

Radyoloji Çalışma Alanlarının Çalışanlar Üzerindeki İş Sağlığı ve Güvenliği Algısı

Occupational Health and Safety Perception of Radiology Fields of Work on Employees

Arzu AKTAN¹, Hamdi Emre BAĞIRAN²

ÖZ

İş sağlığı ve güvenliği kavramı, çalışma hayatının en önemli unsurlarından biridir. İnsana verilen değerin artması ile birlikte, işletmelerde iş sağlığı ve güvenliği kavramına verilen ilgi ve önem de artmıştır; artmaktadır. İstatistiksel olarak belirlenen iş kazaları ve meslek hastalıklarındaki artış, Türkiye’de yeni yasal düzenlemelerin yapılmasını zorunlu kılmıştır. İşçi sağlığının ve güvenliğinin korunmasında temel amaç, çalışanların iş kazası ve meslek hastalıklarından korunmasının yanı sıra güvenli bir ortamda çalışarak, ruhen de tam bir iyilik hali içinde olmalarını sağlamaktır. Sağlık çalışanlarının maruz kaldığı tüm risk etmenleri göz önünde bulundurulduğunda, radyasyon faktörü büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, iş sağlığı ve güvenliği açısından radyasyona maruz kalan sağlık çalışanlarını etkileyebilecek tehlike ve risklerden mevcut literatür kapsamında bahsedilmiştir. Radyoloji bölümü çalışanlarının kullandıkları cihaz ve maruziyet durumlarının etkileri anlatılmış; bu çalışanların farkındalıklarının artırılarak, risk faktörlerinin azaltılması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş sağlığı ve güvenliği, Radyoloji, Sağlık çalışanları, Hastane, Farkındalık.

GİRİŞ

Teknolojik ilerlemeler ve bilimsel çalışmalar ile üretim gelişimi ve çeşitliliği de artış göstermiştir. Bu ilerleme ve çalışmalarla birlikte iş sağlığı ve güvenliği konusuna verilen önem artmış ve sürekli gelişme görülmeye başlanmıştır.

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak Avrupa Birliği kapsamlı ve ayrıntılı bir mevzuata sahiptir. Bu mevzuat üzerine çalışmalar her geçen gün artmakta ve genişletilmektedir. İş sağlığı ve

ABSTRACT

The notion of occupational health and safety is one of the most important elements of working life. Along with the increase in the value given to people, the interest and importance given to the concept of occupational health and safety in enterprises have also increased; The increase in statistically determining occupational accidents and occupational diseases necessitated new legal regulations in Türkiye. The main purpose of protecting workers' health and safety is to protect employees from occupational accidents and occupational diseases as well as to work in a safe environment and to be in a state of complete well-being. The radiation factor is of great importance, considering all the risk factors that healthcare workers are exposed to. In this study, the dangers and risks that may affect health workers exposed to radiation in terms of occupational health and safety are discussed within the scope of the current literature. The effects of the devices and exposure conditions used by the radiology department employees are explained; it is aimed to increase the awareness of these employees and reduce risk factors.

Keywords: Occupational health and safety, Radiology, Health workers, Hospital, Awareness.

güvenliği çalışan, işveren ve devlet kavramları için büyük bir önem arz etmektedir. Sağlık çalışanlarının çalışma koşulları gereği, hem fiziksel anlamda hem de psikolojik anlamda ciddi anlamda zorlandıkları görülmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından tanımlanan sağlık kavramı tanımının sağlık çalışanları üzerindeki değeri daha da belirginleşmektedir. Bu anlamda yapılan çalışmalar ve alınan önlemler güvenli ve konforlu çalışma koşullarında iyileştirme yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Bu derleme çalışmasında iş sağlığı ve güvenliği kavramının öneminden ve sağlık çalışanlarının maruz kaldıkları risk etmenlerinden bahsedilmiştir. Özellikle fiziksel risk etmenleri içerisinde yer alan radyasyon kavramı üzerinde durulmuş, elektromanyetik alan faktörünün en

1-Doktora Öğrencisi, İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı. İstanbul Türkiye E-posta Adresi: arzuaktan@stu.aydin.edu.tr
ORCID: 0000-0002-7873-4421
2- Öğr. Gör., İstanbul Aydın Üniversitesi Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu İş Sağlığı ve Güvenliği (UE) Programı. İstanbul Türkiye E-posta Adresi: emrebagiran@aydin.edu.tr
ORCID: 0000-0003-2395-9700

Gönderim Tarihi:10.01.2022 - Kabul Tarihi: 01.11.2023

yoğun olduğu radyoloji bölümü çalışanlarının kullandıkları cihazlar ve çalışanlar üzerindeki etkileri açıklanmıştır. Radyoloji çalışanlarının radyasyon güvenliği konusunda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi, çalışanın iş sağlığı ve güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır. Sağlık yöneticileri çalışan güvenliği konusunda gerekli önlemleri almış olsalar dahi çalışan kişiler bunları bilmedikleri ve uygulamadıkları sürece bir anlamı olmayacaktır; bu yüzden güvenlik algısı konusunda farkındalığı arttırmaya yönelik çalışmalar yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda radyasyonla çalışan sağlık personelinin, özellikle radyoloji bölümü çalışanlarının radyasyon maruziyet farkındalığına dikkat amaçlanmıştır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Sağlık Çalışanlarını Etkileyebilecek Tehlike ve Riskler

1) İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı

İş sağlığı ve güvenliği kavramı dünyada önemi gittikçe daha da artan, Avrupa Birliği ülkelerinde de büyük bir öneme sahip konulardan birisidir. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) çıkarmış olduğu sözleşme ve tavsiye kararlarında iş sağlığı ve güvenliği olgusunu çok daha geniş bir alana yaymaya çalışmaktadır. Avrupa Birliği, ILO'nun sözleşme ve tavsiye kararlarını hem kendisi hem de aday ülkelerdeki çalışma yaşamında referans aldığı için iş sağlığı ve güvenliği hususunda geniş bir standart olma isteği öngörmektedir.

Sağlık kavramı, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından ifade edilen hali ile sadece hastalık ve sakatlığın olmayışı değil, aynı zamanda beden, ruhen ve sosyal yönden de tam bir iyilik hali içinde olmak biçiminde tanımlanmaktadır. Kişinin yaşadığı ve özellikle çalıştığı ortam, büyük önem taşımaktadır. Bu durum beraberinde sosyal, ekonomik, hukuki vb. birçok faktörü de etkilemektedir. Bütün meslek gruplarında çalışanların fiziksel, zihinsel ve sosyal refahını sağlamak, çalışanların çalıştıkları koşullardan kaynaklanan risklerden korunmasını sağlamak, sağlıklarının bozulmasını önlemek, kendilerine uygun işlere yerleştirmek ve yapılan işin insanlarla ve insanın yapılan iş ile uyumunun

sağlanması şeklinde bir tanım, genel olarak işçi sağlığı kavramı için yapılmaktadır.

Güvenlik kültürü, içinde yaşadığımız toplumun kültüründen etkilenecek oluşmaktadır. Amacı ise çalışanların işyerinde bulunan risk ve tehlikelere farkında olmalarını sağlamak ve sürekli olarak bunlara dikkat etmelerini sağlayan bazı kurallar geliştirmektir.

