



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı
Sağlık Yönetimi

Yüksek Lisans Tezi

**NÜKLEER TIP BÖLÜMÜNE BAŞVURAN HASTALARIN RADYASYON SÜRECİ
BİLGİ DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Şeyma ÇELİK
ORCID: 0009-0006-0445-7624

Danışman
Prof. Dr. Şerife Didem KAYA
ORCID: 0000-0003-0729-1886

Konya - 2025

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim süresince bana rehberlik edip ihtiyaç duyduğum her konuda değerli tecrübe ve bilgileriyle bana yol gösteren, katkılarıyla desteğini bir an olsun esirgemeyen saygıdeğer ve kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Şerife Didem KAYA' ya en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca desteklerini ve bilgisini paylaştan, deneyimleriyle bana örnek olan Nükleer Tıp Anabilim Dalı Öğretim üyeleri değerli Prof. Dr. Buğra KAYA ve Doç. Dr. Özlem ŞAHİN hocalarıma, SPSS sürecinde bana vaktini ayırarak emeğini esirgemeyen Halk Sağlığı Anabilim Dalı'nın değerli hocası Prof. Dr. Mehmet UYAR'a ve Arş. Gör. Muhammed Yusuf AYDAMAK'a, olumlu işbirliği içinde olduğum Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Bölümünün değerli ekibine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Maddi ve manevi her daim yanımda olan, yaşadığım zorluklarla mücadele edebileceğime inanan, sabır ve anlayış gösteren canım aileme, benim en büyük yardımcım ve destekçim olan değerli eşim Mehmet Ali ÇELİK' e,

Anket formlarımı doldurarak tezime destek olan hastalara teşekkürlerimi sunarım.

Şeyma ÇELİK

Eylül 2025

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TEZ ONAY SAYFASI.....	vi
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	vii
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xiv
ABSTRACT	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Nükleer Tıp	3
2.2. Nükleer Tıpta Görüntüleme Yöntemleri	3
2.2.1. Gama kamera.....	4
2.2.2. SPECT	5
2.2.3. SPECT/BT.....	6
2.2.4. PET	7
2.2.5. PET/BT.....	7
<i>F-18 FDG uygulaması ve çekim öncesi hazırlık</i>	<i>9</i>
2.3. Nükleer Tıpta Çalışanların Görev ve Sorumlulukları	10
2.3.1. Nükleer tıp hekimleri.....	11
2.3.2. Teknikerler/Teknisyenler	11
2.3.3. Radyofarmasistler.....	11
2.3.4. Sağlık fizikçileri (Medikal fizikçiler).....	12
2.4. Nükleer Tıp Bölümünün Temel Dizayını.....	12
2.5. Koruyucu Radyasyon Güvenliği Uygulamaları	15
2.5.1. Hasta ve hasta yakınları radyasyon güvenliği	16
<i>Radyoaktif maruziyet sonrası alınması gereken önlemler</i>	<i>17</i>
2.5.2. Sağlık personeli radyasyon güvenliği	19
2.6. İyonize Radyasyondan Korunma İlkeleri.....	21
2.7. Radyasyondan Korunmada Ulusal ve Uluslararası Kuruluşlar.....	23
2.8. Radyasyon Ölçümü	24
2.8.1. Dozimetre	24

2.8.2. Geiger-Müller dedektörleri	25
2.9. Radyoaktif Atık Yönetimi	25
2.9.1. Radyoaktif depolama, paketlenme ve taşıma	26
2.9.2. Radyoaktif bulaş temizliği (Dekontaminasyon) işlemi	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM	29
3.1. Araştırmanın Türü	29
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri	29
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	29
3.4. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri	30
3.5. Veri Toplama Araçları	30
3.6. Veri Toplama Yöntemi	31
3.7. Araştırmanın Etik Boyutu	31
3.8. Sınırlılıklar	32
3.9. Verilerin Analizi	32
4. BULGULAR	33
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	57
6.1. Sonuç	57
6.2. Öneriler	59
7. KAYNAKLAR	61
8. EKLER	69
8.1. EK 1 Veri Toplama Formu	69
8.1. EK 2 Hasta Bilgi Formu	70
8.1. EK 2 Nükleer Tıp Bölümüne Başvuran Hastaların Radyasyon Süreci Bilgi Düzeyi	71
8.1. EK 3 Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Kararı	73
8.1. EK 4 Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kurul Kararı	74
8.1. EK 5 Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalında Kullanılan Cihazların Görsel Kullanım İzni	75

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **ŞEYMA ÇELİK**'in “**Nükleer Tıp Bölümüne Başvuran Hastaların Radyasyon Süreci Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi**” başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Konya/ 17.10.2025

Tez Danışmanı	Prof. Dr. Şerife Didem KAYA NEÜ N.K. Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Hizmetleri Yönetimi Anabilim Dalı
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Lütfiye TEKPINAR NEÜ N.K. Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Hizmetleri Yönetimi Anabilim Dalı
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Müjdat YEŞİLDAL Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Hizmetleri Yönetimi Anabilim Dalı

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 22/10/2025 tarih ve 24/09 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hasibe VURAL
Enstitü Müdürü

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

“Nükleer Tıp Bölümüne Başvuran Hastaların Radyasyon Süreci Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi” başlıklı tez çalışmamın toplam 77 sayfalık kısmına ilişkin, 08.09.2025 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%16** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez kabul sayfası hariç
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
4. Önsöz hariç
5. İçindekiler hariç
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç
7. Materyal ve metot hariç
8. Kaynaklar hariç
9. Alıntılar dahil
10. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

08/09/2025

Yüksek Lisans Öğrencisi

Şeyma ÇELİK

Danışman

Prof. Dr. Şerife Didem KAYA

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

17/10/2025

Şeyma ÇELİK

SİMGELER VE KISALTMALAR

KISALTMALAR

ANOVA: Analysis of Variance

BT: Bilgisayarlı Tomografi

DMSA: Dimerkaptosüksinik asit

DTPA: Dietilentriaminpentaasetik asit

¹⁸F-FDG: ¹⁸F-Florodeoksiglukoz

Ga-67: Galyum-67

Ga-68: Galyum-68

ICRP: International Commission On Radiological Protection (Uluslararası Radyasyondan Koruma Komisyonu)

I-123: İyot-123

I-131: İyot-131

iv: İntravenöz

keV: Kilo elektron volt

Kg: Kilogram

Lu-177: Lutesyum-177

MAG3: Merkaptoasetiltriglisin

MBq: Mega Becquerel

mCi: Mili Curie

mCi/kg: Mili Curie/kilogram

mg/dl: Miligram/desilitre

MR: Manyetik Rezonans

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

mSv: Milisievert

NaI: Sodyumiyodür

NDK: Nükleer Düzenleme Kurumu

NET: Nöroendokrin Tümör

PET: Positron Emission Tomography (Pozitron Emisyon Tomografisi)

