

## İYONLAŞTIRAN VE İYONLAŞTIRMAYAN RADYASYONDAN KAYNAKLANABİLECEK HASTALIKLARDAN KORUNMA YOLLARI VE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEMELİNDE ANALİZİ

Öğretim Görevlisi Abdülazim YILDIZ  
Ulusallararası Kıbrıs Üniversitesi, azimyildiz2011@gmail

Dr. Öğretim Üyesi Ercan KÖSE  
Tarsus Üniversitesi ercankos@gmail

### ÖZET

Radyasyon, enerjinin bir noktadan başka bir noktaya veya bir ortamdan başka bir ortama taşınması veya yayılması olarak tanımlanabilmektedir. Radyasyon geçtiği ortamı etkileme derecesine göre, maruz bıraktığı atomik veya hücreyel yapı bozulabilmektedir. Atomik yapıyı bozan iyonlaştırıcı radyasyon ve atomik yapıyı değiştirmeyen ise iyonlaştırmayan radyasyon olarak ifade edilmektedir. İyonlaştırıcı ışınlar dalga tipi ve parçacık tipi olmak üzere iki gruba ayrılır. X ışınları ve gama ışınları iyonlaştırıcı dalga tipine; alfa, beta ve serbest nötronlar parçacıklı iyonlaştırıcı radyasyona örnek verilebilir. İyonlaştırıcı olmayan ışınlar da optik ışınlar (ultraviyole ışınları gibi) ve elektromanyetik nitelikli ışınlar (mikrodalgalar, radyo dalgaları gibi) olmak üzere iki gruba ayrılır. Radyasyonun vereceği zararı belirleyen birden fazla faktör vardır. Bunlardan ilki radyasyonun türüdür. Türüne göre dalga boyu değişmekte ve zararı artmakta veya azalmaktadır. Radyasyonun yoğunluğu ve maruziyet süresi de zararı belirleyen unsurlardır. İyonlaştıran radyasyonun pek çok zararı mevcuttur. Akut ışın sendromu, akciğer kanseri, deri ve mukoza zararları, göze gelen zararlar, kemiklere gelen zararlar başlıcalarıdır.

Canlılar radyasyonu, hem doğal hem de yapay kaynaklardan alabilmektedir. Günlük hayatta etkilendiğimiz radyasyonun yaklaşık % 85'i doğal, % 15'i de yapay kaynaklardan oluşmaktadır. Doğal kaynaklar olarak çevremizdeki her türlü radyoaktif kaynaklar olabilir. Örneğin güneşten gelen ışınlar, soluduğumuz hava, yediğimiz yiyecekler, evlerimizin yapı malzemeleridir (kozmetik ışınlar, radon gazı, gama ışını vb). Yapay kaynaklar ise, fosforlu saatler ve radyoaktif madde bulunduran paratonerler, bazı tüketici ürünleri, tıbbi cihazlar, endüstri ve tarımda kullanılan bazı malzemeler, nükleer denemeler ve santraller, her tür elektronik ve elektrikli cihazlardır.

Radyasyon hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Elektromanyetik dalgalar hemen hemen her yerde bulunmaktadır. Bundan dolayı, elektromanyetik bir akvaryum içerisinde yaşıyoruz denilebilir. Yediğimiz yiyeceklerden, soluduğumuz havada, içtiğimiz suda ve kullandığımız hemen her türlü eşyada radyasyona rastlamak mümkündür. Cep telefonundan baz istasyonuna, tıraş makinasından televizyona, çamaşır makinasından saç kurutma makinasına elektrikle çalışan tüm ev aletleri diyebileceğimiz her şey iyonlaştırmayan radyasyon yaymaktadır. Günlük hayatta bu kadar iç içe olduğumuz radyasyonla yaşama şeklini, faydalarını ve zararlarını öğrenmeli olumsuz etkilerine karşı tedbirli olmalıyız.