İş güvenliği; bir iş altında çalışanların karşılaştığı tehlikeleri ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için teknik önlemler içeren bir kavramdır. İş güvenliği kavramı, çalışma ortamlarına ilişkin önlemleri ve kontrolleri içerir. İş güvenliği, çalışan bireyleri işyerinde kullanılan teknik ekipmanlara, donanımlara karşı korumayı ifade eder. Bu kapsamda işyerinde kullanılan ekipmanlardan doğabilecek risklerin belirlenmesi ve bunlara karşı nasıl koruma önlemleri alınabileceği ile ilişkilidir(1).

a) Fiziksel Risk Etmenleri

Çalışma ortamlarındaki fiziksel koşulların uygunsuzluğu iş kazaları veya meslek hastalıklarına sebep olabilir. İşyerlerinde çalışanların sağlığını olumsuz etkileyebilecek fiziksel risk etmenleri içinde gürültü, titreşim, termal konfor (sıcaklık, nem, havalandırma), aydınlatma, radyasyon, basınç değişimi etkenleri gösterilebilir. Her sektörün kendi içerisinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak tehlike ve riskleri söz konusudur. Fiziksel risk etmenlerine bağlı olarak işyerinde karşılaşılan risklerin sonucunda ortaya çıkan iş kazaları, çalışanların işten uzak kalmalarına neden olduğu gibi çalışma verimliliğini, huzurunu da olumsuz yönde etkileyen önemli bir sorun alanıdır. Bu durum öncelikle çalışanın yaşamına, işverenin kazancına, aile ve toplumun da olumsuz yönde etkilemesine yol açmaktadır. Konu bütünsel olarak sosyolojik, hukuki, ekonomik ve psikolojik anlamda büyük öneme sahiptir.

b) Biyolojik Risk Etmenleri

Herhangi bir alerjiye, enfeksiyona veya zehirlenmeye neden olabilecek hücre kültürleri, mikroorganizmalar (genetik olarak değiştirilmiş olanlar dahil) ve insan parazitleri çalışma

yaşamındaki biyolojik risk faktörleri olarak gösterilmektedir(2).

c) Kimyasal Risk Etmenleri

Kimyasal risk etmenleri, tahriş edici veya zehirli maddeler olup doğrudan vücuda girerler. Sıvılar, tozlar, katılar, gazlar, buharlar veya karışımları kullanılan ekipmanlara, gıdaya, havaya veya vücudun dış ortamla etkileşimde bulunan bölümlerine karışabilen, sağlıklı yaşama uygun kimyasal bileşimini az veya çok değiştiren etkenlerdir. Sağlığa zarar veren kimyasallar vücuda solunum, deri yolu ile absorpsiyon ve sindirim yolu olmak üzere üç şekilde girmektedir.

d) Psikososyal Risk Etmenleri

İşyerinde psikolojik açıdan çalışanların sağlığını olumsuz etkileyebilecek risk etmenleri ile ilgili olarak, iş baskısı ve yorgunluk, iş güvencesinin olmaması, gelecek kaygısı, işten çıkarılma korkusu, monotonluk, aşırı iş yükü, uzun çalışma süreleri, kötü çalışma ortamı, dinlenme sürelerinin yetersizliği, yetersiz ücret politikası, yönetsel ve çalışanlarla ilgili faktörler, sendikalaşma/sendikalaşmama, kreş, gündüz bakımevi vb. olmaması, ayrımcılık, baskı ve taciz, stres, şiddet, zaman baskısı, mobbing (işyerinde psikolojik taciz) gibi etkenler sayılabilir. Çalışanlarda karamsarlık, sinirlilik, kaygı, durgunlaşma, unutkanlık, aşırı yeme ya da iştahsızlık, mide-bağırsak sorunları, artan baş ağrısı ve solunum sıkıntısı gibi değişik bulgular göstererek alarm vermeye başlar; direnç göstermesi ve psikososyal risk etmenlerinin devam etmesi durumunda tükenme ile sonuçlanabilir.

Radyoloji Bölümünde Kullanılan Cihazlar ve Etki Alanları

1) Röntgen

Röntgen cihazı, x-ışını kullanarak görüntülemenin meydana getirildiği en temel ve en eski cihazdır. X-ışınlarının radyolojide tanısal anlamda kullanılmalarını sağlayan temel özelliği, dokuyu geçebilme yetenekleridir. Floresans ve fotografik özellikleri görüntünün elde edilmesini sağlamaktadır. İnsan vücudu farklı atom ağırlığı, kalınlığı ve yoğunluğu farklı dokulardan oluştuğu için, x-ışınının absorpsiyonu da farklı olacaktır.

Röntgen filmi üzerine değişik oranlarda düşen x-ışınları, değişik absorpsiyon sonucu geçtikleri vücut parçasının bir görüntüsünü meydana getirirler. Siyahtan beyaza kadar değişen gri tonlardan meydana gelen bir görüntü oluşur. Farklı sürelerde, değişken kalitede ve miktarda x-ışını, röntgen cihazlarında elde edilebilir. İstenilen ve kullanılacak x-ışını miktarı, inceleme yapılacak organ veya vücut bölgesine göre belirlenir. Radyografi ve radyoskopi cihazları olmak üzere genel olarak iki gruba ayrılır. Statik bir görüntüleme radyografi cihazlarında yapılırken, dinamik bir görüntüleme ise radyoskopi cihazlarında yapılabilmektedir. Dijital röntgen cihazları, radyografinin bilgisayar teknolojisi ile birleştirilmesiyle üretilmiştir. Dijital röntgende, hastayı geçen x-ışınları, özel görüntü alan düzenek üzerine düşürülmektedir. Görüntüyü oluşturacak olan veriler önce sayısal verilere dönüştürülür daha sonra bu sayısal verilerden ekran üzerinde görüntü elde edilir(3).

2) Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Cormak tarafından 1963 yılında kuramlaştırılan temeli röntgen cihazına dayanan, vücudun incelenen bölgesinin kesitsel görüntüsünü x-ışını kullanılarak oluşturan tanı yöntemidir(4). Bu cihazda, bir nesnenin farklı açılardan çok sayıda iki boyutlu x-ışını görüntüleri alınır ve o nesnenin iç yapısının üç boyutlu görüntüsü oluşturulmaya çalışılır(5). Bilgisayar aracılığı ile istenilen kesitsel görüntüler elde edilir. Gerek duyulan bilgiler x-ışınları yardımı ile elde edilir ve görüntü oluşturulur(6).

3) Manyetik Rezonans (MR)

Manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi gibi bir kesit görüntüleme yöntemidir. Buradaki görüntüler, bilgisayarlı tomografide olduğu gibi dijital olarak elde edilen sinyallerden gelişmiş bilgisayar programları ile oluşturulur. Manyetik rezonansın kullandığı enerji radyo dalgalarıdır. Elektromanyetik radyasyon alanı içinde yer alan bu enerjiye radyofrekans (RF) adı verilir. Bilgi kaynağı hücre sıvısı ve yağlar içerisinde yoğun olarak bulunan moleküllerdeki hidrojen çekirdeğidir(7).

4) Ultrasonografi (US)

Yüksek frekanslı alternatif akımın ultrasonografi probunda yer alan kristaller aracılığı ile yüksek frekanslı ses dalgalarına dönüştürülmesi ve dokudaki yansımalarının bilgisayar aracılığı ile işlenerek eş zamanlı görüntüye dönüştürülmesidir. Ultrasonografide kullanılan ses dalgaların frekansı 20.000 MHz üzerinde olup insan kulağının işitebileceği frekansların üzerindedir. İnsan kulağı yalnızca 16-20.000 Hz arası frekanslardaki sesleri duyabilmektedir.

