklitler),

- *Yapay radyasyon kaynakları* (tıbbi, endüstriyel uygulamalar, nükleer silah denemeleri veya nükleer kazalar sonucundaki atmosferdeki radyoaktif serpintiler).

Radyasyonun istenmeyen yan etkilerinin, maruz kalınan radyasyonun dozu ve maruz kalınan süre ile ilişkili olup 50-100 miliSievert (mSv) üzerinde uzamış iyonizan radyasyon maruziyetinin veya 10-50 mSv üzerinde akut iyonizan radyasyon maruziyetinin, insan nüfusu üzerinde doğrudan bazı kanserlerin riskini artırdığı kanıtlanmıştır.[5-7]

Dünyada gelişmiş ülkeler röntgen uygulamaları konusunda son derece hassas davranmakta ve toplumun radyasyon maruziyetini en aza indirmek için gerekli tüm önlemleri almaktadır. Röntgen uygulamalarında hak ihlallerine maruz kalanlar sadece hastalar değildir. Radyoloji teknisyenleri de bu karmaşa içinde radyasyona maruz kalmakta, kanser ve genetik risklerle iç içe görev yapmaktadır.[8]

Uzun süreli düşük doz radyasyon maruziyeti sonucu gelişen kronik etkiler aylar yıllar sonra malign hastalıklar, gelişme bozuklukları, intrauterin dönemde oluşan etkileşime bağlı anomaliler, katarakt ve sterilite gibi sonuçlarla ortaya çıkar. Buna karşılık kısa sürede yüksek doz radyasyon maruziyeti ile oluşan akut etkiler öncelikle kusma, hematopoeitik sistemde baskılanma, saç dökülmesi, doku/organ kanamaları ve enfeksiyonlardır.[2,9,10]

Çalışmamız tanımlayıcı tip bir çalışmadır. Anket uygulaması Mart-Ağustos 2016 tarihleri arasında devlet hastanesi radyoloji bölümü yöneticileri/birim sorumluları ile gerçekleştirilmiştir. Anketi dolduranlardan gönüllülük esasıyla sözlü onam alınmıştır. Örneklem seçimi yapılmamıştır. Katılımcılara anket soruları yüz yüze görüşme tekniği ile uygulanmıştır. Araştırmaya 91 kişi katılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 17.0 programından yararlanılmıştır. İstatistik analiz tekniği olarak frekans dağılımları kullanılmıştır. Anlamlılık sınırı olarak $p<0,05$ değeri kabul edilmiştir. İstatistiksel değerlendirmede Ki-Kare testi, Tek Yönlü Varyans (ANOVA) testi, Tukey testi, One-Sample T-testi kullanılmıştır.

ARAŞTIRMADA KULLANILACAK HİPOTEZLER

Araştırma kapsamında aşağıdaki hipotezler test edilmektedir.

H1: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının *cinsiyet* değişkenine göre farklılık göstermektedir.

H2: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının *medeni duruma* değişkenine göre farklılık göstermektedir.

H3: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının kronik/fiziksel hastalık olma durumuna göre farklılık göstermektedir.

H4: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının eğitim durumları göre farklılık göstermektedir.

H5: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının meslekte çalışma süresine göre farklılık göstermektedir.

H5: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının yaşa göre farklılık göstermektedir

DEMOGRAFİK ANALİZLER

Ankete katılan kamu çalışanlarının demografik özelliklerine ait bilgiler frekans tabloları aracılığıyla aşağıda verilmiştir. Katılımcıların yaş, cinsiyet, medeni durum gibi demografik özelliklerini belirlemek amacıyla frekans analizi yapılmış ve aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 1'de görüldüğü gibi araştırmaya katılanların %51,6'sı (n=47) erkek, %48,4'ü (n=44) kadındır; 18 – 25 yaş aralığı %52,7 (n=48) ile en yüksek oranı temsil etmektedir; bekar olanların oranı da evlilere göre daha yüksektir; eğitim durumunda da Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu mezunları %68,1 (n=62) ile en yüksek oranı temsil etmektedirler.

Tablo 2'de görüldüğü gibi araştırmaya katılanların %38,5'inin (n=35) meslekte çalışma süresi 1-5 yıl arasıdır; %39,6'sı (n=36) poliklinik röntgende çalışmaktadır;

TABLO 1: Radyoloji yöneticilerine ait demografik özellikler.