Hayatımızın hemen hemen her yerinde ve anında radyasyona maruz kalıyoruz. Bununla beraber bazı çalışma ortamlarında, çok daha fazla radyasyona maruz kalan çalışanlar, bu fazla radyasyonun etkisiyle çeşitli hastalıklara yakalanabilmektedirler. Özellikle hastanelerde radyoloji ve nükleer tıp bölümlerinde çalışanlar, röntgen, tomografi veya mamografi veya pozitron emisyon tomografisi gibi cihazlarını kullanan ve kullanıldığı bölümlerde çalışanların ciddi anlamda radyasyona maruz kalmaktadırlar. Ayrıca, nükleer reaktörlerden kaynaklanan atıklara maruz kalan işçiler ile kanser tedavisi için kullanılan radyoterapi bölümünde çalışanların fazla radyasyona maruz kaldıkları için kanser olma riskleri diğer çalışanlara nispeten daha yüksektir.

Bu çalışmada, radyasyondan kaynaklanabilecek önemli hastalıkların hangileri olduğu ortaya konularak, hastalıklardan korunma yolları ve iş sağlığı ve güvenliği temelinde analizi gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Radyasyon, elektromanyetik dalga, nükleer tıp

## **PROTECTION WAYS FROM DISEASES THAT CAN BE CAUSED BY IONIZING AND IONONIZING RADIATION AND ANALYSIS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY BASE**

### **ABSTRACT**

Radiation can be defined as transferring or spreading energy from one point to another or from one environment to another depending on the extent of radiation exposure, the atomic or cellular structure it exposes may deteriorate. Atomic structure in the ionizing radiation is changed but atomic structure in the noising radiation is not changed. Ionizing rays are divided into two groups as wave type and particle type. X-rays and gamma rays; alpha, beta and free neutrons can be given as examples of particulate ionizing radiation. Non-ionizing rays are also divided into two groups: optical rays (such as ultraviolet rays) and electromagnetic radiation (such as microwaves, radio waves). There are several factors that determine the damage to radiation. Type of radiation is important. The wavelength changes according to its type and its damage increases or decreases. The intensity of radiation and the duration of exposure are also determinants of the damage. Ionizing radiation has many damages. Acute beam syndrome, lung cancer, skin and mucosal damage, eye damage, bones are the main damage.

Living things can receive radiation from both natural and artificial sources. Approximately 85% of the radiation we are affected by daily life is natural and 15% is composed of artificial sources. Natural resources can be any kind of radioactive sources around us. For example, the rays coming from the sun, the air we breathe, the food we eat, the building materials of our houses (cosmic rays, radon gas, gamma ray, etc.). Artificial sources can be phosphorus watches and radioactive substances, some consumer products, medical devices, some industry and agricultural materials, nuclear tests and power plants, all kinds of electronic and electrical devices lightning rods etc.

Radiation has become an indispensable part of our lives. Electromagnetic waves are exist almost everywhere. Therefore, we live in an electromagnetic aquarium. The food we eat, the air we breathe, the water we drink, and the radiation we use can be found in almost all kinds of goods. All electrical machines, mobile phones, the base stations, shaver, television, from the washing machine to the hair dryer emit non-ionizing radiation. In daily life, we must be aware of the negative effects of the radiation, how we live, how we should learn the benefits, benefits and losses.

We are exposed to radiation almost everywhere and instantly. However, in some working environments, workers who are exposed to much more radiation can be exposed to various diseases by the effect of this excess radiation. Especially employees who work in the departments of radiology and nuclear medicine in hospitals use x-ray, tomography or mammography or positron emission tomography are exposed to radiation. Moreover, the risks of being exposed to radiation from nuclear reactors and the risk of being exposed to more radiation from the workers in the radiotherapy area used for cancer treatment are more amplifying to other employees. In this study, the most important diseases which may be caused by radiation were revealed and the analysis was made on the basis of protection from diseases and occupational health and safety.