Ses dalgaları ile yapılan iyonize radyasyonun kullanılmadığı bu görüntüleme yöntemi, bebekler ve gebelerde rahatlıkla kullanılabilir. Ultrasonografinin en önemli üstünlüklerinden bir tanesi de sıvı birikimini yüksek doğrulukla saptayabilmesidir(8). Radyasyon bulunmaması, taşınabilir ve kolay uygulanabilir olması ultrasonografinin pratik olarak, acil ve yoğun bakımın da aralarında olduğu geniş bir kullanım alanı sağlamaktadır.

Genellikle karaciğer, dalak, safra yolları ve kesesi, pankreas, böbrekler, meme, mesane, testis, rahim, yumurtalıklar, prostat bezi, tiroid ve tükürük bezleri gibi organların görüntülenmesinde kullanılır(6). Ayrıca doppler özelliği sayesinde akım yönü ve hızı verileri toplanarak atar ve toplar damarlar gerçek zamanlı değerlendirilebilmektedir.

5) Anjiyografi Cihazı

Girişimsel radyolojide sintigrafi dışındaki tüm radyolojik yöntemler kılavuz olarak kullanılabilir; ancak girişimsel radyolojinin temel görevi anjiyografi üniteleridir. Anjiyografi günümüzde tanıdan çok girişimsel işlemler için yapılmaktadır. Anjiyografi üniteleri modern girişimsel radyolojide tamamen dijital, subtraksiyon yapabilen, tek veya iki düzlemde görüntü alabilen gelişmiş cihazlardır(7).

6) Mamografi

Mamografik görüntüleme, atom numaraları ve yoğunlukları birbirlerine oldukça yakın olan, yağ, glandüler ve kas dokuları incelenmektedir. Bu dokuların en önemli özelliği ise yumuşak doku olmasıdır. Günümüzde yüksek görüntüleme teknolojilerine sahip birçok yöntem olsa da, meme

kanserinin erken tanısında en başarılı yöntem mamografidir. Mamografi, geleneksel olarak ele alınan röntgen incelemelerine göre çeşitli farklılıklar taşımaktadır. Bunlardan en önemlileri, mamografide yumuşak doku incelendiği için, uygulanan gerilim 25 ile 50 kV arasındadır(3).

7) Kemik Yoğunluğu Ölçüm Cihazı (Dual X-Işını Absorbsiyometri (DXA))

Kemik yoğunluğu ölçüm cihazı, 1987'de kullanıma girmiştir. Kemik mineral yoğunluğu ölçümü osteoporozun tanımlanmasında ve değerlendirilmesinde kullanılmaktadır ve klinik pratikte en yaygın kullanılan tekniktir(9, 10). Herhangi bir bölgeden farklı yöntemlerle yapılan kemik mineral yoğunluğu ölçümü kırık riskini öngörebilir. Ancak omurga, kalça ve önkol DXA değerlendirmesi, frajilite kırığı yokluğunda osteoporoz tanısı koymada tek ve kemik yoğunluğu ölçümündeki değişiklikleri izlemede en iyi yöntemdir(11).

Radyoloji Çalışanlarında Görülebilecek Hastalıklar ve Etkileri

İyonize radyasyonun Roentgen (Wilhelm Conrad Roentgen) tarafından 1898 yılında tıpta kullanımı başlatılmıştır. X-ışınları özellikle hekimler, hemşireler, röntgen teknisyenleri ve diğer sağlık çalışanları için büyük önem arz etmektedir(12). Çünkü radyum, uranyum ve toryum gibi doğal radyoaktif maddeler ve suni radyoaktif maddelerin (radyoaktif izotopların) tıp alanında kullanımları sağlık çalışanları için ciddi riskler oluşturmaktadır. Bu maddeler insan vücudu üzerinde farklı etkiler göstermektedir(13, 14). Uygulanma miktarına göre radyoaktif maddeler hücrelere zarar verir ve mutasyon ve kromozomal bozukluklara neden olur. Deri, tiroid ve kemik iliğini etkiler; katarakt ve kansere sebep olabilir(13, 15). Radyoloji çalışanları tiroit hastalıkları açısından en riskli gruptur(16).

Röntgen uygulamaları nedeniyle kanser hastalığının bazı ülkelerde ortaya çıkma oranları; Japonya'da %2,9, Almanya'da %1,3, ABD'de %0,09 ve İngiltere'de %0,6'dır. Ülkemizde incelenen çalışmalar arasında bu konuya ilişkin verilere rastlanmamıştır. Sağlık çalışanları

içerisinde ise tiroid hastalığının en çok görüldüğü kişiler röntgen teknisyenleridir(17). Süreklilik söz konusu olduğunda alınan radyasyon oranı düşük dozda olduğunda bile, vücutta birikime neden olmaktadır. Radyasyon özellikle gebelik döneminde olanlar için büyük tehlike oluşturmaktadır. Avustralyalı ortopedistler için tiroid kanserlerindeki artışı göstermek amacıyla yapılan araştırmalar, ameliyathanelerde radyasyon güvenliğinin ne derece önemli olduğunu da göstermiştir(12, 14).

Radyolojik incelemeler sırasında hasta ve çalışan farklı seviyelerde radyasyona maruz kalmaktadır. Kullanılan iyonize radyasyonun kalitesi, koruyucu kurşunun kalınlığı, ışın kaynağını ve hasta arasındaki mesafe, operatörün konumu tüm vücudun aldığı radyasyon dozunu belirleyen temel bazı parametrelerdir. (18).

Tüm vücut için Uluslararası Radyolojik Koruma Komisyonu (ICRP) tarafından bildirilen kabul edilebilir maksimum radyasyon dozu yıllık 5000 mrem 'dir. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Nükleer Araştırma Merkezi tarafından da "Radyasyon Güvenliği" bildirisinde yıllık dozun 5000 mrem, ardışık beş yılın ortalamasının ise 2000 mrem olması gerektiği belirtilmiştir(19). Korunmada fiziksel olarak ışın kaynağından uzaklaşma çok önemlidir. Radyasyon dozu ışın kaynağından 1.5 metre uzaklaşınca %88 oranında azalmaktadır(20). Radyoloji çalışanları, çalışırken radyasyona maruz kaldıkları için termoluminesan, cep veya film dozimetre türlerinden mutlaka en az birini kullanmalıdırlar(21). Özellikle çalışanların doğrudan radyasyona maruz kaldığı skopi çekimlerinde gözlük, önlük vb. kişisel koruyucu ekipmanlar mesleki maruziyetin önlenmesinde çok önemli yer teşkil etmektedir (22).

Dökmeci ve Aksan(23) 2019 yılında yaptıkları çalışmada, elektromanyetik alanların sağlık personelindeki etkilerini belirlemek amacıyla çeşitli değişkenlerden oluşan bir anket çalışmasını çalışanlara uygulamış ve elektromanyetik alan haritası çıkarılması için de ölçümler yapmışlardır. Yaptıkları çalışmanın analiz sonuçlarına göre; çalışanlarda görülen sinirlilik, baş ağrısı, yorgunluk, cinsel isteksizlik, halsizlik ve

unutkanlık ile sağlık çalışanlarının bulunduğu kat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptamışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, elektromanyetik radyasyona yakından maruz kalan sağlık çalışanlarında yakınmaların görülme sıklığının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Türkkan ve Pala(24) ise çalışmalarında çok düşük frekanslı elektromanyetik radyasyonun (3-3000 Hz aralığındaki) etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada kanser, üreme sağlığı, sinir dokusu bozulması ile seyreden hastalıklar ve kalp hastalarına odaklanılmış ve elde edilen bu bulgulara önemli tavsiyelerde bulunmuşlardır.