PET/BT: Positron Emission Tomography (Pozitron Emisyon Tomografisi)/ Bilgisayarlı Tomografi

PSMA: Prostat Spesifik Membran Antijenini

RD: Radyasyon Duyarlılığı

RKS: Radyasyondan Koruma Sorumlusu

SB: Sağlık Bakanlığı

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

SPECT: Single-Photon Emission (Tek Foton Emisyonlu Tomografi)

SPECT/BT: Single-Photon Emission (Tek Foton Emisyonlu Tomografi)/ Bilgisayarlı Tomografi

SUV: Standardized Uptake Value

TAEK: Türk Atom Enerjisi Kurumu

Tc-99m: Teknesyum-99m

IAEA: Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı

Y-90: itriyum-90

Xe-133: Xenon-133

TABLolar LİSTESİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 1. Yıllık doz sınırları*	22
Tablo 2. Radyasyon duyarlılığına (RD) göre hücrelerin sınıflandırılması.....	23
Tablo 3. Radyasyondan korunmada ulusal ve uluslararası kuruluşlar ve amaçları	24
Tablo 4. Katılımcıların sosyodemografik özelliklerine ilişkin yüzde değerleri (n=370).....	33
Tablo 5. Katılımcıların nükleer tıp bölümüne ilişkin bilgilerinin yüzde değerleri (n=370)	34
Tablo 6. “Diğeri işaretleyen” hastaların verdiği cevaplar (Benzer cevaplar birleştirilmiştir) 35	
Tablo 7. “Cevabınız evet ise neden endişelisiniz?” Sorusuna hastaların verdiği cevaplar (Benzer cevaplar birleştirilmiştir)	36
Tablo 8. Katılımcıların radyasyon süreci bilgi düzeyine ilişkin yüzde değerleri.....	37
Tablo 9. Normallik Testi, Toplam Puan Ortalama Değer, Standart Sapma	38
Tablo 10. Katılımcıların cinsiyet değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi	39
Tablo 11. Katılımcıların medeni durum değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi	39
Tablo 12. Katılımcıların “daha önce başvurduğunuz mu?” değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi	39
Tablo 13. Katılımcıların “evet ise kaçınıcı başvurunuz?” değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi	39
Tablo 14. Katılımcıların başvuru öncesi böyle bir bölümden haberiniz var mıydı? değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi	40
Tablo 15. Katılımcıların istem yapan doktorun radyasyon hakkında bilgilendirmesine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi	40
Tablo 16. Katılımcıların nükleer tıp personelinin radyasyon hakkında bilgilendirmesine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi	40
Tablo 17. Katılımcıların görüntüleme çeşidine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi.....	41
Tablo 18. Katılımcıların yaş değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyinin karşılaştırılması	41
Tablo 19. Katılımcıların öğrenim durumuna göre radyasyon süreci bilgi düzeyinin karşılaştırılması	41
Tablo 20. Katılımcıların çalışma durumuna göre radyasyon süreci bilgi düzeyinin karşılaştırılması	42
Tablo 21. Katılımcılardan cevabı “evet” olanların bilgi kaynağına göre radyasyon süreci bilgi düzeyinin karşılaştırılması.....	42
Tablo 22. Katılımcıların radyasyon maruziyeti için endişeli olma durumuna göre radyasyon süreci bilgi düzeyinin karşılaştırılması.....	43

Tablo 23. Hastaların sosyodemografik özelliklerinin “Nükleer tıp bölümüne daha önce başvurduğunuz mu?” sorusu ile Ki-kare testi sonuçları.....	43
Tablo 24. “Daha önce başvurduğunuz mu?” sorusu ile çalışma durumunun Post- hoc testi sonucu.....	44
Tablo 25. Hastaların sosyodemografik özelliklerinin “evet, ise kaçınıcı başvurunuz?” sorusu ile Ki-kare testi sonuçları	44
Tablo 26. Hastaların sosyodemografik özelliklerinin “Nükleer tıp bölümüne başvurmadan önce böyle bir bölümün varlığından haberiniz var mıydı?” sorusu ile Ki-kare testi sonuçları	45
Tablo 27. “Radyasyona maruz kalacağınız için endişeli misiniz?” sorusu ile diğer değişkenlerin Ki-kare testi sonuçları.....	45
Tablo 28. “Daha önce başvurduğunuz mu?” sorusu ile radyasyon endişesinin Post-hoc testi sonucu.....	46



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 1. Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı SPECT cihazı	6
Şekil 2. Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı PET/BT cihazı	10
Şekil 3. Radyasyon maruziyetinin radyasyon kaynağına olan mesafe ile değişmesi.....	21
Şekil 4. Radyasyondan korunmada temel prensipler..	22
Şekil 5. Beyaz-I, Sarı-II ve Sarı-III Etiketleri.....	26



ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı
Sağlık Yönetimi
Yüksek Lisans Tezi

NÜKLEER TIP BÖLÜMÜNE BAŞVURAN HASTALARIN RADYASYON SÜRECİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Şeyma ÇELİK

Konya-2025

Nükleer teknolojideki yeniliklerin ilk uygulama alanlarından biri olan nükleer tıp, çoğunlukla hastalıklarla ilgili erken ve doğru tanı konulması, bazı durumlarda da hastalıklı organların ya da tümörlerin tedavi edilmesi için kullanılmaktadır. Tanı ve tedavi amaçlı kullanılan radyofarmasötikler nedeniyle hastalar zaman zaman radyasyona maruz kalabilmektedir. Hastaların radyasyonun ne olduğu, neden kullanıldığı, maruz kalınan dozun güvenli sınırlar içinde olup olmadığı gibi konularda bilgilendirilmesi; hem gereksiz kaygıların önüne geçilmesini sağlar hem de bilinçli bir sağlık hizmeti süreci oluşturur. Bu farkındalık, hastaların tedavi sürecine aktif katılımını desteklerken, radyasyon güvenliği açısından da önemli bir katkı sunar. Bu bağlamda, toplumun genelinde radyasyonla ilgili doğru bilgiye dayalı bir bilinç düzeyinin oluşturulması ve sürdürülmesi gerekmektedir.

