



T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**İNTERNAL RADYASYON TEDAVİSİ UYGULANAN
HASTALARIN ACİL SERVİSTE RADYASYON YÖNETİMİ VE
SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA FARKINDALIK OLUŞTURMA**

Hazırlayan
Mediha KAYA

Acil Tıp Hemşireliği Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Danışman
Doç. Dr. Mehmet ESEN
Danışman Yardımcısı
Doç. Dr. Serdar Savaş GÜL

TOKAT – OCAK 2021



T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**İTERNAL RADYASYON TEDAVİSİ UYGULANAN
HASTALARIN ACİL SERVİSTE RADYASYON YÖNETİMİ VE
SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA FARKINDALIK OLUŞTURMA**

Hazırlayan
Mediha KAYA

Acil Tıp Hemşireliği Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Danışman
Doç. Dr. Mehmet ESEN
Danışman Yardımcısı
Doç. Dr. Serdar Savaş GÜL

TOKAT – OCAK 2021

**İTERNAL RADYASYON TEDAVİSİ UYGULANAN HASTALARIN
ACİL SERVİSTE RADYASYON YÖNETİMİ VE SAĞLIK
ÇALIŞANLARINDA FARKINDALIK OLUŞTURMA**

Tezin Kabul Ediliş Tarihi 05.04.2021

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

Başkan : Doç. Dr. Nurgül Başel

Üye : Doç. Dr. Mehmet Eren

Üye : Doç. Dr. Celal KATİ

Üye :

Üye :

İmzası



Bu tez, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun
...../...../..... tarih ve sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü:

Mühür

İmza

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

(01.01.2021)

Mediha KAYA

TEŞEKKÜR

Tezimi yazarken bütün bilgi ve tecrübelerinden faydalanmama fırsat tanıyan danışmanım, değerli hocam Doç. Dr. Mehmet ESEN hocama, ne eksikim varsa tamamlayan her zaman kibar ve nazik olarak bana yardım eden yardımcı danışmanım Doç. Dr. Serdar Savaş GÜL hocama, istatistiksel analizlerimde beni sabırla dinleyen her sorumu cevaplayan, yardımlarını esirgemeyen, yol gösteren Dr. Öğr. Üyesi Osman DEMİR hocama sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Varlığımın nedeni, her daim destekçim aileme, hayatımın her detayında beni destekleyen, sadece varlığının bile yeterli olduğu canım eşim Rıdvan Kaya'ya, neşem, yorgunluğum, bana anneliği tattıran biricik oğlum Tuna'ma çok teşekkür ediyorum.

Mediha KAYA

OCAK-2021

ÖZET

İNTERNAL RADYASYON TEDAVİSİ UYGULANAN HASTALARIN ACİL SERVİSTE RADYASYON YÖNETİMİ VE SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA FARKINDALIK OLUŞTURMA

Giriş ve Amaç: İnternal radyasyon tedavisi uygulanan hastalar çeşitli sağlık sorunları nedeniyle acil servise gelmektedirler. İnternal radyasyon uygulanan hastaların acil servise başvuru esnasında radyoaktivite miktarının bilinmezliği; acil servis personelinin ve diğer hastaların sağlığı açısından risk taşıyabilmektedir. Bu çalışmadaki amaçlarımız; Nükleer tıp bölümünde tetkik ve tedavi uygulanmış hastaların Acil servise başvuru insidansını ortaya koymak, Nükleer tıp bölümünde Radyoaktif iyot tedavisi uygulanan hastaların günlük radyoaktivite miktarını ölçmek, hastaların acil servise kabulü esnasında alınacak önlemlerin seviyesini belirlemek ve Acil servis çalışanlarının radyasyon ve radyasyondan korunma yönünden farkındalığını ortaya koymaktır.

Materyal – Metot: Ocak 2016 – Aralık 2016 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı bünyesinde tetkik ve tedavi için başvuran 453 hasta (289K, 164E, Yaş ortalaması 46.7 ± 19.3) çalışmaya dahil edildi. Bu hasta grubundan 13 hasta (%2.8) Nükleer Tıp bölümünde işlemlerinin bitmesini takiben bir hafta içerisinde Acil Servise başvurdular. Aynı tarih aralığında yüksek doz radyoaktif iyot tedavisi uygulanan 38 hasta (29K, 9E, Yaş ortalaması 50.2 ± 15.6) çalışmaya dahil edildi. 2018-2020 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Yetişkin Acil Servis ve Çocuk Acil Servis çalışanlarından 108 kişiye Radyasyon Güvenliği Farkındalık Anketi uygulandı.

Bulgular: Nükleer Tıp bölümünde tetkik ve tedavisi yapıldıktan sonra Acil Servise başvuran 13 hasta incelendi, hangi tedavilerden sonra başvurdukları araştırıldı. İyot tedavisi uygulanan hastaların günlük radyoaktivite değerleri değerlendirildi. Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapıldı. Sürekli değişkenlere ait veriler ortalama±standart sapma şeklinde; kategorik değişkenlere ilişkin veriler ise n (%) şeklinde verilmektedir. Ankete katılanların toplam puanı 35,53 gelmiştir. Toplam puan; evli ve bekarlar arasında meslek grupları arasında, statü grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır.

Sonuçlar : Nükleer Tıp bölümünde tetkik ve tedavisi yapıldıktan sonra Acil Servise başvuran 13 hasta incelendiğinde 6 hastanın (%46.1) miyokardperfüzyon sintigrafisi tetkiki (Tc-99m MIBI) yaptırdığı, 5 hastanın (%38.4) onkolojik PET/BT tetkiki (F-18 FDG) yaptırdığı ve 2 hastanın (%15.5) 100 mCi yüksek doz I-131 tedavisi uygulandığı tespit edildi. Hastaların I-131 tedavisi uygulanmasından 1, 2 ve 3. günlerindeki radyoaktivite ölçümleri yapıldı. Birinci gün içerisinde radyoaktivite miktarında önemli bir azalma olduğu ($r = \%96$), diğer günlerde ise daha yavaş bir azalma olduğu görüldü ($r = \%39$). Hastalara verilen radyoaktivite miktarından bağımsız olarak 3. günde hastaların vücutlarındaki radyoaktivite miktarının birbirine yakın olduğu saptandı. Ankete katılan sağlıkçıların sonuçları istatistiksel olarak değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler: Acil Servis, İnternal Radyasyon, Radyasyon Yönetimi

ABSTRACT

RADIATION MANAGEMENT IN THE EMERGENCY DEPARTMENT OF PATIENTS WITH INTERNAL RADIATION TREATMENT AND RAISING AWARENESS OF HEALTH WORKERS

Introduction and Aim: Patients who undergo internal radiation therapy come to the emergency department due to various health problems. The uncertainty of the amount of radioactivity in patients who received internal radiation during admission to the emergency department; It may pose a risk to the health of emergency service personnel and other patients. Our aims in this study; To reveal the incidence of admission to the Emergency department of patients who have undergone tests and treatments in the nuclear medicine department, to measure the daily radioactivity amount of patients who receive radioactive iodine treatment in the nuclear medicine department, to determine the level of measures to be taken during the admission of patients to the emergency department, and to reveal the awareness of the emergency department staff in terms of radiation and radiation protection.

Material - Method: 453 patients (289K, 164E, mean age 46.7 ± 19.3) who applied for examination and treatment at Gaziosmanpaşa University Faculty of Medicine Department of Nuclear Medicine between January 2016 and December 2016 were included in the study. Thirteen patients (2.8%) from this patient group applied to the Emergency Service within one week after the completion of their procedures in the Nuclear Medicine Department. 38 patients (29K, 9M, mean age 50.2 ± 15.6) who were treated with high dose radioactive iodine in the same date range were included in the study. Radiation Safety Awareness Questionnaire was applied to 109 people from

Gaziosmanpaşa University Adult Emergency Service and Child Emergency Service employees between 2018-2020.

Results: 13 patients who applied to the Emergency Department after examination and treatment in the Nuclear Medicine Department were examined, and after which treatments they were admitted were investigated. The daily radioactivity values of the patients who received iodine therapy were evaluated. Descriptive analyzes were conducted to give information about the general characteristics of the study groups. The data of continuous variables are as mean $\pm$ standard deviation; Data on categorical variables are given as n (%). The total score of the respondents was 35.53. Total score; It creates a statistically significant difference between married and single occupational groups and between status groups.

Conclusion: When 13 patients who applied to the Emergency Service after examination and treatment in the Nuclear Medicine Department were examined, 6 patients (46.1%) had myocardial perfusion scintigraphy (Tc-99m MIBI), 5 patients (38.4%) had oncological PET / CT (F-18 FDG).) and 2 patients (15.5%) received 100 mCi high dose I-131 treatment. Radioactivity measurements were made on the 1st, 2nd and 3rd days after I-131 treatment. It was observed that there was a significant decrease in the amount of radioactivity ($r = 96\%$) on the first day, and a slower decrease on the other days ($r = 39\%$). Regardless of the amount of radioactivity given to the patients, it was found that the amount of radioactivity in the patients' bodies on the 3rd day was close to each other. The results of the healthcare professionals participating in the survey were evaluated statistically.

Keywords: Emergency, Internal Radiation, Radiation Management

İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZLEŞME.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. ATOM NEDİR?.....	3
2.2. RADYOAKTİF ATOM NEDİR?	3
2.3. RADYASYON NEDİR?	3
2.4. RADYASYON TARİHÇESİ	4
2.5. RADYASYON KAYNAKLARI NELERDİR?	5
2.5.1. Doğal Radyasyon Kaynakları	5
2.5.1.1.Kozmik Radyasyon:.....	5
2.5.1.2.Yersel Radyasyon:	6

2.5.1.3.İçsel Radyasyon:	6
2.5.2. Yapay Radyasyon Kaynakları	6
2.5.2.1.Medikal (Tıbbi) Kaynaklar:	7
2.5.2.1.1. Radyografi:	7
2.5.2.1.2.Nükleer Tıp ile Görüntüleme ve Tedavi:	7
2.5.2.1.3. Radyoterapi:.....	8
2.5.2.2. Kullanıcı Ürünleri:.....	8
2.6. RADYASYON TÜRLERİ	10
2.6.1.İyonlaştırıcı Radyasyon	10
2.6.1.1. Parçacık Tipi:	11
2.6.1.2.Elektromanyetik Tip (Dalga Tipi):	12
2.6.2. Non-İyonize Radyasyon (İyonlaştırıcı Olmayan).....	12
2.6.2.1. Radyo Dalgaları:	13
2.6.2.2.Mikro Dalgalar:.....	13
2.6.2.3. Terahertz:	14
2.6.2.4. Kızılötesi:.....	14
2.6.2.5. Görülebilir Işık:.....	14
2.6.2.6. Mor Ötesi:	14
2.6.2.4. Kızılötesi:.....	14
2.6.2.5. Görülebilir Işık:.....	14
2.6.2.6. Mor Ötesi:	15

2.7. RADYASYON İŞINLAMASININ BİYOLOJİK ETKİLERİ	15
2.7.1.Yüksek Dozlardaki Riskler	15
2.7.1.1. Gecikmiş Etkiler:	16
2.7.1.2. Görülen (Somatik) Etkiler:	16
2.7.1.3.Kuşaktan Kuşağa Geçen Etkiler:	16
2.7.2.Düşük Dozlardaki Riskler.....	16
2.8. RADYASYON ALANLARI.....	16
2.8.1. Denetimli Alanlar	17
2.8.2.Gözetimli Alanlar	17
2.9. GEBELİK VE TIBBİ İŞINLAMA	17
2.10. RADYASYONDAN KORUNMA	18
2.10.1. Dış Radyasyondan Korunma	18
2.10.1.1.Mesafe (Uzaklık):	19
2.10.1.2.Zırhlama (Koruyucu Engel):.....	19
2.10.1.3.Zaman (Süre):	19
2.10.2. İç Radyasyondan Korunma.....	19
2.11. X İŞİNİ ODASININ DÜZENLENMESİ	20
2.12.RADYASYONDAN KORUYUCU EKİPMANLAR.....	20
2.12.1.Kurşun Önlük.....	20
2.12.2. Yüz Koruyucular.....	21
2.12.3. Boyun Koruyucular.....	21

2.12.4. Kurşun Gözlükler.....	21
2.12.5. Kurşun Eldiven	22
2.12.6. Kurşun Paravan.....	22
2.13. ALARA PRENSİPLERİ NELERDİR? (AS LOW AS REASONABLY ACHIEVABLE).....	22
2.14. RADYASYON DOZ SINIRLARI	22
2.14.1 Birincil Sınırlar	23
2.14.2. İkincil Sınırlar:.....	23
2.15.RADYASYON TEDAVİSİ NEDİR?	24
2.17.1. Eksternal – Işın Radyasyon Tedavisi.....	25
2.17.1.1. Üç Boyutlu Konformal Radyoterapi (3BKR):.....	25
2.17.1.2. Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi (YART):	25
2.17.1.3.Görüntü Kılavuzluğunda Radyoterapi (GKRT):	25
2.17.1.4.Stereotaktik Radyocerrahi (SRC):	26
2.17.1.5. Stereotaktik Beden Radyoterapisi (SBRT):.....	26
2.17.1.6.İntraoperatif radyoterapi (İORT):	26
2.17.1.7. Parçacık Tedavisi:.....	26
2.17.2. İnternal Radyasyon Tedavisi (Brakiterapi):.....	26
2.17.2.1.Brakiterapi uygulama şekilleri;.....	27
2.17.2.2.Brakiterapi uygulama hızları	29
2.17.2.3.Klinikte Brakiterapi Kullanım Alanları	30

2.18.NÜKLEER TIP UYGULAMALARI (SİSTEMİK RADYASYON TEDAVİLERİ)	34
2.18.1.Nükleer Tıpta Genellikle Kullanılan Terminolojik Kavramlar	35
2.18.2.İyot 131 (I-131).....	36
2.18.2.1.İyot Tedavisinin Uygulanması ve Doz Seçimi:	39
2.18.2.2. Çocukluk Döneminde Radyoaktif İyot Kullanımı:.....	40
2.18.2.3.İyot Tedavisi Almış Hastada Radyasyon Güvenliği:.....	40
2.18.3.Karaciğer Metastazlarında Yttrium-90 Mikroküre Tedavisi (Radyoembolizasyon)	41
2.18.4.Ağrı Palyasyon Tedavisi	41
2.18.5.Radyoaktif Madde ve Radyonüklid Tedavi Uygulanmış Hastada Acil Müdahale Sırasında Radyasyon Güvenliği.....	43
2.18.6.Radyonüklid Tedavisi alan Hastaların Ölüm Sonrası için Sağlık Çalışanlarının Radyasyon Güvenliği	44
2.19.GOP ACİL SERVİSTE RADYASYON GÜVENLİĞİ TATBİKATI.....	45
3. MATERYAL METOD	49
3.1.ARAŞTIRMANIN ŞEKLİ	49
3.2.ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI	49
3.3 ARAŞTIRMANIN EVREN VE ÖRNEKLEMİ.....	49
3.3.1. Nükleer Tıp Bölümünde Tetkik Ve Tedavi Uygulanmış Hastaların Acil Servise Başvuru İnsidansı.....	49

3.3.2. Nükleer Tıp Bölümünde Radyoaktif İyot Tedavisi Uygulanan Hastaların Günlük Radyoaktivite Miktarının Ölçülmesi ve Hastaların Acil Servise Kabulü Esnasında Alınacak Önlemlerin Seviyesinin Belirlenmesi:	50
3.3.3. Acil Servis Çalışanlarının Radyasyon ve Radyasyondan Korunma Yönünden Farkındalığının Ortaya Konulması ve Anketin İncelenmesi	50
3.5. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	53
3.6. VERİ TOPLAMA YÖNTEMİ	53
3.7. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	54
3.8. ARAŞTIRMANIN ETİK YÖNÜ	54
4.BULGULAR.....	55
4.1. NÜKLEER TIP BÖLÜMÜNDE TETKİK VE TEDAVİ UYGULANMIŞ HASTALARIN ACİL SERVİSE BAŞVURU İNSİDANSI	55
4.2. NÜKLEER TIP BÖLÜMÜNDE RADYOAKTİF İYOT TEDAVİSİ UYGULANAN HASTALARIN GÜNLÜK RADYOAKTİVİTE MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ VE HASTALARIN ACİL SERVİSE KABULÜ ESNASINDA ALINACAK ÖNLEMLERİN SEVİYESİNİN BELİRLENMESİ.....	56
4.3. ACİL SERVİS ÇALIŞANLARININ RADYASYON VE RADYASYONDAN KORUNMA YÖNÜNDEN FARKINDALIĞININ ORTAYA KONULMASI.....	58
5. TARTIŞMA	74
6.SONUÇ	79
7.ÖNERİLER.....	82
KAYNAKÇA.....	83

EKLER.....	93
EK-1: ETİK KURUL ONAYI.....	93
EK-2:Acil Servis Çalışanlarında Radyasyon Güvenliği Anketi	94
ÖZGEÇMİŞ	96



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Radyasyon Etkilenimi Sonucunda Oluşan Teatogeneizde, İntrauteri Yaşa Bağımlı Radyasyon Dozunun Etkileri.....	18
Tablo 2.2. Nükleer Tıpta Kullanılan Radyoizotoplar.....	36
Tablo 4.1. Gün-Saat-Dakika Olarak Radyoaktivite Ölçümleri.....	55
Tablo 4.2. Yüksek doz radyoaktif I-131 tedavisi uygulanan hastaların günlere göre radyoaktivite düzeyleri.	58
Tablo 4.3. Nitel Değişkenlerin Dağılımı	59
Tablo 4.4. Nicel Değişkenler Dağılımı	61
Tablo 4.5. Cinsiyete Göre Nicel Değişkenler Dağılımı.....	61
Tablo 4.6. Yaşın Nitel Değişkenlere Göre Dağılımı	62
Tablo 4.7. MÇY'nin Nitel Değişkenlere Göre Dağılımı	65
Tablo 4.8. HÇY'nin Nitel Değişkenlere Göre Dağılımı	67
Tablo 4.9. Toplam Puanın Nitel Değişkenlere Göre Dağılımı	69
Tablo 4.10. Nicel Değişkenler Arasındaki Korelasyon	72

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Atomun yapısı.....	3
Şekil 2. 2. Wilhelm Conrad Röntgen ve ilk çekilen röntgen	4
Şekil 2. 3. Radyasyon Kaynakları ve Yüzdeleri	5
Şekil 2. 4. Göğüs Röntgeni	7
Şekil 2. 5. Radyasyon Türleri	9
Şekil 2. 6. İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyon Çeşitleri	13
Şekil 2. 7. Dikkat Radyasyon Alanı.....	17
Şekil 2. 8. Kurşun Önlük	20
Şekil 2. 9. Koruyucu Kurşun Boyunluk.....	21
Şekil 2. 10. Kurşun Gözlük.....	21
Şekil 2. 11. Jinekolojik Kanselerde İntrakaviter Uygulaması	27
Şekil 2. 12. Meme kanserinde İridyum İmplantlar	28
Şekil 2. 13. Intraokuler Melanomda Plak Uygulaması	28
Şekil 2. 14. Endobrabşial tümörde intraluminal uygulama	29
Şekil 2. 15. Jinekolojik Tümörlerde Kullanılan Aplikatörler	31
Şekil 2. 16. Jinekolojik Tümörlerde İntrakaviter Uygulama	31
Şekil 2. 17. Prostat kanserinde radyoaktif tohum uygulaması.....	32
Şekil 2. 18. Prostat kanserinde intertisyel uygulama	32
Şekil 2. 19. Meme kanserinde intertisyel uygulama	33
Şekil 2. 20. Meme kanserinde intraoperatif radyoterapi	33
Şekil 2. 21. Hastanın Karşıllanması.....	46
Şekil 2. 22. Hastanın Odasının Önüne Kurşun Paravan Çekilmesi	47
Şekil 2. 23. Yere Radyoaktif Madde Bulaşı	47

Şekil 2. 24. Zeminin Temizlenme İşlemi.....	48
---	----



KISALTMALAR LİSTESİ

153Sm: Samaryum-153

166Ho: Holmiyum-166

177Lu: Lutesyum-177

186Re: Renyum-186

188Re: Renyum-188

223Ra: Radyum-223

32P: Fosfor-32

3BKR: Üç Boyutlu Konformal Radyoterapi

89Sr: Stronsiyum-89

ALARA: As Low As Reasonably Achievable (Makul Ölçüde Ulaşılabilir Olduğu Kadar Düşük)

ATT: Acil Tıp Teknisyeni

Bq: Becquerel

Ci: Cuire

DNA: Deoksiribo Nükleik Asit

eV: Elektro Volt

GKRT: Görüntü Kılavuzluğunda Radyoterapi

Gy: Gray

HÇY: Hastanede Çalışma Yılı

I 131: İyot 131

IR: İnfrared Radiation

İORT: İntraoperatif radyoterapi

LDR: Yavaş doz hızı

LİNAK: Lineer Hızlandırıcı cihaz

m: Metre

MÇY: Meslekte Çalışma Yılı

MeV:Milyon Elektronvolt

mGy: Mili gray

MI: Miyokard İnfarktüs

mSv: Milisievert

nm: Nanometre

PET: Pozitron Emisyon Tedavisi

R: Röntgen

Rad: Radyasyon Doz Birimi

RAI: Radyoaktif İlaç

Rem: Radyasyonun dokularda yaptığı biyolojik hasarın ifadesinde kullanılan radyasyon birimi

RGÖ: Radyasyon Güvenliği Eğitimi

RGY: Radyasyon Güvenliği Tatbikatı

RKS: Radyasyondan Koruma Sorumlusu

SBRT: Stereotaktik Beden Radyoterapisi

SRC: Stereotaktik Radyocerrahi

Sv: Sievert

TAEK: Türkiye Atom Enerjileri Kurumu

TP: Toplam Puan

TSH: Tiroit Uyarıcı Horman

wT: Doku ağırlık faktörü

Y-90: Yttrium-90

YART: Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi

α : Alfa

β : Beta



1.GİRİŞ

Nükleer tıp bölümlerinde tiroid kanseri ve hipertiroidi tedavisi amacıyla verilen radyoaktif iyot (İyot-131) uygulamaları başta olmak üzere; karaciğer metastazlarında Yttrium-90 Mikroküre tedavisi, kemik metastazlarında Rhenyum-183 ve ağrı palyasyon tedavisi gibi internal radyoterapi uygulamaları gittikçe yaygınlaşmaktadır. İnternal radyasyon tedavisi uygulanan hastalar çeşitli sağlık sorunları nedeniyle acil servise gelmektedirler. Radyoaktif iyot alan hastalarda 3 miliREM/saat değeri üzerinde radyoaktivite bulunduğundan dolayı; tedavi sonrası ilk 3 gün süresince acil servise başvurularında radyasyon güvenlik önlemlerinin alınması gereklidir. İnternal radyasyon uygulanan hastaların acil servise başvuru esnasında radyoaktivite miktarının bilinmezliği; acil servis personelinin ve diğer hastaların sağlığı açısından risk taşıyabilmektedir.

Bu çalışmadaki amaçlarımız;

- a) Nükleer tıp bölümünde tetkik ve tedavi uygulanmış hastaların Acil servise başvuru insidansını ortaya koymak,
- b) Nükleer tıp bölümünde Radyoaktif iyot tedavisi uygulanan hastaların günlük radyoaktivite miktarını ölçmek, hastaların acil servise kabulü esnasında alınacak önlemlerin seviyesini belirlemek ve
- c) Acil servis çalışanlarının radyasyon ve radyasyondan korunma yönünden farkındalığını ortaya koymaktır.

Yaptığımız araştırma sonucunda Nükleer tıp uygulamaları sonrası acil servise başvuruları inceleyen veya acil servis çalışanlarında radyasyon konusunda farkındalığın

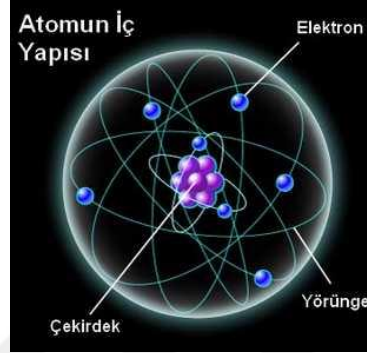
arttırılmasına yönelik bir literatür çalışmasına rastlamadık. Bu konular hakkında literatüre katkı sağlayacağımızı umuyoruz.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. ATOM NEDİR?

Atomun içerisinde proton ve nötron vardır. Bunların etrafında da değişik yörüngelerde bulunan elektronlar vardır (Bor, 2015).



Şekil 2. 1. Atomun yapısı

(Kaynak: <https://www.elektrikrehberiniz.com/elektrik/atom-ve-atomun-yapisi-1658/>)

2.2. RADYOAKTİF ATOM NEDİR?

Eşit sayıda proton ve nötron içermeyen atoma, radyoaktif atom denir. Eşit olmadığı için bu durum atomda ek bir enerji olarak ortaya çıkacaktır. Ek olarak ortaya çıkan bu enerji radyasyon yani ışıma olarak salınır. Bu durum eşit sayıda proton ve nötron olana dek devam eder. En fazla bilinen radyasyonlar fotonlar, alfa ve beta parçacıklarıdır (Bor, 2015).

2.3. RADYASYON NEDİR?

Kaynağından uzaklaşarak çıkan, enerjisine ve türüne göre her türlü materyalden geçebilen enerji paketlerine radyasyon denir (Aygün, 2015).

Dalga ya da parçacık şeklinde uzayda enerji yayınlanmasıdır. Bazen atomlardaki proton ve nötron sayıları eşit olmayabilir. Bu eşitsizlik ilave enerjiye neden olabilir. Bu

enerji fazlalığı ışıma olarak ortaya çıkabilir. Işıma radyasyonun diğer adıdır. Bu durum proton ve nötron sayıları eşitlenene kadar devam eder. Bu duruma da “Radyoaktif Parçalanma“ denir. Radyasyon İyonize Radyasyon ve İyonize Olmayan Radyasyon olarak ikiye ayrılır. Onlarda kendi içlerinde gruplara ayrılır (Bor, 2015).