**Key words:** Radiation, electromagnetic wave, nuclear medicine

## GİRİŞ

Madde atomlardan oluşmuştur. Atomlar ise merkezde çekirdek ve çekirdeğin etrafında dönen elektronlardan oluşmuştur. Çekirdekte bulunan nötronların sayısı protonların sayısından oldukça fazla olma durumunda çekirdekte kararsızlık meydana gelir ve fazla olan nötronlar parçalanmaya başlar. Parçalanma meydana geldiği zaman alfa, beta, gama ışınları ortaya çıkar, Bu ışınlar çıplak gözle görülemezler. Beş duyu ile algılanamazlar. Etrafına bu şekilde ışın yayarak parçalanmış maddeler radyoaktif madde olarak adlandırılır. Bu tür çekirdeklere radyoaktif çekirdek veya radyoizotop adı verilir. Radyoaktif maddelerde bulunan bu kararsız çekirdekler sahip oldukları fazla enerjiden kurtulmak için alfa, beta ve gama ışınları yayarak kararlı duruma geçme eğiliminde olurlar. Bu hale radyoaktif bozunma veya radyoaktivite denir.<sup>1</sup>

Radyasyon dalga, parçacık veya foton olarak adlandırılan bir noktadan başka bir noktaya enerji transferi veya yayılan enerji olarak tanımlanabilir. Radyo ve televizyon yayınlarını olanaklı kılan radyodalgaları, endüstride tıpta yoğun bir şekilde kullanılan X-ışınları ve güneş ışınları, baz istasyonlarından ve cep telefonlarından elektromanyetik dalgalar günlük hayatımızda alışkın olduğumuz radyasyon çeşitleridir.

İyonlaştırıcı radyasyon 20. Yüzyılın başlarında Fransız fizikçi Henri Becquerel tarafından keşfedilmiştir. Fransız fizikçi uranyum tuzunun ışınlar yaydığını farketmiş ve bu konuda önemli araştırmalar yapmıştır. Uranyum elementi teknolojinin ve sanayinin gelişmesiyle kullanılma başlanmış ve radyasyonun da olumsuz etkileri ortaya çıkmaya başlamıştır.

Keşfedildiği zamandan bu yana, başta sağlık ve endüstri alanlarında çok sayıda cihazın gelişimine neden olan X ışınları ve radyoaktivite yoğun bir şekilde kullanılmaya başladı. X-Ray cihazları havalimanlarında, askeri tesislerde, limanlarda, gümrüklerde, iş merkezlerinde, alışveriş merkezlerinde, askeri tesislerde; silah, kesici madde, uyuşturucu, patlayıcı maddelerin tespitinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

Ayrıca hastanelerde röntgen cihazları yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Yavaş gelişen olumsuz etkilerinden dolayı başlangıçta kimse bu ışınların zararlı olabileceğini düşünmemiştir. Görünüşte ışığa benzeyen etkisinden dolayı akla herhangi bir şüphe getirmemiştir. Daha ötesi radyoaktiviteye maruz kalmanın yararlı etkilerinin o olduğu düşünenler bile olmuştur.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> <http://www.taek.gov.tr>

<sup>2</sup> [dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/28/39/333.pd](http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/28/39/333.pd)

## 1. TIPTA RADYASYON UYGULAMALARI

Radyasyon uygulamaları, radyasyonla görüntü elde etme en fazla tıpta ve hücre veya tümörleri yok etme amaçlarıyla kullanılabilir. Bu özelliklerinden dolayı radyasyonun hastalıkların teşhis ve tedavisinde önemli yeri vardır. X ışınlarının keşfedildiği zamandan beri yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanan röntgen ile beraber görüntüleme yöntemleride geliştirilmiştir. Bunlar manyetik rezonans (MR), ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi (CT), ve görüntüleme yöntemleri örnek olarak verilebilir. Bu sayede vücudun bütünlüğüne zarar vermeden vücudun görüntülenmesi zor olan derinliklerindeki bütün dokuların en ince detayına kadar görüntü elde edilebilmektedir.

Radyoloji; radyasyonun tıbbi alanda halen kullanılmakta olan ilk çeşidi olan X ışınlarını, hastadan geçirerek sorunlu veya istenilen bölgenin görüntüsünü radyografi filmi şeklinde elde edilmesidir. Pozitron emisyon tomografisi (PET/CT), mamografi, anjiyografi gibi yöntemlerde iyonlaştırıcı radyasyon vardır ve ciddi sağlık sorunları ile karşılaşılabilir. Ancak manyetik rezonans (MR) ve ultrasonografi de iyonlaştırıcı radyasyon bulunmamaktadır. MR de manyetik alandan ultrasonografide ses dalgalarından faydalanılmaktadır<sup>3</sup>.