Araştırmanın amacı, nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyinin değerlendirilmesini hedeflemektir. Araştırmanın örneklemini 6 Aralık 2024-Şubat 2025 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Bölümüne başvuran Sintigrafi ve PET görüntülemesi yapılan 370 hasta oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak anket formu kullanılmıştır. Anket formu katılımcıların demografik bilgilerini toplamak amacıyla “hasta bilgi formu” ve “nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyi” ile ilgili toplam 40 sorudan oluşan bir formdur. Verilerin analizinde SPSS programından yararlanılarak Ki-kare analizi, t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Nükleer tıp bölümüne başvuran hastalardan; daha önce başvuruda bulunan, 2’den fazla başvurusu bulunan ve başvuru öncesinde ilgili bölümün varlığından haberi olan katılımcıların radyasyon süreci bilgi düzeyleri daha yüksektir ($p<0,05$). İstem yapan doktorun ve personelin görüntüleme için maruz kalacağı radyasyon hakkında hastayı bilgilendirmesinin, hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinde anlamlı farklılık oluşturmaktadır ($p<0,05$). 65 ve üzeri yaş grubunun radyasyon süreci bilgi düzeyleri 18-40 ve 41-64 yaş grubu hastalarından daha düşüktür ($p<0,05$). Nükleer tıp bölümüne ilk kez başvuru yapan hastaların daha önce başvuru yapan hastalara göre radyasyona maruz kalacağı için endişeli olma durumu daha yüksektir ($p<0,05$). Çalışma durumunda emekli grubu ile daha önce başvuru yapanlar arasında anlamlı bir ilişki vardır ($p<0,05$). Sonuç olarak, hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin orta düzeye yakın olduğu söylenebilir. Görüntüleme öncesi ve sonrasında hastalara yönelik bilgilendirme yapılması, hem tanı süreci hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayacak hem de radyasyon güvenliği konusunda farkındalıklarını artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Hasta, Nükleer tıp, Radyasyon, Radyasyon bilgi düzeyi, Radyasyon farkındalığı.

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Health Sciences
Department of Healthcare Management
Healthcare Management
Master Thesis

EVALUATION OF RADIATION PROCESS KNOWLEDGE LEVELS OF PATIENTS APPLYING TO THE DEPARTMENT OF NUCLEAR MEDICINE

Şeyma ÇELİK

Konya-2025

One of the first fields to apply innovations in nuclear technology, nuclear medicine is primarily used for the early and accurate diagnosis of diseases and, in some cases, for the treatment of diseased organs or tumors. Due to the use of radiopharmaceuticals for diagnostic and therapeutic purposes, patients may occasionally be exposed to radiation. Informing patients about what radiation is, why it is used, and whether the dose they are exposed to is within safe limits helps prevent unnecessary anxiety and contributes to a more informed and participatory healthcare process. This awareness not only supports patients' active involvement in their treatment but also plays an important role in radiation safety. Therefore, it is essential to establish and maintain a level of public awareness based on accurate information about radiation.

The aim of this study is to evaluate the level of knowledge of patients applying to the nuclear medicine department regarding the radiation process. The sample of the study consists of 370 patients who applied to the Nuclear Medicine Department of Necmettin Erbakan University Faculty of Medicine Hospital and underwent scintigraphy and PET imaging between December 6, 2024, and February 2025. The questionnaire form consists of a "patient information form" designed to collect participants demographic data and a 40-item form assessing the "knowledge level of patients applying to the nuclear medicine department about the radiation process". Data analysis was performed using SPSS, applying Chi-square analysis, t-tests, and one-way analysis of variance (ANOVA). Results indicated that patients who had previously visited the department, who had more than two visits, and who were aware of the department's existence before their appointment had higher levels of knowledge about the radiation process ($p<0,05$). Additionally, when the referring physician or staff informed the patients about radiation exposure during imaging, patients' knowledge levels significantly increased ($p<0,05$). Patients aged 65 and older had lower knowledge levels compared to those in the 18–40 and 41–64 age groups ($p<0,05$). Patients visiting the nuclear medicine department for the first time were more anxious about radiation exposure than those who had visited previously ($p<0,05$). A significant relationship was also found between retired individuals and previous visits to the department ($p<0,05$). In conclusion, it can be stated that patients' knowledge levels regarding the radiation process were close to a moderate level. Providing patients with information before and after imaging will not only help them better understand the diagnostic process but also increase their awareness of radiation safety.

Keywords: Nuclear medicine, Patient, Radiation, Radiation awareness, Radiation knowledge level.



1. GİRİŞ VE AMAÇ

X ışınlarını Wilhelm Conrad Röntgen'in 1895 yılında keşfetmesi ile tıbbi uygulamalarda iyonlaştırıcı radyasyon kullanımı başlamıştır. X ışınlarının keşfinden ortalama üç ay sonra Henri Becquerel uranyum tuzlarının fosforesans olayını araştırırken radyoaktiviteyi bulmuştur. Radyoaktivitenin ve x ışınlarının keşfedilmesi ile birlikte hekim isteği üzerine yapılan uygulamalarda çeşitli tanı, teşhis ve tedavi alanında ilerlemeler kaydedilmiştir (Ay, 2021).

Çeşitli radyonüklid ve radyofarmasötikleri içeren ilaçların kullanıldığı bir bilim dalı olan nükleer tıp; hastalıkların tanı, teşhis ve tedavisinde önemli bir rol oynar (Fahey ve ark., 2016). Nükleer tıp yöntemleri, vücuttaki hem fizyolojik hem de moleküler süreçlerin görüntülenmesi amacıyla; hastaya uygun miktarda radyofarmasötik verilmesine gerek olan etkili, güvenilir ve ağrısız yöntemlerden biridir. Bu yöntemler fizyolojik süreci ortaya çıkarır, hastalığın erken teşhisine olanak sağlar ve tedavinin ilerlemesinde yardımcı olur (Treves ve ark., 2016). Radyoloji, radyoterapi ve nükleer tıp bölümleri, hastanelerde çalışma şartları bakımından risk potansiyelinin yüksek olduğu alanlar arasındadır (Şenışık ve ark., 2020). Nükleer tıp ise radyasyonun en fazla kullanıldığı bilim dallarından biridir (Başkaya, 2023). Bu alanda kullanılan radyoaktif maddeler tehlikeli maddeler sınıfına girmektedir. Radyoaktif özellikleri nedeniyle insan sağlığına ve çevreye ciddi zarar verebilen hastanelerde oluşan nükleer atıkların etkin bir şekilde kontrol edilmesi ve güvenli bir şekilde bertaraf edilmesi gerekmektedir (Eken, 2024). Bu nedenle radyonüklid ile çalışılan nükleer tıp bölümünde zararı en aza indirmek için çalışanlara ve hastalara eğitim verilerek bilgi düzeylerinin artırılması önemlidir.