2.4. RADYASYON TARİHÇESİ

Radyasyon dünya var olduğundan beri vardı lakin radyasyonun tanı, tedavi, güç kaynağı olarak kullanılması uzun yılları aldı. X Ray ilk olarak 1895’te Alman Fizikçi Wilhelm Conrad Roentgen tarafından fotoğraf filminde renk değişimine neden olan “yeni bir ışın çeşidi” olarak tanımlandı. Yine bu tarihte Wilhelm’in arkadaşı Herr Kolliker X Ray makinesini kullanıp elinin kemik yapısını çekti (Kurtman ve Çelebioğlu, 2000).

Wilhelm Conrad Roentgen X ışınını bulduğu zaman deneylerde ellerini kullandığı için fazla dozdan parmaklarını kaybetmiştir. Olayın fiziksel açıklaması 1912 yılına kadar net olarak yapılamasa da, buluş fizik ve tıp alanında büyük heyecan ile karşılandı. Çoğu bilim adamı bu buluşu modern fiziğin başlangıcı saydı (Reed, 2011).

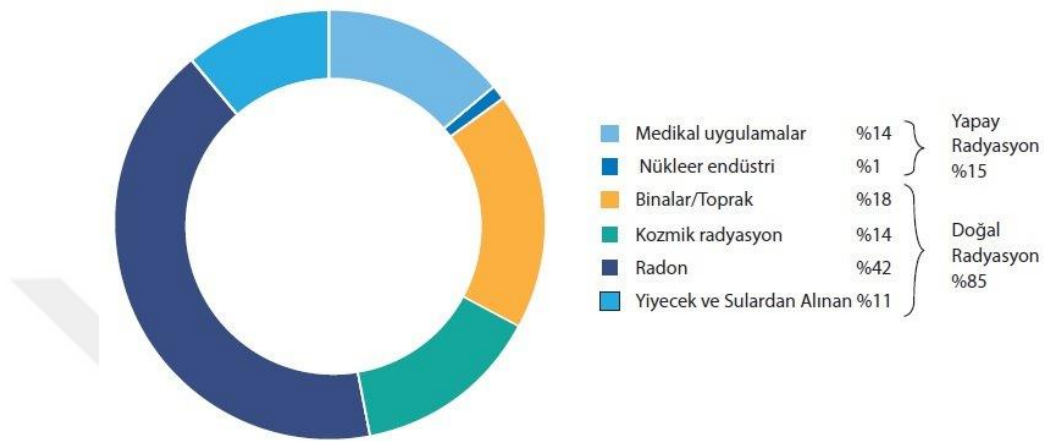


Şekil 2. 2. Wilhelm Conrad Röntgen ve ilk çekilen röntgen

(Kaynak: <https://www.ansiklomedya.com/wilhelm-conrad-rontgen-kimdir/>)

2.5. RADYASYON KAYNAKLARI NELERDİR?

Geçmişten günümüze kadar tüm canlılar radyasyon maruz kalmıştır. Radyoaktif maddeler dünyamızın her alanında bulunur. İnsan vücudunda da az da olsa radyasyon bulunur. Radyoaktif maddelerden olağanüstü derecede faydalanır (AFAD, 2020).



Şekil 2. 3. Radyasyon Kaynakları ve Yüzdeleri

(Kaynak : <https://www.afad.gov.tr/kbrn/radyasyon-kaynaklari>)

2.5.1. Doğal Radyasyon Kaynakları

Doğal yollardan alınan radyasyondur. Yer kabuğunda bulunan Radon gazı, radyoaktif radyum elementinin bozulmasında ortaya çıkar (Gökharman ve ark., 2016).

İnsanların maruz kaldığı radyasyonunun %85'i doğal kaynaklıdır. Bu radyasyonun diğer bir isimleri “çevre, fon, arka plan” radyasyonudur. Doğal radyasyon üçe ayrılır (AFAD, 2020).

2.5.1.1.Kozmik Radyasyon: Dünya devamlı olarak uzaydan, güneşten, yıldızlardan radyasyona maruz kalmaktadır. “Radyasyona maruz kalma” sözcüğü “ışınlanma” sözcüğü ile açıklanır. Yükseklik arttıkça kozmik radyasyonun etkisi artmaktadır. Yüksekliğin yanında güneş parlamaları da radyasyon miktarını arttırır. Dünyanın manyetik alanı dünyayı bu radyasyonun çoğundan korur. Buna doğal zırh ismini

verebiliriz. Bu doğal zırh radyasyonun az olduğu yerlerde incedir. Kozmik radyasyon atmosferdeki elementler ile etkileşir, bu etkileşimden ortaya ikincil radyasyon çıkar (AFAD, 2020).

2.5.1.2.Yersel Radyasyon: Yeryüzündeki radyoaktif elementlerin bozunması sonucu oluşan radyasyondur. Dünya aslında bir radyasyon kaynağıdır diyebiliriz. Dünyadaki radyasyona sadece direkt ışıma ile değil; yediğimiz içtiğimiz radyoaktif izotopların tüketimiyle de maruz kalırız. Ayriyeten solunum yoluyla da maruz kalırız. Doğal radyasyon dozlarının %50'sine Radon gazı neden olmaktadır. Gaz halinde bulunan Radon gazı solunum yoluyla da alınır. Radon gazından alınan radyasyonun engellenemez olduğu sanılıyordu. Radon gazı kapalı ve yüksek binalarda daha çok birikir. İki şekilde radon gazının birikmesi engellenebilir.

(1) Sık sık havalandırma yapılmalı.

(2) Duvarları plastik malzeme ile kaplamak veya kalın boya ile gözenekler iyice kapatılacak şekilde boyamak Radon gazından kaynaklanan ışınlamayı azaltacaktır (AFAD, 2020).

2.5.1.3.İçsel Radyasyon: İnsan vücudunda doğal olarak bulunan Potasyum-40 Karbon-14 gibi izotoplarda bulunur. Bu nedenle radyasyona maruz kalınır. Doz dereceleri kişiden kişiye değişmektedir. Yerküre ve Kozmik radyasyona göre dereceleri daha düşüktür (AFAD, 2020).

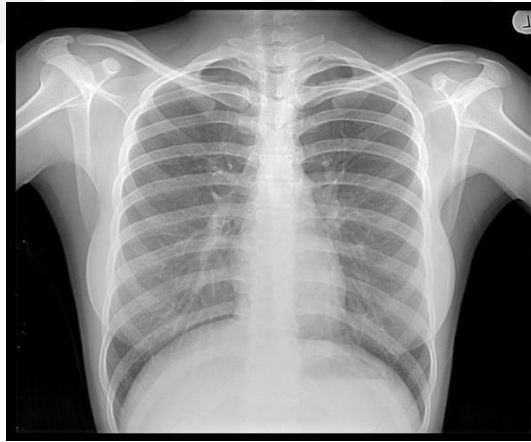
2.5.2. Yapay Radyasyon Kaynakları

Yapay radyoaktif maddeler, X ışınları (endüstriyel, tıbbi, zirai amaçla kullanılan) sonucunda maruz kalınan radyasyondur. Tıbbi uygulamalar radyasyon kaynağının %95'ten fazlasını oluşturur. Yapay radyasyonla halkın maruz kaldığı yıllık radyasyon dozunun dünya ortalaması 0.3 mSv'tir (Gökharman ve ark., 2016).

Yapay kaynaklar aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

2.5.2.1. Medikal (Tıbbi) Kaynaklar: Medikal kaynaklı radyasyon, tanılama için kullanılan x-ışınına veya tanılama ve tedavi için kullanılan radyoterapi ve nükleer tıp uygulamalarına maruz kalan hastalar için özel önem arz eder. Alınan doz miktarı diğer yapay kaynaklara göre daha fazladır (AFAD, 2020).

2.5.2.1.1. Radyografi: Opak ve heterojen yapıya sahip insan vücudu gibi maddelerin içini görüntüleme tekniğidir. Bu teknikte enerjisi görünür ışıktan yüksek elektromanyetik radyasyonu kullanılır. En çok kullanılan radyografi metotları röntgen, tomografi ve bilgisayarlı tomografidir. İncelenmek istenen bölgeye x ışını gönderilir. O da içinden geçerek görüntüyü ortaya çıkartır. Yeni dönemde X ışını cihazlarının üretiminde yeniliklere gidilmiştir böylece X ışını daha az ışınlamaya neden olmaktadır (AFAD, 2020).



Şekil 2. 4. Göğüs Röntgeni

(Kaynak : <https://www.ankamedikal.com.tr/gogus-rontgeni/>)

2.5.2.1.2. Nükleer Tıp ile Görüntüleme ve Tedavi: Önemli organlara tanı koyarken vücuda verilen radyoaktif maddeler sayesinde tanı koymayı sağlar. Bir başka yöntemde de zararlı hücrelerin yok edilmesi amacıyla uygulanır. Nükleer tıp uygulamaları son

yirmi yılda iyi derecede artmıştır. PET (Pozitron Emisyon Tomografisi) bir nükleer tıp uygulamasıdır. Teknesyum-99 en sık kullanılan radyoaktif çekirdektir. Sebebi; yarılanma ömrünün 6 saat gibi bir kısa zaman dilimi olması, kolay elde edilebilmesi, teşhislerde kullanılan ilaçlarla birlikte kullanılabilmesidir. Uygulamaya bağlı olarak İyot-131 ve Sezyum-137 kullanılabilir (AFAD, 2020).

2.5.2.1.3. Radyoterapi: Kanser tedavisinde kullanılmaktadır. Bu uygulamada sıklıkla Kobalt-60 izotop kaynaklı gama ışını demetleri kullanılır. Kanseri dokunun tedavi olabilmesi için yüksek miktarda radyasyon ile ışınlaması gerekir. Radyoterapi sağlıklı hücreler için zararlıdır. Bu yüzden kar-zarar durumu iyice gözden geçirildikten sonra tedaviye başlanmalıdır (AFAD, 2020).

2.5.2.2. Kullanıcı Ürünleri: Kullanıcı ürünlerinden alınan radyasyon miktarı, tüm radyasyon miktarlarının toplamının çok küçük bir kısmını oluşturur. Ancak, radyasyon içeren kaynaklar hemen hemen her sektörde karşımıza çıkmaktadır (AFAD, 2020).

2.5.2.2.1. Endüstride Kullanılan Kaynaklar:

- ✓ Radyonüklid kalınlık ölçerleri çelik ve kâğıt üretiminde kalınlığı ayarlamak için kullanılır.
- ✓ Otomotiv sanayisinde parça aşınması ile ilgili araştırmalarda radyonüklidler kullanılır.
- ✓ Fosillerin yaşının belirlenmesinde kullanılır.
- ✓ Kâğıt sanayisinde büyük ağırlıklı karışımların kontrolünde radyonüklidler kullanılır.

2.5.2.2.2. Tarımda Kullanılan Kaynaklar

- ✓ Kaliteyi artırmak için ürünlerin mutasyonu ile oynanır.

✓ Arazide kullanılan ilaçların uygunluk düzeyini ölçmek için radyoaktif izotoplar kullanılır.

✓ Yiyeceklerin uzun ömürlü olması için radyasyondan faydalanılır. Bozulmalarını önlemek içinde radyasyon ışınlaması yapılır.

2.5.2.2.3. Hayvancılıkta Kullanılan Kaynaklar

✓ Yemek olarak kullanılmayan ürünler de işaretçi radyonüklid olarak kullanılmaktadır.

2.5.2.2.4. Günlük Kullanım Ürünleri

- ✓ Televizyon
- ✓ Tütün
- ✓ Fosforlu Saatler vb.

2.5.2.2.5. Araştırmada Kullanılan Kaynaklar

- ✓ Fizik
- ✓ Madencilik
- ✓ Meteoroloji, Biyoloji (AFAD,2020).



Şekil 2. 5. Radyasyon Türleri

(Kaynak:<https://www.bilgicik.com/yazi/radyasyon-nedir-radyasyondan-korunma-yollari-radyoaktif-madde-nedir-radyasyon-cesitleri-nelerdir/>)

2.6. RADYASYON TÜRLERİ

2.6.1.İyonlaştırıcı Radyasyon

Varlığı ve büyüklüğü aygıtlarla ölçülebilen, normal yollardan ölçülemeyen radyasyon türüdür. Her ölçü bir sayısal değerle birimlendirilir. Radyasyonu ölçmek ve radyasyondan korunmak amaçlı kullanılan tanımlamalar ve birimleri şu şekildedir;

***Aktivite;** Bir radyoaktif izotopun her bir birim zaman içinde parçalanma miktarını göstermektedir. Parçalanmanın boyutları olmadığı için aktivite saniye başına ölçülür ve SI birim sisteminde birimi Becquerel (Bq)'dir. Eski birimi Cuire (Ci) olan aktivitenin bu iki birim 142 İyonlaştırıcı Radyasyon ve Korunma Yöntemleri arasındaki bağıntısı $1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$ şeklindedir (Çimenve ark., 2017).

***Işınlama;** Bir mekânda bulunan radyasyon seviyesini saptamak için maruz kalan radyasyon miktarını ölçmektedir. Bu, gama veya x ışının havada neden olduğu iyonizasyon miktarıdır. Röntgen ilk kabul edilen uluslararası ışınlama birimidir. R ile gösterilir. Işınlamanın birimi coulomb/kg'dır. $1 \text{ R} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ Coulomb/kg}$ şeklindedir.

***Soğurulmuş Doz Birimi:** Malzemenin birim kütlesinde depo edilen enerjinin ölçüsüdür. Her türlü radyasyonu ölçebilmektedir. Eski birimlerde birimi rad'dır. SI birim sisteminde birimi Gray (Gy)'dir. $1 \text{ Gy} = 1 \text{ Joule/kg}$ 'a eşittir. $1 \text{ Gray} = 100 \text{ Rad}$.

***Eş Değer Doz Birimi;** Biyolojik madde üzerindeki iyonlaştırıcı radyasyonların etkisini göstermek amacıyla kullanılmaktadır. Radyasyonun geçişte bıraktığı enerji, biyolojik etki ile doğru orantılıdır. Eski birimi Rem iken, SI birim sisteminde ise Sievert (Sv) ile birimlendirilmiştir. $1 \text{ Sievert} = 100 \text{ Rem}$ 'dir.

***Etkin Doz Eş Değeri;** İyonlaştırıcı radyasyon vücuda ışımlandığında birden fazla doku etkilendiğinde oluşan etkilerde sağlığa zararlı toplam etki bulunabilir. Buna

etkin doz denir. Bu etkiye etkin doz denir ve her bir dokunun gelen radyasyon türüne karşı hassasiyetini gösteren doku ağırlık faktörü w_T ile her bir dokunun eşdeğer dozunun çarpımı ile hesaplanır (Çimen ve ark., 2017).

***İyonizan Radyasyon Türleri (İyonlaştırıcı);** İyonlaşabilecek türdeki moleküllerden veya atomlardan elektron sökebilecek kadar enerjisi bulunan radyasyon çeşididir. Bu radyasyon türünün iki çeşidi vardır (Çimen, 2018).

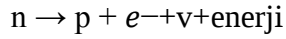
- Parçacık tipi
- Dalga tipi(Elektromanyetik)

2.6.1.1. Parçacık Tipi: Bir kütlesi ve bir enerjisi olan çok hızlı hareket eden parçacıkları ifade eder. Alfa (α), beta (β^+ , β^-), nötron partikülleri bu grubun çeşitleridir (Dönmez, 2017).

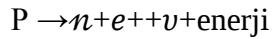
2.6.1.1.1. Alfa tipi: Alfa parçacığı iki proton ve iki nötrondan oluşmuş helyum çekirdeğidir. Yükü pozitiftir. Atom numarası büyük izotoplar da, çekirdeğin alfa çıkararak parçalanması olayı görülür. Daha çok doğal radyoaktif atomlarda görülür. Alfa parçacıklarını çok ince bir kâğıt bile durdurmak mümkündür. Nedeni; başka radyasyon türlerine göre sahip oldukları büyük elektrik yükleridir. Bu elektrik yükleri, alfa parçacıklarının bir madde içerisinden geçerken, yolları üzerinde yoğun bir iyonlaşma meydana getirmelerine bu da enerjisini kolayca kaybetmelerine neden olur. Enerjilerini kaybettikleri için erişme uzaklıkları da çok kısa olur ve dış radyasyon etkisi yaratmazlar. Bunun yanında; solunum, mide, yaralar sebebiyle vücuda girerlerse tehlike arz edebilirler (TAEK, 2020).

2.6.1.1.2. Beta Tipi: Beta partikülleri negatif yüklü olup, radyoaktif atomların çekirdek kısımlarından salınırlar. Nötron ve proton içermezler. E^- ve E^+ şeklinde gösterilirler. Alfa ile kıyaslandığında daha hızlıdır. Enerjileri 0,01-5 MeV'dir.

2.6.1.1.2.1.B- Bozunması: İzobarik bir reaksiyon sonucu; nötronun, proton, elektron ve nötrinoya dönüşmesi olayıdır.



2.6.1.1.2.2.B+ Bozunması: Protonun, bir nötrona, pozitif yüklü bir elektrona veya pozitrona(B+) ve nötrinoya dönüşmesi olayıdır.



2.6.1.1.3. Nötron Partikülleri: Çekirdek bölünmeleri veya reaksiyonları sonucu oluşur. Tıpta kullanılmamaktadır (Özdemir, 2015).

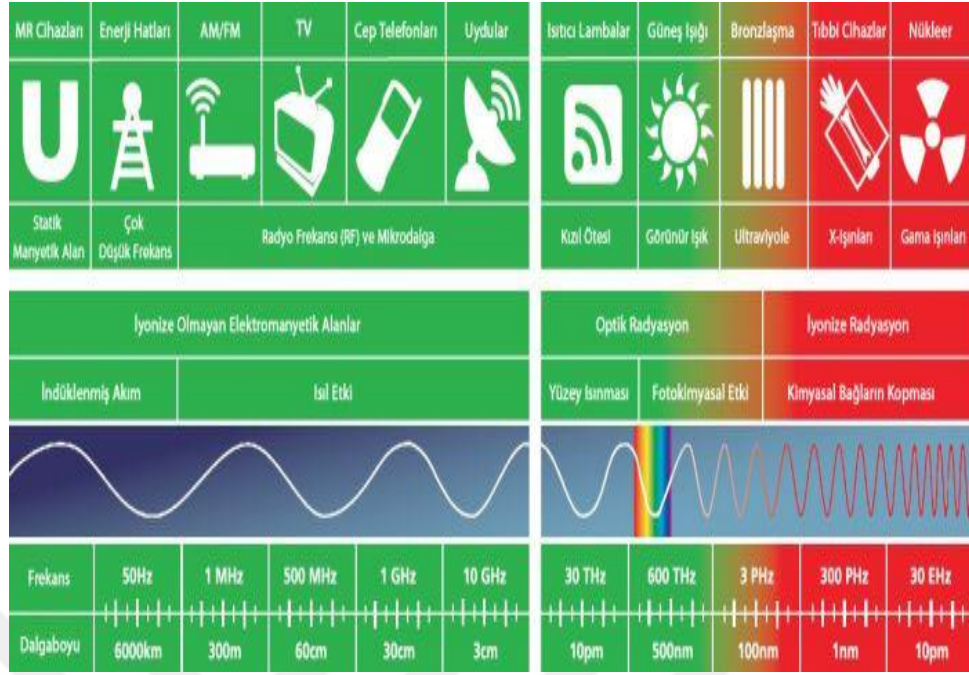
2.6.1.2.Elektromanyetik Tip (Dalga Tipi): Bu tip radyasyon kütsüz radyasyon çeşididir. Ancak belirli bir enerjiye de sahiptir. Titreşim yaparak ilerleme yaparlar (TROD, 2020). İki çeşit türü vardır. Bunlar X ışınları ve Gama Işınlarıdır.

2.6.1.2.1. X Işını: Yüksek enerjili elektronların yavaşlatılması ile meydana gelir. Aynı zamanda atomların iç yörüngelerindeki elektron geçişi ile meydana da gelebilir. Sert X ışını ve Yumuşak X ışını türleri vardır. Sert X ışınının dalga boyu küçüktür, girginlik derecesi fazladır. Yumuşak X ışınının ise dalga boyu büyüktür, girginlik derecesi azdır (Arslan, 2010).

2.6.1.2.2.Gama Işını: Gama radyasyonu kararlı olmayan atom parçacığından çıkan genellikle aynı anda beta parçacığı yayınlayan çok yüksek enerjili fotondur. Bu radyasyon türü çok giricidir. Bu yüzden kurşun ya da çelik gibi zırlama korunma yöntemleri kullanılmalıdır (Canbaz Tosun ve Yaşayacak Ofluoğlu, 2013).

2.6.2. Non-İyonize Radyasyon (İyonlaştırıcı Olmayan)

Enerjisi İyonize radyasyon türüne göre çok daha küçüktür. Madde içerisinden geçerken yüklü iyonlar oluşturmazlar. Bunun yerine molekül ve atomların döngüsel, titreşimsel veya elektronik değerliğini değiştirme yeteneğine sahiptirler (TRKD, 2020).



Şekil 2. 6. İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyon Çeşitleri

(Kaynak : http://biggboxx.blogspot.com/2015/10/radyasyon-nedir_4.html)

2.6.2.1. Radyo Dalgaları: Radyo dalgalarının frekansları 300Ghz ile 3Khz arasında değişir. Dalga boyları da 1mm ile 100 km arasında değişir. Gök gürültüsü şimşek doğal dalga boylarına örnek verilebilir. Yapay dalga boylarına örnek vermek gerekirse; TV yayınları, uydu, haberleşme, bilgisayar ağı sistemleri gibi daha birçok örnek verilebilir (TRKD, 2020).

2.6.2.2.Mikro Dalgalar: Mikro dalga sözü elektromanyetik dalganın dalga boyunun 1 metreden kısa olduğu frekansları tanımlar. Mikrodalga, daha büyük bant genişliğine sahip işaretlerin kablosuz iletimi için uygundur. Mikrodalgaların en yaygın olarak uydu haberleşmesi, radar sinyalleri, telefon ve navigasyon uygulamalarında kullanılır. Mikrodalgaların kullanıldığı diğer uygulamalar tıbbi tedaviler, malzemeleri ve gıda hazırlanması vb. yerlerde kullanılır (Şeker, 2006).

2.6.2.3. Terahertz: Su ve metal dışındaki birçok maddeye nüfus edebilir. Biyolojik ve kimyasal moleküllerin çoğunluğunun titreşim hareketine uyan frekans aralığındadır. T ışınları plastik, karton, kumaş gibi birçok malzemeden geçebilir. Su ve su buharından soğurularak metallerden yansır. Böylelikle havaalanı güvenliğinde kullanılabilir (Tekbaş, 2014).

2.6.2.4. Kızılötesi: Mikrodalga ve radyo dalgalarından daha kısa dalga boyuna sahiptir. Görünür kırmızı ışıktan daha uzun elektromanyetik ışınımına kızılötesi adı verilir. Dalga boyları 750nm ile 1mm arasındadır. Kısaltması IR(İnfared Radiation)'dir. Kızılötesi görünür ışıkla çok benzerlik taşımaktadır ve günlük hayatta karşımıza çıkmaktadır (Yılmaz, 2019).

2.6.2.5. Görülebilir Işık: Dalga boyları 400-700 nm arasında olup insanlar tarafından görülebilen ışık türüdür. 1 eV kadar enerjileri olup maddeyi iyonize edemezler. En az 5 eV kadar enerjiye ihtiyaçları vardır (Özdemir, 2015).

2.6.2.6. Mor Ötesi: Görülebilir ışık ile X ışını arasında yer alan elektromanyetik radyasyonlardır. Diğer bir ismi de Ultraviyole ışınıdır. Dalga boyu 10-400 nm arasındadır (Özdemir, 2015).

2.6.2.4. Kızılötesi: Mikrodalga ve radyo dalgalarından daha kısa dalga boyuna sahiptir. Görünür kırmızı ışıktan daha uzun elektromanyetik ışınımına kızılötesi adı verilir. Dalga boyları 750nm ile 1mm arasındadır. Kısaltması IR(İnfared Radiation)'dir. Kızılötesi görünür ışıkla çok benzerlik taşımaktadır ve günlük hayatta karşımıza çıkmaktadır (Yılmaz, 2019).

2.6.2.5. Görülebilir Işık: Dalga boyları 400-700 nm arasında olup insanlar tarafından görülebilen ışık türüdür. 1 eV kadar enerjileri olup maddeyi iyonize edemezler. En az 5 eV kadar enerjiye ihtiyaçları vardır (Özdemir, 2015).

2.6.2.6. Mor Ötesi: Görülebilir ışık ile X ışını arasında yere alan elektromanyetik radyasyonlardır. Diğer bir ismi de Ultraviyole ışınıdır. Dalga boyu 10-400 nm arasındadır (Özdemir, 2015).

2.7. RADYASYON IŞINLAMASININ BİYOLOJİK ETKİLERİ

İyonlaştırıcı radyasyon kendinde bulunan enerjiyi dokulara vererek onlara zarar vermektedir. Bu zarar ölümle sonuçlanabildiği gibi, genetik aktarılan hastalıklara dönüşebilmekte ya da ileri ki dönemde kansere neden olabilmektedir. 100 ile 1000 Rad arasında alınan radyasyonlar atom bombasından ya da çok büyük kazalardan kaynaklanmaktadır. 10 ile 100 Rem arasında tedavi alan hastalarda, sanayide çalışan kişilerde, bomba kazazedelerinde kanserler görülür.

Radyasyonla etkileşme bazı kriterlere bağlıdır. Radyasyonun karakteristiğine yani; enerji, şiddet, içeriğine bağlıdır. Işınlanan dokunun yapısına, kişinin yaşına, cinsiyetine, sağlığı gibi özelliklere de bağlıdır (Yeyin, 2015).

2.7.1.Yüksek Dozlardaki Riskler

10 ile 1000 Rad arasında kalan dozlar yüksek risk sınıfına girer. Bu radyasyonun çok kısa sürede ortaya çıkabilir ya da yıllar sonra ortaya çıkabilir. Hiroşima ve Nagazaki bombalarının bir etkisi olarak; deri yanıkları saç dökülmesi, erken ölüm gibi hücre ölümüne neden olan ani etkiler görülebilir. 300-350 Rad'lık ışınlama gerçekleştiğinde, tıbbi müdahale yapılmadığında %50 oranında ölüm meydana gelebilir. Tedavi olmasına rağmen uygulanan radyasyon 500 Rad ise yine %50 oranında ölüm görülebilir. Ani gelişen ölümler 100 Rad'ın altındaki dozlarda görülmemekte, 1000 Rad'ın üzerinde ise ölüm mutlaka görülmektedir.