Nükleer Tıp; insan vücudundaki dokuların veya organların fonksiyonları ile ilgili çalışmalar yapmak için bazı radyoaktif maddeler kullanılması olarak tanımlanabilir. Bu tip çalışmalarda önceden hastanın durumuna göre hazırlanan radyoaktif madde, hastanın vücuduna enjekte edilerek dokuda toplanmasını ve bir süreliğine burada kalması sağlanmaktadır. Enjekte edilen radyoaktif maddenin vücuda dağılması veya verilen sıvının akması Gama kamera ile gözlenebilmektedir. Daha sonra bu görüntünün incelenmesi ile doku hakkında bilgi sağlanabilmektedir. Bu tür teşhislerde maruz kalınan doz miktarı, radyoizotopun cinsine ve miktarına göre değişmektedir. Ayrıca, radyoterapi kanserli hücrelerin tedavi edilmesi çalışmalarıdır<sup>4</sup>.

<sup>3</sup><https://www.florence.com.tr/pet-mr-ve-pet-ct>

<sup>4</sup><https://www.memorial.com.tr/saglik-rehberleri/radyoterapi/>

## 2. İYONLAŞTIRAN VE İYONLAŞTIRMAYAN RADYASYON

İyon kısaca nötr atoma elektron ilavesi veya çıkartılması şeklinde tanımlanabilir. Atomun çekirdeğindeki nötronlar sayısı protonların sayısından oldukça fazla ise çekirdekte kararsızlık oluşarak nötronlar parçalanmaya başlar ve alfa, beta, gama ışınları yayılmaya başlar. Bu ışınlar gözle görülemez ve duyu organları ile algılanamazlar. Etrafına bu şekilde ışın yayan maddelere radyoaktif madde denir. Radyoaktif maddeler çekirdeklerindeki fazla enerjileri yayarak fazla enerjilerinden kurtulmaya çalışırlar. Bu tip radyasyona iyonlaştırıcı radyasyon denir. İyonlaştırıcı radyasyon dalga ve tanecik tipi olabilir. Gama ışınları dalga, alfa, beta ve nötron ışınları tanecik tipine örnek olarak verilebilir.

İyonlaştırmayan radyasyonda atom yapısında bir değişiklik olmaz. Yani atomda elektron alış verişi olmaz. Atom çekirdeğinde de bir değişiklik olmaz. Bu radyasyon kaynaklarına örnek olarak ultraviyole ışınları, TV ve radyo dalgaları, baz istasyonları, cep telefonları, evde kullanılıp elektrikle çalışan tüm cihazlar örneğin elektrik süpürgesi, elektrik motorları, mikrodalga fırın, buzdolabı, çamaşır makinası, ütü, bilgisayar gibi.<sup>5</sup>

<sup>5</sup><http://www.taek.gov.tr>

## 3. İYONLAŞTIRAN VE İYONLAŞTIRMAYAN RADYASYONDAN KAYNAKLANABİLECEK HASTALIKLAR

İyonlaştırıcı radyasyon, hücrenin yapısında bulunan DNA'yı parçalayabilmekte ve hücre ölümlerine neden olabilmekte ve bunun neticesinde dokular zarar görekere kansere neden olabilmektedir. Sağlık sektöründe özellikle hastanelerde çalışanlar riskli gruplardır. Radyasyon maruziyet düşük doğumsal riskini yükseltmekte ayrıca kadında üreme yeteneğini azaltabilmektedir.