Teşhis ve tedavi amacıyla kullanılan radyasyonun bazı yan etkileri olmasına rağmen, bu yöntemlerden tamamen vazgeçmek mümkün değildir. Bunun içinde fayda ve zarar dengesi olan radyasyon içeren işlemler gözetilerek uygulanmalıdır (İstek, 2023). Radyasyon dozunun izlenmesi hem bireysel hem de toplumsal sağlık açısından kritik bir konudur. Nükleer tesislerde, endüstriyel uygulamalarda ve tıpta radyasyonla çalışanların maruz kaldığı dozların düzenli olarak izlenmesi, olası sağlık risklerini azaltmak ve erken müdahale imkanlarını sağlamak açısından hayati önem taşır (Coşkun ve Coşkun, 2003). Uluslararası Radyasyondan Koruma Komisyonu [International Commission on Radiological Protection-(ICRP)]' nun belirlediği uygulamanın gerekliliği, optimizasyon ve doz sınırlaması ilkeleri radyasyondan korunmak için dikkat edilmesi gerekenler arasındadır (İstek, 2023).

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği'nin 10. Maddesinde radyasyonlu alanda çalışan ve halk için yıllık doz sınırlarından bahsedilmiştir (Resmi Gazete, 2000). Tanısal amaçlı nükleer tıp uygulamaları genellikle düşük dozlarda yapıldığından, 1-10 mSv aralığında ve ortalama 3 mSv'lik doz değeri, yıllık önerilen doz limitlerini aşmamaktadır. (Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, 2014).

Nükleer tıpta radyasyon güvenliği önlemleri, hem sağlık çalışanları hem de hasta ve hasta yakınları için radyasyonun yararlarını en üst düzeye çıkarmak ve risklerini en aza indirmek açısından büyük önem taşımaktadır. Bu önlemler, hem etkili teşhis ve tedavi hizmetlerinin sunulmasını sağlar hem de radyasyonun güvenli kullanımını garanti altına alarak toplumu korur. Dolayısıyla, tıbbi radyasyon uygulamalarının güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde yürütülebilmesi için bu önlemler vazgeçilmezdir (Parlak, 2023).

Nükleer tıp uygulamaları sırasında hastalara verilen iyonize radyasyon, hem tanı hem de tedavi amacıyla kullanılmakta olup, bu süreçler hakkında yeterli bilgiye sahip olmak hasta güvenliği, hasta memnuniyeti, tanı ve tedaviye uyum açısından büyük önem taşımaktadır. Hastaların radyasyon hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları, sürece karşı kaygı duymalarına, yanlış inanışlara kapılmalarına ve hatta önerilen tanı ya da tedavi yöntemlerini reddetmelerine neden olabilmektedir. Bu nedenle, hastaların radyasyonla ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesi; sağlık çalışanlarının hasta bilgilendirme süreçlerini daha etkili planlamasına, hasta eğitimi programlarının oluşturulmasına ve genel olarak hasta-sağlık personeli iletişiminin güçlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma, nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreciyle ilgili bilgi düzeylerini değerlendirmek ve bu bilgi düzeyinin tanımlayıcı değışkenler ile arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamaktadır.

Nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın sonuçları, nükleer tıp bölümlerinin ve nükleer tıp görüntülemedeki radyasyon hakkında bilgilendirme ve farkındalık sağlayarak halk sağlığı bilinci oluşturmak ve hasta odaklı hizmet kalitesini artırmak adına önemli bir veri kaynağı oluşturacağı düşünülmektedir. Ayrıca hastane yöneticileri ve sağlık profesyonellerinin hastalar konusunda konu ile ilgili bilgilendirme ve farkındalık çalışmalarına yön verebilecek ve sağlık hizmet sunum kalitesinin artırılması açısından önemli kazanımlar elde edilebilecektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Nükleer Tıp

Nükleer tıp, tıbbi alanda hastalıkların teşhis ya da tedavisinde, radyonüklid içeren ilaçların kullanıldığı bir bilim dalıdır (Aydın, 2023). Nükleer tıp yöntemleri, hastaya uygun miktarda radyofarmasötik verilen, vücuttaki fizyolojik ve moleküler süreçlerin incelenmesi için başvurulan etkili, güvenilir ve ağrısız yöntemlerdir (Fahey ve ark., 2016).

Antoine Henri Becquerel'in 1896 yılında radyoaktiviteyi keşfetmesinden sonra, radyoaktif maddeler birçok endüstriyel uygulamada ve tıpta kullanılmaya başlandı (Nunes, 2011). 1898 yılında ise radyum ve polonyum izotoplarının Marie ve Pierre Curie tarafından keşfedilmesinden bu yana, radyonüklid tedavinin temelini atan nükleer tıp teknolojisinde, fizik ve biyokimya alanındaki gelişmeler sayesinde önemli bir büyüme yaşanmıştır. Nükleer tıp görüntüleme yöntemlerinin kullanımı tedaviden önce doğru tanı konulmasına, tedavi planlamasına, dozimetri ve tedavi yanıtının değerlendirilmesine fayda sağlamaktadır (Dyer ve ark., 2024).

Nükleer tıp görüntülemede çoğunlukla damardan enjeksiyon, ağızdan ve göze damla ile vücuda verilen radyoaktif maddeler, ilgili organ ya da dokuların işlevine bağlanan ve özel olarak hazırlanan radyofarmasötik denilen ilaçlar ile uygulanır. Nükleer tıp uygulamalarında kullanılan radyofarmasötikler; vücuda verilme amacıyla laboratuvarlarda özel olarak üretilen, kısa ömürlü radyoaktif maddeler olduğundan vücutta kendiliğinden yarılanarak azalmakta ve ter, idrar veya bağırsaklar yolu ile atılarak vücutta birikim yapmamaktadır (Keleş, 2021). Bu radyofarmasötikler, doku ya da organlardaki fizyolojik fonksiyonları tespit etme amacıyla belirli bir hedefe yönlendirilecek şekilde tasarlanmıştır. Görüntüleme teknikleri, dedektöre ulaşan gama ışınlarının algılanması ve bu ışınların yayılımının noktasal koordinatlarının belirlenmesine dayanır. Nükleer tıp uygulamalarında, organ ya da dokudaki radyofarmasötik tutulum noktaları görüntülenerek; organın sorumlu olduğu fonksiyonu yerine getirmesi, fonksiyonu yerine getirme ölçüsü gibi bilgiler elde edilmektedir (Gülbiçim ve Yusuf, 2024).

2.2. Nükleer Tıpta Görüntüleme Yöntemleri

Hekimler, hastadan aldıkları bilgiler doğrultusunda şüphelendikleri bölgeyi detaylı görmek ve tanı noktasında erken adım atmak için hastanın vücudundaki o bölgeyi incelemek isterler. Bu inceleme için çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılır (Asal, 2012). Nükleer tıp görüntüleme yöntemleri sayesinde kanserin tanı, teşhis ve tedavisinde yaşamı tehdit edecek

unsurlardan hızlı ve etkin şekilde kurtulabilmeyi sağlamanın yanı sıra hastanede kalış sürelerinde de önemli azalmalar olmaktadır (Procedures ve ark., 2012).