		Katılan [n]	Frekans [%]
Cinsiyet	Erkek	47	51,6
	Kadın	44	48,4
Yaş	18 - 25 yaş	48	52,7
	26 - 35 yaş	19	20,9
	36 - 50 yaş	24	26,4
Medeni Durum	Bekâr	58	63,7
	Evli	33	36,3
Eğitim Durumu	SML	12	13,2
	SHMYO	62	68,1
	Lisans	10	11
	Yüksek Lisans	6	6,6
	Doktora	1	1,1
Toplam		**91**	**100**

TABLO 2: Radyoloji yöneticilerine ait demografik özellikler.

		Katılan [n]	Frekans [%]
Meslekte çalıştığınız süre?	1 yıldan az	18	19,8
	1 - 5 yıl	35	38,5
	6 - 10 yıl	9	9,9
	11 yıl ve üzeri	29	31,9
Çalıştığınız Bölüm?	Acil Röntgen	27	29,7
	Bilgisayarlı Tomografi	28	30,8
	Poliklinik Röntgen	36	39,6
Kronik fiziksel hastalığınız var mı?	Hayır	82	90,1
	Evet	9	9,9
Gelir durumunuz?	Asgari ücret altı	11	12,1
	1.300 - 2.000 TL arası	28	30,8
	2.001 TL üzeri	52	57,1
Toplam		**91**	**100**

%90,1'inin (n=82) kronik fiziksel hastalığının olmadığı; %57,1'inin (n=52) gelir düzeyinin 2001 TL ve üzeri olduğu görülmektedir.

Tablo 3'de, istenen fazla tetkikin hastanın fazla radyasyon alacağını düşünenlerin oranı %76,9 (n=70); tıp fakültelerinde radyasyon güvenliği eğitimi verilmesi gerekir diyenlerin oranı %86,8'dir (n=79).

Çalışmamızda Cronbach's alpha güvenirlilik analizleri yapılmıştır (Tablo 4). Güvenirlilikleri 0,72 ile 0,96 arasında bulunmuştur. Dolayısıyla anketimizin güvenilirlikleri kabul edilebilir 0.70'lik Cronbach's a düzeyinin üzerinde değerlere sahiptir.

HİPOTEZLERİN TESTLERİ

Araştırma kapsamındaki hipotezleri test etmek amacıyla T-testi ve Anova testi kullanılmıştır. Radyolojide yönetici olarak çalışanların "Fazla Tetkik İsteme ve Tekrar Oranlarına" yönelik görüşlerin karşılaştırılmasına ilişkin yapılan T-testi sonuçları Tablo 5'de görülmektedir.

Tablo 5'de görüldüğü gibi, örneklemi oluşturan radyoloji yöneticilerinin fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının "Cinsiyet Değişkenine Göre" anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan T-testi sonucunda, aritmetik ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t=-0,429; p>0,05). Bu bağlamda "H1: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının *cinsiyet* değişkenine göre farklılık göstermektedir şeklindeki 1. Hipotez ret edilmiştir.

Tablo 6'da görüldüğü gibi, örneklemi oluşturan radyoloji yöneticilerinin fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının "Medeni Durum Değişkenine" göre anlamlı bir

TABLO 3: Radyoloji yöneticilerinin fazla tetkik isteme ve tekrar oranları.

	İfadeler	Frequency [n]	Oran [%]
İstenen fazla tetkik hastanın daha fazla radyasyon almasına yol açar?	Hiç Katılmıyorum	1	1,1
	Katılmıyorum	1	1,1
	Kararsızım	4	4,4
	Katılıyorum	15	16,5
	Tamamen Katılıyorum	70	76,9
Fazla tetkik sayısı çalışanın aldığı dozu artırır?	Hiç Katılmıyorum	2	2,2
	Katılmıyorum	2	2,2
	Kararsızım	5	5,5
	Tamamen Katılıyorum	82	90,1
Tetkik sayısı arttıkça işlemin kalitesi azalır?	Hiç Katılmıyorum	4	4,4
	Katılmıyorum	4	4,4
	Kararsızım	10	11
	Katılıyorum	12	13,2
	Tamamen Katılıyorum	61	67
İstem yapan doktorların radyasyonun zararları konusunda eğitim alması gerekiyor?	Hiç Katılmıyorum	1	1,1
	Katılmıyorum	4	4,4
	Katılıyorum	8	8,8
	Tamamen Katılıyorum	78	85,7
Tıp fakültelerinde radyasyon güvenliği eğitimi verilmesi gerekir?	Hiç Katılmıyorum	1	1,1
	Katılmıyorum	1	1,1
	Kararsızım	1	1,1
	Katılıyorum	9	9,9
	Tamamen Katılıyorum	79	86,8
Toplam		**91**	**100**

TABLO 4: Güvenilirlik analizi

Cronbach's Alpha	No of Items
0,828	29

TABLO 5: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t-testi sonuçları.