Saygın ve ark.(25) 2011 yılında, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Hastanesi Radyoloji ünitesi çalışanlarının depresyon ve anksiyete düzeylerini değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sonucunda, radyodiagnostik birimde çalışanların yaşı ve görev süresi arttıkça depresyon ve anksiyete belirtilerinin şiddetinin arttığını bulmuşlardır. Herkes tarafından bilinen etkilerin yanı sıra, cerrahi işlemlerde uzun süreli düşük doz kullanımı sonucu ortaya çıkan etkilerin de olduğunu belirtmişlerdir.

Yaman(26), 2011 yılında yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi içerisinde belirlediği kritik bölgelerde ortamın elektromanyetik alan şiddeti ölçümlerini yapmıştır. Hastanenin bazı servislerindeki tıbbi cihazların, yakın bölgede radyo vericisi bulunması nedeniyle etkilendiği saptanmıştır.

Gürsu ve ark.(27) 2013 yılında yaptıkları çalışmalarında, gonad koruyucuların pediatrik hastalarda kullanımının etkinliğini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak erişkin yaş grubundaki bireylere kıyasla pediatrik yaş grubundaki ve gelişim çağındaki bireylerde iyonize radyasyon etkisinin daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Bu nedenle radyoloji servisine gelen bu yaş grubundaki hastalarda gonadal koruyucu kullanılması gerekliliği önem kazanmaktadır.

Zeyrek(28), 2013 yılında yaptığı çalışmasında iyonlaştırıcı radyasyonla ilgili olarak bilimsel yapıda olan iyonlaştırıcı radyasyon uygulamaları için güvenlik ve korunma hakkında genel kavramlar sunmuştur ve ülkemizdeki uygulamalara yönelik bilgiler vermiştir. Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalara değinerek, iyonlaştırıcı radyasyonla çalışan sağlık görevlilerinin %0,9'nun 5mSv etkin dozu aştığı, ancak radyasyon görevlileri için belirlenen 50 mSv yıllık doz sınırını aşan herhangi bir çalışanın olmadığını belirtmiştir.

Sakaoğlu Manavgat ve Mandıracı(29) 2012 yılında, bir tıp fakültesi hastanesinde kişisel dozimetre taşıyan sağlık personelinde mesleki iyonlaştırıcı radyasyon tehlikesi algısının ve bununla ilişkili etkenleri belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada sağlık çalışanlarının mesleki iyonlaştırıcı radyasyon risk algıları yüksek çıkarken, hekimlerin risk algısı ortalamalarının düşük çıktığı saptanmıştır. Bunun nedenlerinin araştırılarak, çalışanların radyasyondan korunma eğitimlerinin her yıl düzenli olarak sağlanması, sağlık kontrollerinin düzenli aralıklarla yapılması ve çalışanların radyasyondan korunma ile ilgili olarak farkındalıklarının artırılması önerilmiştir.

Uzuntarla ve Doğan(30), 2019 yılında bir eğitim ve araştırma hastanesinde görev yapan ve dozimetre taşıyan sağlık çalışanlarının iyonlaştırıcı radyasyon hakkındaki risk algılarını ve bilgi düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışanların %67,8'inin çok yüksek, %20,4'ünün yüksek, %11,8'inin ise orta düzeyde mesleki iyonlaştırıcı risk algısına sahip olduğu bulunurken düşük risk algısına sahip personel bulunmadığı saptanmıştır. Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarla kıyaslandığında çalışanların risk algısının oldukça yükseldiği görülmüştür. Bunda, çalışma yoğunluğu ve yapılan işlem sayısındaki artışın yanı sıra çalışanların eğitim ve farkındalık düzeylerindeki artışın etkisinin olabileceği belirtilmiştir.

Sağlık çalışanları için radyasyondan korumayı sağlayan kurşun önlüklerin, tiroid koruyucuların, gözlüklerin ve eldivenlerin kullanımı çok önemlidir. Bu kapsamda Miller ve arkadaşları,

tiroid ve ellerin en fazla etkilenmeye maruz kaldığını gösteren bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında kurşun gömleğin etkisi ve önemi vurgulanmış; kurşun gömlek dışında 17-245 mrem olan radyasyonun, gömlek içinde 0-5 mrem olduğunu belirtmişlerdir. Kurşun gömleğin altında bir aylık en fazla 5 mrem sonucuna ulaşabilmişlerdir(31). Bu nedenle kişisel koruyucu donanımların bilinmesi, temel güvenlik standartlarının uygulanması, bunların sağlanması ve kontrolünün iş sağlığı ve güvenliği açısından radyasyondan korunmada çok önemli olduğu sonucuna varmışlardır(14, 32).

Balsak(33), 2014 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında, Diyarbakır merkez ve ilçelerindeki hastanelerde çalışan radyoloji personelinin tıpta tanı amaçlı iyonize radyasyon hakkında bilgi, tutum ve uygulamalarının belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda radyoloji birimi çalışanları arasında en sık görülen şikayetlerin saç dökülmesi ve göz hastalıkları olduğunu; katılımcıların üçte birinin göz sorunu olduğu tespit edilmiştir.

Güden ve ark.(32) 2012 yılında yaptıkları çalışmada Kayseri ilindeki kamu hastanelerinin radyoloji bölümünde çalışanların radyasyon güvenliği konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Araştırma çalışmalarında skopi kullanan cerrahlar, radyologlar ve röntgen teknisyenlerinin ankete katılmalarını istemişlerdir. Çalışma sonucunda, çalışanlar kurumlarında radyasyon güvenliği programının olduğunu ve radyolojik çekimler sırasında kurşun yelek kullandıklarını belirtmişlerdir. Çalışanların büyük çoğunluğu dozimetre kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Yüce(34), 2016 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında, Aydın ilinde bulunan üç farklı hastanenin, radyoloji servisleri, radyasyon onkolojisi ve nükleer tıp bölümlerinde çalışan ve mesleki düşük doz iyonize radyasyona maruz kalan sağlık çalışanlarına radyasyonun genetik özelliklere zarar veren etkisini araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda, verileri hastane ve servis bazında değerlendirdiğinde, mesleki olarak maruz kalınan düşük doz iyonize radyasyon etkisiyle

meydana gelen mikronukleus ve diğer çekirdek anomalilerinin en yüksek oranda görüldüğü grubu Aydın Devlet Hastanesi Radyoloji servisinde çalışanların oluşturduğunu; bunu ADÜ UAH Nükleer Tıp Servisi ve Atatürk Devlet Hastanesi Radyasyon Onkolojisi servisinde çalışanların sonuçlarının izlediğini elde etmiştir.