Nükleer tıpta kullanılan radyonüklid tabanlı görüntüleme yöntemleri olarak Gama Kamera, Tek Foton Emisyonlu Tomografi (SPECT), Tek Foton Emisyonlu Tomografi/Bilgisayarlı Tomografi (SPECT/BT), Pozitron Emisyon Tomografisi (PET) ve Pozitron Emisyon Tomografisi/Bilgisayarlı Tomografi (PET/BT) kullanılmaktadır. Tüm görüntüleme yöntemlerinde bir kamera tarafından görüntülenebilen radyofarmasötikler ile inceleme yapılmaktadır (Gündoğdu ve ark., 2018).

2.2.1. Gama kamera

Gama kamera 1957 yılında Hal Anger tarafından geliştirilmiştir ve ismi Anger ile ilişkili olduğundan gama ya da Anger kameraları olarak adlandırılmaktadır (Nunes, 2011). Orijinal tasarım halen bazı kaynaklarda Anger kamerası olarak belirtilmektedir. Gama kameralar nükleer tıpta kullanılan tıbbi görüntüleme cihazlarıdır ve radyonüklidlerden yayılan gama ışınları ile görüntü oluşturur (MEGEP, 2017). Bir gama kameranın dış tasarımı aslında bir Bilgisayarlı tomografi (BT) cihazının tasarımına çok benzerdir. BT’ de olduğu gibi hasta, dairesel bir gantryden kayan masaya yerleştirilerek görüntüleme sağlanır. Gama kamera; kolimatör, dedektör ünitesi ve veri işleme ve görüntüleme ünitesi olarak üç ana bileşene ayrılmaktadır (Nunes, 2011).

Sintigrafi, gama kamerası olarak bilinmesinin yanı sıra Latince dilinde kıvılcım anlamında olan sintille kelimesinden türemiştir. Belirli bir organa ya da dokuya giden radyofarmasötiklere bağlanmış radyoizotopların ve yayılan gama ışınlarının alınıp 2 boyutlu görüntülerin oluşturulduğu bir tanı testidir (Ekici, 2022). Gama ışını kolimatörden geçtikten sonra talyumla aktifleştirilmiş sodyum iyodür (NaI) kristali ile etkileşime girer ve orbital elektron fırlatılır (fotoelektrik soğurma). Böylece sintilasyon olayı gerçekleşmiş olur (Beytur, 2023).

Günümüzde kanser gibi birçok hastalığın teşhis ve tedavisinde uygulanmak üzere üretilen 100'e yakın radyofarmasötik bulunmakta olup %95'i tanı, %5'i tedavi amacıyla uygulanmaktadır (Keleş, 2021). Sintigrafi uygulamalarında gama ışını yayan Teknesyum-99m (Tc-99m), İyot-123 (I-123), Xenon-133 (Xe-133) gibi radyonüklidler veya bu radyonüklidlerle işaretlenmiş radyofarmasötikler kullanılmaktadır (Kula, 2024). Sıklıkla kullanılan radyonüklidlerden olan Tc-99m 6 saat yarı ömre ve 140 keV enerjiye sahiptir (Friberger, 2023).

Teknesyum, nükleer tıpta kemik, böbrek, kalp, tiroid gibi birçok organın sintigrafik görüntülemesinin yapılmasına olanak sağlamıştır. Tc-99m Dimerkaptosüksinikası (DMSA), Tc-99m Dietilentriaminpentaasetikası (DTPA) ve Tc-99m Merkaptosetiltriglisin (MAG3) gibi böbrek sintigrafisi teknikleri sayesinde minimal invazivlikle ayrıntılı anatomik ve fonksiyonel bilgi sağladıkları için yaygın olarak kullanılmaktadır (Batı ve ark., 2024).

2.2.2. SPECT

1963 yılında Nükleer Chicago tarafından yapılan ve ticari olarak üretilen ilk mevcut tomografik görüntüleme cihazı SPECT' tir (Mars, 2022). SPECT görüntüleme, vücut bölümlerinin 3 boyutlu görüntüsünü sağlar ve çok çeşitli patolojilerin değerlendirilmesi için iyi bir şekilde kurulmuştur. Yeni geliştirilen şu anda kullanılan modern SPECT sistemleri büyük çoğunluğu dönen bir gantrye bağlı iki gama kamera dedektöründen oluşur. İki dedektör tipik olarak birbirinin karşısına yerleştirilmiştir, böylece kameraların her biri hastanın etrafında dönerken çeşitli açılarda durur, verileri toplar ve hastanın iki görüntüsü aynı anda elde edilir (Fahey ve ark., 2016). Bir SPECT görüntülemesi çeşitli açılarda toplanmış birden fazla planar görüntüden (projeksiyon görüntüleri) meydana gelir. Görüntüleme de detektöre 90° açı verilmesi sıklıkla kullanılmaktadır. Genellikle tüm vücut anterior ya da posterior pozisyonlarda 180° açısı kullanılır. Çekim öncesi aşamada çekime en uygun kolimatör belirlenip, dönme yörüngesi ve çapı, projeksiyon sayısı ve süresi, matris boyutları işaretlenmelidir (Çavdar, 2011).

SPECT görüntüleme cihazlarındaki kamera dizaynı gama kameralara benzemesine rağmen iki yönü ile gama kameralardan farklıdır. İlki, kamera başlığının dönmesi için uygulanmış olmasıdır. Çünkü hastanın çevresinde görüntüleri alabilmesi için bir kameraya gereksinim vardır. İkincisi vücut bölgelerinin ayrı görüntülerini elde etmek için sistem ile aynı formatta çalışan bilgisayarlar kullanılır. Gerçekte SPECT görüntüleri planar görüntülere göre iyi değildir, fakat SPECT'i diğerlerinden ayıran yönü organ derinliklerinin planar görüntülemeye göre daha yüksek kontrastta görüntülenmesidir (Çavdar, 2011).

SPECT, PET'e göre nispeten daha düşük bir uzaysal çözünürlüğe sahip olsa da, SPECT taraması önemli bir kesitsel görüntüleme sunar (Dyer ve ark., 2024). Aynı zamanda PET'e göre uzun görüntüleme süresine sahip tomografik bir tetkiktir (Şahin ve ark., 2020).

SPECT, nükleer tıp bölümünde sıklıkla; tiroid, paratiroid, miyokard perfüzyon, kemik tüm vücut, akciğer perfüzyon, beyin perfüzyon, lökosit, lutesyum sintigrafisi

görüntülemelerinde kullanılmaktadır (Başkaya, 2023). SPECT'in yaygın olarak kullanıldığı diğer örnekler arasında tümörlerin, beynin, kas-iskelet ve böbrek sistemlerinin görüntülenmesi yer alır (Fahey ve ark., 2016).