Cinsiyet	n	Standart Sapma	F	Sig.	T
Erkek	47	0,39035	0,22	0,64	-0,429
Kadın	44	0,38384			-0,429

TABLO 6: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının medeni durum değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t-testi sonuçları.

Medeni Durum	n	Standart Sapma	F	Sig.	T
Bekar	58	0,40299	1,283	0,26	-1,442
Evli	33	0,34505			-1,505

TABLO 7: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının kronik/fiziksel hastalık olma durumlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız grup t-testi sonuçları.

Kronik fiziksel hastalığınız var mı?	n	Standart Sapma	F	Sig.	T
Evet	82	0,38752	0,643	0,425	-1,884
Hayır	9	0,29484			-2,346

TABLO 8: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının farklılıklarının testi (Anova testi).

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Eğitim	Between Groups	1,101	4	0,275	1,929	0,113
	Within Groups	12,271	86	0,143		
	Total	13,372	90			
Meslekte Çalışma Yılı	Between Groups	0,773	3	0,258	1,78	0,157
	Within Groups	12,599	87	0,145		
	Total	13,372	90			
Yaş	Between Groups	0,268	2	0,134	0,899	0,411
	Within Groups	13,104	88	0,149		
	Total	13,372	90			

farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan T-testi sonucunda, aritmetik ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t=-1,442; p>,05). Bu bağlamda "H2: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının *medeni durum* değişkenine göre farklılık göstermektedir şeklindeki 2. Hipotez ret edilmiştir.

Tablo 7'de görüldüğü gibi, örneklemi oluşturan radyoloji yöneticilerinin fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının "Kronik/Fiziksel Hastalık Olma" göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan T-testi sonucunda, aritmetik ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (t=-1,884; p>,05). Bu bağlamda "H3: Fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının *kronik/fiziksel hastalık olma* durumuna göre farklılık göstermektedir şeklindeki 3. Hipotez ret edilmiştir.

Tablo 8'e göre; Radyoloji yöneticilerinin fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının eğitim durumları "Meslekte Çalışma Yılı ve Yaş Durumuna" göre farklılık göstermektedir ifadeleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bağlamda "H4, H5 ve H6 hipotezleri ret edilmiştir.

Tablo 9 ve 10'da, radyolojide yönetici olarak çalışanların fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının Yaş, Eğitim, Meslekte Çalışma Yılı olarak Standart Sapma ve Ortalama değerleri verilmektedir.

TABLO 9: Radyolojide yönetici olarak çalışanların fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarının ortalaması.

		N	Ortalama	Standart Sapma	Standart hata
Yaş	18 - 25 yaş	48	4,0374	0,37001	0,05341
	26 - 35 yaş	19	4,078	0,41297	0,09474
	36 - 50 yaş	24	4,1667	0,39561	0,08075
	Total	91	4,08	0,38546	0,04041
Eğitim	SML	12	3,9397	0,24741	0,07142
	SHMYO	62	4,0851	0,38675	0,04912
	Lisans	10	4,1207	0,48501	0,15337
	Yüksek Lisans	6	4,0862	0,26688	0,10895
	Doktora	1	5	.	.
	Total	91	4,08	0,38546	0,04041
Meslekte çalışma yılı	1 yıldan az	18	3,9904	0,44172	0,10411
	1-5 yıl	35	4,0571	0,3944	0,06667
	5-10 yıl	9	3,9464	0,34788	0,11596
	11 yıl ve üzeri	29	4,2045	0,32868	0,06103
	Total	91	4,08	0,38546	0,04041

TABLO 10: Radyoloji yöneticilerinin fazla tetkik isteme ve tekrar oranlarına ilişkin verdikleri cevapların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