Vural ve ark.(14) 2012 yılında yaptıkları çalışmalarında, Gölcük Devlet Hastanesi'ndeki ameliyathanelerde çalışan sağlık personelinin radyasyon güvenliği konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Buldukları sonuçlar doğrultusunda çalışanların hizmet içi eğitimleri, uygulamaların denetlenmesi ve skopi kullanan personelin bilinçli ve sertifikalı olmasının büyük önem arz ettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Radyasyon faktörünün insan sağlığına olan etkileri üzerine pek çok araştırma yapılmıştır ve yapılmaya da devam edilmektedir. Radyasyonun insan sağlığına etkileri her dozda ortaya çıkabilmekle birlikte yüksek dozlarda artan hastalıklarla kısa sürede ölüme kadar gidebilmektedir. Radyasyona bağlı hücre çekirdeğinde oluşacak DNA hasarına bağlı değişiklikler üreme hücrelerinde ortaya çıkması durumunda gelecek kuşaklara da aktarılabilir. Yüksek radyoaktiviteye maruz kalma sonucu dokularda yüksek oranda hasar gelişmesine neden olur ve mide bulantısı, kusma, ishal, saç dökülmesi, derin doku yanıkları, yorgunluk, ağız ve boğazda yaralar, iltihaplar ve enerji kaybı gibi belirtiler saatler, günler veya haftalar içinde ortaya çıkabilmektedir. Belirli bir eşik değerden sonra görülen bu etkilere deterministik etki denir. Çoğu olguda ölüm birkaç gün ve hafta içinde olur. Radyasyonun geç etkileri ise seneler sonra ortaya çıkabilmektedir. Sekonder kanserler (kemoterapi ve radyoterapi gibi verilen tedavilerden yıllar sonra gelişen kanserler) buna en güzel örnektir. İyonlaştırıcı radyasyonla çalışan sağlık personelleri açısından zarara sebep olan etken sadece maruz kalınan radyasyonun doz oranının yüksekliği değil, maruz kalınan çalışma süresinin uzunluğudur. Bu çalışanlara diğerlerinden daha kısa çalışma süresi öngörülmesinin temel nedeni de radyasyona maruz kalma sürelerinin kısaltılarak sağlıklarının

zarar görmesinin önlenmesidir. Belirlenmiş olan radyasyon dozu limitlerinin altında radyasyona maruz kalan sağlık çalışanın çalışma süresi arttıkça, sağlıklarının olumsuz etkilenmesi riski de artmaktadır. "Radyasyon yıllık doz sınırları" Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği'nin 10. Maddesi gereğince "sağlığa zarar vermeyecek şekilde" uluslararası standartlara uygun olarak belirlenmek mecburiyetindedir. Bununla birlikte iyonizan radyasyon alanında ölçü olarak kabul edilen radyasyon doz faktörünün yanında, zaman faktörü de ölçümlerin bir diğer kısmını oluşturmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, çalışanların sağlıklarını korumak adına çalışma süreleriyle ilgili değişikliklerin bir an önce yapılması büyük önem arz etmektedir(35-37).

Radyoloji Çalışanlarının Radyasyondan Korunma Farkındalıkları

Radyasyon ile çalışanların farkındalıkları üzerine dünyada genel olarak radyasyon faktörüne verilen önemi gösteren önemli kaynaklar niteliğinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Tüzüner ve Özarslan(38) 2011 yılında yaptıkları çalışmada araştırma kapsamında hastanelerde çalışanların güvenlik iklimi algılarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda, çalışanların güvenlik iklimi algılarının buldukları çalışan gruplarına göre farklılık gösterdiği ve hastanelerdeki doktor ve hizmetlilerin güvenlik iklimi algılarının hemşirelere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Söylemez ve ark.(39) 2013 yılında, iyonlaştırıcı radyasyon kapsamında Avrupa üroloji asistanlarının bilgi ve tutumları üzerine farkındalık ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Hazırladıkları anketi, Kasım 2011 ve Ocak 2012 tarihleri arasında elektronik posta yolu ile Avrupa Üroloji Asistanları Derneği'nde bulunan 1184 üroloji asistanına göndermişlerdir. 20 farklı Avrupa ülkesinden 124 üroloji asistanından dönüş sağlanmıştır. Katılımcıların tümü, rutin olarak haftada 3 kezden fazla (%72,5) iyonlaştırıcı radyasyona maruz kaldıklarını bildirmişlerdir. Hazırladıkları anket, demografik soruların yanı sıra

endoürolojik işlemler sırasında radyasyona maruz kalma sıklığı ve radyasyon güvenliği önlemleri kullanımı ve ilgili sorulardan oluşmaktadır. Ayrıca tanısal görüntüleme yöntemleri, eğitim programları ve güvenliği ile ilgili sorular da mevcuttur. Ankete katılanların %55'i Avrupa'da radyasyon güvenliği ile ilgili bir eğitime katılmış, en fazla katılımın Polonya'da (%82,6) olduğu saptanmıştır. İyonize radyasyon hakkında bilgi farkındalığı üroloji asistanları arasında düşük olduğu görülmüş ve katılımcıların yaklaşık yarısının yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemlerinin ölümcül kanser riski olduğundan haberi olmadığı görülmüştür. Çalışmalarının sonucu, Avrupa'daki üroloji alanında çalışanlar arasında iyonlaştırıcı radyasyon korumasının önemi hakkında bilgi ve farkındalık eksikliğini göstermiştir. Bu nedenle de hekimler, özellikle endoürologlar için tıbbi yaşamın her aşamasında radyasyon güvenliği kursları önerilmiştir.

Koçyiğit ve ark.(40) 2014 yılında yaptıkları çalışmalarında, hastane personeli, araştırma görevlileri, hemşireler ve tıp fakültesi öğrencilerinin radyolojik görüntüleme metotları sırasında hastaların maruz kaldıkları radyasyon hakkındaki bilgi düzeyleri değerlendirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda sağlık personelinin çoğunluğu, abdominal BT, baryumlu mide grafisi ve abdominal grafinin olduğundan daha az, mamografinin ise olduğundan daha çok radyasyon içerdiğini belirtmişlerdir.

Devebakan ve Paşalı(41) 2015 yılında Sağlık Hizmetleri Kalite Standartlarının çalışan güvenliği boyutunu sağlık profesyonelleri tarafından değerlendirmeyi amaçlayan İzmir'de dört hastanede görev yapan sağlık profesyonelleri ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre, ameliyathane çalışanlarının en olumlu, radyoloji çalışanlarının ise hastane ortamındaki çalışan güvenliğini sağlama koşullarını diğer meslektaşlarına nazaran daha olumsuz değerlendirdiklerini elde etmişlerdir.

Tüfek ve ark.(42), Türkiye'deki anestezi uzmanlarının radyasyon maruziyetine ve mevcut güvenlik uygulamalarına tutum ve yaklaşımlarını araştırmak amacıyla bir çalışma hazırlamışlardır.