Şekil 1. Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı SPECT cihazı.

2.2.3. SPECT/BT

SPECT özel bir patofizyolojik süreci görüntülemek amacıyla vücuda verilen radyofarmasötiklerden yayılan tek foton emisyonlarının bilgisayar aracılığıyla gama kameraları tarafından tomografik görüntülenmesini sağlayan üç boyutlu bir kesitsel sintigrafi yöntemidir. BT ise dışarıdaki bir x ışını kaynağında üretilen ışınların transmisyon yöntemiyle vücut içerisinden geçirilip tomografik görüntülemenin yapıldığı bir görüntüleme yöntemidir. SPECT/BT hibrid görüntüleme cihazları aynı sistem içinde aynı hasta yatağını kullanarak hem SPECT hem de BT görüntüleme yapılmasına olanak tanıyan görüntüleme sistemleridir (Bozkurt ve ark., 2015). SPECT/BT sisteminde alınan BT görüntüsünün birden fazla rolü vardır. Bunlardan ilki tutulum saptanan odağın net anatomik karşılığını ve lokalizasyonunu belirlemektir. İkincisi ise atenüasyon (soğurma) düzeltmesi yapmaktır. Görüntülenen organın etrafında dönerek farklı projeksiyonlardan dedeksiyon yapan gama kameralar her seferinde farklı yoğunluktaki dokulardan geçerek farklı düzeyde soğurulan fotonlarla etkileşir. Bundan dolayı SPECT görüntülemesinde soğurma düzeltmesine gerek vardır. BT görüntüsü çeşitli

dokuların yoğunluklarını optimal şekilde gösterebildiğinden SPECT ile beraber çekilen BT görüntüsü atenuasyon düzeltmesinde başarılı bir şekilde kullanılabilir (Beytur, 2023). Bu sayede nükleer tıp için vazgeçilmez hale gelen bu hibrit sistem, SPECT görüntülemeden patofizyolojik bilgi gerekse BT görüntülemeden morfolojik bilgi aynı anda elde edilebilmektedir. Lezyonların anatomik lokalizasyonları daha doğru ve kolay şekilde yapılabilmektedir (Başkaya, 2023).

Hastalar için çalışmanın BT bileşenine bağlı olarak alacakları radyasyon miktarı 3-4 mSv değerlerindedir. BT bileşeni tanısal özellikte ve kontrast uygulanarak yapılan uygulamalarda ise bu miktar her bir SPECT/BT çalışması için 7-10 mSv arasında değişebilmektedir (Bozkurt ve ark., 2015).

2.2.4. PET

PET, biyokimyasal ve fonksiyonel süreçlerin noninvaziv ve kantitatif olarak görüntülenmesine olanak sağlar. PET uygulamaları, başta onkolojik hastalıklarda olmak üzere bazı nörolojik hastalıklarda, kalp hastalıklarında, enfeksiyon hastalıklarında, romatolojik hastalıklarda faydalı bilgiler sağlamaktadır. Bu doğrultuda, klinik uygulamalarda en yaygın kullanılan radyofarmasötikler F-18 ile işaretlenmiş olanlardır ve F-18 florodeoksiglukoz (FDG), günlük pratikte en sık tercih edilen ajan olarak öne çıkmaktadır. PET görüntülemenin doğru yorumlanabilmesi için, mevcutsa tümörün tipi ve lokalizasyonu, hastanın kısa onkolojik öyküsü, eşlik eden kronik hastalıklar (özellikle enfeksiyon, inflamasyon ve diyabet), boy-kilo bilgileri, serum glukoz düzeyi, mevcut tedaviler ile bunların türü ve uygulama tarihleri, tedavi yanıtı bekleniyorsa ilgili ayrıntılar ile birlikte karşılaştırma yapmak için önceki PET/BT, BT ve Manyetik Rezonans (MR) gibi görüntüleme yöntemlerine ait dijital verilerin ve raporlarının bilinmesi ve temin edilmesi gereklidir (Falay, 2015).

2.2.5. PET/BT

Nükleer tıpta yer alan PET incelemeleri radyofarmasötikler kullanılarak üç boyutlu dağılımının görüntülenmesini ve organların fizyolojik bilgilerini sağlarken, BT incelemeleri anatomik bölgenin morfolojik ayrıntılarını görüntülemeyi sağlar (Champendal ve ark., 2024). PET/BT, BT ve PET'in güçlü yanlarını tek bir incelemede birleştirerek, hastalarda birkaç görüntüleme seansına olan ihtiyacı ve radyasyon maruziyetini azaltan yeni nesil hibrid görüntüleme yöntemlerinden biridir (Erden ve ark., 2024). PET/BT görüntüleme yöntemi, fizyolojik çalışmalar ağırlıklı olarak nöroloji, kardiyoloji ve onkoloji gibi birçok alanda kullanılan önemli bir tanısal modalitedir (Champendal ve ark., 2024). Akciğer kanseri, kolon

kanseri, lenfoma, malign melanom, meme kanseri, meme kanserinde lenf nodu evrelemesi, baş boyun kanserlerinin tanısı ve evrelemesinde ve bu kanserlerin radyoterapi ya da kemoterapi sonrası tedaviye yanıtının araştırılmasında kullanılmaktadır (Çavdar, 2011).

Hastalığın bölgesel yaygınlığını belirlemek amaçlı BT ve MR görüntülemeleri yapılmalıdır. Ayrıca hastalığın uzak metastaz riski ve ikinci primer tümör bulunma riski göz önünde bulundurularak tüm vücut taraması PET ile yapılmalıdır. PET, primer tümör değerlendirmesinde MR görüntüleme kadar iyi olmamasına rağmen lenf nodu metastazlarının, uzak metastazın ya da ikinci primer tümörün tespitinde her iki yöntemden de çok daha iyidir (Kaydıhan ve Uzel, 2024).

Günümüzde en yaygın kullanılan PET radyofarmasötiği F-18 işaretli glikoz analogu olan F-18 FDG'dir (Ateş, 2020). PET/BT görüntülemede, BT taramasında hastaya radyasyon verir ve insan vücuduna intravenöz (iv) yol ile enjekte edilen F-18 FDG, onkolojik endikasyonlarda evreleme, tedaviye yanıt ve tedavinin etkinliğini değerlendirmek için kullanılan izleyicidir (Champendal ve ark., 2024). F-18 FDG izleyicileri, yaklaşık 110 dk yarı ömre ve 511 keV enerjiye sahiptir (Başkaya, 2023). PET/BT taramalarında kullanılan F-18 FDG aktivitesi, hastanın vücut ağırlığı, görüntüleme protokolü ve kullanılan cihazın teknik özellikleri ile ilişkilidir (Uslu Erdemir ve Salihoğlu, 2022).