Kısa sürede yüksek dozda radyasyona mazruz kalan kişilerde akut ışın sendromu gelişebilmektedir. Kaşınma, bulantı, yorgunluk, kusma, ishal, mide, barsak şikâyetleri şeklinde belirtileri ortaya çıkmaktadır. Kemiklerde doku ölümü rastgele kemik kırılması olabilmektedir. Ayrıca kemik kanseri, şakak kemiklerinde tümöre rastlanabilir. Üreme organlarında geçici kısırlık, adet görmeme sperm eksikliği gibi üremeyi azaltan etkilere sebep olabilir. Gözde; göz kapağı iltihabı, kornea iltihabı gibi rahatsızlıklara neden olabilir. Vücut tüylerinin diplerine ulaşırsa deri kanseri oluşabilir. Meme kanseri veya akciğer kanserine neden olabilir. Lösemi gelişimine neden olarak fazla miktarda akyuvar kaybına neden olur ve vücut savunmasız kalabilir<sup>6</sup>.

İyonlaştıran radyasyonun bulunduğu işyerlerine örnek olarak; röntgen ışınları, radyoaktif elemanlar, betatron ve siklotron gibi hızlandırıcılarda tıpta tanı ve tedavi, araştırma laboratuvarları, gama ışınları fotoğrafisi, radyoaktif maddelerin taşınması, lüminasan boyalar, radyoaktif maddelerin elde edilmesine ve kullanılmasına yarayan kuruluşlar sanayi röntgenografisinin yapıldığı yerler örnek olarak gösterilebilir.

İyonlaştırmayan radyasyondan kaynaklanabilecek hastalıklara örnek olarak, infrared maruz kalanlarda kılcal damarlarda genişleme, deride kızarıklıklar görülebilir. Bu tür ışınlar gözler için tehlikeli olabilir. Direk olarak uzun süre göze geldiği zaman gözde bir takım olumsuz

etkilere neden olarak, gözdeki duyu hücrelerinin ölmesine neden olabilir. Bunlarda katarakt oluşumunu tetikleyebilir. Katarakt, göz bebeğinin arkasında bulunan ve görmeyi sağlayan doğal göz merceğinin saydamlığını kaybederek matlaşmasıdır. Gözde; görmede yavaşlama, göz kamaşması, çift görme, okuma zorluğu, gece görüşünde bozulma, renklerde soluklaşma gibi belirtiler görülebilir <sup>7</sup>.

Bu gurupta hastalık olma riski olan başlıca işler; çelik yapımında dökümhanelerde, ergimiş ve akkor haline gelmiş madenler karşısında çalışma, haddehaneler, saç yapımı, karpit yapımı, erimiş maddelerin içinde bulunduğu kaplar, potalar gibi.

<sup>6,7</sup> [www.meslek Hastaligi.org](http://www.meslek Hastaligi.org).

#### 4. RADYASYONUN ZARARLARI

İyonlaştırıcı radyasyonun ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyonun maruziyet süresine, mesafeye bağlı olarak, verilen doza göre sağlık açısından çeşitli ciddi veya çok ciddi olumsuz sonuçları olabilmektedir. İyonlaştırıcı radyasyon hücrede bulunan DNA ya zarar verebilmekte veya genetik bozukluklara neden olabilmektedir. Bunun neticesinde dokular zarar görür ve kansere yol açabilir. Çevreye gelişigüzel atılan radyoaktif maddeler bitki, insan ve hayvan sağlığına olumsuz etkiler yapar. Radyasyonun olumsuz birtakım etkileri yaş, cinsiyet ve organlara göre değişmektedir. Radyasyonun çevreye zararları sınır tanımaksızın yayılmakta başta insan sağlığına birçok olumsuz etkisi bulunmaktadır. X ışınları maruziyet süresine, mesafeye ve ışının şiddetine göre zararlı olabilmektedir. Ultraviyole yani morötesi ışınları da başta cilt kanseri olmak üzere birçok zararı bulunmaktadır.

Radyasyon duyu organları ile algılanamaz. Bununla birlikte özel ölçüm cihazları ile radyasyon olup olmadığı tespit edilebilir. Radyasyonun geç etkileri yıllar sonra ortaya çıkabilmektedir. Doğal ömür süresinin kısalması kanser ve kalıtsal bozukluklar gibi. Çok büyük miktarlarda radyasyon dozuna maruz kalınması durumlarında ani ölümlerde rastlanabilmektedir.<sup>8</sup>

<sup>8</sup>[www.afad.gov.tr](http://www.afad.gov.tr)