2.7.1.1. Gecikmiş Etkiler: Ani etkiler için yeterli olmayan radyasyon dozları, yıllar sonra ortaya çıkan zararlara neden olabilmektedir. Nesilden nesile aktarılan kötü huylu tümörlere neden olabilirler (Yeyin, 2015).

2.7.1.2. Görülen (Somatik) Etkiler: En önemli görülen (somatik) etkiler, kan kanseri, tiroit kanseri, meme kanseri, akciğer kanseri şeklinde olmaktadır. Radyasyondan oluşan kanserde, iki önemli faktörden birincisi ışınlanma yaşı ve cinsiyeti; ikincisi de kanserin ışınlama ve ortaya çıkması arasındaki gelişim süresinin değişmesidir.

2.7.1.3. Kuşaktan Kuşağa Geçen Etkiler: Işınlanan kişilerin nesillerinde, ufak göz önüne alınmayan belirtilerden, ölüme neden olan anormalliklere kadar değişiklikler görülebilir (Yeyin, 2015).

2.7.2. Düşük Dozlardaki Riskler

Buna stokastik etkilerde denir. Küçük dozlar hücre ölümünden çok hücrenin modifiye olmasına sebep olur. Modifiye olan hücreler sonradan kansere neden olabilir. Düşük dozda alınan hasar genetik bilgileri taşıyan hücrelerde meydana gelmişse sonraki kuşaklara geçebilir. Sitokastik etkinin bu tipine herediter etki denir (Coşkun, 2011).

2.8. RADYASYON ALANLARI

Yıllık alınacak radyasyon dozu 1mSv değerini geçme olasılığı olan alanlar “Radyasyon Alanı” olarak değerlendirilir. Denetimli ve Gözetimli Alanlar olmak üzere ikiye ayrılır (Güden ve ark., 2012).

2.8.1. Denetimli Alanlar

Radyasyondan korunmak için özel kuralları olan, giriş çıkışları denetim altında olan özel alanlardır. Bu alanlarda çalışan kişiler ardışık 5 yılın ortalamasının 3/10'unu geçen radyasyon dozuna maruz kalabilir. Bu alanlarda çalışan kişilere özel dozimetreler kullanılmalı, bu kişiler koruyucu ekipmanları tam olarak kullanmalıdırlar. Yılda en az bir kez hematolojik tetkikleri yaptırmalıdırlar. Bu alanlara özel uyarı işaretleri kullanılmalıdır (Gökharman ve ark., 2016).



Şekil 2. 7. Dikkat Radyasyon Alanı

(Kaynak : <https://www.uyaritabelasi.com/radyasyon/7174-zy2911-iso-7010-dikkat-radyasyon-alani.html>)

2.8.2. Gözetimli Alanlar

Alınan yıllık doz sınırının 1/20'sinin aşılma olasılığı olup; 3/10'unun aşılması beklenmeyen alanlardır. Gebe çalışanlar sadece bu alanlarda çalışabilir. Fetüsü korumak için gebe çalışanın batın yüzeyi için hamilelik boyunca ilave eş değer doz sınırı 1 mSv'dir (Gökharmanve ark., 2016).

2.9. GEBELİK VE TIBBİ İŞINLAMA

Gebe bir hasta geldiğinde ilk düşünmemiz gereken yapacağımız tetkik bebek için ne kadar riskli, tanı için ne kadar ayırt edici? İlk olarak bunları düşünüp, kar zarar ilişkisi güdülerek karar verilmelidir. Yapılan araştırmalar sonucunda fetüse zarar verecek radyasyon dozu 50 mGy, bunun altındaki dozlarda fetüse verilen zararın en düşük seviyede olduğu ortaya konulmuştur. 50 mGy dozuna ulaşabilmek tek bir

radlyolojik görüntüleme yeterli değildir. Birden fazla görüntüleme yapmak gereklidir. İyonize radyasyon hızlı bölünen hücreler üzerinde daha etkilidir. Bu yüzden fetüs en fazla zarar görecek yapıdadır (Altıntaş ve ark., 2012) .

Tablo 2.1. Radyasyon Etkilenimi Sonucunda Oluşan Teratogeneizde, İnteruteri Yaşa Bağımlı Radyasyon Dozunun Etkileri

Gestasyonel Periyod	Etkiler	Tahmini Eşik Doz
İmplantasyon �ncesi (0-2 ha	Fetüs ya ölür ya etkilenmez	50-100 mGy
Organogeneze (2-8 hafta	Konjenital anomaliler: (İskelet genital sistemde) , Gelişme Geri	200-250 mGy
Fetal periyod (8-15 hafta)	Mental retardasyon (yüksek risk) Mikrosefali	60-310 mGy 200 mGy
16-25 hafta	Mental retardasyon (d�b�k risk)	250-280 mGy

Hamilelik boyunca kabul edilen maksimum doz 1 mSv'dir. Gebe  alışan için uygun koşullar sağlanmalıdır (Altıntaş ve ark., 2012).

2.10. RADYASYONDAN KORUNMA

Radyasyondan korunma sisteminin amacı; kimsenin istenmeyen radyasyon riskine maruz bırakılmamasıdır. Hedef; radyasyon görevlilerini, halkı ve çevreyi uygunsuz etkilerden korumaktır. Deterministik etkilerin( l m, cilt yanıkları, katarakt, kısırlık gibi)  nlenmesi, stokastik etkilerin (kanser, genetik etkiler gibi) meydana gelme olasılığı en aza indirilmeye hedeflenmiştir (Zeyrek, 2013).

2.10.1. Dış Radyasyondan Korunma

Dış radyasyondan korunmak için belirlenmiş bazı kurallar vardır. Bu kurallar Mesafe (Uzaklık), Zırhlama, Zaman'dır.

2.10.1.1.Mesafe (Uzaklık): Radyasyon kaynağından uzaklaştıkça radyasyonun şiddeti mesafenin karesi ile ters orantılıdır. Radyasyon görevlileri, görevlerini icra ederken radyasyon bölgesinden en uzak mesafede çalışmalıdır (Çimenve ark., 2017).

2.10.1.2.Zırhlama (Koruyucu Engel): Radyasyonun derecesini düşürmek için önüne konan engele zırhlama denir. Radyasyonun çeşidine göre farklı koruyucu engeller kullanılabilir. Bunlar genel olarak, kurşundan yapılmış önlük, gözlük, eldiven kullanılabilir. Bunların dışında kurşun paravanlar, kurşun camlar, gonadal koruyucularda kullanılabilir.

2.10.1.3.Zaman (Süre):Radyasyon ışımasına ne kadar uzun süre maruz kalırsak o kadar çok zarar görmüş oluruz. Zaman ile arasında doğru orantı vardır (Çimen ve ark., 2017).

2.10.2. İç Radyasyondan Korunma

Parçacık özelliği taşıyan alfa, beta gibi havada duramayan radyasyonlar için iç radyasyon tehlikesi vardır. Bu tür radyasyonlar sindirim, solunum veya ciltteki yaralarla içeri girerler (Daşdağ, 2010). Mesela solunum yoluyla radyoaktif maddeler burundan girer. Akciğere mideye giderek farklı zararlar verirler. Görevli; gerekli olan solunum ekipmanlarını takmalı, koruyucu kıyafetlerini giymelidir. .Kapalı tutulmayan yiyecekler radyasyona maruz kalırsa sindirim yoluyla vücuda girer. Bu yiyeceklerin imha edilmesi gerekir. Radyasyon ışıması sırasında orda bir hayvan varsa, daha sonradan bu hayvanın eti kesinlikle yenmemelidir. Radyasyon ışımasına maruz kalmış açık su sistemleri ile tarım arazileri sulanmamalıdır. Sudan yiyeceğe, oradan da sindirim sistemimize geçme olasılığı vardır. Vücuda radyasyon almış bireyler; troid bezlerini 4 ayda bir kontrol ettirmelidir. Temiz oksijen almalıdır. B vitamininden yoğun yiyecekler yiyerek radyasyonun vücuttan uzaklaşmasına yardımcı olabilirler (Çimen, 2018).

2.11. X IŞINI ODASININ DÜZENLENMESİ

Eğer görevli odanın içerisinde ise X ışını tüpü ile arasında en az 2 metre olmalıdır. Görevli paravan ile korunmalıdır. Bu paravanlar, görevli koruyucu ekipman giymeden bile koruyacak özellikte olmalıdır. Paravan üzerinde hastanın rahatça görülebileceği bir pencere olmalıdır. Bu pencerenin camı, kurşunla eşdeğer koruyuculuğa sahip olmalıdır. 2 mm kalınlığında olmalıdır. X ışınının bulunduğu demet personelin oturduğu yere doğru olmamalı, hasta giriş çıkışının olduğu yere olmamalıdır. Tercihen uğraşın az olduğu duvara doğru olmalıdır. Hastanın getirildiği sedyenin hareket alanı kısıtlı olmamalıdır (TAEK, 2020).

2.12.RADYASYONDAN KORUYUCU EKİPMANLAR

Görevliler radyasyondan korunmak için koruyucu ekipmanları kullanmak zorundadırlar.

2.12.1.Kurşun Önlük

Öncelikle bu önlükler uzun süre üzerlerinde taşınacağı için ağır olmamalıdır. Bu önlükler direk X ışınından korunmak üzere tasarlanmamıştır. Yansıyan radyasyonun zararlı etkilerinden korunmak üzere tasarlanmıştır.



Şekil 2. 8. Kurşun Önlük

(Kaynak : <http://www.gamaradyasyon.com/sicak-oda/kursun-onluk/>)

2.12.2. Yüz Koruyucular

Radyasyondan korumak amaçla ışığa karşı saydam ürünlerdir.

2.12.3. Boyun Koruyucular

Troid bezini korumak amaçlı kurşundan yapılmış boynu tamamen saran kurşunlu boyun koruyucularıdır.



Şekil 2. 9. Koruyucu Kurşun Boyunluk

(Kaynak :http://www.samedelektronik.com.tr/-urun_detay-110-Troid_Koruyucu_Onluk)

2.12.4. Kurşun Gözlükler

Floroskopi cihazları ile işlem yaparken bu gözlük kullanılır. İşlemden 10 dk önce takılmalıdır. Gözlüklerin camı kurşun içermektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2017).



Şekil 2. 10. Kurşun Gözlük

(Kaynak : <http://www.kursungozluk.com/category/urunlerimiz/>)

2.12.5. Kurşun Eldiven

Kurşunlu eldivenler eli bilekler dahil rahatça sarmalıdır. Daha çok floroskopi ile işlem yapılacağı sırada giyilmelidir. Eldivenler katlanmamalıdır. Katlanan yerlerde kırılma olacağı için radyasyon kaçığına neden olabilir.

2.12.6. Kurşun Paravan

Kumanda masası radyoloji departmanının dışında değilse kurşun paravan ile korunmalıdır. Kurşun paravan en az 2 m eninde ve 2,25 m yüksekliğinde olmalıdır. Işınlama yapılırken radyasyon kaynağında uzak durulmalıdır. İşlem sırasında kurşun paravan arkasında durulmasına özen gösterilmelidir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2017).

2.13. ALARA PRENSİPLERİ NELERDİR? (AS LOW AS REASONABLY ACHIEVABLE)

Bu prensibin temel amacı; kar zarar durumu göz önünde tutularak bütün radyasyon uygulamalarında maruz kalınan radyasyonun en alt düzeyde tutulması sağlanmalıdır. Işınlama sonucunda ortaya çıkacak olan zararlı etkiler düşünölmeli, kesin bir fayda sağlamayacak ışınlamaya izin verilmemelidir. Aşırıya kaçmadan, ülkenin sosyoekonomik düzeyi de düşünölerek hastanın alması gereken en düşük doz alınabilmesi sağlanmalıdır. Bu şekilde radyasyon çalışanlarının maruz kaldıkları dozun en az olması hedeflenmiştir. Bu durumda korunma optimize edilmiş olur (TAEK, 2020).

2.14. RADYASYON DOZ SINIRLARI

Kişilerin aldıkları radyasyon sınırları tüm yıl boyunca en fazla almaları gereken doz sınırlarını geçmemelidir. Birincil ve İkincil Sınırlar olmak üzere gruplandırabiliriz.

2.14.1 Birincil Sınırlar

Radyasyonda görevli olan kişilerin ve halktan olan kişilerin en fazla alması gereken radyasyon doz sınırlarıdır.

Radyasyon Görevlileri İçin

- Etkin Doz: 20mSv/yıl (5 yılın ortalaması), 50 mSv/yıl (tek yıl için)
- Eşdeğer Doz: 150mSv/yıl (Göz için)
- Eşdeğer Doz: 500mSv/yıl (Cilt, el ayak için)

Halk İçin

- Etkin Doz: 1mSv/yıl (5 yılın ortalaması), 5 mSv/yıl (tek yıl için)
- Eşdeğer Doz: 15mSv/yıl (Göz için)
- Eşdeğer Doz: 50mSv/yıl (Cilt, el, ayak için) (Zeyrek, 2013).

2.14.2. İkincil Sınırlar:

İç radyasyonlanma ihtimaline yönelik sınır değerleridir.

Genç çalışanlar için:

- 16 yaşından küçükler mesleki ışınlamalara maruz kalınacak işlerde çalıştırılmaz.
- 18 yaşın altındakiler gözetim altında olmadıkça ve eğitim maksatları dışında kontrollü alanlarda çalıştırılmaz.

Hamile çalışanlar için:

- Doz sınırları normal çalışma şartlarında kadın veya erkek için farklı değildir.
- Çalışma koşulları embriyo veya fetüsün halk için izin verilecek düzeyi aşmayacağı şekilde (1mSv) korunmasını sağlayacak şekilde ayarlanmalıdır.

- Hamileliğin anlaşılmasından sonra dış ışınlamalarda; abdomen yüzeyi için doz sınırı (hamileliğin sonuna kadar) 2mSv ve iç ışınlamalar için 1/20 ALI tavsiye edilmektedir (Zeyrek, 2013).

2.15.RADYASYON TEDAVİSİ NEDİR?

İyonizan ışınların tedavi amacı güdülerek kullanılmasına radyoterapi (Radyasyon onkolojisi) denir. Normal dokular korunarak tümörlü dokuların tedavi alması amaçlanır (TAEK, 2020). Radyasyon kanser hücrelerini öldürmek için kullanılan bir nevi fiziksel gereçtir.

X ışınları, gama ışınları, yüklü parçacıklar radyasyon tedavisinde kullanılan radyasyon çeşitleridir. Eğer bu tedavi bir makine yardımıyla yapılırsa Eksternal Işın tedavisi adını alır. Vücudun içinde kanser hücrelerine yakın bir yere konan radyoaktif madde yardımıyla yapılırsa İnternal Radyasyon Tedavisi adını alır. Diğer ismi Brakiterapidir. Kanser hücrelerini öldürmek için kanda gezen radyoaktif maddeler kullanılırsa (radyoaktif iyot gibi) bu da Sistemik Radyasyon adını alır (Özdoğan, 2014).

2.16. RADYASYON TEDAVİSİ KANSER HÜCRELERİNİ NASIL ÖLDÜRÜR?

Uygulanan tedavi, kanser Hücrelerinin DNA'larına zarar vererek onların yok olmasını sağlar. Radyoterapi serbest radikaller oluşturarak zarar verir. Bunlar; DNA'ya doğrudan etki eder ya da hücre içinde DNA'ya zarar vererek işlemi gerçekleştirir (TROD, 2020).

2.17.RADYASYON TEDAVİSİ ÇEŞİTLERİ

Radyasyon tedavi çeşitleri üç kısma ayrılır.

- Eksternal-Işın Radyasyon Tedavisi (Teleterapi)
- İnternal Radyasyon Tedavisi (Brakiterapi)
- Sistemik Radyasyon Tedavisi (Nükleer Tıp)

2.17.1. Eksternal – Işın Radyasyon Tedavisi

Eksternal radyoterapide radyoaktif bir kaynaktan (Kobalt 60 Cihazı) faydalanılır. Diğer kullanılan cihaz ise yüksek enerjili X ışınları kullanılan Lineer Hızlandırıcı (LİNAK) cihazdır. Hastaya 80-100 cm uzaklıktan uygulanmalıdır. Bu tedavide radyasyona maruziyet sadece oda içerisinde gerçekleşmektedir. Tedavi bitince radyasyon bulunmamaktadır. Yani hasta tedavi sonrası radyasyon yaymamaktadır. Bu tedavide hasta bir cihaz içerisine yerleştirilmektedir. Bu cihaz hasta ile temas etmemektedir. Cihaz hasta etrafında belirli açılarda durur, etrafında dönerek tedaviyi gerçekleştirir. Hastalığın tanısına göre bu tedavi seanslar şeklinde gerçekleştirilir. Eksternal radyoterapi kullanılan radyasyon türüne ya da uygulanan tedavi tekniğine göre sınıflanabilir (İnan Mahioğlu, 2016).

2.17.1.1. Üç Boyutlu Konformal Radyoterapi (3BKR): Bu tedavide tümör hacmi ve organlar belirlenir. Hedeflenen hacim ve organların aldığı radyasyon miktarı bilinebilmektedir. Tedavi uygulanırken hastanın kesinlikle hareket etmemesi gerekmektedir gerekirse hasta sabitleme yapılabilir. Baş boyun tümörlerinde baş boyun maskeleri, vücut tümörlerinde vücudun şeklini alan vakumlu yataklar kullanılır.

2.17.1.2. Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi (YART): 3 boyutlu konformal tedavinin geliştirilmiş halidir. Aralarındaki fark; gelen ışın demetlerinin doz yoğunlukları ayarlanabilmektedir. Planlama ve tedavi uygulaması klasik tekniklere göre daha uzun sürmektedir ama daha az yan etkiye sahiptir. Başta baş-boyun tümörleri, prostat kanseri ve jinekolojik tümörler olmak üzere birçok kanser türlerinde tercih edilmektedir.

2.17.1.3. Görüntü Kılavuzluğunda Radyoterapi (GKRT): Bu tedavi görüntü rehberliğinde yapılır ve sürekli görüntü alınır. Tümörün gerçek yeri, boyutu, yerleşimi, koordinatları daha iyi gözlemlenir.

2.17.1.4.Stereotaktik Radyocerrahi (SRC):Stereotaktik olarak işaretlenmiş hedef hacime 2-5 fraksiyonda terapötik dozun uygulanmasıdır. Adında her ne kadar cerrahi kelimesi geçse de bu tedavi bir cerrahi işlem değildir ama cerrahinin avantajlarını taşır. Cerrahinin gelişmiş modernize edilmiş tipidir. Küçük tümörlere yüksek dozda radyasyon verilmesi hedeflenmiştir (İnan Mahioğlu, 2016).

2.17.1.5. Stereotaktik Beden Radyoterapisi (SBRT): Beyin ve omurilik dışındaki SRC'ye SBRT denir. Daha az seans içerir. Daha küçük bölümler ve daha yüksek dozlar içerir. Bu tedavi türünde fidusiyal adı verilen özel metalik belirteçler tümörün çevresine veya içine yerleştirilir. Tedavinin en önemli unsuru hedeflenen alanın belirlenmesi ve riskli organların belirlenmesidir.

2.17.1.6.İntraoperatif radyoterapi (İORT):Cerrahi sırasında uygulanan bir seanslık radyoterapidir. Hastalığın nüksü gerçekleşmesin diye tümörün tam çıkarılamadığı durumlarda kullanılır. Doku gözle görülür ve bu büyük avantaj sağlar. Radyasyon güvenliğinin uygulandığı, uygun zırhlamanın yapıldığı özel ameliyathanelerde yapılır.

2.17.1.7. Parçacık Tedavisi: Proton daha sık uygulanmak üzere, proton ve nötron tedavisi şeklinde olmaktadır. Proton tedavisi tümörlü dokunun etrafındaki dokuları en üst düzeyde koruyabilmektedir. Türkiye’de proton tedavisini uygulayan bir merkez bulunmamaktadır (İnan Mahioğlu, 2016).

2.17.2. İnternal Radyasyon Tedavisi (Brakiterapi):

Braki; kısa mesafe, terapi; tedavi anlamlarına gelmektedir. Radyasyon kaynağının tümörün içine veya yakınına yerleştirilerek uygulanan radyasyon (Dönmez ve ark., 2013).

İlk olarak deri lezyonları tedavisinde 1901 yılında uygulanmıştır. Tümör etrafındaki dokularda radyasyon dozunun en düşük olması amaçlanır. Tümörün

bulunduğu dokuya en yüksek düzeyde radyasyon uygulanırsa tedavi başarısı kaçınılmazdır (Çakmak ve ark., 1992).

2.17.2.1.Brakiterapi uygulama şekilleri;

Altı şekilde uygulanır;

- İntrakaviter (Boşluklara Uygulanan)
- İntertisyel
- Yüzey Plak
- İntraluminal
- İntraoperatif
- İntravasküler

2.17.2.1.1.İntrakaviter (Boşluklara Uygulanan): Takılacak olan kaynak vücut boşluğunda bulunan tümöre en yakın mesafeye takılarak uygulanır. Daha çok akciğer kanseri ve kadın hastalıkları kanserlerinde uygulanır (Dönmez Yılmaz ve Ünsal, 2013).



Şekil2.11. Jinekolojik Kanserlerde İntrakaviter Uygulaması

(Kaynak:http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_25341/European%20Archives%20of%20Medical%20Research-29-35-En.pdf)

2.17.2.1.2. İntertisyel: Asimetrik tümörlü dokularda 1 cm uzunluğunda Radyoaktif kalıcı implantların kullanılması işlemidir. Homojen bir dağılım sağlar. Radyoaktivitede zamanla azalma görülür. Dokuya yerleştirilen geçici tüplere yerleştirilen radyoaktif iridyum teller ile de radyoterapi uygulanabilir (Dönmez Yılmaz ve Ünsal, 2013).



Şekil 2. 12. Meme kanserinde İridyum İmplantlar

(Kaynak : <http://nukbilimler.ankara.edu.tr/files/2019/01/Merve-Kayan.pdf>)

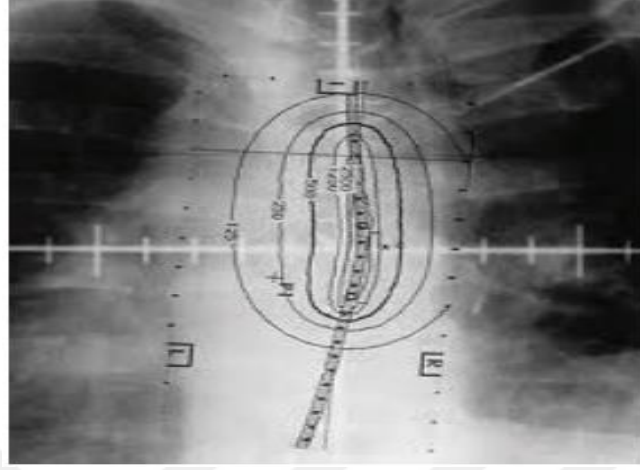
2.17.2.1.3. Yüzey Plak: Işınlama yapılırken çevre doku korunmak şartıyla tümörlü yere yerleştirilir. İntraokuler melanomda kullanılır.



Şekil 2. 13. İntraokuler Melanomda Plak Uygulaması

(Kaynak : <http://nukbilimler.ankara.edu.tr/files/2019/01/Merve-Kayan.pdf>)

2.17.2.1.4. Intraluminal: Endobronşial, baş-boyun tümörlerinde olduğu gibi lümen içindeki yerleşimlerde veya bu olguların nükslerinde kullanılır.



Şekil 2. 14. Endobronşial tümörde intraluminal uygulama

(Kaynak : <http://nukbilimler.ankara.edu.tr/files/2019/01/Merve-Kayan.pdf>)

2.17.2.1.5. İntraoperatif: Tümörlü alana ameliyat sırasında uygulanır.

2.17.2.1.6.İntravasküler:Anjioplasti sonrası hastaya uygulanan yöntemdir. Küçük radyoaktif kaynak damar içine yerleştirilir (Dönmez Yılmaz & Ünsal, 2013)

2.17.2.2.Brakiterapi uygulama hızları

İki şekilde uygulanır;

- Düşük Doz Brakiterapi
- Yüksek Doz Brakiterapi

2.17.2.2.1.Düşük Doz Brakiterapi: Hastaya saatte 0,3-2 Gy uygulanır. Uygulanan doz sürekli uygulanır. Tedavi için hastanın yatışı gerçekleştirilir. Zırhlı bir odada uygulanır (Mergen ve ark., 2018). Hastaların uzun yatış sürelerinin olması derin ven trombozu riskini arttırmaktadır. Bu tedaviyi uygulayan sağlık çalışanı da radyasyona maruz kalabilir. Bu da bu tedavinin dezavantajıdır (Dönmez Yılmaz ve Ünsal, 2013).

2.17.2.2.2.Yüksek Doz Brakiterapi: Kısa sürede (10-15 dk) yüksek doz (>12 Gy/saat) verilmesi işlemidir. Hastanın yatışı gerçekleştirilmez. Bu sayede sağlık çalışanı radyasyondan minimal etkilenir. Radyoaktif iridyum kaynağını içeren aygıt bilgisayar kontrollüdür. Kateterlere sırayla gönderir. İşlem bittiğinde radyoaktif kaynak hasta içinde kalmaz, kateterler çıkartılır (Çavdar Karaçam ve ark., 2009). Yüksek doz kısa sürede verildiğinden ötürü Subletal doku hasarı tamir olamaz, tümörlü doku kendini iyileştirecek vakit bulamaz. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki bölgesel kontrolün ve tedavilerin yaşama olan katkısı ileriye dönük çalışmalarla ortaya konulmuştur ki iki tip brakiterapi arasında fark gözlenmemiştir (Teshima ve ark., 1993).