Anket formları Türkiye'nin hemen her yerinde çalışan 505 anestezi uzmanına elektronik posta yolu ile gönderilmiştir, 301 çalışan dönüş yapmıştır. Ankette demografik özellikleri ile birlikte, işlem sırasında radyasyona maruz kalma sıklığı ve radyasyon güvenliği önlemlerine ilişkin çalışan tutumları hakkında veriler yer almaktadır. Sadece birkaç anestezi uzmanının radyasyona maruz kalmayı içeren işlemler sırasında düzenli olarak bir kurşun önlük (% 30,11) ve tiroid kalkanı (% 11,3) giydiği saptanmıştır. Bu çalışma, neredeyse tüm anestezi uzmanlarının düzenli olarak radyasyona maruz kaldığını ve Türkiye'deki az sayıda anestezi uzmanının radyasyondan korunma için gerekli olan koruyucu kıyafetler giydiğini göstermiştir. Bu nedenle, radyasyondan korunma konusundaki farkındalığın artırılması, tıbbi eğitim ve öğretimin ayrılmaz bir parçası olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Kahraman ve ark.(43) 2016 yılında Ankara ilinde bulunan bir devlet hastanesi ve bir özel hastanenin radyoloji, radyoterapi ve nükleer tıp birimlerinde çalışan sağlık personelinin çalışan güvenliği konusundaki farkındalığı üzerine bir çalışma yapmışlardır. Sonuç olarak radyoloji, radyoterapi ve nükleer tıp birimlerinde çalışan sağlık personelinin kurumda olup bitenler hakkında çalışan güvenliği açısından bilgi ve farkındalık düzeylerinin düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Abuelhia(44), 2016 yılında Damman Üniversitesi'nde eğitim gören kıdemli tıp fakültesi öğrencileri ve Kral Fadah Üniversitesi Hastanesinde görev yapan genç doktorlar arasında yaptığı radyolojik araştırmada iyonlaştırıcı radyasyon maruziyetinin farkındalığı üzerine bir çalışma planlamıştır. Çalışmaya 128 çevrimiçi dönüş alınmıştır ve dağıtılan örneklerin de %93'ünün tamamlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların bilgisayarlı tomografi, kemik taraması ve nükleer tıp uygulamalarındaki radyasyon risk algılarının düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca %53'ünün bu alanda verilen eğitim ve derslere katılmadığı sonucu elde edilmiştir. Bu kapsamda, sağlık çalışanlarının radyasyon farkındalığının oldukça zayıf olduğu sonucuna varılmıştır.

Yarenoğlu 2018 yılında yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında, Fatih Kamu Hastaneler Birliğine bağlı Kamu Üniversite Hastanesinde radyasyona maruz kalan çalışanların çalışan güvenliği ve radyasyon güvenliği konusunda bilgi, tutum ve davranışlarını belirlemek amacıyla hastanedeki ameliyathane, endoskopi, radyoloji birimlerinde radyasyona maruz kalan sağlık çalışanları ile tanımlayıcı bir araştırma yapmıştır. Genel olarak çalışma sonuçlarında, katılımcıların %67,3'ünün floroskopi eğitimi almadıkları, %98'inin skopi sırasında koruyucu ekipmanları kullandığı, %50,5'inin dozimetre kullandığı, %69,3'ünün yıllık alması gereken radyasyon dozunu doğru yanıtladığı, katılımcıların sadece %21,8'inin şua izni kullandığını tespit etmiştir(45). Oysaki Sağlık Hizmetlerinde İyonlaştırıcı Radyasyon Kaynakları ile Çalışan Personelin Radyasyon Doz Limitleri ve Çalışma Esasları Hakkında Yönetmelik içeriğinde, radyasyon görevlisi olarak belirlenen radyoloji çalışanlarının yıllık izinlerine ek olarak her yıl otuz günlük şua izni almalarının gerekli olduğu bilgisi yer almaktadır(46).

Çanakçı(47). 2019 yılında yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, Mersin'de faaliyet gösteren kamu hastanesindeki radyoloji birimi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algılarını uyguladığı anket çalışması ile analiz etmiştir. Bu bölümde çalışan personelin çalışma süreleri ile çalışma ortamındaki atmosfere ne kadar maruz kaldıklarını incelemiştir. Çalışma sonunda elde ettiği bulgulara göre radyoloji birimi çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algı düzeylerinin genel olarak yüksek olduğu sonucuna varmıştır.

Yapılan araştırma ve çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, sağlık çalışanlarının ve hastaların korunmasını sağlayacak bilimsel verilerin, ulaşılması ve anlaşılması kolay bir şekilde sunulması gerektiği görülmektedir. Radyoloji bölümlerinin ruhsatlandırma ve lisanslanmasını Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) yapmaktadır ve yurt genelinde hizmet vermektedir. Türkiye'de bir röntgen teknisyenine düşen hasta sayısının yıllık 10 bin 563, İngiltere'de 3 bin 48, Hollanda'da 3 bin 330, Almanya'da 2 bin 711, Fransa'da 2 bin 857 kişi olduğu belirtilmektedir. Avrupa Sosyal Şartı Madde 2/4'e

göre “Devletler içinde bulunulan tehlikeli ve sağlığa zararlı işlerdeki riski ortadan kaldırmayı ve bu risklerin henüz yeterince azaltılmadığı ya da kaldırılmadığı durumlarda bu işlerde çalışanlara ücretli ek izin verilmesini veya bunların çalışma saatlerinin azaltılmasını sağlamakla yükümlü” olduğu beyan edilmektedir(48).

Avrupa Birliği ile entegrasyon çalışmaları kapsamında 5947 Sayılı “Üniversite ve Sağlık Personelinin Tam Gün Çalışmasına ve Bazı Konularda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun”un 9. Maddesi ile 3153 sayılı “Radyoloji, Radyom ve Elektrikle Tedavi ve Diğer Fizyoterapi Müesseseleri Hakkında Kanun”a bir madde eklenmiştir. Ele alınan maddede “İyonlaştırıcı radyasyonla teşhis, tedavi veya araştırmanın yapıldığı yerler ile bu iş veya işletmelerde çalışan personelin haftalık çalışma süresi 35 saattir. Bu süre içerisinde, Sağlık Bakanlığınca çıkarılacak yönetmelikte belirtilen radyasyon dozu limitleri de ayrıca dikkate alınır. Doz limitlerinin aşılmaması için alınması gereken tedbirler ile aşıldığı takdirde izinle geçirilecek süreler ve alınacak diğer tedbirler Sağlık Bakanlığınca çıkarılacak yönetmelikle belirlenir” hükmü yer almaktadır. Bu maddeye göre radyasyon ile çalışanların haftalık çalışma süreleri 25 saatten 35 saate çıkarılmıştır. Avrupa Birliği ile uyum çalışmaları dahilinde eklenen bu madde ülkemizde radyasyonla çalışan sağlık personeli için aynı durumu yansıtmamaktadır. Avrupa'nın bazı ülkelerinde haftalık çalışma için belirlenen süre 35 saat olmasına rağmen, bu ülkelerde günlük çekim sayısına belli bir sınırlama getirilmiştir. Radyasyonla çalışan görevlilerin günlük mesai sürelerinde “birim zamanda yapılan iş” önemsenmelidir. Avrupa ve Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ülkelerinde bir radyoloji teknisyeni günlük mesai saatinde ortalama 20-25 hasta ve ortalama 50-60 ekspoju (şutlama) yaparken ülkemizde ise bir teknisyen günde ortalama 75-80 hasta ve ortalama 250 ekspoju yapmaktadır. Yapılan düzenleyici ve önleyici faaliyetlerin söz konusu alanda çalışan sağlık personelinin sağlığını korumaya yönelik olması ve Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi ve anayasa maddeleri ile uyum içerisinde olması önerilmektedir(44, 49).