Tedavi öncesi ve sonrasında metabolik aktivitedeki değişiklikler tedavi yanıtını ön görmede kullanılabilir. Bu nedenle de metabolik aktivitenin sayısallaştırılması önemlidir. Metabolik aktivitenin sayısallaştırılmasında en yaygın kullanılan parametre, doku radyoaktivite konsantrasyonunun ve enjekte edilen dozun vücut ağırlığı (ya da yağsız vücut ağırlığı) ile normalize edilmiş bir oranı olan Standardized Uptake Value (SUV) dur. İlgili alanındaki radyoaktivitenin tutulumun rölatif bir ölçüsüne SUV denilmektedir. Bu hesaplama için enjekte edilen doz miktarı ve enjeksiyondan sonra geçen süre hakkında kesin bilgiye ihtiyaç vardır. Yazılımlar otomatik olarak enjeksiyondan sonra, enjekte edilen dozdan zamanla bozunmaya uğrayan miktarı çıkarmaktadır (Ateş, 2020).

Erkeklerde en yaygın görülen kanser türlerinden biri olan prostat kanseri, sağlığı uzun vadeli tehdit edebilir ve kanser kaynaklı ölümün üçüncü önde gelen nedeni olarak devam etmektedir (Litwin ve Tan, 2017). PET yöntemi ile prostat kanseri görüntülemede, prostat kanser hücrelerinin glukozu az kullanması sebebiyle F-18 FDG uygulaması prostat kanserini değerlendirmede başarısız bulunmaktadır. Bu sebeple prostat kanseri hücreleri üzerinde

bulunan prostat spesifik membran antijenini (PSMA) yakalayan antikör, Galyum-68 (Ga-68) ile işaretlemesi yapılarak yeniden bir radyofarmasötik geliştirilmiştir. Bu radyofarmasötüğün hazırlanması sırasında antikör PSMA'ya bağlanmaktadır ve antikora bağlı Ga-68 ile prostat kanser hücrelerinin PET ile daha iyi görüntülenmesi sağlanmıştır (Afshar-Oromieh ve ark., 2014).

Nöroendokrin tümörlerin (NET) tanı ve tedavisinde de PET görüntüleme kullanılmakta olup, Ga-68 ile işaretlenmiş somatostatin analogları sayesinde lutesyum-177 (Lu-177) ve itriyum-90 (Y-90) gibi terapötik radyonüklidlerin hedefe yönelik uygulanması mümkün hale gelmiş, bu da NET'ler için görüntülemelerin daha iyi gerçekleşmesini sağlamıştır (Okşas ve ark., 2022).

F-18 FDG uygulaması ve çekim öncesi hazırlık

Hazırlığın amacı, fizyolojik olarak radyofarmasötik dağılımının görüldüğü dokulardaki tutulumun azaltılması, tümör dokusundaki tutulumun ise artırılması ve bununla birlikte hastanın mümkün olan en düşük radyasyon dozuna maruz kalmasının sağlanmasıdır (Falay, 2015).

Fizyolojik glukoz tutulumunu azaltmak ve serum insülin düzeyini bazale yakın tutmak amacıyla görüntüleme öncesinde, hastalardan en az 6 saat açlık ve su dışında başka bir içecek tüketmemesi söylenir (Şanlı ve ark. 2024). Tümör tutulumu hiperglisemik durumlarda azaldığı için tetkik öncesi, kan glukoz seviyesi kontrol edilmelidir. Kan glukoz düzeyi <150 mg/dL iken, 0,108 mCi/kg (~4 MBq) (örneğin; 80 kg için 8,6 mCi) damardan enjeksiyon yolu ile F-18 FDG radyofarmasötik uygulanır (Erden ve ark. 2024). Miyokard, iskelet kası, böbrekler, mesane, kahverengi yağ dokusu gibi normal dokularda radyofarmasötik tutulumun azaltılması, hedef dokudaki uygun tutulumun sağlanması için hastanın istenilen koşullarda hazırlanması gerekmektedir (Şanlı ve ark. 2024). Hastalar için ayrılan bekleme odasının oda sıcaklığı ve koşulları hastaların stresten uzak beklemelerine uygun olmalıdır. Bekleme sırasında hastaların oturarak ya da uzanarak beklemesi ve konuşmaması istenir. Bu esnada tuvalete gidebilirler. Ayrıca PET/BT çekimi başlamadan 5 dk önce mesaneyi boşaltmak amacı ile tuvalete gitmeleri istenir. Mesanede biriken yoğun üriner aktivite pelvis ve retroperitonun değerlendirmesini etkileyebileceğinden bekleme süresince hastaya en az 500 ml su tüketmesi önerilir (Soydal ve ark. 2020). F-18 FDG enjeksiyonu ile görüntülemenin başlaması arasında önerilen süre 60 dakika olup 55-75. dk'lar kabul edilebilir bekleme aralığıdır. Ancak hastanın tanısı ve çalışmanın amacına göre bu süre değişiklik gösterebilmektedir (Erden ve ark. 2024). Onkolojik çalışmalarda standart görüntüleme alanı kafa tabanından uyluk ortasına kadar uzanır. Ancak,

kranium ve alt ekstremitelere metastaz yapma potansiyeli olan malign melanom ve lenfoma gibi tümörlerde daha geniş bir anatomik bölgeyi kapsayacak şekilde görüntüleme yapılması gerekmektedir. Görüntüleme esnasında kollarının hangi pozisyonunda durması gerektiği, görüntülemenin ne kadar süreceği ve klostrofobi açısından cihaz bilgisi hastaya enjeksiyondan önce verilmelidir (Falay, 2015). PET/BT tarama süresi, hastanın boyu ve vücut ağırlığına bağlı değişiklik göstermekte olup 10-15 dakika civarında sürebilmektedir.

Gebelik ya da gebelik şüphesi olan kadınlarda PET/BT görüntülemesi yapılmamalıdır. Hamile bir hastada PET uygulanması gerekiyorsa ya da farkında olmadan uygulanmışsa, fetüsün maruz kaldığı radyasyon dozunun belirlenmesi için yetkili birimlere Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK) veya üniversitelere başvurulması gerekmektedir (Falay, 2015). Uygulanan F-18 FDG az miktarda süte geçmektedir. Sütün daha sonra bebeğin beslenmesi için kullanılmak üzere enjeksiyon öncesi sağılması tavsiye edilir. Bebeklerini emziren anneler görüntülemeden 24 saat sonrasına kadar sütünü sağlamalı ve atmalıdır. Daha sonrasında emzirmeye devam etmelidirler (Şanlı ve ark., 2024).



Şekil 2. Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı PET/BT cihazı.