#### 5. RADYASYONUN UZUN DÖNEMDE ETKİLERİ

İyonlaştıran radyasyonun uzun dönem etkileri arasında başta radyasyona bağlı kanser gelişimi, daha sonraki nesillerde genetik bozukluklar, geç dönem organ etkileri (tipik vasküler farklılıklar, fibröz atrofi ve tiroid disfonksiyonu), katarakt ve infertilite sayılabilir. İyonlaştıran Radyasyonun Biyolojik Etkileri Komitesi son yayınladığı raporda radyasyonun neden olduğu sorunların uzun dönemde ne gibi sonuçları olacağına dair matematiksel risk modelleri geliştirmiş ve en uygun modelin doğrusal eşiksiz modeli olduğunu bildirmiştir. Bu modele istinaden; radyasyonun sıfır olduğu miktarda uzun zamandaki sonuçları sıfıra yaklaşırken artan radyasyon miktarı ile bu risk doğrusal olarak yükselir. 1945 yılında japonyanın Hiroshima ve Nagasaki şehirlerine atılan atom bombalarından sonra yaşamlarını sürdüren kişilerde kronik lenfosit lösemi haricinde bilinen tüm lösemi çeşitlerinde istatistiksel olarak yükselme gözlemlenmiştir. aynı zamanda kolon, meme, tiroid, mide, akciğer kanserlerinde de radyasyona bağlı hastalıklarda yükselme olmuştur. Measane, yemek borusu, karaciğer, deri, santral sinir sistemi kanserlerinde radyasyona bağlı kanser sıklığında önemli artış gözlenmiştir.<sup>9</sup>

<sup>9</sup><http://cms.galenos.com.tr>

## 6. RADYASYONUNUN ZARARLI ETKİLERİNDEN KORUNMA YOLLARI VE DÜZENLEYECİ PRENSİPLER

Radyasyonun neden olduğu doğal ve yapay kaynaklar ile temasta radyasyon miktarını azaltacak birtakım radyasyon korunma tedbirleri mutlaka alınmalıdır. Bu tedbirler alınacak radyasyon miktarını sınırlayabilecek temel olarak 4 koruyucu faktörden oluşmaktadır. Bunlar maruziyet süresi, radyasyon kaynağına olan mesafe, radyasyonla çalışma alanının zırhlanması ve kullanılan radyoaktif madde miktarı olarak sayılabilir. Fakat Dünya genelinde genel olarak uygulanan radyasyondan korunma yöntemlerini üç ana başlık altında toplamak mümkündür. Genel olarak kabul edilen ilkeler:

### 6.1-Hastaya uygulama yapılmadan önce gerekçelendirilmesi

Hastaya radyasyon uygulanması gerekçelendirilmedikçe, uygulama yapılmamalıdır. Bu durumda verilecek kararlar bilimsel görüşlere dayandırılmalıdır. Riskler hakkında hastaya bilgi verilmeli neticede risk sebep ilişkisi gerekçelendirilerek karar ilgili kişilere bırakılmalıdır. Kesin teşhislerden sonra beklenen faydalı sonuçlara karşı kanser oluşum riskinde göz önüne alarak değerlendirme yapılmalıdır.

### 6.2-Korunma yöntemlerinin optimize edilmesi,

Hastalara uygulanacak radyoaktivite madde miktarının en düşük dozda tutulması gerekir. Optimizasyonun amacı radyasyonu sıfıra indirmek değil, riskleri kabul edilebilir seviyeye düşürmektir. Bu optimizasyon zırhlama malzemeleri kullanarak, radyasyon kaynağı ve çalışanlar arasındaki mesafeyi artırarak, radyasyonlu ortamda çalışan kişilerin çalışma sürelerinin kısıtlanması, kullanılan radyoaktif madde miktarının minimize edilmesi ile yapılabilir.

### 6.3-Doz sınırlamaları

Kullanılacak olan dozların minimum seviyede, kabul edilebilir seviyede olması gerekmektedir. Kişilerin radyasyona maruz kalması mümkün olan en düşük doz değerinde olması ve uluslararası kabul edilen değerler içerisinde olmalıdır. Bu sınırların aşılmasına azami derecede dikkat edilmesi gerekmektedir.