2.17.2.3.Klinikte Brakiterapi Kullanım Alanları

Dört adet uygulama alanı vardır;

- Serviks Kanseri
- Endometrium Kanseri
- Prostat Kanseri
- Meme Kanseri

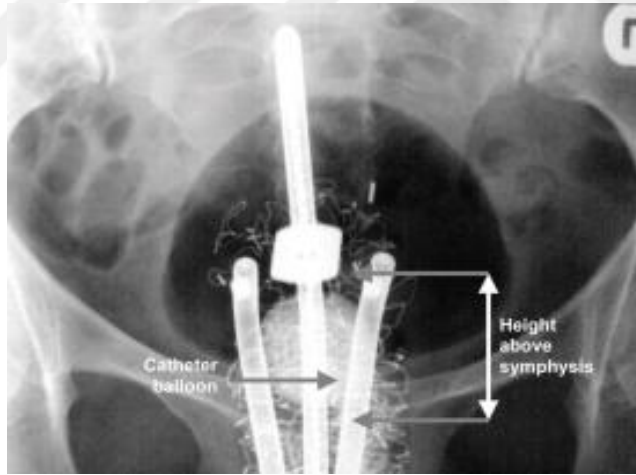
2.17.2.3.1.Serviks Kanseri: Bu kanser tütünde önce cerrahi daha sonra eksternal radyoterapi ve brakiterapi uygulanır. Cerrahi ile tümörlü doku alınmış olsa dahi orda kalan küçük tümör dokuları kanserin yeniden nüks etmesine neden olabilir. Bu yüzden eksternal radyoterapi ve brakiterapiye başvurulur. Serviks; mesane ve rektum arasında yer alır. Bu yüzden bu dokuların korunması gerekmektedir. Vajinal aplikatörlerle girilerek intrakaviter ya da intertisyel olarak brakiterapi uygulanır. Yakın mesafeden

uygulanan bu tedavi yüksek doz radyoterapi sağlar. Aynı zaman da diğer organlarında korunmasını sağlar (Dönmez Yılmaz ve Ünsal, 2013).



Şekil 2. 15. Jinekolojik Tümörlerde Kullanılan Aplikatörler

(Kaynak : <https://tahlil.com/blog/brakiterapi-radyoterapide-minimum-zarar-maksimum-fayda-563>)



Şekil 2. 16. Jinekolojik Tümörlerde İntrakaviter Uygulama

(Kaynak:http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_25341/European%20Archives%20of%20Medical%20Research-29-35-En.pdf)

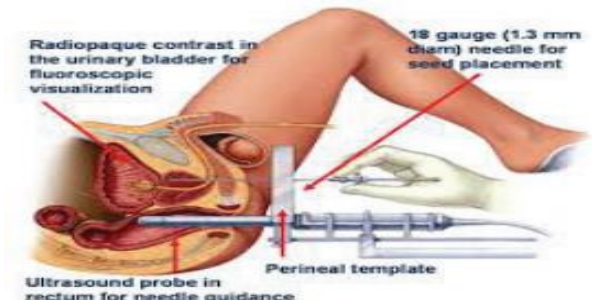
2.17.2.3.2.Endometrium Kanseri: Bu kanser türünde cerrahi ve radyoterapi kombine yapılır. Daha çok vajinal nüks riski olan erken ve lokal ileri evre hastalarda kullanılır. Postoperatif eksternal radyoterapiye brakiterapi eklenmezse nükslerin ortaya çıktığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Nag ve ark., 2000).

2.17.2.3.3.Prostat Kanseri: Prostat kanseri tedavisinde evresine göre 1-İzlem 2-Radikal prostatektomi 3-Eksternal (dışarıdan içeriye) ve brakiterapi (içeriden dışarıya) kombinasyonu uygulanabilir. Bu şekilde hastanın yaşam kalitesi artırılır. Lodine 125 veya Paladyum 103 gibi kalıcı radyoaktifler prostat içerisine yerleştirilir. Adetleri 75-150 arasındadır. Bunlar yavaş doz hızıyla (LDR) radyoaktivitesi bitene kadar 125-145 Gy ışınlar. Hasta bir gece hastanede yatar daha sonra hayatına devam eder. Bu tedavinin riski uygulanan tohum radyoaktivitesi bitene kadar 2-6 ay kadar hastanın çevresindeki kişileri de etkileyebilir. Aynı zaman da tohumlar yerinden kayıp diğer organları da etkileyebilirler (Dönmez Yılmaz ve Ünsal, 2013).



Şekil 2. 18. Prostat kanserinde radyoaktif tohum uygulaması

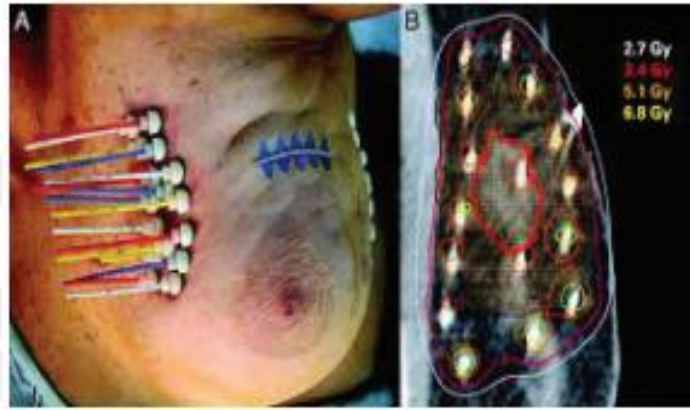
(Kaynak:http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_25341/European%20Archives%20of%20Medical%20Research-29-35-En.pdf)



Şekil 2. 17. Prostat kanserinde intertisyel uygulama

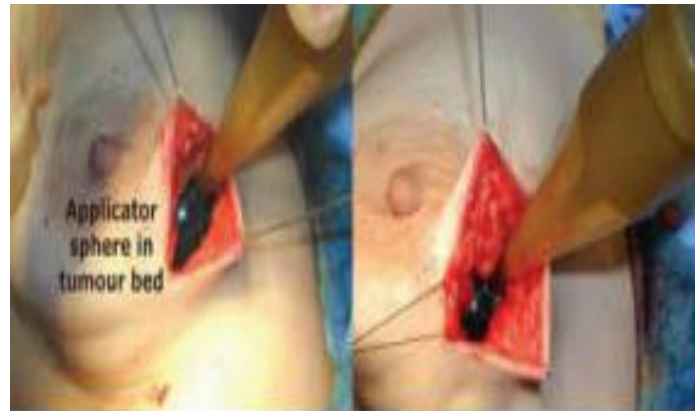
(Kaynak:http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_25341/European%20Archives%20of%20Medical%20Research-29-35-En.pdf)

2.17.2.3.4.Meme Kanseri: Cerrahi sonrası tümörden kalan mikro hücrelerin nüksünü önlemek amacıyla intertisyel iridyum telleri kullanılır. Tümörün bulunduğu yere yerleştirilen tüplere sonradan yüklenen radyoterapi kaynaklarıyla LDR olarak uygulanır. İntrakaviter brakiterapi meme kanserinde kullanılan bir başka brakiterapi türüdür. Bunda da tümör yatağının bulunduğu yere bir balon yerleştirilir. Yine LDR olarak ışınlama yapılır (Dönmez Yılmaz ve Ünsal, 2013).



Şekil 2. 19. Meme kanserinde intertisyel uygulama

(Kaynak:http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_25341/European%20Archives%20of%20Medical%20Research-29-35-En.pdf)



Şekil 2. 20. Meme kanserinde intraopreratif radyoterapi

(Kaynak:http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_25341/European%20Archives%20of%20Medical%20Research-29-35-En.pdf)

2.18.NÜKLEER TIP UYGULAMALARI (SİSTEMİK RADYASYON TEDAVİLERİ)

Nükleer Tıp, radyoaktif maddelerin vücuda verilerek organ veya sistemlerin fonksiyonlarının görüntülendiği ve bazı hastalıkların tedavi edildiği bir bilim dalıdır. Çok uzun süredir insanlığın faydası için kullanılmaktadır. Birçok alanda uygulama alanı bulunmaktadır. Çok sayıda hastalığa kolay tedavi yöntemi sağlamaktadır (TNSM, 2020).

Radyoaktif maddelere radyonüklid denir. Bu radyonüklidler hasta olan organ ve dokunun işleyişine girecek özel ilaçlarla bağlanır. Bu ilaçlara Farmasötik denir.”Radyofarmasötik” denilen bu bileşikler her organ ve sistem için özeldir. Gama ışını yayarlar. Bu ışınlar gama kamere denilen cihazlara bağlanıp görüntüye çevrilir. Bu görüntülemeye “sintigrafi” adı verilir. Radyoaktif maddelerden tedavi amaçlı da faydalanılır. Bu radyoaktifler “Beta” ışını yayarlar, dokuyu harap ederler. En çok troid kanserinin tedavisinde Radyoaktif İyot tedavisi kullanılmaktadır. Radyofarmasötik kullanılarak iki şekilde tanı ve tedavi uygulanır. Bunlar in vivo ve in vitrodur.

İn vitroda; alınan kan ve idrar örnekleri radyoaktif maddelerle işaretlenerek incelenir.

İn vivoda; radyoaktif maddeler ağız, solunum, damar yoluyla hastaya verilir. Bundan sonra bazı görüntüleme teknikleriyle incelenir. Radyoaktif maddeler hastaya genellikle enjeksiyon yolu ile verilir. Tanısal çalışmalarda en çok kullanılan radyoizotoplar Tc-99m ve F-18 olmak üzere I-131, I-123, Tl-201, Ga-67 ve In111’dir (Mountford ve O'Doherty, 1999; Sudbrockve ark., 2008; Bartlett, 2013)

2.18.1.Nükleer Tıpta Genellikle Kullanılan Terminolojik Kavramlar

- Sintigrafi: Nükleer tıpta yapılan işleme verilen isimdir.
- Radyofarmasötik: Nükleer tıpta hastalara çeşitli yollarla verilebilen (enjeksiyon veya ağızdan) çok düşük miktar radyoaktivite ve buna bağlanan kimyasal ilaçlardan oluşan maddelere denilir.
- Planar Yöntem: Nükleer tıpta çekilen filmler eğer tek düzlemde ve 2 yönde çekiliyorsa planar yöntem denir.
- SPECT: Filmi alınacak organın çevresinden 180 veya 360 derecelik açı boyunca görüntüler alınır. Çekim sonucunda bilgisayar yardımıyla ham görüntüler işlemden geçirilir. Bu yöntemde çekilen organlar 3 boyutlu olarak incelenir.
- PET: Burada kullanılan radyoaktivite pozitron yayan ışınlardır. Diğer kısımları SPECT gibidir (TNSM, 2020).

Tablo 2. 2. Nükleer Tıpta Kullanılan Radyoizotoplar

Radyoizotop	Bozunma Tipi	Yarılanma Süresi	Foton Enerjisi (keV)
C- 11	β^+	20.3 dakika	511
F- 18	β^-	109.8 dakika	511
P-32	β^-	14.3 gün	Yok
Cr-51	EC	27.7 gün	320
Co-57	EC	271.7 gün	122
			136
Co-58	EC, β^-	70.9 gün	811
			511
Fe-59	β^-	45.0 gün	1099
			1292
Ga-67	EC	78.1 saat	93
			185
			300
Se-75	EC	120.0 gün	121
			136
			265
			280
			401
Kr-81m	IT	13.0 saniye	191
Mo-99	β^-	65.9 saat	740
			778
Tc - 99m	IT	6.0 saat	140
In - 111	EC	2.8 gün	172
			247
In-113m	IT	99.4 dakika	392
I-123	EC	13.0 saat	159
			27 (X ışını)
I-125	EC	60.0 gün	35
			27 (X ışını)
Xe-127	EC	36.4 gün	172
			203
			375
I-131	β^-	8.1 gün	364
			637
Xe-133	β^-	5.3 gün	81
Hg-197	EC	65.0 saat	77
Hg - 203	β^-	46.5 gün	279
Tl-201	EC	73.0 saat	69 (X ışını)
			71 (X ışını)
			80 (X ışını)

2.18.2. İyot 131 (I-131)

İyot 131 ‘in fiziksel yarılanma süresi 8,04 gündür. Maksimum beta enerjisi 0,61 Mev olan bir radyonükliddir. İyot 131 hipertoidi tedavisinde internal selektif radyoterapi seçeneği sağlar. Kromozal hasar oluşturur. Hücrelerde DNA’nın eşleşmesi sürecini bozar (Canbaz ve ark., 2009).

Hipertroidinin tedavisinde iyot kullanımı 1941’li yıllara dayanır. Günümüze gelişerek gelmiş ve hakettiği değeri görmüştür. İyot 131 doku içine 0,4 mm kat etki eder. İyotun formu sodyum iyodür şeklindedir. Oral tedavide sıvı formda ya da kapsül şeklinde alınabilir. Aynı zamanda intravenöz şeklinde de uygulanabilir. Hem iyi huylu hem de kötü huylu troid hastalıklarında kullanılabilir (Özdoğan ve ark., 2015). Radyoaktif iyot tedavisi cerrahi sonrası, troid kanserinin dağılan odaklarını yok eder. Kanserın tekrarlama riskini ortadan kaldırır. Bu tedavi sağkalım süresini uzatır (Gül ve ark., 2015).

İyot(I) atomu doğada kararlı iyot-127 olarak bulunur. Bu iyot süngerler ve su yosunları tarafından sindirilir. Bu iyotun hem aktif hem de aktif olmayan izotopları vardır. Örn; I-131 ve I-127’dir (Çam ve ark., 2008). Görüntülemeye kullanılan başlıca gama ışını ise 364 keV’tur. İlk kez bir Graves hastasında 1941 yılında İyot-130 (I-130) ve İyot-131 (I-131) birlikte kullanılmış, o günden beri yaygınlaşarak etkin bir tedavi olarak hak ettiği klinik yeri ve önemi kazanmıştır (Özdoğan ve ark., 2015). I-131 oral yoldan kullanılan en çok tercih edilen radyofarmasötiktir. Kapsül formda oluşu çalışanlar açısından radyasyon güvenliği sağlar. Sıvı formları ise daha ucuzdur. Yutmakta zorluk çeken hastalar için kullanılır. IV uygulama ise gastrointestinal rahatsızlığı olan hastalar için daha uygundur (Gül, 2020).

Radyoaktif ilaç total tiroidektomi sonrası rezidü dokunun ablasyonu için yüksek doz verilebilir ya da troid bezini baskılamak için düşük doz verilebilir. 800 MBq’ın (21 mCi) üzerinde radyoaktif iyot tedavisi Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından lisans verilen sıvı atık sistemi ve izolasyonlu oda bulunan yerlerde yapılabilmektedir. Hastalar, vücutlarında kalan aktivite 600 MBq (16 mCi) ve bir metre uzaktan ölçüm değeri 30 mikroSievert/saat’in altına düşünce, diğer kişilerin radyasyondan korunması için gerekli

bilgilendirme yapıldıktan sonra taburcu edilebilir (Özdoğan ve ark., 2015). Radyoaktif iyot tedavisi alan hastalar da yakın gözlem gereklidir. Gerekli radyasyon güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Diffüz Toksik Guatr (Graves Hastalığı) üç türlü tedavi şekli vardır. Bunlar cerrahi yöntem, ilaç tedavisi, I-131'dir. Tedavilerin başarı şansı, hasta ile ayrıntılı konuşulup karar verilmelidir (Başbüyük ve ark., 2015). Bu tedavide amaç; hipertiroidiyi ortadan kalmayaa yetecek kadar, tiroit dokusunu hasara uğratmaktır (Dokmetaş ve ark., 2001).

Radyoaktif iyotun başlıca avantajları şunlardır:

- Antitiroid ilaca oranla çok daha yüksek tedavi başarısı.
- Cerrahi gereksinimi ortadan kaldırması.
- Antitiroid ilaç kullanımı veya cerrahiye sekonder yan etkilerin (ilaç etkileşimleri, lökopeni, karaciğer fonksiyonlarında bozulma, damar sinir yaralanmaları, hematoma veya yara enfeksiyonları gibi) izlenmemesi.
- Tedavi maliyetinin göreceli olarak düşük olması.

I-131 cerrahi veya ilaç tedavisi mümkün olmadığı durumlarda ilk tedavi seçeneği olarak gösterilebilir. Graves hastlığında nodül rastalanırsa RAI öncesi değerlendirilmelidir.

Toksik Adenom veya Toksik Multinodüler guatrda da iki tedavi yönetminden birisi I-131'dir.

- Troid kanserinin ekarte edildiği durumlarda ilk seçenek olarak uygulanabilir.
- Özellikle yaşlı ve komorbid hastalığı olan hastalarda öncelikli düşünülmelidir.
- Cerrahi girişim öncesi tiroit sağlanması gereken hastalarda öncelikli uygulanabilir.

- 4-6 ay arasında hamile kalmayı düşünmeyen kişilerde öncelikli düşünülebilir.
- Tedavinin babalık çağında olan kişiler için testiküler fonksiyonlar üzerinde olumsuz etkisi olmadığı gösterilmiştir. Onlarda öncelikli tedavi olarak uygulanabilir (Ceccarelli ve ark., 2006).

2.18.2.1. İyot Tedavisinin Uygulanması ve Doz Seçimi: Herşey kayıt altında tutularak, doğru hasta, doğru doz olarak uygulanmalıdır. Tedavi süresini belirken TSH değerleri baz alınır, tedavi esnasında da kontrol edilir. Yükselirse tedavi durdurulur. Tiroit bezi küçük olan hafif tirotoksikozu bulunan hastalarda 185-370MBq (510 mCi), Orta büyüklükte tiroit bezi ve orta derecede tirotoksikozu olan hastalarda 370-740 MBq (10-20 mCi), Tiroit bezi büyük olan, şiddetli tirotoksikozu olan ve tirotoksikozu bağlı kardiyak problemleri olan hastalarda 740-925 MBq (20-25 mCi) verilebilir. Palpasyon ultrasonografi ve sintigrafi ile tahmini bez ağırlığı hesaplanır, buna göre tedavi dozu belirlenir. Hesaplama yöntemi ile başarılı bir kür için tiroit bezinde kalan aktivite en az 296 MBq (8 mCi) veya tiroidin gramı başına 5,5-7,4 MBq (80-200 µCi) olmalı veya tiroidin absorbe ettiği doz 25.000 rad (250 Gy) olması önerilmektedir (Allexander ve Larsen, 2002; Kita ve ark., 2004; Reinhardt ve ark., 2002; Rivkees, 2004; Braga ve ark., 2002)

Tedavi sonrası fonksiyonların normale dönmesi 4-8 hafta ya da daha sık karşılaşılan 2-6 ay sürelik bir dilimdir (Gül, 2020). Tedaviden 6 ay geçmesine rağmen hipertroidiklik devam ediyor veya 3. Aydaki yapılan kontrolde minimal cevap alınmış ise ikinci doza gidilebilir. İkinci dozda yaklaşık %25'lik bir arttırma yapılabilir (Bahn ve Ark, 2011). Altıncı ay sonunda hipotiroidi veya ötiroidi gelişmesi RAİ tedavisinde başarı kriteri olarak kabul edilir ve RAİ tedavisinde başarı oranları %74 ile %95

arasında değişmektedir (Stalz-Mazer ve ark, 2012; Gupta ve ark,2010; Alfadda ve ark, 2007; Leow ve ark, 2009).

2.18.2.2. Çocukluk Döneminde Radyoaktif İyot Kullanımı: Çocuklarda hipertroidinin en sık nedeni Graves hastalığıdır. Çocuklarda radyoiyot tedavisi kanser oluşturma riski açısından daha az tercih edilir.Graves hastalığı nedeniye radyoiyot tedavisi gören çocuklarda kanser riski diğer yöntemle tedavi edilmiş çocuklara göre daha yüksek değildir (Rivkees ve Dinauer, 2007). Bu nedenle, özellikle 5 yaşından büyük çocuklarda ve diffüz hipertiroidi varlığında kullanılabilir. Tiroid kanseri olasılığı, daha çok düşük radyasyon dozları sonrası arttığı için tedavide gram doku başına daha yüksek radyasyon dozları hedeflenmesi önerilir.

2.18.2.3.İyot Tedavisi Almış Hastada Radyasyon Güvenliği: Hasta taburcu olurken bol sıvı almaları özenle üzerine basılarak söylenmelidir. Ne kadar çok sıvı alınırsa radyasyon maruziyeti o kadar az olur. Bu hastaların ter, idrar ve tükürüklerinde radyasyon olacağı için evrelerine radyasyon yayacakları anlatılmalıdır (Özdoğan ve ark., 2015). En az bir hafta süre gebe ve çocuklardan uzak durmalıdır. Mümkünse evde tek kalmalıdır. Gıda ve temizlik ile ilgili eşyaları kimse ile ortak kullanmamalıdır. Biri ile uyumamaları gerekmektedir. Bu hastalar taburcu olurken ellerine TAEK'in belirlemiş olduğu radyasyon güvenliğinin yazılı metni ellerine verilmelidir (Canbaz ve ark., 2009).

Doğurma çağında olan her kadına tedavi uygulanmadan önce son 48 saat içinde kesinlikle gebelik testi yapılmalıdır. Tedavinin fetüse olumsuz etkisi vardır. Tedavi almış kadın hastalar ise 4-6 ay boyunca gebelikten korunmaları konusunda uyarılmalı ve bilgilendirilmelidir (Berg ve ark., 1998; Hyer ve ark., 2011).

2.18.3.Karaciğer Metastazlarında Yttrim-90 Mikroküre Tedavisi

(Radyoembolizasyon)

Yttrim-90(Y-90) Mikroküre tedavisinin diğer ismi radyoembolizasyondur. Bu tedavi karaciğerin birincil ya da sonradan yayılım göstererek oluşan tümörlerinde Y-90 ile belirlenmiş mikrokürelerin tümör dolaşımına verilmesi ile gerçekleştirilen bir radyonüklid tedavidir. Y-90 intraarteryal yoldan dolaşıma verilir. Bu tedavi “önce zarar verme “ ilkesine çok uygundur. Karaciğerin kanlanması iki yoldan olur. Bunlar ; arteryal sistem ve portal venöz sistemdir. Çapı 3 mmden büyük kanserli hücreler çoğunlukla hepatik arter dallarından beslenir. Bu durumdan faydalananarak , hepatik tümörlere yüksek enerjili radyasyon yüklü mikroküreler verildiğinde, portal venöz sistemden beslenen karaciğer hücreleri korunmuş olur. Karaciğerin bu doğal ikili dolaşım sistemi sayesinde tedavinin başarı yüzdesi yüksektir (Bozkurt, 2019)

Bu tedavi uygulanmadan önce hastanın karaciğer tetkikleri ayrıntılı şekilde değerlendirilmelidir. Karaciğer transaminazların ve aspartat aminotransferaz üst sınırının 5 katından yüksek olmaması, albümin değerinin 3 gr/dl’den düşük olmaması , total bilirubin değerinin 2 mg/dl’den düşük olmaması aranan şartlar arasındadır. Bu tedavi yönteminde kişiselleştirilmiş tedavi planı oluşturulmaktadır. Bu da yan etkileri en aza indirmiştir.Y-90 reçine mikrokürelerde hastaya verilecek tedavi aktivitesinin belirlenmesi “vücut yüzey alanı” ve “partisyon modeli” yöntemlerine dayanan yöntemlerle yapılabilir (Bozkurt, 2019; Küçük ve Akkuş, 2019).

2.18.4.Ağrı Palyasyon Tedavisi

Kemikler, en fazla görülen metastaz alanlarından biridir. Kemik metastazı ciddi ağrı, bası, kırık gibi durumlara yol açabilir (Randall, 2016). Kemik metastazlarının tedavisinde ilaçlar, cerrahi, eksternal radyoterapi, radyonüklid tedavi çeşitleri kullanılır.

Radyonüklid tedavide dozlar, hedef dokulara seçici olarak verilir. Uzun dönem yan etkileri azdır. Bu tedavide radyofarmösitik; tümörlü bölgede yüksek yoğunlukta olmalı ve yeterli düzeyde tutulmalıdır (Araz ve Akkuş, 2020). Radyonüklid tedavi , etkili dozlarda hedef dokulara uygun yolla verilmelidir. Başarılı tedavinin temeli; radyofarmasötiğin ilgili alanda fazla yoğunlukta ve yeterli düzeyde tutulmasına dayanır (Unak, 2002).

Tedavide kemik metastazları hedeflenerek uzun etkili palyasyon yapılır. Ağrı palyasyonunda kullanılan radyofarmasötikler şunlardır; fosfor-32 (32P), stronsiyum-89 (89Sr), samaryum-153 (153Sm), holmiyum-166 (166Ho), lutesyum-177 (177Lu), renyum-186 (186Re), renyum-188 (188Re) ve radyum-223 (223Ra)'dur . Hastanın ağrısız bir yaşam sürmesi amaçlanır. Tedavinin etkisi geçitir. Bu yüzden yaşa süresi 3 aydan fazla olan hastalara uygulanmalı ve analjezik ile geçmeyen güçlü ağrıları olan kişiler için uygulanmalıdır. Tedavi öncesi emzirme kesilme kesilmelidir ayrıyeten tedaviden sonra 6 ay gebelik düşünülmemelidir. Tedavi öncesi onam alınmalıdır. İntravenöz yoldan yavaş infüze edilir. Tedaviden sonra bazı hastalarda ağrı şiddetlenmesi artabilir. Buna alevlenme (Flare) denir. Alevlenme etkisi ile tedavinin iyi bir yanıtıdır. Tedavi etkinliğinin güvenilirliği ; ağrı da azalma, ağrı kesici kullanımında azalma, hastanın kendini iyi hissetmesi, hayat kalitesinin artması ,hareketlerinde düzelme ile ilgilidir. Tedavi tekrarlanabilir. Hastanın sıvı alımı yeterli ve defakasyonu düzenli ise bu tedavi sonrası organlarda radyasyon maruziyetine bağlı olarak anlamlı hasar oluşmamaktadır (Araz ve Akkuş, 2020).