İfade	N	Ortalama	Standart Sapma
S1	91	4,6703	0,71577
S2	91	4,8352	0,563
S3	91	4,6923	0,66152
S4	91	4,8352	0,50031
S5	91	4,3407	1,11773
S6	91	3,4725	1,44022
S7	91	4,7692	0,63381
S8	91	4,7912	0,56797
S9	91	4,5275	0,87357
S10	91	4,2308	1,02282
S11	91	4,4835	0,86104
S12	91	3,9011	1,19308
S13	91	3,6044	1,28131
S14	91	4,5714	0,7622
S15	91	4,8132	0,46933
S16	91	4,8022	0,6186
S17	91	4,7033	0,67486
S18	91	4,3187	0,97615
S19	91	4,3846	0,84023
S20	91	4,6374	0,67522
S21	91	2,7912	1,46452
S22	91	3,6044	1,24614
S23	91	4,6593	0,76332
S24	91	3,9121	1,102
S23	91	4,6484	0,68918
S26	91	2,5714	1,64075
S27	91	3,8571	1,14087
S28	91	1,5824	1,07565
S29	91	1,3077	0,85235

SONUÇ

Radyolojik tetkikler hastalıkların tanı ve tedavisinde vazgeçilmez bir yere sahiptir. Ancak bu cihazların kullanımında gerekli seçiciliği göstermemek, yeni sağlık risklerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Arslanoğlu ve ark. yapmış oldukları çalışmada %93'lük bir oranda, doktor ve intern doktorların hastaların radyolojik tetkikler esnasında maruz kaldıkları iyonizan radyasyon dozunun gerçek dozdan daha az miktarda olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir.[11]

Hastaların önceki tetkik bilgilerinin sorgulanması gereksiz radyasyon maruziyetinin önüne geçilmesini sağlar. Dadulescu ve ark. yaptıkları araştırmada hekimlerin genellikle her yaş grubu hastalardan ilk olarak akciğer grafisi istediklerini ve hastalara çektirilen akciğer grafiklerinin yaklaşık %50'sinin gereksiz olduğunu ileri sürmektedirler.[10,12]

Çalışmamıza katılan Radyoloji Yöneticilerinin cevaplarına bakıldığında; fazla tetkikin kurumda maliyet artışına neden olduğuna katılıyorum %72,5 (n=66) şeklindedir.

İş yükü arttıkça çekimlerde tekrara düşme olasılığının arttığını düşünüyorum oranı %54,9 (n=50), toplumun radyasyon hakkında yeterince bilgilendirilmediğini düşünüyorum oranı %84,6 (n=77), tıp fakültelerinde radyasyon güvenliği eğitimi verilmesi gerektiğini düşünenlerin oranı %86,8'dır (n=79). Hasta ve hasta yakınının radyasyonun zararları konusunda yeterli derecede bilgilendirilmediğini düşünenlerin oranı %73,6 (n=67) ile oldukça yüksektir. Hastane çalışanlarının radyolojik incelemede hastalarının maruz kaldıkları radyasyon seviyeleri hakkında çok az bilgiye sahip olduğunu düşünenlerin oranı %73,6'dır (n=67). Sağlık yöneticileri, radyoloji ünitelerinin planlanmasında, sertifikalandırılmasında, kalibrasyon ve uygulama safhalarında güvenlik kontrollerini ve iç denetimlerini yerine getirmelidir. Hekim, tetkiki istemeden önce, hastanın daha önce söz konusu tetkiki yaptırıp yaptırmadığını sorgulamalıdır. Söz konusu tetkik yaptırılmış ise hekim tetkik tekrarından kaçınmalıdır. Bu sayede hastanın gereksiz radyasyona maruz kalması önlenecektir.

Radyasyon güvenliğine ilişkin, radyoloji çalışanlarının bilgilendirilmesi ve farkındalıklarının artırılması hasta ve çalışan güvenliği açısından oldukça önemlidir. Hekimlerin radyolojik tetkik tercihlerinde kâr zarar hesabı yaparak hareket etmeleri ileriki yıllarda ortaya çıkabilecek radyoloji kökenli sağlık sorunlarının oluşumunu engellediği gibi, maliyeti de azaltacaktır.

İnsanlar radyasyon uygulaması gerektiren tüm ışınlamalara yönelik doz sınırlarıyla ve risk değerlendirmesiyle kontrol altına alınması gerekmektedir. Görüntüleme ünitelerinde kullanılan tüm radyasyon yayan kaynak ve cihazlarla çalışanların radyasyon güvenliğinin sağlanması hayati önem taşımaktadır. İyonlaştırıcı radyasyonla çalışanların mesleksel olarak aldıkları dozların sürekli takip edilmesi ve bu dozların en aza indirilmesi gerekmektedir. İnsanlar radyasyon uygulaması gerektiren tüm ışınlamalara yönelik doz sınırlarıyla ve risk değerlendirmesiyle kontrol altına alınması gerekmektedir. Gelecek nesilleri de kapsayacak şekilde hiç kimsenin istenmeyen radyasyon riskine maruz bırakılmaması amaçlanmalıdır.