## 7. HASTANELERDE RADYASYONUN OLDUĞU BÖLÜMLERDE ÇALIŞANLAR İÇİN OLASI RİSKLER

Hastanelerin radyoloji ve nükleer tıp bölümlerinde çalışan personellerin, radyasyondan kaynaklanabilecek hastalıklara karşı korunması konusunda azami derecede dikkat etmeleri gerekmektedir. Özellikle çekim esnasında kurşun yelek, kurşun boyunduruk kurşun paravan gibi koruyucuların kullanılması, maruziyet süresinin mümkün olduğu kadar kısa tutulması hususunda azami derecede dikkat etmeleri gerekmektedir. Birkaç hastanede yapılan ankette çalışanlara aşağıdaki sorular sorulmuştur. Anket sonucu incelendiğinde işe başladıktan sonra değişik hastalıklara rastlanmıştır. Toplam 71 kişiden 27'sinde ortak rahatsızlık olan trioid'e rastlanmıştır.

Birkaç hastanenin radyoloji ve nükleer tıp bölümlerinde çalışan 30 kadın 41 erkek çalışan olmak üzere toplam 71 kişiye aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

Çalışılan Bölüm	
Çalışılan yıl sayısı	
Yaş ve Cinsiyet	
Günlük çalışma saati	
Geçirilen önemli hastalıklar	
Radyasyona bağlı geçirilen hastalıklar	
Radyasyona bağlı devam eden hastalıklar	
Hasar gören organlar	

Bu soruların özeti aşağıdaki tablolarda belirtilmiştir.

Kadın çalışanlar	TOPLAM	İşe başladıktan sonra hastalık geçiren kadın çalışan sayısı	Hastalık geçirmiyen kadın sayısı
	30	26	4

### İŞE BAŞLADIKTAN SONRA KADINLARDA ÇIKAN RAHATSIZLIKLAR

Kronik faranjit, cilt rahatsızlıkları, gözlerde sulanma, kaşıntı, trioid (14kişi), halsizlik, baş ağrısı, kaşıntı, eklem ağrıları, karpal tünel sendromu, eklem ağrıları, anemi, meme dokusunda kitle, yorgunluk, unutkanlık, sinirlilik hali, gözde katarakt, behçet hastalığı

Erkek Çalışanlar	TOPLAM	İşe başladıktan sonra hastalık geçiren erkek çalışan sayısı	Hastalık geçirmiyen erkek sayısı
	41	16	25

### İŞE BAŞLADIKTAN SONRA ERKEKLERDE ÇIKAN RAHATSIZLIKLAR

Trioid (13kişide) gözde katarakt başlangıcı, tenisçi dirseği, kardiyo ritim bozukluğu, bel fitiği, panik atak, eklem rahatsızlıkları, pnömani, karpel tünel sendromu (3 kişide), saç dökülmesi, gözde sulanma, böbreklerde rahatsızlık, kaşıntı, bulanık görme, diş eti kanaması, stres, mide rahatsızlıkları

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

İyonlaştıran ve iyonlaştırmayan radyasyonun birçok yararı olduğu gibi bunun yanında birçok zararı da vardır. Uygulamada radyasyondan korunmanın asıl amacı, radyasyon kullanmaya izin verilirken potansiyel zararlı etkilerine karşı kişileri korumaya yöneliktir. Yüksek dozlarda radyasyonun kansere neden olduğu halde düşük dozda verilen radyasyonun kansere sebep olmadığı anlamına gelmez.

Tıbbi uygulamalarda bu kadar yaygın olarak kullanılan ve gelinen aşamada vazgeçilemeyecek olan radyasyon kullanımında nelere dikkat edilmelidir. Öncelikle, radyasyon kullanılmayan teşhis ve tedavi yöntemleri denenmelidir. Radyoloji, radyoterapi ve nükleer tıp yöntemleri kullanmak durumunda kalındığında ise, radyasyondan korunmak için gereklilik, uygulamada etkinlik ve izin verilen doz sınırlarına uyum titizlik ve özen gösterilmesi ve uygulanması gerekmektedir. Bu konuda halkı bilinçlendirici ve farkındalık oluşturucu eğitimler verilmeli, yetkili makamlarca uyulması gereken kurullarla ilgili gerekli önlemler alınmalı ve tıbbi uygulamalar titizlikle takip edilmesi gerekmektedir. Radyasyonla çalışmada güvenlik hususu hekim ve hastaları korumada önemli mesafeler kat edilse de, korunmaya yönelik giderek artan bir rol oynamaya devam edecektir.