SONUÇ

İş sağlığı ve güvenliği tüm çalışanlar için büyük önem taşımaktadır; çalışan güvenliği her şeyin üzerinde tutulmalıdır. Bu anlamda tehlike oluşturabilecek risk etmenleri kısaca anlatılmış ve sağlık çalışanlarının bu faktörleri ne denli algıladığı üzerinde durulmuştur. Bu derlemede, radyoloji bölümünde çalışanların iş sağlığı ve güvenliği algısı ile ilgili olarak genel bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır. Sağlık çalışanları içerisinde radyasyon faktöründen en çok etkilenen bölümlerden biri olan radyoloji bölümü çalışanları ele alınmıştır. Bu nedenle öncelikle radyoloji bölümünde kullanılmakta olan cihazlar ve etki alanları hakkında bilgiler verilmiş; bu bilgiler dahilinde radyoloji çalışanlarında görülebilecek hastalıklar-etkileri ele alınmış ve iş sağlığı ve güvenliği (İSG) kapsamında yeri ve önemi üzerinde durulmuştur.

Birçok ülkede, radyasyona maruz kalan birçok bölümün çalışanlarında görülen hastalıklar, farkındalıklar ve tespitleri istatistiki olarak araştırılmıştır. Bu ülkeler elde ettikleri veriler ile, görülen hastalık tespitlerini ve farkındalık analizlerini yapabilmişlerdir. Yapılan araştırmalar göstermiştir ki, radyasyonla çalışan çeşitli bölümlerdeki hekimler, tıp fakültesi öğrencileri, hemşireler ve teknisyenlerin radyasyona maruziyet farkındalığı bazı ülkelerde yüksek, bazılarında ise oldukça düşük olarak tespit edilmiştir. Genel olarak Avrupa ülkelerinde sağlık çalışanlarının radyasyonla ilgili eğitimlere katılma yüzdelerinin daha yüksek olduğu (Genel olarak Avrupa ülkeleri %53, Polonya %82,6) görülmüştür. Benzer sayılabilecek bir çalışma Türkiye’de radyasyondan korunma amaçlı kullanılan kişisel koruyucu donanımların kullanımı ile ilgili olarak yapılmış ve çok az sağlık personelinin düzenli olarak bir kurşun önlük (% 30,11) ve tiroid kalkanı (% 11,3) giydiği saptanmıştır(39).

Radyasyona en çok maruz kalan radyoloji çalışanlarından röntgen teknisyenleri, Avrupa ülkesine kıyasla ülkemizde 3-4 katı gibi bir oranla daha fazla sayıda hasta görmekte ve çekim yapmaktadır. Avrupa Birliğine uyum kapsamında çalışma saatlerinde yapılan artış ile ülkemizde de

radyoloji bölümü çalışanları günlük 7 saat olarak çalışmaya başlamışlardır. Fakat burada önemli olan birim zamanda yapılan iş olduğu için görülen hasta sayısı Avrupa ve OECD ülkelerinde yaklaşık 25 hasta iken ülkemizde yaklaşık 80 hasta olduğu belirtilmiştir. Bu bilgiler dahilinde radyasyonla çalışanlarda, radyasyon maruziyeti bilinci ve iş sağlığı güvenliğindeki algısı ülkemizde çok daha fazla önemsenmelidir(36).

Bu derleme ile ülkemizde radyasyonla çalışanlar için dikkati çekmek, maruz kalınan riskleri onlara ve ilgililere farketirmek istenmiştir. Kapsamı küçük olan bu derlemenin amacı, bundan sonra yapılması planlanan çalışmalar için bütün tabana yayılarak araştırmayı sağlamaktır. Özellikle iş sağlığı ve güvenliği algısının ülkemizde radyoloji bölümü çalışanları üzerine etkisini daha kapsamlı bir şekilde gerçekleştirebilmek adına bir ön çalışma olmakla birlikte, farkındalığın araştırılmasını amaçlamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Yılmaz, F. (2009). *Avrupa Birliği ve Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği: Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Kurullarının Etkinlik Düzeyinin Ölçülmesi*, Doktora Tezi, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
2. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Ders Anlatımları (06 Mart 2020). *İş Hijyeni*, [Online]. Erişim: https://auzefalmsstorage.blob.core.windows.net/auzefcontent/19_20_Guz/is_hijyeni/1/index.html
3. Günay, O., Öztürk, H., Yazar, O. (2019). *İyonize Radyasyon ile Çalışan Tıbbi Görüntüleme Cihazlarının Yapısının Proje Temelli Öğrenimi*. *Journal of Health Services and Education*, 3(1), 20-27.
4. Huthwaite, P., & Simonetti, F. (2013). *High-resolution guided wave tomography*. *Wave Motion*, 50(5), 979-993.
5. Rasuli, B., Mahmoud-Pashazadeh, A., Ghorbani, M., Juybari, R. T., & Naserpour, M. (2016). *Patient dose measurement in common medical X-ray examinations in Iran*. *Journal of applied clinical medical physics*, 17(1), 374-386.
6. Aydoğdu, A., Aydoğdu, Y., Yakıncı, Z. D. (2017). *Temel Radyolojik İnceleme Yöntemlerini Tanıma*. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 5(2), 44-53.
7. Tuncel, E. (2008). *Klinik Radyoloji*, Nobel Tıp Kitabevleri, Genişletilmiş 2.Baskı, Tıpkıbasım, ISBN: 978-975-420-862-