2.18.5.Radyoaktif Madde ve Radyonüklid Tedavi Uygulanmış Hastada Acil Müdahale Sırasında Radyasyon Güvenliği

- ✓ Radyasyondan korunacağız diye hastanın gerekli olan acil müdahalesi kesinlikle geciktirilmemelidir.
- ✓ Hastaya acil müdahale söz konusu olduğunda öncelikle radyasyondan korunma sorumlusu (RKS) aranmalıdır.
- ✓ Ekip, radyasyon güvenliği hakkında bilgilendirilmelidir.
- ✓ Radyasyondan koruyucu ekipmanlar giyilmelidir.
- ✓ İşlem uzun sürecekse dönüşümlü çalışılmalıdır.
- ✓ RKS'nin de önerisi alınarak elektronik dozimetre kullanılabilir.
- ✓ En asgari kişi sayısı ile çalışılmalı, maruziyet azaltılmalıdır.
- ✓ Hızlı olunmalı işlem en kısa sürede bitirilmelidir.
- ✓ İşlem sonrası tüm araç gereçler radyoaktif atık kabul edilir. Radyoaktivite miktarları ölçülmeli ve yarılanma süreleri hesaplanıp saklanmalıdır.
- ✓ RKS Gieger Müller cihazı ile hastanın yattığı yataktan radyasyon dozunun ölçmelidir.
- ✓ Hastanın bulunduğu oda ya da yatak çevresi denetimli radyasyon alanı olrak kabul edilmeli ve çevrenmelidir.
- ✓ Fazla bulaş olmasını önlemek amacıyla hastaya sonda takılmalıdır. Takılırken de etrafa bulaş olmasın diye koruyucu örtü kullanılmalıdır. Torbada biriken idrar , bulaşı engellemek amacıyla kurşun korumalı, sızdırmayan atık torbasında bekletilmelidir.
- ✓ İdrar, doku, sıvı gibi materyaller radyoaktif kabul edilmelidir. RKS'nin denetiminde yarılanma süreleri hesaplanıp, saklanmalıdır (Ayan ve ark., 2016).

2.18.6.Radyonüklid Tedavisi alan Hastaların Ölüm Sonrası için Sağlık Çalışanlarının Radyasyon Güvenliği

İyi huylu ve kötü huylu tümörlerin tedavisinde radyoaktif maddelerin kullanılmasının artması radyoaktif cesetle karşılaşma olasılığını arttırmıştır. Bu cesetler için özel işlem gerekir. Bunlar radyoaktif kaynak kabul edilir. Eğer tedaviden kısa süre sonra vefat etmişse, uygulanan radyonüklidin yarılanma ömrü uygulama yöntemi dikkate alınmalıdır. Hastanın inkontinans kaynaklı bulaşma riski, dekontaminasyonu, cenaze işlemleri, odanın temizlenmesi , otopsi işlemleri radyasyondan korunma sorumlusunun(RKS) uyarıları dikkate alınır. TAEK'in belirlemiş olduğu radyasyon güvenliği kurallarına uyulmalıdır.

Eğer ölüm 24-48 saat içerisinde gerçekleşmiş ise gerekli önlemler alınarak kıyafetleri çıkartılmalı, merhumun mesanesi boşaltılmalıdır. Çünkü idrarında radyasyon vardır. Bundan sonra verilen radyonüklide göre yarılanma süresi hesaplanmalı, radyoaktivite ölçümü yapılmalıdır. Yarı ömür takip edilerek uygun zamanda defin işlemleri gerçekleştirilmelidir.

Eğer 48 saati geçmiş ise kan ve idrarda aktivitesi çok az olacaktır. Radyoaktif maddeye tedavi edilen organda veya yayılım gösteren hastalık alanlarında rastlanır (Kıraç ve Ayan, 2019)

Cenaze ile ilgili işler radyasyon güvenliği eğitimi almış kişiler tarafından yapılmalıdır.

- ✓ Yakınları uygulanacak güvenlik işlemleri hakkında ayrıntılı bilgilendirilmelidir.
- ✓ Odanın temizlenme işlemi bitene kadar ve odadaki radyasyon kabul edilebilir düzeye gelene kadar odaya giriş kapatılmalıdır.

- ✓ Hasta ve cesetle temas etmiş her malzeme bulaş açısından değerlendirilip kontrol edilmelidir.
- ✓ Merhum için özel ceset torbası kullanılmalıdır.
- ✓ Eğer cesetteki doz 2,5 cm uzakta >100 mREM/saat (1 mSv/ saat) ise, ceset çalışma alanından en az 9 m uzaklıktaki soğutucuda saklanmalıdır.
- ✓ Normalde otopsi radyasyon düzeyi kabul edilebilir sınırlara gelince yapılması gerekir. Ama otopsinin kısa zamanda yapılması şart ise, personel uygun korucuyucu ekipmanlarını giymelidir. Merhum yanından en kısa sürede işlem halledilip uzaklaşılmalıdır. Halk dozunu aşmamak için gerekirse birkaç ekip bulundurulmalı, işlem değişmeli uygulanmalıdır.
- ✓ Otopsi sırasında en çok eller etkilenir, yüzük dozimetre kullanılmalıdır. Aynı zamanda anlık ve kamülatif dozimetreler kullanılmalıdır. Bunlardaki veriler kayıt altına alınmalıdır.
- ✓ Otopside uzun penslerin kullanılması maruziyeti azaltabilir (Kıraç ve Ayan, 2019).

2.19.GOP ACİL SERVİSTE RADYASYON GÜVENLİĞİ TATBİKATI

Tatbikat senaryosu gereğince; Nükleer tıp bölümünde 200mCi radyoaktif iyot ile ablasyon tedavisi alan hasta, yatışının 1. günü MI (Miyokard İnfarktüs) ön tanısı ile acil servise sevki yapılır. Tüm acil servis çalışanlarına bilgi verilir, radyasyon koruyucu önlemler başlatılır.



Şekil 2. 21. Hastanın Karşlanması

(Kaynak: GOP Hastane Materyali)

Hastaya müdahale edecek ekip radyasyon koruyucu giysilerini giyer. Hastanın yatacağı oda etrafındaki diğer hastalar uzak odalara nakledilir.

Hasta getirildikten sonra birinci ekip hastaya müdahale ederken, ikinci ekip radyasyon güvenlik önlemlerini alır.



Şekil 2. 22. Hastanın Odasının Önüne Kurşun Paravan Çekilmesi

(Kaynak: GOP Hastane Materyali)

Hastanın bulunduğu alanın radyoaktivite yüzey ölçüm cihazı ile radyasyon ölçümleri yapılır:

0,2miliREM/saat radyasyon ölçüm değeri olacak şekilde radyasyon güvenlik alanı belirlenir. Bu alan içerisine hastaya müdahale ekibi haricinde diğer kişilerin girmesine izin verilmez.

Hasta tetkik ve tedavi sırasında kusar.



Şekil 2. 23. Yere Radyoaktif Madde Bulaşı

(Kaynak: GOP Hastane Materyali)

Radyoaktif madde bulaşı gerçekleşir. Radyoaktivite yüzey ölçüm cihazı ile zemin radyoaktivite miktarı belirlenir.



Şekil 2. 24. Zeminin Temizlenme İşlemi

(Kaynak:GOP Hastane Materyali)

Dekontaminasyon solüsyonları ile zemin radyoaktiviteden temizlenir.Hastanın tedavisinin tamamlanmasının ardından Nükleer tıp bölümünde bulunan radyoaktif hasta odasına sevki yapılır.Acil servis çalışanları radyoaktif kazalar sonrasında eksternal ve internal radyasyona maruz kalmaktadır.

3. MATERİYAL METOD

3.1.ARAŞTIRMANIN ŞEKLİ

Nükleer tıp bölümünde Radyoaktif iyot tedavisi uygulanan hastaların günlük radyoaktivite miktarının ölçülmesi ve hastaların acil servise kabulü esnasında alınacak önlemlerin seviyesinin değerlendirilmesi ve sağlık çalışanlarında farkındalık oluşturmak amacıyla yapıldı.

3.2.ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI

Araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Hastanesi Acil Servis Kliniğinde ve Nükleer Tıp Anabilim Dalında 2016- 2020 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

3.3 ARAŞTIRMANIN EVREN VE ÖRNEKLEMİ

3.3.1. Nükleer Tıp Bölümünde Tetkik Ve Tedavi Uygulanmış Hastaların Acil Servise Başvuru İnsidansı

Ocak 2016 – Aralık 2016 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı bünyesinde tiroid sintigrafisi, dinamik böbrek sintigrafisi, statik böbrek sintigrafisi, tüm vücut kemik sintigrafisi, miyokard perfüzyon sintigrafisi, onkolojik PET/BT görüntülemesi, hipertiroidi tedavisi ve tiroid ablasyon tedavisi nedeniyle; tetkik ve tedavi için başvuran 453 hasta (289K, 164E, Yaş ortalaması 46.7 ± 19.3) çalışmaya dahil edildi. Bu hasta grubundan 13 hasta (%2.8) Nükleer Tıp bölümünde işlemlerinin bitmesini takiben bir hafta içerisinde Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Hastanesi Acil Servisine başvuru yaptığı gözlemlendi.

3.3.2. Nükleer Tıp Bölümünde Radyoaktif İyot Tedavisi Uygulanan Hastaların Günlük Radyoaktivite Miktarının Ölçülmesi ve Hastaların Acil Servise Kabulü Esnasında Alınacak Önlemlerin Seviyesinin Belirlenmesi:

Ocak 2016 – Aralık 2016 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı İyot Tedavi Ünitesinde yüksek doz radyoaktif iyot tedavisi uygulanan 38 hasta (29K, 9E, Yaş ortalaması 50.2 ± 15.6) çalışmaya dahil edildi. Hastalara yüksek doz I-131 tedavisi verilmesinin ardından radyoaktif tedavi odasında kalışları süresince Geiger Müller tipi radyasyon ölçüm cihazı ile 1 m uzaklıktan mR/h olarak radyoaktivite ölçümleri yapıldı. Radyoaktivite değeri 3mR/h altına düşen hastalar radyasyon korunması konusunda yazılı ve sözlü olarak bilgilendirilerek taburcu edildi.

3.3.3. Acil Servis Çalışanlarının Radyasyon ve Radyasyondan Korunma Yönünden Farkındalığının Ortaya Konulması ve Anketin İncelenmesi

2018-2020 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Yetişkin Acil Servis ve Çocuk Acil Servis çalışanlarından 109 kişiye Radyasyon Güvenliği Farkındalık Anketi uygulandı.

Acil servis çalışanlarında radyasyon güvenliği farkındalık anketinin başında katılımcının bilgilendirilmesi için bir metin oluşturulmuştur. İlk sayfadaki 8 soru demografik özelliklerle ilgilidir.

- 1.Soru: Yaşınız
- 2.Soru: Cinsiyetiniz
- 3.Soru: Medeni Durumunuz
- 4.Soru: Mesleğiniz
- 5.Soru: Mesleki Statünüz
- 6.Soru: Eğitim Durumunuz

7.Soru: Mesleki Süreniz (Ay olarak)

8.Soru: Hastanede Çalışma Süreniz (Ay olarak):

Devamındaki sorular şu şekilde ilerlemektedir.Sorular çoktan seçmeli olup bazı soruların birden fazla cevabı vardır.

9.Soru: Aşağıdakilerden hangisi iyonize radyasyona örnektir?

- a) Alfa b) Beta c) Gama d)X e) Kızılötesi f) Mikrodalga g) Nötron

Cevap: a,b,c,d,g. Sağlık çalışanlarının bilgi düzeyi değerlendirildi.

10.Soru: Acil servise radyasyon tedavisi uygulanmış veya radyasyona maruz kalmış hasta geldiğinde en çok kimler etkilenir?

- a) Sağlık çalışanları b) Tedavi gören hastalar c)Hasta yakınları d) Gebe ve Çocuklar

Cevap: a Sağlık çalışanlarının bilgi düzeyi değerlendirildi.

11.Soru: Beklenen yaşam süresinden kayıp aşağıdaki durumlardan hangisinde en fazladır?

- a) Günde 20 sigara içimi b) Aşırı kiloluluk c) Tüm kazalar
d) Mesleksel radyasyon maruziyeti (300 mrem/yıl)
e) Mesleksel radyasyon maruziyeti (1 rem/yıl)

Cevap: a Sağlık çalışanlarının bilgi düzeyi değerlendirildi.

12.Soru: Aşağıdakilerden hangisi radyasyondan korunma yöntemine örnektir?

- a) Uzaklık b) Zaman c) Zırhlama d)Dilüsyon e) Nötralizasyon

Cevap: a,b,c Sağlık çalışanlarının bilgi düzeyi değerlendirildi.

13.Soru: Alara prensipleri hakkında bilginiz var mı?

a) Evet b) Hayır

14.Soru: Aşağıdakilerden hangisi radyasyonun vücuttaki etkilerine örnektir?

a) Kızarıklık b) Yanık c) Kanser Oluşumu d) Kabızlık e)Kısırlık f) Hipertiroidi

Cevap: a.b.c.e Sağlık çalışanlarının bilgi düzeyi değerlendirildi.

15.Soru: Radyasyon uygulanmış bir hasta Acil Servise geldiğinde nelere dikkat etmelisiniz?

a) Uzak dururum b) Kurşun önlük giyerim c) Kurşun gözlük takarım

d) Kurşun eldiven takarım e) Kurşun paravan arkasına geçerim

Cevap: a,b,c,d,e (Hepsi) Sağlık çalışanlarının bilgi düzeyi değerlendirildi.

16.Soru: Radyoaktif madde dökülmesi durumunda aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

a) Uzak dururum b) Su ile yıkarım c) Radyasyon ölçümü yaparım

d) Yetkililere haber veririm e) Odayı kilitlerim

Cevap: a,c,d,e Sağlık çalışanlarının bilgi düzeyi değerlendirildi.

17.Soru: Bir yılda alabileceğiniz maksimum absorbe radyasyon miktarı nedir?

a) 0,5 mSv b) 1 mSv c) 2 mSv d) 5 mSv e) 10 mSv

Cevap: d Sağlık çalışanlarının bilgi düzeyi değerlendirildi.

18.Soru: Radyasyon güvenlik komitesinin yaptığı radyasyon güvenliği tatbikatını

faydalı buluyor musunuz? a) Evet b) Hayır

19.Soru: Radyasyon güvenliği konusunda ayrıntılı bilgi verilmesini ister misiniz?

a) Evet b) Hayır

20.Önerileriniz:

8 tane çoktan seçmeli soru 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. 9. Ve 15. Sorular 20 puan diğerleri 10'ar puan üzerinden değerlendirilmiştir.

3.4. ARAŞTIRMAYA ALINMA KRİTERLERİ

Araştırma nükleer tıp açısından retrospektif olarak olarak yapılmıştır. Nükleer tıpta tedavi olduktan sonra ilk 3 gün içinde Acil Servise başvuranlar değerlendirilmiştir. Sağlık çalışanları açısından gönüllülük esas alınmıştır. Gönüllü olmayanlar dahil edilmedi.

3.5. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada veriler , Nükleer tıp bölümünde tetkik ve tedavi uygulanmış hastaların acil servise başvuru insidansı hastane sistemi üzerinden retrospektif olarak incelenmiştir. Hastaların I-131 tedavisi uygulanmasından 1, 2 ve 3. günlerindeki radyoaktivite ölçümleri Geiger Müller tipi radyasyon ölçüm cihazı yapılmıştır. Acil servis çalışanlarının radyasyon ve radyasyondan korunma yönünden farkındalığının ortaya konulması için çalışmacılar tarafından literatür incelenerek hazırlanmış olan anket formu kullanılmıştır. Anket formunda sosyo-demografik bilgilerin yanı sıra radyasyon ve radyasyondan korunma yöntemlerine yönelik sorular yer almaktadır.

3.6. VERİ TOPLAMA YÖNTEMİ

Araştırmada veriler, Nükleer Tıp Bölümünde tetkik ve tedavi uygulanmış hastaların acil servise başvuru insidansı hastane sistemi üzerinden retrospektif olarak incelenmiştir. Acil servis çalışanlarından sözel onam alındıktan sonra hazırlanan anket formu katılımcılara yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulanmıştır.

3.7. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Sürekli değişkenlere ait veriler ortalama±standart sapma şeklinde; kategorik değişkenlere ilişkin veriler ise n (%) şeklinde verilmektedir. Nicel değişkenlerin gruplar arasındaki ortalamalarını karşılaştırırken İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik testi ve Tek Yönlü Varyans Analizinden yararlanılmaktadır. Nitel değişkenler arasındaki ilişki olup olmadığını değerlendirmek için çapraz tablolardan ve ki-kare testlerinden yararlanılmaktadır. p değerleri 0.05’den küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Nicel değişkenler arasındaki ilişki için pearson ya da spearman korelasyon katsayısı kullanıldı. Hesaplamalarda hazır istatistik yazılımı kullanılmıştır

3.8. ARAŞTIRMANIN ETİK YÖNÜ

Araştırmanın etik açıdan uygunluğunun değerlendirilmesi amacıyla Gaziosmanpaşa Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’na başvurulup, 10.2017 tarihli 17-KAEK-183 kayıt numaralı etik komisyon onayı alınmıştır. Araştırmanın uygulanacağı Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı’ndan uygulama izinleri alınmıştır.

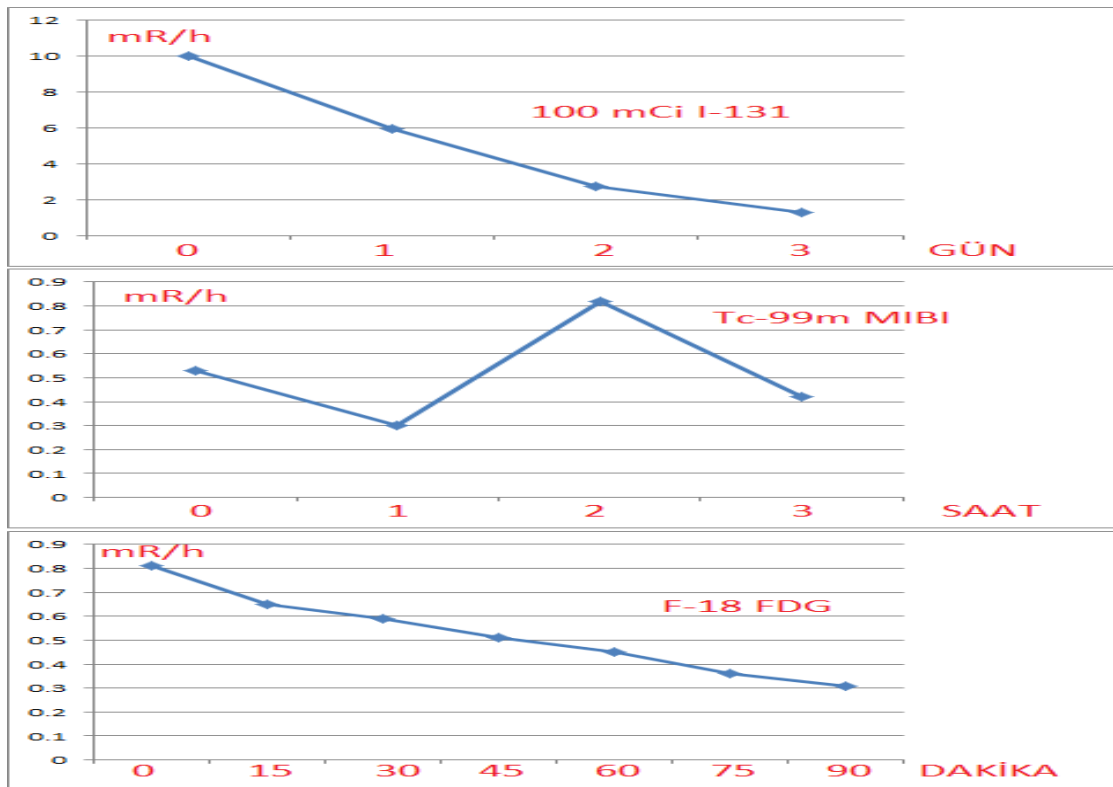
4.BULGULAR

4.1. NÜKLEER TIP BÖLÜMÜNDE TETKİK VE TEDAVİ UYGULANMIŞ HASTALARIN ACİL SERVİSE BAŞVURU İNSİDANSI

Nükleer Tıp bölümünde tetkik ve tedavisi yapıldıktan sonra Acil Servise başvuran 13 hasta incelendiğinde 6 hastanın (%46.1) miyokard perfüzyon sintigrafisi tetkiki (Tc-99m MIBI) yaptırdığı, 5 hastanın (%38.4) onkolojik PET/BT tetkiki (F-18 FDG) yaptırdığı ve 2 hastanın (%15.5) 100 mCi yüksek doz I-131 tedavisi uygulandığı tespit edildi.

Üç hasta grubunda hastaların radyoaktivite miktarını tespit etmek amacıyla Nükleer Tıp bölümünde bu tetkikleri yaptıran hastaların radyoaktivite düzeyleri Geiger Müller tipi radyasyon ölçüm cihazı ile 1 m uzaklıktan mR/h olarak ölçüldü (Tablo4.1).

Tablo 4.1. Gün-Saat-Dakika Olarak Radyoaktivite Ölçümleri

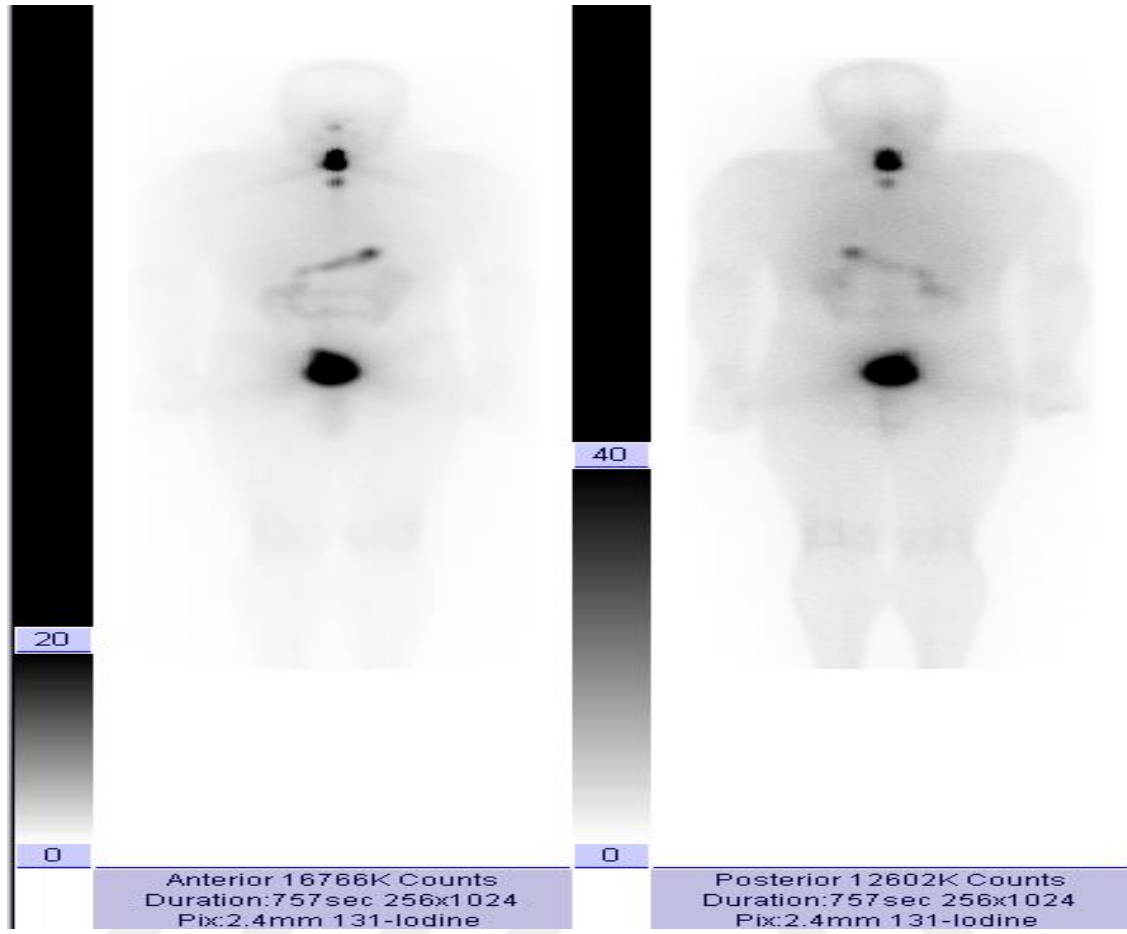


Radyoaktivite düzeylerine bakıldığında en yüksek radyoaktivite değerinin yüksek doz I-131 tedavisi uygulanan hastalarda olduğu görülmektedir. Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi ve Onkolojik PET/BT tetkiki yapılan hastaların aktivite düzeylerinin dakikalar ve saatler içerisinde hızlıca azaldığı görüldü.

Radyasyon korunma kurallarının özellikle yüksek doz I-131 tedavisi uygulanan hastalar için kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

4.2. NÜKLEER TIP BÖLÜMÜNDE RADYOAKTİF İYOT TEDAVİSİ UYGULANAN HASTALARIN GÜNLÜK RADYOAKTİVİTE MİKTARININ ÖLÇÜLMESİ VE HASTALARIN ACİL SERVİSE KABULÜ ESNASINDA ALINACAK ÖNLEMLERİN SEVİYESİNİN BELİRLENMESİ

Yüksek doz radyoaktif I-131 tedavisi verilen 38 hastanın patolojik tanılarına bakıldığında; 35 hastada (%92.1) Papiller Tiroid Kanseri ve 3 hastada (%0.9) Folliküler Tiroid Kanseri tanısı mevcuttu. 25 hastaya (%65.7) 100 mCi, 9 hastaya (%23.6) 150 mCi ve 4 hastaya (%10.7) 200 mCi I-131 ile ablasyon tedavisi uygulandı.