Özellikle hastane ortamlarında radyasyondan korunmak için gereken tüm tedbirler alınmalı, radyoloji ve nükleer tıp bölümlerinde çalışan personeller radyasyondan korunma yolları hakkında bilgilendirilmeli ve gereken eğitimler verilmelidir. Türkiye’de radyasyondan

kaynaklanan hastalıklar meslek hastalıkları sınıfında olmadığı için gereken yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

**Yapılan anket sonucunda hastanede çalışan kişilerde işe başladıktan sonra çeşitli hastalıklar görülmüştür, fakat 71 kişiden 27'sinde ortak olan tiroid rahatsızlıklarına rastlanmıştır.**

#### **KAYNAKÇA:**

<http://www.taek.gov.tr/sss/radyasyondan-korunma/503-radyasyondan-korunmanin-temel-prensipleri.html>

<https://services.tubitak.gov.tr/edergi/user/yaziForm1.pdf?cilt=46&sayi=815&sayfa=54&yaziid=35049>

[http://www.cygm.gov.tr/cygm/files/guncelbelgeler/radyasyon\\_olcum\\_sunum.pdf](http://www.cygm.gov.tr/cygm/files/guncelbelgeler/radyasyon_olcum_sunum.pdf)

<http://www.taek.gov.tr/bilgi-kosesi/171-nukleer-tekniklerin-uygulamaları/405-tibbi-uygulamalar.html>

<http://ankaenstitusu.com/radyolojik-ve-nukleer-tehlikelerde-onlemler/>

Nükleer Enerji ve Radyasyondan Korunma; Doç.Dr. Sevilay Hacıyakupoğlu, Ders Notları, Eylül 2011

<http://ankaenstitusu.com/dogal-radyasyon/>

<http://ankaenstitusu.com/iyonlastirici-olmayan-radyasyon-ultraviyole-kizilotesi-radyo-dalgaları-mikro-dalgalar-sagliga-zararli-midir/>

<https://services.tubitak.gov.tr/edergi/user/yaziForm1.pdf?cilt=44&sayi=732&sayfa=44&yaziid=31600>

Frank, A. L. (2008) Nonionising radiation Appleton-Lange Stamford

Güler, Ç. (2008) Çevre Sağlığı Kitabı Cilt 1 ve 2

Güler, Ç. ve Vaizoğlu S. (2008) İyonlaştırmayan Radyasyon

Selek, H.S. (2018) İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Temel Konular, Seçkin Yayınevi

İnsan ve Çevre Sağlığı ile İlgili Kanun ve Yönetmelikler EHK 4/i, 26, 37/4

Korkmaz, M.İyonlaştırmayan Radyasyonun Etkileri Fizik Mühendisleri Odası TMMOB:5

Limits of Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields, Health Physics

Şeker, S. & Çerezci O. (1991) Elektromanyetik Alanların Biyolojik Etkileri Güvenlik Standartları ve Koruma Yöntemleri Boğaziçi Üniversitesi Yayınları Yayın No:479

Şeker, S.& Çerezci O.(1997) Çevremizdeki Radyasyon ve Koruma Yöntemleri Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, Yayın No:607

Teknoloji Bilgilendirme Platformu [www.tbpnet.org](http://www.tbpnet.org)

Tiryakioğlu, F.(2008)Elektromanyetik Dalgaların İnsan Sağlığına Etkilerinin İrdelenmesi İTÜ

Uluslararası İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICNIRP) [www.icnirp.de](http://www.icnirp.de)

<http://www.taek.gov.tr/kurumsal/taek-in-vizyonu.html/> (Erişim Tarihi: 24. 01. 2017)