- 7.
8. Zhao, X., Royer, R. L., Owens, S. E., & Rose, J. L. (2011). Ultrasonic Lamb wave tomography in structural health monitoring. *Smart Materials and Structures*, 20(10), 105002.
9. Sindel, D. (1998). Osteoporozda Kemik Mineral Yoğunluğu Ölçümünde DXA Yöntemi. *Galenos Dergisi*; 11,8-11.
10. Erdem, H. E. (2012). Osteoporozda Tanı Yöntemleri". *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics*; 5,6-10.
11. Sindel, D., Gula, G. (2015). Osteoporozda Kemik Mineral Yoğunluğunun Değerlendirilmesi, *Türk Osteoporoz Dergisi, Derleme*; 21: 23-9.
12. Tse, V., Lising, J., Khadra, M., Chiam, Q., Nugent, R., Yeaman, L., & Mulcahy, M. (1999). Radiation exposure during fluoroscopy: should we be protecting our thyroids?. *Australian and New Zealand Journal of Surgery*, 69(12), 847-848.
13. Parlar, S. (2008). Sağlık Çalışanlarında Göz Ardı Edilen Bir Durum: Sağlıklı Çalışma Ortamı. *TAF Prev Med Bull*; 7(6),547-554.
14. Vural, F., Şükran, F. İ. L., Çiftçi, S., Dura, A. A., Yıldırım, F., & Patan, R. (2012). Ameliyathanelerde Radyasyon Güvenliği; Çalışan Personelin Bilgi, Tutum ve Davranışları. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 131-136.
15. Akbulut, T. (1994). İşçi Sağlığında Özel Patoloji. *İşçi Sağlığı, Prensipler ve Uygulamaları. Sistem Yayıncılık*.
16. Gazi, Ş. (2010). Radyolojide Hasta ve Çalışan Güvenliği. *Sağlık Hizmetlerinde Kalite, Akreditasyon ve Hasta Güvenliği Dergisi*, 1(5),72-75.
17. Şaşkın, G. (2010). Radyolojide hasta ve çalışan güvenliği. *Sağlık Hizmetlerinde Kalite, Akreditasyon Ve Hasta Güvenliği Dergisi*, 1(5), 72-75.
18. Koukorava, C., Farah, J., Struelens, L., Clairand, I., Donadille, L., Vanhavere, F., Dimitriou, P. (2014). Efficiency of radiation protection equipment in interventional radiology: a systematic Monte Carlo study of eye lens and whole body doses. *Journal Of RadiologÖcal Protectin*; 34 (3), 509-528.
19. Çeçen, G. S., Öçmen, S., Bulut, G., Yıldız, M., Çolak, M. (2003). Eğitim Hastanesi ortopedi ameliyathanesi'nde flouroskopi kullanımı ve radyasyondan korunma. *Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi*, 14(3), 156-158.
20. Sanders, R., Koval, K. J., DiPasquale, T., Schmelling, G., Stenzler, S., & Ross, E. (1993). Exposure of the orthopaedic surgeon to radiation. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 75(3), 326-330.
21. Coşkun, M., Coşkun, M. (2003). Biyolojik Dozimetri ve İlgili Gelişmeler. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*; 34(4),207-208.
22. Theocharopoulos, N., Perisinakis, K., Damilakis, J., Papadokostakis, G., Hadjipavlo A., Gourtsoyiannis, N. (2003). Occupational Exposure from Common Fluoroscopic Projections Used in Orthopaedic Surgery. *J Bone Joint Surg Am*, 85 (9),1698-1703.
23. Dökmeci, A. H., Aksan, Ö. (2019) Çorlu Devlet Hastanesindeki Elektromanyetik Alanların (EMA) Sağlık Çalışanlarına Olası Sağlık Etkileri. *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 3(1), 53-61.
24. Türkkan, A., Kayıhan, P. (2009). Çok düşük frekanslı elektromanyetik radyasyon ve sağlık etkileri. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 14(2).
25. Saygın M., Yaşar S., Çetinkaya G., Kayan M., Özgüner M. F., Korucu C. Ç. (2011). Radyoloji Çalışanlarında Depresyon ve Anksiyete Düzeyleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*; 2(3), 139-144.
26. Yaman, E. (2011). Hastane Ortamında Elektromanyetik Alan Etkilerinin Ölçüm Yoluyla Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon*.
27. Gürsu, Ş. S., Gürsu, T., Çamurcu, İ. Y., Yıldırım, T., Gürsu, H. A., Şahin, V. (2013). Pediatrik Pelvis Röntgenlerinde Gonad Koruyucu Kullanımının Etkinliği. *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi Dergisi*; 24(2),87-90.
28. Zeyrek, C. (2013). İyonize radyasyon uygulamaları için güvenlik ve korunmaya yönelik genel kavramlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 1-9.
29. Manavgat, S. S., Mandracioğlu, A. (2015). Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Kişisel Dozimetre Taşıyan Çalışanların Mesleki İyonlaştırıcı Radyasyon Risk Algısı. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi (MSG)*, 12(43).
30. Uzuntarla, Y., Doğan, F. (2019). Determination Of Risk Perception And Knowledge Level Of Ionizing Radiation Of Health Personnel Who Carry The Dosimeter In A Training And Research Hospital. *Journal of Health Science and Profession*; 6(1), 22-29.
31. Miller, M. E., Davis, M. L., MacClean, C. R., Davis, J. G., Smith, B. L., Humphries, J. R. (1983). Radiation exposure and associated risks to operating-room personnel during use of fluoroscopic guidance for selected orthopaedic surgical procedures. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 65(1), 1-4.
32. Güden, E., Öksüzkaya, A., Balcı, E., Rukiye, T. U. N. A., Borlu, A., Çetinkara, K. (2012). Radyoloji çalışanlarının radyasyon güvenliğine ilişkin bilgi, tutum ve davranışı. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 3(1), 29-45.

33. Balsak H. (2014). *Radyoloji Çalışanlarının Tanı Amaçlı Kullanılan Radyasyonun, Zararlı Etkileri Hakkında Bilgi, Tutum ve Davranışları*. İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
34. Yüce, S. (2016). *Düşük Doz Radyasyona Mesleki Olarak Maruz Kalmanın Genotoksikolojik Açısından Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
35. *Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği, T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi*. Resmi Gazete Sayısı: 23999. Resmi Gazete Tarihi: 24.3.2000.
36. <http://www.kamuajans.com/saglik-personeli/radyolojicalisanlarinin-calisma-saatleri-duzenlensin-h527001.html>
37. <https://www.afad.gov.tr/kbrn/radyasyonun-insan-sagligina-etkileri>
38. Tüzüner V. L., Özasan B. Ö. (2011). *Hastanelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Değerlendirilmesine Yönelik Bir Araştırma*. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 40(2), 138-154.
39. Söylemez, H., Sancaktutar, A. A., Silay, M. S., Penbegül, N., Bozkurt, Y., Atar, M., Altunoluk, B., Bodakci, M. N., Hatipoglu, N. K. (2013). *Knowledge and Attitude of European Urology Residents About Ionizing Radiation*. Endourology And Stones| Volume 81, Issue 1, P30-36.
40. Koçyiğit, A., Kaya, F., Çetin, T., Kurban, I., Erbaş, T., Ergin, A., Ağladoğlu, K., Herek, D., Karabulut. N. (2014). *Radyolojik Tetkikler Sırasında Maruz Kalınan Radyasyon Hakkında Sağlık Personelinin Bilgi Düzeyleri*. Pamukkale Tıp Dergisi, 7(2),137-142.
41. Deveci N., Paşalı N. (2015). *Sağlık İşletmelerinde Hizmet Kalitesi Standartlarının Çalışan Güvenliği Açısından Çalışanlar Tarafından Değerlendirilmesi: İzmir İlinde Bir Araştırma*. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 18(2), 123-142.
42. Tüfek, A., Tokgöz, O., Aycan, İ. Ö., Çelik, F., & Gümüş, A. (2013). *Current attitudes of Turkish anesthesiologists to radiation exposure*. Journal of anesthesia, 27(6), 874-878.
43. Kahraman, G., Özyiğit, G., Sıdika Kaya, S. (2016). *Hastanelerin Radyoloji, Radyoterapi ve Nükleer Tıp Biriminde Çalışan Sağlık Personelinin Çalışan Güvenliği Konusundaki Farkındalığı*. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 19(3), 305-324.
44. Abuelhia, E. (2016). *Awareness of ionizing radiation exposure among junior doctors and senior medical students in radiological investigations*. Journal of Radiological Protection, 37(1), 59.
45. Yarenoğlu, A. (2018). *Hastanelerde Radyasyona Maruz Kalan Çalışanların Çalışan Güvenliği ve Radyasyon Güvenliği Konusunda Bilgi, Tutum ve Davranışları*. İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi ABD, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
46. *Sağlık Hizmetlerinde İyonlaştırıcı Radyasyon Kaynakları ile Çalışan Personelin Radyasyon Doz Limitleri ve Çalışma Esasları Hakkında Yönetmelik*. (2012). Resmi gazete tarihi:05.07.2012, Resmi gazete sayısı: 28344
47. Çanakçı, T. (2019). *Hastanelerde Radyoloji Birimi Çalışanlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Algıları*. Tarsus Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Tarsus.
48. <https://www.tmrtder.org.tr/radyasyon-alaninda-calisan-personelin-saglik-sorunlari-icin-meclis-arastirma-onergesi-verildi.htm>
49. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/01/20100130-1.htm>