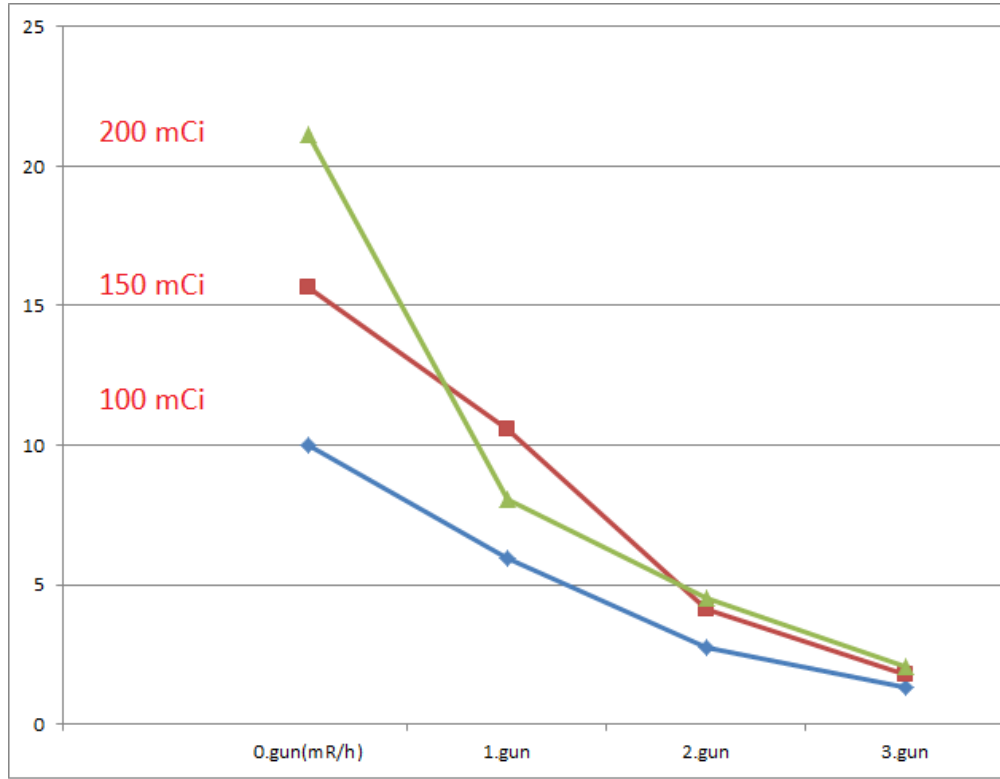


Şekil 4. 1. Papiller Tiroid Kanseri tanısı ile 100 mCi I-131 tedavisi uygulanan hastamızın 1. gün tüm vücut tarama görüntülemesi

Şekil 4.1. Papiller Tiroid Kanseri tanısı ile 100 mCi I-131 tedavisi uygulanan hastamızın 1. gün tüm vücut tarama görüntülemesi. Rezidü tiroid dokusunda yoğun I-131 tutulumu, ayrıca gastrointestinal sistemde ve mesanede fizyolojik olarak I-131 tutulumu izlenmektedir.

Hastaların I-131 tedavisi uygulanmasından 1, 2 ve 3. Günlerindeki radyoaktivite ölçümleri yapıldı. Birinci gün içerisinde radyoaktivite miktarında önemli bir azalma olduğu ($r = \%96$), diğer günlerde ise daha yavaş bir azalma olduğu görüldü ($r = \%39$). Hastalara verilen radyoaktivite miktarından bağımsız olarak 3. günde hastaların vücutlarındaki radyoaktivite miktarının birbirine yakın olduğu saptandı (Tablo 4.2.).

Tablo 4. 2. Yüksek doz radyoaktif I-131 tedavisi uygulanan hastaların günlere göre radyoaktivite düzeyleri.



Tiroit kanseri ve hipertiroidi tedavisi amacıyla verilen radyoaktif iyot tedavi uygulaması gittikçe yaygınlaşmaktadır. Radyoaktif iyot alan hastaların ilk 3 gün içerisinde radyoaktivite değerleri 3 mR/h üzerinde bulunduğu acil servise başvurularında etkili radyasyon güvenlik önlemlerinin alınmasının gerekli olduğu görülmüştür.

4.3. ACİL SERVİS ÇALIŞANLARININ RADYASYON VE RADYASYONDAN KORUNMA YÖNÜNDEN FARKINDALIĞININ ORTAYA KONULMASI

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Sürekli değişkenlere ait veriler ortalama±standart sapma şeklinde; kategorik değişkenlere ilişkin veriler ise n (%) şeklinde verilmektedir. Nicel değişkenlerin gruplar arasındaki ortalamalarını karşılaştırırken İki Ortalama

Arasındaki Farkın Önemlilik testi ve Tek Yönlü Varyans Analizinden yararlanılmaktadır. Nitel değişkenler arasındaki ilişki olup olmadığını değerlendirmek için çapraz tablolardan ve ki-kare testlerinden yararlanılmaktadır. p değerleri 0.05'den küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Nicel değişkenler arasındaki ilişki için pearson ya da spearman korelasyon katsayısı kullanıldı. Hesaplamalarda hazır istatistik yazılımı kullanılmıştır (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY).

Tablo 4. 3. Nitel Değişkenlerin Dağılımı

Değişkenler		n(%)
Cinsiyet	Erkek	64(59,3)
	Kadın	44(40,7)
Medeni durum	Evli	45(41,7)
	Bekar	63(58,3)
Meslek	Hemşire	37(34,3)
	ATT	9(8,3)
	Paramedik	0(0)
	İntörn	31(28,7)
	Hasta bakıcı	5(4,6)
	Doktor	21(19,4)
	Hemşirelik öğrenci	5(4,6)
Statü	Yönetici	5(4,6)
	Çalışan	67(62)
	Öğrenci	36(33,3)
Eğitim	İlköğretim	4(3,7)
	Lise	23(21,3)
	Lisans	29(26,9)
	Yüksek lisans	31(28,7)
	Doktora	21(19,4)
ALARA(Ç.Ö)	Boş	6(5,6)
	Evet	28(25,9)
	Hayır	74(68,5)
RGT(Ö.)	Boş	6(5,6)
	Evet	64(59,3)
	Hayır	38(35,2)

Tablo 4. 3. Nitel Değişkenlerin Dağılımı

Değişkenler		n(%)
RGE(Ö.)	Boş	4(3,7)
	Evet	95(88)
	Hayır	9(8,3)
9.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	3(2,8)
	Doğru	23(21,3)
	Yanlış	82(75,9)
10.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0(0)
	Doğru	28(25,9)
	Yanlış	80(74,1)
11.soru(A.Ö)	Cevapsız	1(0,9)
	Doğru	15(13,9)
	Yanlış	92(85,2)
12.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0(0)
	Doğru	59(54,6)
	Yanlış	49(45,4)
14.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	1(0,9)
	Doğru	57(52,8)
	Yanlış	50(46,3)
15.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	1(0,9)
	Doğru	55(50,9)
	Yanlış	52(48,1)
16.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0(0)
	Doğru	48(44,4)
	Yanlış	60(55,6)
17.soru(Ö.)	Cevapsız	9(8,3)
	Doğru	24(22,2)
	Yanlış	75(69,4)

Tablo 4. 4. Nicel Değişkenler Dağılımı

Değişkenler	Ort±SS	Ortanca[Min-Maks.]
Yaş	28,58±6,71	27[18-56]
Meslekte çalışma yılı (ay)	94,56±82,88	72[1-360]
Hastane çalışma yılı (ay)	52,14±61,14	30,5[1-312]
Test(Toplam Puan)	35,53±16,85	37,5[12,5-87,5]

Nicel değişkenler incelendiğinde ankete katılanların yaş ortalaması 28,58 gelmiştir. Ankete katılanların meslekte çalışma yılı ay olarak ortalama 94,56'dır. Ankete katılanların hastanede çalışma yılı ay olarak ortalama 52,14'tür. Ankete katılanların toplam puanı ortalama 35,53'tür. Ankette 0-100 aralığında puan değerlendirmesi yapılmıştır.

Tablo 4. 5. Cinsiyete Göre Nicel Değişkenler Dağılımı

	Cinsiyet				t/z	P
	Erkek		Kadın			
	Ort±SS	Ortanca[Ç1-Ç3]	Ort±SS	Ortanca[Ç1-Ç3]		
Yaş	29,39±7,97	28[24-30]	27,41±4,05	26,5[24-29]	1,518	0,132
MÇY (ay)	95,28±95,95	70[31-120]	93,27±54,14	80,5[46-144]	0,909	0,363*
HÇY (ay)	52,89±66,53	30,5[9-72]	51,05±53,06	33[8-72]	0,138	0,891*
TP	33,79±17,35	37,5[12,5-50]	38,07±15,94	37,5[25-50]	1,301	0,196

*Mann Whitney U testi kullanıldı. Diğerleri için iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanıldı.

Cinsiyete göre nicel değişkenler arasında bir fark bulunmamaktadır.

Tablo 4. 6. Yaşın Nitel Değişkenlere Göre Dağılımı

		Yaş			t/F	P
		n	Ort±SS	Ortanca [Ç1-Ç3]		
Cinsiyet	Erkek	64	29,39±7,97	28[24-30]	1,518	0,132
	Kadın	44	27,41±4,05	26,5[24-29]		
Medeni durum	Evli	45	33±7,89	30[28-37]	6,945	<0,001
	Bekar	63	25,43±3,03	24[24-27]		
Meslek	Hemşire	37	31,46±8,81	28[28-34]	8,873	<0,001
	ATT	9	30,44±5,05	29[28-30]		
	Paramedik	0	-	-		
	İntörn	31	24,58±1,43	24[24-25]		
	Hasta bakıcı	5	38±3,81	37[36-39]		
	Doktor	21	27,76±2,98	28[26-29]		
	Hemşirelik öğrenci	5	22,8±3,7	24[20-25]		
Statü	Yönetici	5	32,8±2,17	34[31-34]	13,752	<0,001
	Çalışan	67	30,55±7,45	28[26-32]		
	Öğrenci	36	24,33±1,93	24[24-25]		
Eğitim	İlköğretim	4	38,5±4,2	38[35,5-41,5]	8,663	<0,001
	Lise	23	32,35±10,39	29[25-38]		
	Lisans	29	29±5,74	28[26-31]		
	Yüksek lisans	31	24,68±1,56	24[24-25]		
	Doktora	21	27,76±2,98	28[26-29]		
ALARA(Ç.Ö)	Boş	6	27,67±7,2	26,5[21-35]	0,841	0,434
	Evet	28	27,29±7,07	25[24-27]		
	Hayır	74	29,15±6,55	28[25-30]		
RGT(Ö.)	Boş	6	29,83±5,91	29[25-32]	0,194	0,824
	Evet	64	28,3±7,03	26[24-29,5]		
	Hayır	38	28,87±6,38	28[24-30]		
RGE(Ö.)	Boş	4	31,25±2,87	30,5[29-33,5]	0,656	0,521
	Evet	95	28,32±6,46	27[24-30]		
	Hayır	9	30,22±10,01	28[26-29]		
9.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	3	33,33±3,21	32[31-37]	0,795	0,454
	Doğru	23	28,17±9,04	25[24-28]		
	Yanlış	82	28,52±6	28[24-30]		
10.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	1,969	0,163
	Doğru	28	30,11±7,82	27[24,5-33]		
	Yanlış	80	28,05±6,24	27,5[24-29,5]		
11.soru(A.Ö)	Cevapsız	0	-	-	0,689	0,504
	Doğru	15	30,47±5,17	30[26-35]		
	Yanlış	92	28,27±6,93	26,5[24-29]		
12.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	1,649	0,202
	Doğru	59	27,83±5,72	26[24-30]		
	Yanlış	49	29,49±7,69	28[25-30]		

Tablo 4.6. Yaşın Nitel Değişkenlere Göre Dağılımı

		Yaş			t/F	P
		n	Ort±SS	Ortanca [Ç1-Ç3]		
14.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	3,219	0,044
	Doğru	57	27,07±5,57	25[24-28]		
	Yanlış	50	30,3±7,56	28[25-32]		
15.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	3,829	0,025
	Doğru	55	27,24±6,55	26[24-28]		
	Yanlış	52	29,77±6,52	28[25-33]		
16.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	4,859	0,030
	Doğru	48	27,02±4,19	26,5[24-29]		
	Yanlış	60	29,83±8	28[24-30,5]		
17.soru(Ö.)	Cevapsız	9	35,89±12,1 (a)	32[26-40]	6,435	0,037
	Doğru	24	27,71±5,07 (b)	26,5[24-30]		
	Yanlış	75	27,99±5,84 (b)	27[24-29]		

Tek yönlü varyans analizi ya da iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanıldı.

-Medeni durum ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. ($p<0,001$; $t=6,945$) Evlilerde yaş ortalaması daha yüksektir.

-Meslek için;

Meslekler arasında yaş yönünden farklılık vardır. ($F=8,873$; $p<0,001$)

Hemşire ; intörn ($p=0,000$) ve hemşirelik öğrencisi ($p=0,024$) arasında anlamlı fark vardır. Hemşirelerde yaş ortalaması daha yüksektir.

İntörn; hemşire ($p=0,000$) ve hasta bakıcı ($p=0,000$) arasında da anlamlı fark vardır.

İntörnlerin yaş ortalaması daha düşüktür.

Hasta bakıcı; doktor($p=0,007$) ve hemşirelik öğrencisi ($p=0,000$) arasında fark vardır.

Hasta bakıcıların yaş ortalaması daha yüksektir.

-Statü için;

Yöneticilerin; öğrenciler ile arasında yaş yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. ($p=0,011$) Öğrencilerin yaş ortalaması daha düşüktür.

Çalışanların; öğrenciler ile arasında yaş yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. ($p=0,000$) Çalışanların yaş ortalaması daha yüksektir.

-Eğitim için;

Eğitim durumları ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. ($p<0,001$; $F=8,663$)

İlköğretim mezunları ile lisans ($p=0,026$), yüksek lisans ($0,000$), doktora ($p=0,010$) arasında yaş yönünden anlamlı fark vardır. İlköğretim mezunlarının yaş ortalaması bu üç mezuniyetten fazladır.

Lise mezunları ile yüksek lisans mezunları arasında yaş yönünden anlamlı farklılık vardır ($p=0,000$). Lise mezunlarının yaş ortalaması daha yüksektir.

Lisans mezunları ile yüksek lisans mezunları arasında yaş yönünden anlamlı farklılık vardır ($p=0,044$). Lisans mezunlarının yaş ortalaması daha yüksektir.

Yüksek lisans mezunları ile; ilköğretim ($p=0,000$), lise ($p=0,000$), lisans ($0,044$) mezunları arasında yaş yönünden anlamlı farklılık vardır. Yüksek lisans mezunlarının yaş ortalaması daha düşüktür.

-14. soru ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. ($p=0,044$; $t=3,219$) Yanlış yapanların yaş ortalaması daha yüksektir.

-15. soru ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. ($p=0,025$; $t=3,829$) Yanlış yapanların yaş ortalaması daha yüksektir.

-16. soru ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. ($p=0,030$; $t=4,859$) Yanlış yapanların yaş ortalaması daha yüksektir.

- 17. Soruyu cevaplayanlar ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. ($p=0,037$; $F=6,435$) Cevapsız bırakanlar ile doğru yapanlar arasında anlamlı farklılık vardır. ($p=0,004$) Cevapsız bırakanlar ile yanlış yapanlar arasında anlamlı farklılık vardır. ($p=0,002$) İkisinde de cevapsız bırakanların yaş ortalaması daha yüksektir.

Tablo 4.7. MÇY'nin Nitel Değişkenlere Göre Dağılımı

		MÇY			z/χ^2	P
		n	Ort±SS	Ortanca [Ç1-Ç3]		
Cinsiyet	Erkek	46	95,28±95,95	70[31-120]	0,826	0,323
	Kadın	26	93,27±54,14	80,5[46-144]		
Medeni durum	Evli	45	118,91±90,06	93[62-144]	14,231	<0,001
	Bekar	27	53,96±47,87	36[13-81]		
Meslek	Hemşire	37	119,73±98,64	88[63-156] (a)	24,593	<0,001
	ATT	9	110,22±36,84	106[96-120] (a)		
	Paramedik	0	-	-		
	İntörn	0	-	-		
	Hasta bakıcı	5	121,2±66,02	120[72-144] (a)		
	Doktor	21	37,14±23,1	36[16-53] (b)		
	Hemşirelik öğrenci	0	-	-		
Statü	Yönetici	5	130,4±36,49	156[93-156]	3,846	0,049
	Çalışan	67	91,88±84,87	68[36-120]		
	Öğrenci	0	-	-		
Eğitim	İlköğretim	4	133,5±69,3	132[85,5-181,5]	25,976	<0,001
	Lise	23	135,83±100,19	106[68-168]		
	Lisans	23	100,3±75,53	88[54-156]		
	Yüksek lisans	1	-	63[63-63]		
	Doktora	21	37,14±23,1	36[16-53]		
ALARA(Ç.Ö)	Boş	5	92,8±69,95	120[30-120]	1,740	0,419
	Evet	9	84,44±110,39	51[24-72]		
	Hayır	58	96,28±80,51	79[42-120]		
RGT(Ö.)	Boş	3	153,67±59,8	168[88-205]	3,872	0,144
	Evet	40	92,83±93,83	67,5[21,5-132]		
	Hayır	29	90,83±67,12	77[53-96]		
RGE(Ö.)	Boş	4	135±33,05	138[108-162]	3,955	0,138
	Evet	60	91,53±82,03	70[38,5-120]		
	Hayır	8	97±107,05	68,5[33,5-94,5]		
9.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	3	107,33±17,01	114[88-120]	1,352	0,509
	Doğru	11	117±126,19	84[28-156]		
	Yanlış	58	89,64±74,97	70[38-120]		

Tablo 4.7. MÇY'nin Nitel Değişkenlere Göre Dağılımı

		MÇY			z/□ ²	p
		n	Ort±SS	Ortanca [Ç1-Ç3]		
10.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	2,013	0,156
	Doğru	19	121,37±100,47	96[39-168]		
	Yanlış	53	84,94±74,34	67[38-96]		
11.soru(A.Ö)	Cevapsız	0	-	-	3,984	0,136
	Doğru	11	117,18±57,34	120[77-156]		
	Yanlış	60	90,38±87,15	67[36-110]		
12.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	1,695	0,193
	Doğru	37	81,11±69,84	67[36-96]		
	Yanlış	35	108,77±93,67	84[42-144]		
14.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	9,700	0,008
	Doğru	32	69,66±71,23	53[26-78]		
	Yanlış	39	114,33±88,05	93[63-156]		
15.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	3,684	0,158
	Doğru	35	84±83,18	67[30-96]		
	Yanlış	36	101,44±81,43	76,5[52-144]		
16.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	4,623	0,032
	Doğru	31	68,13±47,99	62[36-88]		
	Yanlış	41	114,54±97,54	93[42-156]		
17.soru(Ö.)	Cevapsız	7	190,29±120,03	120[96-353]	9,418	0,009
	Doğru	14	92,5±53,4	85[60-106]		
	Yanlış	51	81,98±76,4	63[31-120]		

Kruskal Wallis ya da Mann Whitney U testi kullanıldı. Nonparametrik test kullanıldığı için ortanca değeri baz alınmıştır.

-Meslekte çalışma yılı statüler arasında anlamlı farklılık göstermektedir. (p=0,049; z=3,846) Yöneticilerde (ortanca 156) çalışanlara (ortanca 68) göre daha yüksektir.

-Meslekte çalışma yılı eğitim durumları açısından anlamlı farklılık göstermektedir. (p<0,001; Kikare=25,976)

*Meslekte çalışma yılı; doktora yapan kişiler ile lisans (p=0,004), lise (p=0,000), ilköğretim (p=0,039) arasında anlamlı farklılık vardır. (Lise ortanca:106, ilköğretim ortanca:132, lisans ortanca:88, doktora ortanca:36)

-Meslekte çalışma yılı ile 14. Soruyu doğru ve yanlış yapanlar arasında anlamlı farklılık vardır. ($p=0,008$; $z=9,700$) Meslekte çalışma yılı yanlış yapanlarda daha fazladır. (yanlış ortanca:93, doğru ortanca:53)

-Meslekte çalışma yılı ile 16. Soruyu doğru ve yanlış yapanlar arasında anlamlı farklılık vardır. ($p=0,032$; $z=4,623$) Meslekte çalışma yılı yanlış yapanlarda daha fazladır. (yanlış ortanca:93, doğru ortanca:62)

-Meslekte çalışma yılı ile 17. Soruyu yanlış ve cevapsız bırakanlar arasında anlamlı farklılık vardır. ($p=0,009$; $Kikare=9,418$). Meslekte çalışma yılı cevapsız bırakanlarda daha fazladır. (Cevapsız ortanca:120, yanlış ortanca:63)

Tablo 4. 8. HÇY'nin Nitel Değişkenlere Göre Dağılımı

		HÇY			z/χ^2	p
		n	Ort $\pm$ SS	Ortanca [Ç1-Ç3]		
Cinsiyet	Erkek	64	52,89 $\pm$ 66,53	30,5[9-72]	0,019	0,891
	Kadın	44	51,05 $\pm$ 53,06	33[8-72]		
Medeni durum	Evli	45	94,07 $\pm$ 68,22	74[53-120]	49,952	<0,001
Meslek	Hemşire	37	89,16 $\pm$ 77,06	68[39-114]	67,067	<0,001
	ATT	9	90,33 $\pm$ 23,76	96[72-96]		
	Paramedik	0	-	-		
	İntörn	31	9 $\pm$ 6,06	8[6-9]		
	Hasta bakıcı	5	114 $\pm$ 53,46	120[72-144]		
	Doktor	21	30,86 $\pm$ 19,41	36[16-42]		
	Hemirelik öğrenci	5	4,4 $\pm$ 4,34	2[2-4]		

Statü	Yönetici	5	127,6 $\pm$ 40,83	156[93-156] (a)	56,373	<0,001
	Çalışan	67	70,03 $\pm$ 64,33	54[26-95] (a)		
	Öğrenci	36	8,36 $\pm$ 6,01	7,5[6-9] (b)		
Eğitim	İlköğretim	4	124,5 $\pm$ 55,45	132[85,5-163,5]	47,894	<0,001
	Lise	23	96,35 $\pm$ 75,61	72[51-120]		
	Lisans	29	66,76 $\pm$ 65,14	60[10-93]		
	Yüksek lisans	31	10,74 $\pm$ 11,43	8[6-12]		
	Doktora	21	30,86 $\pm$ 19,41	36[16-42]		
ALARA(Ç.Ö)	Boş	6	67,83 $\pm$ 60,18	63[13-120] (ab)	12,085	0,002

	Evet	28	30,89±62,82	8,5[6-29,5] (a)		
	Hayır	74	58,91±59,43	49,5[10-77] (b)		
RGT(Ö.)	Boş	6	54,33±78,16	16,5[8-74] (ab)	6,369	0,041
	Evet	64	48,97±69,78	12,5[7-67,5] (a)		
	Hayır	38	57,13±40,62	52[29-86] (b)		
RGE(Ö.)	Boş	4	93±54	96[60-126]	5,552	0,062
	Evet	95	47,69±57,1	24[8-68]		
	Hayır	9	80,89±92,69	53[30-93]		
9.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	3	102,67±25,01	114[74-120] (a)	7,361	0,025
	Doğru	23	44,74±72,18	8[6-68] (b)		
	Yanlış	82	52,37±58,29	36[10-72] (ab)		
10.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	0,023	0,880
	Doğru	28	56,61±75,18	24[8-70]		
	Yanlış	80	50,57±55,88	33,5[8,5-72]		
11.soru(A.Ö)	Cevapsız	0	-	-	1,752	0,417
	Doğru	15	64,93±65,96	36[5-144]		
	Yanlış	92	49,58±60,59	30[8-70]		
12.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	1,697	0,193
	Doğru	59	45,44±57,03	26[8-67]		
	Yanlış	49	60,2±65,43	42[9-86]		
14.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	7,876	0,019
	Doğru	57	40,04±57,26	15[8-51]		
	Yanlış	50	65,06±63,53	61,5[10-93]		
15.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	1,078	0,583
	Doğru	55	46,02±57,13	24[8-72]		
	Yanlış	52	58,69±65,6	36[9-82,5]		
16.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	1,213	0,271
	Doğru	48	42,23±47,12	28[8-61]		
	Yanlış	60	60,07±69,76	37,5[8,5-89,5]		
17.soru(Ö.)	Cevapsız	9	116,33±96,05	114[72-120]	5,172	0,075
	Doğru	24	46,54±46,1	37[7,5-70]		
	Yanlış	75	46,23±56,58	26[8-63]		

-Hastanede çalışma yılı ile “ALARA prensipleri hakkında bilginiz var mı?” sorusuna cevap verenler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.($p=0,002$; Kikare=12,085)

*”ALARA prensipleri hakkında bilginiz var mı?” sorusuna evet ve hayır diyenler arasında anlamlı farklılık vardır($p=0,002$). Hayır diye cevap verenlerin hastanede çalışma yılı daha yüksektir (Evet ortanca=8,5 hayır ortanca=49,5).

-Hastanede çalışma yılı ile “Radyasyon güvenliği tatbikatını faydalı buluyor musunuz?” sorusuna cevap verenler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır($p=0,041$; Kikare=6,369).

*Radyasyon güvenliği tatbikatını faydalı buluyor musunuz sorusuna evet-hayır diyenler arasında anlamlı farklılık vardır.($p=0,036$) Hayır diye cevap verenlerin hastanede çalışma yılı daha yüksektir.(evet ortanca=12,5 hayır ortanca=52)

- Hastanede çalışma yılı ile 9. Soruyu cevaplayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. ($p=0,025$; Kikare=7,361) 9. Soruyu doğru ve cevapsız yapanlar arasında anlamlı farklılık vardır. ($p=0,037$). 9. Soruyu cevapsız bırakanların hastanede çalışma yılı daha yüksektir. (Doğru ortanca=8 Cevapsız ortanca=114)

-Hastanede çalışma yılı ile 14. Soruyu cevaplayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. ($p=0,019$; $z=7,876$) Yanlış yapanların meslekte çalışma yılı daha fazladır.