Ülkemizde ve dünyanın birçok ülkesinde, daha kaliteli sağlık hizmeti sunabilmek için en ideal yöntemleri geliştirmek ihtiyacı kaçınılmaz olarak tüm sağlık politikası belirleyicilerinin ana tartışma konusu haline gelmiştir. Sağlık hizmetlerinde kalitenin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi; kalite kültürünün radyoloji ünitelerinde görev yapanlarda ve hastanelerin diğer çalışanlarında yerleşmesini sağlamak aktif katılımı gerekli kılmaktadır. Bunun gerçekleşmesi için radyasyon güvenliğini sağlama konusunda mezuniyet sonrası eğitimlerin fazlalaşmasını, fiziki mekânlarda radyasyon koruma levhaların kullanılmasını, çalışan ve hastalar için doz takip sistemlerinin oluşturulmasını, çalışma ortamının iyileştirilmesini, tıp eğitiminde radyasyon güvenliği ve x ışınının zararları konusunda eğitim programlarının müfredata yerleştirilmesini önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Dadulescu E, Sorop I, Mossang D, Pera C, Patru E, et al. Benefit vs. Risks in children's exposure to radiation for medical diagnosis purposes. Romanian Journal of Bioethics, 2008;7(1):91-8.
2. Brenner DJ, Doll R, Goodhead DT, Hall EJ, Land CE, Little JB, et al. Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: assessing what we really know. Proc Natl Acad Sci U S A 2003;100(24):13761-6.
3. Simonetto C, Schöllnberger H, Azizova TV, Grigoryeva ES, Pikulina MV, Eidemüller M. Cerebrovascular Diseases in Workers at Mayak PA: The Difference in Radiation Risk between Incidence and Mortality. PLoS One 2015;10(5):e0125904.
4. Preston DL, Shimizu Y, Pierce DA, Suyama A, Mabuchi K. Studies of Mortality of Atomic Bomb Survivors". Report 13: Solid Cancer and Noncancer Disease Mortality: 1950-1997. Radiat Res 2003;160(4):381-407.
5. Brenner DJ, Doll R, Goodheadd DT, Halla EJ, Land CE, Little JB et al. Cancer risks attributable to low doses of ionizing radiation: assessing what we really know. Proc Natl Acad Sci USA 2003;100:13761-6.
6. Doctors BB. Knowledge of exposure to ionising radiation: finding was not surprising. BMJ 2003;327:1166.
7. Jacob K, Vivian G, Steel JR. X-ray dose training: are we exposed to enough? Clin Radiol 2004;59(10):928-34.
8. International Commission on Radiological Protection (1999). Genetic Susceptibility to Cancer (Pergamon, Oxford), ICRP Publ. No. 79. http://www.icrp.net/docs/1999_Ann_Rep.pdf. Çevrimiçi 20 05. 2017 tarihinde ulaşılmıştır.
9. Ron E. Cancer risks from medical radiation. Health Phys 2003;85(1):47-59.
10. Ceylan I, Er A, Nayır T, Yaslı G, Akman C. "Radyolojik Tetkik Yaptıran Hastaların Radyasyonun Zararlı Etkileri Hakkında Bilgi Düzeylerinin Araştırılması". Smyrna Tıp Dergisi. 10 Aralık 2013. https://www.researchgate.net/profile/Ali_Er4/publication/307599629_Smyrna_Tip_Dergisi_Arastirma_Makalesiln-vestigation_of_Knowledge_Levels_about_the_Harmful_Effects_of_Radiation_on_Patients_who_had_Radiological_Examinations/links/57cc3e2708ae59825185d8f9.pdf. Çevrimiçi 20.05.2017 tarihinde ulaşılmıştır.
11. Arslanoğlu A, Bilgin S, Kubal Z, Ceyhan MN, Ilhan MN, Maral I. Doctors' and intern doctors' knowledge about patients' ionizing radiation exposure doses during common radiological examinations. Diagn Interv Radiol 2007;13(2):53-5.
12. Quinn AD, Taylor CG, Sabharwal T, Sikdar T. Radiation protection awareness in non-radiologists. Br J Radiol 1997;70:102-6.