Tablo 4.9. Toplam Puanın Nitel Değişkenlere Göre Dağılımı

		Toplam puan			T/F	P
		n	Ort±SS	Ortanca [Ç1-Ç3]		
Cinsiyet	Erkek	64	33,79±17,35	37,5[12,5-50]	1,301	0,196
	Kadın	44	38,07±15,94	37,5[25-50]		
Medeni durum	Evli	45	29,17±15,99	25[12,5-37,5]	3,488	0,001
	Bekar	63	40,08±16,06	37,5[37,5-50]		
Meslek	Hemşire	37	32,09±13,35	37,5[25-37,5]	4,219	0,002
	ATT	9	23,61±11,6	25[12,5-25]		
	Paramedik	0	-	-		
	İntörn	31	41,13±19,15	37,5[25-50]		
	Hasta bakıcı	5	17,5±11,18	12,5[12,5-12,5]		
	Doktor	21	41,67±15,98	37,5[37,5-50]		
	Hemşirelik öğrenci	5	40±16,3	50[37,5-50]		
Statü	Yönetici	5	40±18,54 (ab)	37,5[37,5-50]	3,456	0,035
	Çalışan	67	32,28±15,1 (a)	37,5[25-37,5]		

	Öğrenci	36	40,97±18,57 (b)	43,75[25-50]		
Eğitim	İlköğretim	4	18,75±12,5	12,5[12,5-25]	5,301	0,001
	Lise	23	25,54±11,6	25[12,5-37,5]		
	Lisans	29	35,34±14,2	37,5[25-50]		
	Yüksek lisans	31	41,13±19,15	37,5[25-50]		
	Doktora	21	41,67±15,98	37,5[37,5-50]		
ALARA(Ç.Ö)	Boş	6	20,83±10,21 (a)	18,75[12,5-25]	4,852	0,010
	Evet	28	41,96±17,42 (b)	37,5[37,5-50]		
	Hayır	74	34,29±16,17 (ab)	37,5[25-50]		
RGT(Ö.)	Boş	6	41,67±25,82	37,5[25-50]	0,526	0,593
	Evet	64	34,57±17,21	37,5[12,5-50]		
	Hayır	38	36,18±14,76	37,5[25-50]		
RGE(Ö.)	Boş	4	28,13±11,97	31,25[18,75-37,5]	0,880	0,418
	Evet	95	36,32±17,21	37,5[25-50]		
	Hayır	9	30,56±14,13	25[25-37,5]		
9.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	3	29,17±14,43 (ab)	37,5[12,5-37,5]	13,295	<0,001
	Doğru	23	50±15,99 (a)	50[37,5-50]		
	Yanlış	82	31,71±14,98 (b)	37,5[12,5-37,5]		
10.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	0,052	0,820
	Doğru	28	36,16±20,79	37,5[18,75-50]		
	Yanlış	80	35,31±15,38	37,5[25-50]		
11.soru(A.Ö)	Cevapsız	1	25±.	25[25-25]	0,260	0,772
	Doğru	15	34,17±17,34	37,5[12,5-50]		
	Yanlış	92	35,87±16,9	37,5[25-50]		
12.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	38,666	<0,001
	Doğru	59	43,43±14,93	37,5[37,5-50]		
	Yanlış	49	26,02±13,94	25[12,5-37,5]		
14.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	33,780	<0,001
	Doğru	57	45,39±13,49	37,5[37,5-50]		
	Yanlış	50	24,75±13	25[12,5-37,5]		
15.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	12,426	<0,001
	Doğru	55	42,73±15,72	37,5[37,5-50]		
	Yanlış	52	28,13±14,83	25[12,5-37,5]		
16.soru(Ç.Ö)	Cevapsız	0	-	-	49,288	<0,001
	Doğru	48	46,09±14,85	50[37,5-50]		
	Yanlış	60	27,08±13,25	25[12,5-37,5]		
17.soru(Ö.)	Cevapsız	9	31,94±12,67 (ab)	25[25-37,5]	3,401	0,037
	Doğru	24	43,23±20,84 (a)	50[25-56,25]		
	Yanlış	75	33,5±15,26 (b)	37,5[25-37,5]		

Tek yönlü varyans analizi ya da iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanıldı.

-Toplam puan; evli ve bekarlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır. ($p=0,001$; $t=3,488$) Bekarlarda toplam puan daha yüksektir. (Evlilerde $ort=29,17$; bekarlarda $ort=40,08$)

-Toplam puan meslek grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır. ($p=0,002$; $F=4,219$)

* Toplam puan açısından ; ATT ve intörn ($p=0,045$) arasında anlamlı farklılık göstermektedir. İntörnlerde toplam puan daha yüksektir. (ATT $ort=23,61$; intörn $ort=41,13$)

* Toplam puan açısından ; intörn ve hasta bakıcı ($p=0,028$) arasında anlamlı farklılık göstermektedir. İntörnlerde daha yüksektir. (Hasta bakıcı $ort=17,5$; intörn $ort=41,13$)

* Toplam puan açısından; hasta bakıcı ile doktor ($p=0,030$) arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Doktorlarda daha yüksektir. (Doktor $ort=41,67$; Hasta bakıcı $ort=17,5$)

-Toplam puan statü grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır. ($p=0,035$; $f=3,456$)

* Toplam puan açısından öğrenci ve çalışanlar ($p=0,032$) arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Öğrencilerde daha yüksektir. (Öğrenci $ort=40,97$; Çalışan $ort=32,28$)

-Toplam puan eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır. ($p=0,001$; $f=5,301$)

* Toplam puan lise mezunları ile yüksek lisans ($p=0,049$) ve doktora ($p=0,008$) yapanlar arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Doktora yapanların toplam puanı daha yüksektir. (Lise $ort=25,54$; Yüksek lisans $ort=41,13$; Doktora $ort=41,67$)

-Toplam puan ile 9. soruya cevap verenler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. ($p<0,001$; $f=13,295$) Doğru yapanlar ile yanlış yapanlar arasında anlamlı farklılık göstermektedir. ($p=0,000$) 9. Soruya doğru yanıtı verenlerin toplam puanı daha yüksektir. (Doğru yapanların $ort=50$; Yanlış yapanların $ort=31,71$)

-Toplam puan ile 12. Soruyu doğru yapanlar ile yanlış yapanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. ($p<0,001$; $t=38,666$) 12. Soruyu doğru yapanlar toplam puanı daha yüksektir. (Doğru yapanların ort=43,43; Yanlış yapanların ort=26,02)

-Toplam puan ile 14. Soruyu doğru ve yanlış yapanların arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır. ($p<0,001$; $t=33,780$) Doğru yapanların toplam puanı daha yüksektir. (Doğru yapanların ort=45,39; Yanlış yapanların ort=24,75)

-Toplam puan ile 15. Soruyu doğru ve yanlış yapanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır. ($p<0,001$; $t=12,426$) Doğru yapanların toplam puanı daha yüksektir. (Doğru yapanların ort=42,73; Yanlış yapanların ort=28,13)

-Toplam puan ile 16.soruyu doğru ve yanlış yapanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır. ($p=0,001$; $t=49,288$) Doğru yapanların ortalaması daha yüksektir. (Doğru yapanların ort=46,09; Yanlış yapanların ort=27,08)

-Toplam puan ile 17. Soruyu cevaplayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. ($P=0,037$; $f=3,401$) Doğru ve yanlış yapanlar arasında anlamlı farklılık göstermektedir. ($p=0,035$) Doğru yapanların toplam puanı daha yüksektir. (Doğru yapanların ort=43,23; Yanlış yapanların ort=33,5)

Tablo 4.11. Nicel Değişkenler Arasındaki Korelasyon

		Yaş	MÇY (ay)	HÇY (ay)	Toplam Puan
Yaş	r	1	0,747*	0,713*	-0,265*
	p		<0,001	<0,001	0,006
	n	108	72	108	108
MÇY (ay)	r _s	0,747*	1	0,837*	-0,258*
	p	<0,001	.	<0,001	0,038
	n	72	72	72	72
HÇY (ay)	r _s	0,713*	0,837*	1	-0,280*
	p	<0,001	<0,001	.	0,013
	n	108	72	108	108
Toplam Puan	r	-0,265*	-0,258*	-0,280*	1
	p	0,006	0,029	0,003	
	n	108	72	108	108

*:0,05 düzeyinde anlamlılık. r: Pearson ya da r_s : Spearman korelasyon katsayısı kullanıldı.

R	Nitelendirme
0,00-0,19	İlişki yok ya da önemsenmeyecek düzeyde düşük ilişki
0,20-0,39	Zayıf ilişki
0,40-0,69	Orta düzeyde ilişki
0,70-0,89	Kuvvetli ilişki
0,90-1,00	Çok kuvvetli ilişki

-Yaş ile Meslekte Çalışma Yılı arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki vardır ve istatistiksel olarak önemlidir ($r=0,747$; $p<0,001$).

-Yaş ile Hastanede Çalışma Yılı arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki vardır ve istatistiksel olarak önemlidir ($r=0,713$; $p<0,001$).

-Yaş ile Toplam Puan arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır fakat istatistiksel olarak önemlidir ($r=0,265$; $p=0,006$) . Yani yaş arttıkça toplam puan azalmaktadır.

-Meslekte Çalışma Yılı ile Hastanede Çalışma Yılı arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki vardır ve istatistiksel olarak önemlidir ($r=0,837$; $p<0,001$).

-Meslekte Çalışma Yılı ile toplam puan arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır fakat istatistiksel olarak önemlidir ($r=-0,265$; $p<0,001$). Yani Meslekte Çalışma Yılı arttıkça toplam puan azalmaktadır.

-Hastanede Çalışma Yılı ile toplam puan arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır fakat istatistiksel olarak önemlidir ($r=0,280$; $p=0,013$). Hastanede Çalışma Yılı arttıkça toplam puan azalmaktadır.

5. TARTIŞMA

Nükleer tıp bölümlerinde tiroid kanseri ve hipertiroidi tedavisi amacıyla verilen radyoaktif iyot (¹³¹Iyot) uygulamaları başta olmak üzere; karaciğer metastazlarında Yttrium-90 Mikroküre tedavisi, kemik metastazlarında Rhenyum-183 ve ağrı palyasyon tedavisi gibi internal radyoterapi uygulamaları gittikçe yaygınlaşmaktadır. İnternal radyasyon tedavisi uygulanan hastalar çeşitli sağlık sorunları nedeniyle acil servise gelmektedirler. Radyoaktif iyot alan hastalarda 3 miliREM/saat değeri üzerinde radyoaktivite bulunduğundan dolayı; tedavi sonrası ilk 3 gün süresince acil servise başvurularında radyasyon güvenlik önlemlerinin alınması gereklidir. İnternal radyasyon uygulanan hastaların acil servise başvuru esnasında radyoaktivite miktarının bilinmezliği; acil servis personelinin ve diğer hastaların sağlığı açısından risk taşıyabilmektedir.

Hastanelerde radyoloji ünitelerinin önemi çok büyüktür. Bu üniteler hem çalışanlar açısından hem hastalar açısından güvenli olmalıdır. Bazı görüntüleme yöntemleri iyonizan radyasyon içerir (Yaren ve Karayılanoğlu, 2005). İyonizan radyasyonun vücuda zararlı etkileri vardır. Hem çalışan hem hasta açısından çok dikkat edilmelidir (Benatar ve ark., 2000; Chiesa ve ark., 1997). İnsanda belli doz aşımı ; kromozom hasarından tutun da ölüme kadar gidebilecek sonuçlar doğurabilir (Hart ve ark., 2009). Kullanılan ışınların etkileri, yaşa, kronik hastalıklara, organların durumuna, kişilerin bağışıklık sistemine göre değişiklik gösterebilir (Daşdağ, 2010). Henüz hangi doz düzeyi kansere ya da genetik soruna neden olur bilinmemektedir. Bu yüzden yapılan tetkikler bilinçli yapılmalıdır (Arslanoğlu ve ark., 2007).

Tetkikler yapılırken ALARA (As Low As Reasonably) prensibi baz alınarak; çalışanın ve hastanın en az dozu alması sağlanmalıdır (Borders ve ark., 2012; Strauss ve Kaste, 2006; Wrzesień ve Napolska, 2015). Bu nedenle hastane personeline hizmet içi eğitim verilmelidir (Linnet ve ark., 2010). İyot 131 en çok tiroit kanseri ve hipertroidi tedavisinde kullanılan bir radyonükliddir. Tiroit kanseri türlerinden differansiye papiller tiroit kanseri ve folliküler tiroit kanserinde İyot 131 kullanılır (Mazzaferri ve Jhiang, 1994). Bizim çalışmamızda da yüksek doz radyoaktif I-131 tedavisi verilen 38 hastanın patolojik tanılarına bakıldığında; 35 hastada (%92.1) Papiller Tiroit Kanseri ve 3 hastada (%0.9) Folliküler Tiroit Kanseri tanısı mevcuttur. 800 MBq'in üzerinde radyoaktif iyot tedavisi TAEK'in belirlemiş olduğu standartlara uygun lisans verilen yerlerde yapılabilir. Hastalar bir metre uzaktan ölçüm değeri 30 mSv/saat altına düşünce taburcu edilebilir (Resmi Gazete, 2004). İyot 131'in yaymış olduğu gama ışınları 3 metreye kadar etkilir. Hastalar bu yüzden izole odalarda tutulmalıdır (Yeyin ve Demir, 2012). Yaptığımız çalışmada, radyoaktivite düzeylerine bakıldığında en yüksek radyoaktivite değerinin yüksek doz I-131 tedavisi uygulanan hastalarda olduğunu saptadık. Çalışmamızda Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi ve Onkolojik PET/BT tetkiki yapılan hastaların aktivite düzeylerinin dakikalar ve saatler içerisinde hızlıca azaldığı saptandı. Nami Yeyin ve arkadaşlarının yapmış olduğu "Radyonüklid Tedavilerde Doz Hızı Ölçümleri ve Hasta Taburcu Edilme Zamanının Değerlendirilmesi " (2017) adlı çalışmada 3700, 5550 ve 7400 MBq I-131 uygulanan tiroit kanseri hastalarının tedaviden sonra 24. saatte ortalama doz hızları sırasıyla 24.6 ± 7 , 52.1 ± 17 ve 66.7 ± 15 $\mu\text{Sv/sa}$ olarak ölçüldü (Yeyin ve ark., 2017). Bizim yaptığımız çalışmada da birinci gün %96 oranında azalma gözlenmiş olup Nami Yeyin ve arkadaşlarının çalışmasıyla benzer sonuçlar bulunmuştur (Tablo 4.2.). Demir M. ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir

çalışmada Iyot-131 uygulamalarında ölçülen doz hızları hastaya uygulanan aktivite miktarı ile doğru orantılı olarak değişiklik göstermektedir. Vücuttan atılan Iyot-131 aynı olurken , hastaya uygulanan aktivite miktarına bağlı olarak vücutta kalan İyot 131'in farklı olduğu bulunmuştur. Bu sebepten hastalar taburcu edilirken atılan miktar ile uygulanan aktivite miktarı dikkate alınmalıdır (Demir ve ark., 2016). Sait Sağer ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışma, Graves ve toksik adenomlarda radyoaktif iyot tedavisi ile ilgilidir. Bu tedavilerde dozimetrik analiz ile yapılan ölçümler yapılmıştır. Sonuç olarak ölçümler için hastanın tedavisi, radyasyon korunması ve klinik sonuç açısından önemli bir yöntem olduğu saptanmıştır (Sağer ve ark., 2019). Radyoaktif iyot (RAİ) tedavisi sıklıkla kullanılan tedavilerden bir tanesidir. Derya Çayır ve Mehmet Bozkurt'un yaptığı bir çalışmada, Graves hastalığında Radyoaktif iyot tedavisinin etkin bir tedavi yöntemi olduğu bulunmuştur. İlaç tedavisi cevap vermediğinde, ilaç kullanımına bağlı yan etkiler geliştiğinde, cerrahi veya medikal tedavi kontrendike olduğunda ya da hasta ameliyat olmayı kabul etmediğinde Radyoaktif iyot tedavisinin ilkseçenek haline geldiği belirtilmiştir (Çayır ve Bozkurt, 2019). Yaptığımız anket çalışmasına toplam 108 kişi katıldı, 64 (559,3)'ü erkek, 44 (40,7) 'ü kadındı. Katılımcılara 17 sorudan oluşan bir test ve sosyodemografik veri formu doldurulmuştur. Jonassen ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada belirtildiği üzere bilinçli sağlık çalışanlarına ihtiyaç vardır. Bunun nedeni artan nükleer ve radyolojik çalışmalardır. Yurt dışında yapılan birçok çalışma göstermiştir ki, sağlık personelleri yüksek oranda radyasyonun sağlık üzerine etkileri konusunda olumlu bir tutum geliştirmemişlerdir (Kam, 2005; Güdük ve ark., 2018; Balsak, 2014). Bizim çalışmamız sonucunda da görülmüştür ki sağlıkçılar radyasyon güvenliği hakkında yeterli bilgiye sahip değildirler. Jonassen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada radyasyon koruma personeli

yetiştirmek için eğitimler düzenlemiştir. Çalışanlar için eğitimler, broştir, bilgi kitapçıkları, yönlendirme tabelaları gibi öneriler sunmuştur (Jonassen ve ark., 2007).

Palacı ve arkadaşları (2018) radyoloji teknikerleri üzerinde bir çalışma yapmıştır. Yaptığı araştırma da teknikerlerin almış oldukları 2 yıllık eğitim ile teknolojik cihazları kullanabilecek düzeyde olmayacaklarını, radyasyondan koruma konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmalarını sağlamalarının oldukça zor olduğu kanısına varmıştır. Doktorların radyasyon konusunda bilgi düzeyinin ve tecrübesinin daha yüksek çıkması beklenirken aksine çalışmalarında düşük çıkmıştır. Teknikerlerin daha başarılı olmalarının nedeni olarak teknikerlerin sürekli RTNT (Radyolojik Tetkik ve Nükleer Test) uygulamaları bu konudaki bilgi düzeyindeki tutumlarını pozitif yönde etkilemiştir. Bizim yaptığımız çalışmamızda; yaptığımız testte toplam puan açısından değerlendirildiğinde intörnler ve doktorlar diğer meslek grupları ile karşılaştırıldığında, intörnlerin ve doktorların daha yüksek puan aldığı grlmştir. Toplam puan çalışanlar ve öğrenciler arasında değerlendirildiğinde öğrencilerde daha yüksek grlmştir. Toplam puan eğitim durumları açısından değerlendirildiğinde doktora yapanların toplam puanının yüksek olduğu grlmştir (Palacı ve ark., 2018).

Prabhat (2011) stajer diş hekimleri ile çalışan diş hekimlerinin radyasyon hakkındaki bilgi tutum ve becerilerini belirlemek amacıyla “Radyografik koruma alanında mezun ve stajer 100 hekimin bilgi, tutum ve algıları (KAP)” başlıklı çalışma yapmıştır. Bu alışma sonucuna göre stajerlerin yüksek tutuma sahip olduğu grlmştir. Radyasyonun zararlı etkilerinden korunmak amacıyla sürekli eğitimin önemine vurgu yapılmıştır (Prabhat ve ark., 2011). Bizim çalışmamızın sonucunda da çalışanlara sık sık eğitim düzenlenmesi gerektiği grlmştir. Miller ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma incelendiğinde çalışanların araştırmaya verdiği cevaplar, iş

yoğunluğunu ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra ekipmanları kullanım güçlükleri, çalışanların radyasyonun zararlı etkilerine karşı davranış tutumlarını olumsuz etkilemektedir. İş yoğunluğu çalışanların koruyucu ekipmanları kullanma konusunda duyarsızlaştırmıştır. Kurşun önlük kullanımı 17-245 mrem olan dozun 0-5 mrem'e kadar düşürmüştür. Bu nedenle yapılan ihmaller yıllık maruz kalınan radyasyon dozunu arttırmaktadır (Miller ve ark., 1983). Radyasyona en çok maruz kalanlar sağlık çalışanlarıdır. Sürekli bu riskle karşı karşıya kaldıkları için herkesten önce kendi sağlıklarına dikkat etmeleri gerekir (Balsak, 2014). Sağlık çalışanları hastaların maruz kalacağı radyasyon konusunda sorumlu kişilerdir. Bu sebeple gerekli özenin ve dikkatin gösterilmemesi toplumun sağlığını da tehdit eder (Prabhat ve ark., 2011). Miller ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada, radyasyon yayan cihazdan uzak durmanın (1,5 metre) dozu %77 oranında azalttığını ortaya koymuştur. Diğer koruyucu ekipmanların da sağlık üzerinde oldukça önemli olduğunu vurgulamıştır (Miller ve ark., 1983). Bizim araştırmamızda bu risk incelendiğinde “Alara prensiplerini biliyor musunuz?” sorusunda evet diyenlerin sayısı oldukça azdır. 108 çalışanın radyasyon güvenlik önlemlerini bilmediği ve uygulamadığı görülmektedir.

6.SONUÇ

* Nükleer Tıp bölümünde tetkik ve tedavisi yapıldıktan sonra Acil Servise başvuran 13 hasta incelendiğinde 6 hastanın (%46.1) miyokard perfüzyon sintigrafisi tetkiki (Tc-99m MIBI) yaptırdığı, 5 hastanın (%38.4) onkolojik PET/BT tetkiki (F-18 FDG) yaptırdığı ve 2 hastanın (%15.5) 100 mCi yüksek doz I-131 tedavisi uygulandığı tespit edildi. Radyoaktivite düzeylerine bakıldığında en yüksek radyaaktivite değerinin yüksek doz I-131 tedavisi uygulanan hastalarda olduğu görülmektedir. Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi ve Onkolojik PET/BT tetkiki yapılan hastaların aktivite düzeylerinin dakikalar ve saatler içerisinde hızlıca azaldığı görüldü. Radyasyon korunma kurallarının özellikle yüksek doz I-131 tedavisi uygulanan hastalar için kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

*Hastaların I-131 tedavisi uygulanmasından 1, 2 ve 3. Günlerindeki radyoaktivite ölçümleri yapıldı. Birinci gün içerisinde radyoaktivite miktarında önemli bir azalma olduğu ($r = \%96$), diğer günlerde ise daha yavaş bir azalma olduğu görüldü ($r = \%39$). Hastalara verilen radyoaktivite miktarından bağımsız olarak 3. günde hastaların vücutlarındaki radyoaktivite miktarının birbirine yakın olduğu saptandı.

*Acil servis sağlık çalışanlarına test uygulanmıştır. Çalışmaya katılan sağlık çalışanlarının %34,3'ü hemşire, %8,3'ü ATT, %28,7 intörn, %4,6'sı hasta bakıcı, %19,4'ü doktor, %4,6'sı hemşirelik öğrencisidir.

*Çalışmaya katılanların %59,3'ü erkek, %40,7'si kadındır. Bunların %58,3'ü bekar, %41,7'si evlidir. %4,6'sı yönetici, %62'si çalışan, %33,3'ü öğrencidir.

*Ankete katılanların eğitim durumlarına baktığımız zaman %3,7'si ilköğretim mezunu, %21,3'ü lise, %26,9'u lisans, %28,7'si yüksek lisans, %19,4 doktora mezunudur.

*Cinsiyete göre nicel değişkenler (Yaş, MÇY, HÇY, Toplam Puan) açısından anlamlı fark bulunmamaktadır.

*Toplam puan; evli ve bekarlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır. ($p=0,001$) Bekarlarda toplam puan daha yüksektir (Evlilerde $\text{ort}=29,17$; bekarlarda $\text{ort}=40,08$).

*Toplam puan meslek grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır ($p=0,002$). Toplam puan açısından ; ATT ve intörn ($p=0,045$) arasında anlamlı farklılık göstermektedir. İntörnlerde toplam puan daha yüksektir (ATT $\text{ort}=23,61$; intörn $\text{ort}=41,13$). Toplam puan açısından ; intörn ve hasta bakıcı ($p=0,028$) arasında anlamlı farklılık göstermektedir. İntörnlerde daha yüksektir (Hasta bakıcı $\text{ort}=17,5$; intörn $\text{ort}=41,13$). Toplam puan açısından; hasta bakıcı ile doktor ($p=0,030$) arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Doktorlarda daha yüksektir (Doktor $\text{ort}=41,67$; Hasta bakıcı $\text{ort}=17,5$).

*Toplam puan statü grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır ($p=0,035$). Toplam puan açısından öğrenci ve çalışanlar ($p=0,032$) arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Öğrencilerde daha yüksektir (Öğrenci $\text{ort}=40,97$; Çalışan $\text{ort}=32,28$).

*Toplam puan eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmaktadır ($p=0,001$). Toplam puan lise mezunları ile yüksek lisans ($p=0,049$) ve doktora ($p=0,008$) yapanlar arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Doktora yapanların toplam puanı daha yüksektir (Lise $\text{ort}=25,54$; Yüksek lisans $\text{ort}=41,13$; Doktora $\text{ort}=41,67$).

*Yaş ile Toplam Puan arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır fakat istatistiksel olarak önemlidir ($r=0,265$; $p=0,006$) . Yani yaş artıkça toplam puan azalmaktadır.

*Meslekte Çalışma Yılı ile toplam puan arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır fakat istatistiksel olarak önemlidir ($r=-0,265$; $p<0,001$). Yani Meslekte Çalışma Yılı arttıkça toplam puan azalmaktadır.

*Hastanede Çalışma Yılı ile toplam puan arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır fakat istatistiksel olarak önemlidir ($r=0,280$; $p=0,013$). Hastanede Çalışma Yılı arttıkça toplam puan azalmaktadır.

7.ÖNERİLER

Radyoaktif iyot alan hastaların ilk 3 gün içerisinde radyoaktivite değerleri 3 mR/h üzerinde bulunduğu acil servise başvurularında etkili radyasyon güvenlik önlemlerinin alınmasının gerekli olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre radyoaktif hastaların muayene edildiği alan ayrı izole bir alan olmalıdır. Diğer hastalara uzak bir bölümde bulunmalıdır. Sağlık çalışanları için yeterli sayıda kurşun önlük, kurşun gözlük, kurşun eldiven temin edilmeli hiçbir sağlık çalışanı malzeme yetersizliğinden bu riskle karşı karşıya gelmemelidir.

Düzenli aralıklarla radyasyon güvenlik eğitimleri verilmelidir. Çünkü hastanede çalışma yılı arttıkça yapılan testten alınan toplam puan düşmektedir. “ALARA prensipleri hakkında bilginiz var mı?” sorusuna hayır diye cevap verenlerin hastanede çalışma süreleri daha fazladır. Bu da göstermektedir ki insanlar yıllar geçtikçe bilgilerini tazelemelidir. Fayda sağlayan eğitimler düzenlenmelidir. Eğitim veren kişiler bu konu da tam yetkin kişiler olmalıdır.

“Radyasyon güvenliği tatbikatını faydalı buluyor musunuz ?” sorusuna hayır diye cevap verenlerin hastanede çalışma yılı daha yüksektir. Yapılan tatbikatlara sağlık çalışanlarının yoğun şekilde katılımı sağlanmalıdır. Birinci amacımız gerçekten öğretmek , fayda sağlamak olmalıdır. Radyasyon uygulamaları tıp içerisinde yıllardır hem tanı hem de tedavi aşamasında etkin olarak kullanılmaktadır. Vazgeçemediğimiz uygulama ile sürekli birlikteliğimiz, bizim ona karşı bilgili, duyarlı ve dikkatli olmamızı gerektirmektedir. Bilgi düzeyinin oldukça düşük olduğu gözlenince, eğitimlerin sürekli ve akılda kalıcı yöntemlerle verilme gerekliliği o kadar açık ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

- AFAD. (2020). Şubat 27, 2020 Tarihinde Afet Ve Acil Durum Başkanlığı: <https://www.afad.gov.tr/Kbrn/Radyasyon-Kaynaklari> Adresinden Alındı
- Allexander, E. K., & Larsen, R. P. (2002). High Dose ¹³¹I Therapy For The Treatment Of Hyperthyroidism Caused By Graves' Disease. The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism, 87 (3), 1073-1077.
- Altıntaş, Ö. L., Aydıncı, Z., Köroğlu, M., & Yeşildağ, A. (2012). Gebelik Ve Tanısal Radyasyon. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 19 (1), 33-36.
- Araz, M., & Akkuş, P. (2020). Ağrı Palyasyonunda Radyonüklid Yöntemler. Nükleer Medical Seminerleri, 6, 20-27.
- Arslan, T. (2010). X Işınlarnın Kullanım Alanları. Fizik Eğitim Anabilim Dalı. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Arslanoğlu, A., Bilgin, S., Kubalı, Z., Ceyhan, M. N., İlhan, M. N., & Maral, I. (2007). Doctors' And İtern Doctors' Knowledge About Patients' İonizing Radiation Exposure Doses During Common Radiological Examinations. Diagnostic And Interventional Radiology, 13 (2), 53-55.
- Ayan, A., Dönmez, S., Aras, F., Günalp, B., Kırac, S., Özaslan, İ. A., Et Al. (2016). Radyonüklid Tedavi Uygulanmış Hastanın Tıbbi Durumunda Değişiklik Olması Halinde Radyasyon Güvenliği Süreci: Acil Tıbbi Müdahaleler. Nükleer Tıp Seminerleri, 3, 168-171.
- Aygün, B. (2015). Nükleer Uygulamalarda Radyasyongüvenliği Amacıyla Yeni Kalkanmalzemelerin Deneysel Ve Monte Carlosimülasyon Kodları(Cern-Fluka Ve

Geant4 ile Belirlenmesi Ve Fabrikasyonu. Atatürk Üniversitesi, Fizik Anabilim Dalı Atom Ve Molekül Fiziği Bilim Dalı. Erzurum: Fen Bilimleri Enstitüsü.

Balsak, H. (2014). Radyoloji Çalışanlarının Tanı Amaçlı Kullanılan Radyasyonun Zararlı Etkileri Hakkında Bilgi, Tutum Ve Davranışları. İnönü Üniversitesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı. Malatya: Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Bartlett, M. L. (2013). Estimated Dose From Diagnostic Nuclear Medicine Patients To People Outside The Nuclear Medicine Department. Radiation Protection Dosimetry, 157 (1), 44-52.

Başbüyük, M., Elboğa, U., Çelen, Z., Kalander, E., Demir, D., Şahin, E., Et Al. (2015). Radyoaktif İyot-131 İle Tedavi Edilen Hipertiroidizmlili Hastaların Değerlendirilmesi. Klinik Ve Analitik Tıp Dergisi, 6 (1), 58-61.

Benatar, N., Cronin, B., & O'doherty, M. (2000). Radiation Dose Rates From Patients Undergoing Pet: Implications For Technologists And Waiting Areas. European Journal Of Nuclear Medicine, 27 (5), 583-589.

Berg, G. E., Nyström, E. H., Jacobsson, L., Lindberg, S., Lindstedt, G., Mattsson, S., Et Al. (1998). Radioiodine Treatment Of Hyperthyroidism In A Pregnant Woman. Journal Of Nuclear Medicine, 39 (2), 357-361.

Bor, D. (2015). Radyasyon Nedir? Halkımız İçin Bilgilendirme Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fizik Mühendisliği .

Borders, H. L., Barnes, C. L., Parks, D. C., Jacobsen, J. R., Zhou, Y., Hasselquist, B. E., Et Al. (2012). Use Of A Dedicated Pediatric Ct İmaging Service Associated With Decreased Patient Radiation Dose. Journal Of The American College Of Radiology, 9 (5), 340-343.

- Bozkurt, M. F. (2019). Radyoembolizasyon: Kisiselleştirilmiş Tedavi Ve Yan Etkilerden Korunma/Radioembolization: Personalized Treatment And Protection From Side Effects. In *Nuclear Medicine Seminars*, 5 (2), 122-131.
- Braga, M., Walpert, N., Burch, H., Solomon, B. L., & Cooper, D. S. (2002). The Effect Of Methimazole On Cure Rates After Radioiodine Treatment For Graves' Hyperthyroidism: A Randomized Clinical Trial. *Thyroid*, 12 (2), 135-139.
- Canbaz Tosun, F., & Yaşayacak Ofluoğlu, T. (2013). *Radyasyon Güvenliği El Kitabı*. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Uygulama Ve Araştırma Merkezi.
- Canbaz, F., Başoğlu, T., & Şahin, M. (2009). Hipertiroidide İyot-131 Tedavisi. *Journal Of Experimental And Clinical Medicine*, 16 (3), 248-257.
- Ceccarelli, C., Canale, D., Battisti, P., Caglieresi, C., Moschini, C., Fiore, E., Et Al. (2006). Testicular Function After 131I Therapy For Hyperthyroidism. *Clinical Endocrinology*, 65 (4), 446-452.
- Chiesa, C., Sanctis, V. D., Crippa, F., Schiavini, M., Fraigola, C., Bogni, A., Et Al. (1997). Radiation Dose To Technicians Per Nuclear Medicine Procedure: Comparison Between Technetium-99m, Gallium-67, And Iodine-131 Radiotracers And Fluorine-18 Fluorodeoxyglucose. *European Journal Of Nuclear Medicine*, 24 (11), 1380–1389.
- Coşkun, Ö. (2011). İyonize Radyasyonun Biyolojik Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Teknik Bilimler Dergisi*, 2 (1), 13-17.
- Çakmak, A., Serin, M., & Kurtman, C. (1992). Radyasyon Onkolojisinde Brakiterapi Uygulamaları. *Türkiye Klinikler*, 12 (6), 492-498.
- Çam, Ş., Erees, S., & Hiçsönmez, Ü. (2008). Radioactive Iodine And Protection İn The Nuclear Emergency. *Taf-Preventive Medicine Bulletin*, 7 (5), 449.

Çavdar Karaçam, S., Koca, A., & Günhan, B. (2009). Measurement Of The Strength Of High Dose Rate Brachytherapy Sources Using Two Different Techniques. Turkish Journal Of Oncology, 24 (1), 9-14.

Çayır, D., & Bozkurt, M. (2019). Graves Hastalığında Ampirik Doz Tedavi Sonuçları: Tek Merkez Deneyimi. Nükleer Tıp Dergisi , 63.

Çimen, B. (2018). İyonlaştırıcı Radyasyon Ve Çevre Güvenliği. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Çimen, B., Erdoğan, M., & Oğul, R. (2017). İyonlaştırıcı Radyasyon Ve Korunma Yöntemleri. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi, 43 (2), 139-147.

Daşdağ, S. (2010). İyonlaştırıcı Radyasyonlar Ve Kanser. Dicle Tıp Dergisi, 37 (2), 177-185.

Demir, M., Abuqbeith, M., Uslu-Beşli, L., Yıldırım, Ö., Yeyin, N., Çavdar, İ., Et Al. (2016). Evaluation Of Radiation Safety İn 177lu-Psma Therapy And Development Of Outpatient Treatment Protocol. Journal Of Radiological Protection, 36 (2), 269-278.

Dokmetaş, H. S., Erselcan, T., Yüksel, İ., Ataseven, H., Doğan, D., Koyuncu, A., Et Al. (2001). Hipertiroidizmi Olan Hastalarımızda Radyoaktif İyot Tedavisinin Sonuçları. C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, 23 (3), 121-125.

Dönmez Yılmaz, B., & Ünsal, M. (2013). Brakiterapi. Okmeydanı Tıp Dergisi, 29 (1), 35-40.

Dönmez, S. (2017). Radyasyon Tespiti Ve Ölçümü. Nükleer Tıp Seminerleri, 3 (3), 172-177.

Gökharman, F. D., Aydın, S., & Koşar, P. N. (2016). Radyasyon Güvenliğinde Mesleki Olarak Bilmemiz Gerekenler. SdÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7 (2), 35-40.

- Güden, E., Öksüzkaya, A., Balcı, E., Tuna, R., Borlu, A., & Çetinkara, A. (2012). Radyoloji Çalışanlarının Radyasyon Güvenliğine İlişkin Bilgi, Tutum Ve Davranışı. Sağlıkta Performans Ve Kalite Dergisi, 1 (3), 29-45.
- Güdük, Ö., Kılıç, C. H., & Güdük, Ö. (2018). Radyasyonun Zararlı Etkileri Hakkında Hastaların Bilgi Düzeyinin Değerlendirilmesi: Bir Hastane Örneği. Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4 (2), 874-889.
- (2020). Tiroit Hastalıklarında Multidisipliner Yaklaşım. S. S. Gül İçinde, Radyoaktif İyot Tedavisi (S. 279-290). Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri.
- Gül, S. S., Çiftçi, D. Ö., & Hasbek, Z. (2015). Diferansiye Tiroid Kanseri Ve Radyoaktif İyot Tedavisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 7 (1), 1-10.
- Hart, D., Hillier, M. C., & Wall, B. F. (2009). National Reference Doses For Common Radiographic, Fluoroscopic And Dental X-Ray Examinations In The Uk. The British Journal Of Radiology, 82 (973), 1-12.
- Hyer, S., Pratt, B., Newbold, K., & Hamer, C. (2011). Outcome Of Pregnancy After Exposure To Radioiodine İn Utero. , 1-10. Endocrine Practice , 1-10.
- İnan Mahioğlu, Ş. (2016). Lokal İleri Serviks Kanseri Brakiterapisinde Üç Boyutlu Tedavi İle Stereotaktik Beden Radyoterapisinin Dozimetrik Karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi, Temel Onkoloji Anabilim Dalı. İstanbul: Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Jonassen, D., Schmidt, M., Easter, M., Marra, R., & Miller, W. (2007). Designing An Activity-Based Curriculum For Radiation Protection Personnel. American Society For Engineering Education , 1-13.
- Kam, C.-K. (2005). A Survey On Doctors' Awareness And Attitude Of Radiation Dose Of İmaging Examination İn Hong Kong. The University Of Hong Kong , 1-10.

- Kıraç, F. S., & Ayan, A. (2019). Radyonuklid Tedavi Uygulanmış Hasta Olduğu Taktirde Radyasyon Çalışanı Olmayan Personel İçin Radyasyon Güvenliği Süreci/The Radiation Safety Process For Non-Radiation Workers In Case Of Death Of Radionuclide Therapy Patient. *Nükleer Tıp Seminerleri*, 5 (2), 165-169.
- Kita, T., Yokoyama, K., Kinuya, S., Taki, J., Michigishi, T., & Tonami, N. Single Dose Planning For Radioiodine-131 Therapy Of Graves' Disease. *Annals Of Nuclear Medicine*, 18 (2), 151-155.
- Kurtman, C., & Çelebioğlu, B. (2000). Radyoterapi Ve Radyasyonun Tarihçesi. *Ankara Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Yıllığı*, 1 (1).
- Küçük, N. Ö., & Akkuş, P. (2019). Metastatik Karaciğer Kanseri Tedavisinde Radyoembolizasyon. *Nükleer Medical Seminerleri* (5), 146-151.
- Linet, M. S., Kim, K. P., Miller, D. L., Kleinerman, R. A., Simon, S. L., & Gonzalez, A. B. (2010). Historical Review Of Occupational Exposures And Cancer Risks In Medical Radiation Workers. *Radiation Research*, 174 (6b), 793-808.
- Mazzaferri, E. L., & Jhiang, S. M. (1994). Long-Term Impact Of Initial Surgical And Medical Therapy On Papillary And Follicular Thyroid Cancer. *The American Journal Of Medicine*, 97 (5), 418-428.
- Mergen, H., Akyıldız, Ü., Tavlı, T., & Kurtuluş, Ö. (2018). Kanser Tedavisinde Fizik İle Tıbbın Buluştuğu Nokta: Brakiterapi. *E-Journal Of New World Sciences Academy*, 4 (3), 85-92.
- 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. *Journal Of Bone And Joint Surgery*, 65 (1), 1-4.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). Radyoloji Çalışmaları. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mountford, P. J., & O'doherty, M. J. (1999). Exposure Of Critical Groups To Nuclear Medicine Patients. *Applied Radiation And Isotopes*, 50 (1), 89-111.
- Nag, S., Erickson, B., Parikh, S., Gupta, N., Varia, M., & Glasgow, G. (2000). The American Brachytherapy Society Recommendations For High-Dose-Rate Brachytherapy For Carcinoma Of The Endometrium. *International Journal Of Radiation Oncology* Biology* Physics*, 48 (3), 779-790.
- Özdemir, H. İ. (2015). Temel Tıbbi (Radyolojik) Görüntüleme Tekniği. İstanbul: Hiper Tıp.
- Özdoğan, Ö., Töre, G., Özkılıç, H., Kır, M., & Yüksel, D. (2015). Tntd, I-131 İle Hipertiroidizm Tedavi Uygulama Kılavuzu 2.0. *Nükleer Tıp Seminerler* (1), 44-49.
- Özdoğan, P. Ş. (2014). Radyoterapi Alan Hasta Ve Yakınlarının Sağlık Okuryazarlığı Ve Gereksinimlerine Yönelik Öğretim Materyali Geliştirilmesi. Başkent Üniversitesi, Hemşirelik Anabilim Dalı. Ankara: Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Palacı, H., Günay, O., & Yazar, O. Türkiye' Deki Radyasyon Güvenliği Ve Koruma Eğitiminin Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi* (14), 249-259.
- Prabhat, M., Sudhakar, S., Praveen Kumar, B., & Ramaraju. (2011). Knowledge, Attitude And Perception (Kap) Of Dental Undergraduates And Interns On Radiographic Protection-A Questionnaire Based Cross-Sectional Study. *Journal Of Advanced Oral Research*, 3 (3), 45-50.
- Randall, R. L. (2016). Metastatic Bone Disease. An Integrated Approach To Patient Care .
- Reed, A. B. (2011). The History Of Radiation Use İn Medicine. *Journal Of Vascular Surgery*, 53 (1), 3-5.

Reinhardt, M. J., Brink, I., Joe, A. Y., Mallek, D. V., Ezziddin, S., Palmedo, H., Et Al. (2002). Radioiodine Therapy İn Graves' Disease Based On Tissue-Absorbed Dose Calculations: Effect Of Pre-Treatment Thyroid Volume On Clinical Outcome. European Journal Of Nuclear Medicine And Molecular İmaging, 29 (9), 1118-1124.

Resmi Gazete. (2004, Eylül 29). Radyasyongüvenliğıyönetmeliğı. Nisan 30, 2020 Tarihinde [mevzuat.gov.tr](http://www.mevzuat.gov.tr):

<https://www.mevzuat.gov.tr/File/Generatepdf?Mevzuatno=5272&Mevzuattur=Kurumvekurulusyonetmeligi&Mevzuattertip=5> Adresinden Alındı

Rivkees, S. A., & Dinauer, C. (2007). An Optimal Treatment For Pediatric Graves' Disease İs Radioiodine. The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism, 92 (3), 797-800.

Rivkees, S. (2004). Radioactive İodine Use İn Childhood Graves' Disease: Time To Wake Up And Smell The I-131. The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism, 89 (9), 4227-4228.

Sağıer, S., Abuqbeith, M., Akovalı, B., Khosroshahi, B., Demir, M., Yeyin, N., Et Al. (2019). Benign Tiroid Hastalıklarında Dozimetri Bazlı I-131 Tedavisinin Klinikal Üstünlüğü Radyonüklid Tedavi Ve Dozimetri. Nükleer Tıp Seminerleri , 56.

Strauss, K. J., & Kaste, S. C. (2006). The Alara (As Low As Reasonably Achievable) Concept İn Pediatric Interventional And Fluoroscopic İmaging: Striving To Keep Radiation Doses As Low As Possible During Fluoroscopy Of Pediatric Patients—A White Paper Executive Summary. Journal Of The American College Of Radiology, 3 (9), 686-688.

Sudbrock, F., Boldt, F., Kobe, C., Eschner, W., & Schicha, H. (2008). Radiation Exposure In The Environment Of Patients After Application Of Radiopharmaceuticals. *Nuklearmedizin*, 47 (6), 267-274.

Şeker, M. (2006). Mikrodalga Tekniği İle Tahribatsız Nem Ölçme. Uludağ Üniversitesi, Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı . Bursa: Fen Bilimleri Enstitüsü .

Taek. (2020). Şubat 25, 2020 Tarihinde <https://www.taek.gov.tr/Ogrenci/R02.Htm> Adresinden Alındı

Tekbaş, M. (2014). Terahertz Görüntüleme Ve Tanıma Sistemleri. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı. Bilecik: Fen Bilimleri Enstitüsü.

Teshima, T., Lnoe, T., Lkeda, H., Miyata, Y., Nishiyama, K., Lnoe, T., Et Al. (1993). High-Dose Rate And Low-Dose Rate Intracavitary Therapy For Carcinoma Of The Uterine Cervix. Final Results Of Osaka University Hospital. *Cancer*, 72 (8), 2409-2414.

TNSM. (2020). Nükleer Tıp Nedir ? Mayıs 8, 2020 Tarihinde Türkiye Nükleer Tıp Derneği: <http://www.tsnm.org/Nukleer-Tip-Nedir/> Adresinden Alındı

TRKD. (2020). Radyasyon Koruma Derneği. Mart 30, 2020 Tarihinde <http://www.trkd.org.Tr/Yararli-Bilgiler/Radyasyon-Nedir/642-İyonlastirici-Olmayan-Radyasyon.Html> Adresinden Alındı

TROD. (2020). Radyasyon Nedir? Mart 18, 2020 Tarihinde Türk Radyasyon Onkolojisi Derneği: https://www.trod.org.Tr/Hastalarimiz_İcin.Php?İd=876 Adresinden Alındı

Unak, P. (2002). Targeted Tumor Radiotherapy. *Brazilian Archives Of Biology And Technology*, 45, 97-110.

Wrzesień, M., & Napolska, K. (2015). Investigation Of Radiation Protection Of Medical Staff Performing Medical Diagnostic Examinations By Using Pet/Ct Technique. *Journal Of Radiological Protection*, 35 (1), 197-207.

Yaren, H., & Karayılanoğlu, T. (2005). Radyasyon Ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Tsk Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 4 (4), 199-208.

Yeyin, N. (2015). Radyasyonun Biyolojik Etkileri. *Nükleer Tıp Seminerleri* (3), 139-143.

Yeyin, N., & Demir, M. (2012). Hasta Ve Atıklarından Çevreye Salınan Radyasyon Miktarının Belirlenmesi Ve Doz Hızı Ölçümleri. *1.Ulusal Sağlık Kuruluşları Çevre Yönetim Sempozyumu Yayınları*, 29-30.

Yeyin, N., Akyel, R., Abuqbeith, M., Çavdar, I., Sönmezoglu, K., & Demir, M. (2017). Radyonuklid Tedavilerde Doz Hızı Olcumleri Ve Hasta Taburcu Edilme Zamanının Degerlendirilmesi/The Evaluation Of Dose Rate Measurements And Discharge Time After Radionuclide Therapy. *Journal Of Istanbul Faculty Of Medicine*, 80 (1), 1-7.

Yılmaz, E. (2019). Güncel Teknolojilerle Yenilenmiş Aydınlatma Terimleri Sözlüğü (1. Baskı B.). Ankara: Özel Ofset Matbaa Ltd. Şti.

Zeyrek, C. T. (2013). İyonize Radyasyon Uygulamaları İçin Güvenlik Ve Korunmaya Yönelik Genel Kavramlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17 (3), 1-9.

EKLER

EK-1: ETİK KURUL ONAYI

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU KARARLARI

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
24/10/2017	25	01-07

Enstitü Yönetim Kurulu Müdür Vekili Prof.Dr.Hacı Ömer ATEŞ başkanlığında toplandı.

KARAR NO 25/05 : Acil Tıp Hemşireliği Anabilim Dalı Başkanlığının 05/10/2017 tarih ve E.47235 sayılı yazısı ve ekleri incelendi.

Acil Tıp Hemşireliği Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencilerimizden Mediha ÇAKMAK'a ait 16.10.2017 tarih ve 70/05 nolu anabilim dalı akademik kurulunda alınan tez konusunun "İnternal Radyasyon Tedavisi Uygulanan Hastaların Acil Serviste Radyasyon Yönetimi ve Sağlık Çalışanlarında Farkındalık Oluşturma" başlığının geldiği gibi kabulüne, tez danışmanlığına Yrd.Doç.Dr.Mehmet ESEN'in atanmasına, tez çalışmasına 16/10/2017 tarihi itibarıyla başlamasına karar verildi.

Prof.Dr.Hacı Ömer ATEŞ
MÜDÜR V.

Doç.Dr.Dürdane AKSOY
MÜDÜR YARDIMCISI

Yrd.Doç.Dr.Işıl SARIKAYA
MÜDÜR YARDIMCISI

Prof.Dr.Mücahit EĞRİ
ÜYE

Prof.Dr.Fikret ERDEMİR
ÜYE

Prof.Dr.Semiha Gülsüm KURT
ÜYE



EK-2:Acil Servis Çalışanlarında Radyasyon Güvenliği Anketi

ACİL SERVİS ÇALIŞANLARINDA RADYASYON GÜVENLİĞİ FARKINDALIK ANKETİ

Sayın Katılımcı,

“İnternal Radyasyon Tedavisi Uygulanan Hastaların Acil Serviste Radyasyon Yönetimi ve Sağlık Çalışanlarında Farkındalık Oluşturma” isimli bilimsel araştırmada kullanılmak üzere anket soruları hazırlanmıştır. Araştırma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Hastanesi’nde çalışmakta olan Acil Servis sağlık çalışanlarında radyasyon güvenliği konusunda farkındalığı değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu araştırmada yol gösterici olması açısından aşağıda yer alan soruların sizin tarafınızdan yanıtlanması büyük önem taşımaktadır. Dolduracağınız anket hiçbir kimse ya da kuruma verilmeyecek, yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Yoğun çalışma temposu arasında bu konuda göstermiş olduğunuz ilgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim, çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Yrd.Doç.Dr. Mehmet ESEN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp AD.

Farkındalık Anketi Yürütücüsü

Tarih: / / 2018

1. Yaşınız :
2. Cinsiyetiniz : a) Erkek b) Kadın
3. Medeni Durumunuz : a) Evli b) Bekar
4. Mesleğiniz :
5. Mesleki Statünüz :
6. Eğitim Durumunuz :
7. Meslek Süreniz (Toplam) :yıl veay
8. Hastanede çalıştığınız çalışma süresi :yıl veay

Sorularda birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz!!!

9. Aşağıdakilerden hangisi iyonize radyasyona örnektir?

- a) Alfa b) Beta c) Gama d) X e) Kızılötesi f) Mikrodalga g) Nötron

10. Acil servise radyasyon tedavisi uygulanmış veya radyasyona maruz kalmış hasta geldiğinde en çok kimler etkilenir?

- a) Sağlık çalışanları b) Tedavi gören hastalar c) Hasta yakınları d) Gebe ve çocuklar

11. Beklenen yaşam süresinden kayıp aşağıdaki durumlardan hangisinde en fazladır?

- a) Günde 20 sigara içimi b) Aşırı kiloluluk (%15) c) Tüm kazalar
d) Mesleki radyasyon maruziyeti (300mrem/yıl)
e) Mesleki radyasyon maruziyeti (1rem/yıl)

12. Aşağıdakilerden hangisi radyasyondan korunma yöntemine örnektir?

- a) Uzaklık b) Zaman c) Zırhlama d) Dilüsyon e) Nötralizasyon

13. ALARA prensipleri hakkında bilginiz varmı? a) Evet b) Hayır

14. Aşağıdakilerden hangisi radyasyonun vücuttaki etkilerine örnektir?

- a) Kızamıklık b) Yanık c) Kanseri Oluşumu d) Kabızlık e) Kısırlık f) Hipertiroidi

15. Radyasyon uygulanmış bir hasta Acil Servise geldiğinde nelere dikkat etmelisiniz.

- a) Uzak dururum b) Kurşun önlük giyerim c) Kurşun gözlük takarım
d) Kurşun eldiven takarım e) Kurşun paravan arkasına geçerim

16. Radyoaktif madde dökülmesi durumunda aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- a) Uzak dururum b) Su ile yıkarım c) Radyasyon ölçümü yaparım
d) Yetkililere haber veririm e) Odayı kilitlerim

17. Bir yılda alabileceğiniz maksimum absorbe radyasyon miktarı nedir?

- a) 0,5 mSv b) 1 mSv c) 2 mSv d) 5 mSv e) 10 mSv

18. Radyasyon güvenlik komitesinin yaptığı radyasyon güvenliği tatbikatını faydalı buluyor musunuz? a) Evet b) Hayır

19. Radyasyon güvenliği konusunda ayrıntılı bilgi verilmesini istersiniz? a) Evet b) Hayır

20. Önerileriniz:

Verdiğiniz cevaplar için çok teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı	Mediha KAYA
Doğum Yeri	Niksar/Tokat
Doğum Tarihi	18.12.1989
E-posta adresi:	medihacakmak89@gmail.com

Eğitim Düzeyi

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Hemşirelik	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	2008-2012
Y. Lisans	Acil Tıp Hemşireliği	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2016- halen

İş Deneyimi

Görev Ünvanı	Görev Yeri	Yılı
Hemşire	Gaziosmanpaşa Üniversitesi- Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi	2012-halen