2.3. Nükleer Tıpta Çalışanların Görev ve Sorumlulukları

Donanımlı bir nükleer tıp bölümünde; radyasyon görevlileri olarak nükleer tıp hekimleri, radyofarmasistler, medikal fizikçiler ve tıbbi görüntüleme teknikerleri görev yapmaktadır. Ayrıca, tedavi hizmeti sunulan merkezlerde hemşireler, hasta bakıcılar ve diğer

destek personeli de görev almaktadır (Demir ve Poyraz, 2025). 25 Nisan 2023 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Nükleer Tıp Hizmetleri Yönetmeliği’nin personel düzenlemelerine ilişkin 10. maddesinde, “Nükleer tıp merkezlerinde en az bir sağlık fizikçisi ile en az bir tıbbi görüntüleme teknisyeni veya teknikeri görevlendirilir” ifadesi yer almaktadır (Resmi Gazete, 2023).

2.3.1. Nükleer tıp hekimleri

Nükleer tıp hekimleri, radyasyonun biyolojik etki mekanizmalarını bilen hastanın tanısına katkıda bulunurken kümülatif dozların ilerde oluşturacağı stokastik etkilerin minimumda tutulmasını sağlayan ve tedavilerde tümör dokusu saptanırken diğer organların korunmasını göz önünde bulundurmaktadırlar (Güenalp ve Derya, 2023). Nükleer tıp hekimleri genel olarak hastalıkların tanısında, tedavi planlaması ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Ting ve ark., 2024).

2.3.2. Teknikerler/Teknisyenler

“Nükleer tıp teknikeri; ön lisans seviyesindeki nükleer tıp teknikleri programından mezun, nükleer tıp uzmanı tabip sorumluluğunda nükleer tıpta denetimli alanlarda bulunan sıcak oda laboratuvarlarında tanı ve tedavi amaçlı radyofarmasötikleri kullanıma hazır hale getiren, hastaya uygulayan, efor testi süreçlerinde yer alan, nükleer tıp görüntüleme yöntemleriyle görüntü elde eden, görüntü prosesi yapan, radyasyon güvenliği ve kalite kontrol süreçlerinde görev alan sağlık teknikeridir” (Resmi Gazete, 2025).

Nükleer tıp teknikerinin hasta ile iletişimini güçlü tutması, hastayı hazırlaması ve görüntüleme ile ilgili yapılacak işlemleri sırasıyla anlatması, görüntüde artefakt olmasını engellemek için hastayı kontrol etmesi, hastaya verilen radyoaktivitenin değerini, zamanını kaydetmesi ve tüm hazırlıkların sonunda çekimini yapması görev ve sorumlulukları arasındadır (Balıkcı, 2005).

2.3.3. Radyofarmasistler

Radyofarmasötiklerin formülasyonu, geliştirilmesi, hazırlanması, radyoaktif maddelerle işaretlenmesi, kalite kontrolünün gerçekleştirilmesi, ilgili kayıtların tutulması ve hastaya uygulanmasına kadar geçen tüm süreçten sorumlu eczacılık dalına “Radyofarmasi”, bu alanda uzmanlaşarak söz konusu işlemleri yürüten kişiye ise “Radyofarmasist” veya “Nükleer Eczacı” denir (Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, 2025).

2.3.4. Sağlık fizikçileri (Medikal fizikçiler)

İyonize radyasyon ile madde arasındaki etkileşimleri inceleyen, nükleer görüntüleme sistemleri ve radyasyon dozimetrisi konularında uzmanlaşmış bireyler “nükleer tıp fizikçiler” olarak tanımlanır. Nükleer tıp fizikçisi, nükleer tıp uzman hekimleri ve teknikerleri ile birlikte multidisipliner nükleer tıp ekibinin bir üyesi olarak görev yapar. Bu uzmanlar, genellikle görüntü işleme ve bilgisayar bilimleri alanlarında da yetkinliğe sahiptir. Nükleer tıp uygulamalarının fiziksel boyutlarına katkı sağlar, cihazların kabul testlerini yapar, düzenli testler ile rutin kalite kontrol prosedürlerini uygular ve gerekli dozimetre hesaplamaları yapar. Ayrıca, bölümde kullanılacak yeni görüntüleme ekipmanlarına ilişkin teknik şartnamelerin ve ihale belgelerinin hazırlanmasından sorumludur. Radyasyon dozlarının izlenmesi ve denetlenmesi ile bu işlemlerin doğru biçimde yürütülmesinin sağlanmasında görev alır. Bölümde meydana gelebilecek radyasyon kazalarının araştırılmasında aktif rol alır ve bu olayları ilgili kurumlara raporlar (Demir ve Poyraz, 2025).

2.4. Nükleer Tıp Bölümünün Temel Dizayını

Nükleer tıp bölümünün tasarımı yapılmadan önce ilgili kuruluş tarafından belirlenen düzenlemelerin incelenerek asgari koşulları sağlayacak bir alan tasarımı yapılması gerekmektedir. Radyoaktif madde uygulanmış hastaların taburcu işlemleri, genel hastane giriş-çıkış alanlarından bağımsız olarak planlanmalı ve gerçekleştirilmelidir (Sağlıkta Kalite Standartları (SKS), 2020). Denetimli alan çıkışının, nükleer tıp bölümünün girişine yakın konumlandığı merkezlerde, radyoaktif madde almış hastaların aynı girişten yeniden birime girişini engellemek amacıyla, ana giriş kapısına yerleştirilecek bir alan monitörü aracılığıyla giriş-çıkış denetimi sağlanabilir (Demir, 2025). Bu ortamlarda kullanılan radyoaktif materyalin kendisi doğrudan radyasyon kaynağıdır.

Nükleer tıp bölümü, tercihen müstakil bir bina içinde; bu mümkün değilse, yer aldığı binanın zemin katında, diğer bölümlerden bağımsız, hasta ve personel trafiğinin en az olduğu bir konumda kurulmalıdır. Bölüm dışı hastaların girişini engelleyecek, diğer hastane çalışanlarının girişini sınırlandıracak ve nükleer tıp hastalarının giriş çıkışlarını kontrol altında tutacak şekilde planlama yapılmalıdır. Bölümde yer alacak kullanım alanlarının yerleşim planı hazırlanırken, ilgili alanlarda bulunacak radyoaktivite miktarları dikkate alınmalı ve yerleştirme işlemi girişten itibaren en düşük aktiviteden en yüksek aktiviteye doğru olacak biçimde düzenlenmelidir (NDK, 2025). Aşağıda, nükleer tıp bölümünün tasarım planı ile bölümde yer alan odaların açıklamaları yer almaktadır.

- Nükleer tıp bölümlerinde radyoaktif iyot alımı çalışmaları için ayrı bir oda bulundurulur.
- Kontrol odası veya ünitesi, iyonlaştırıcı radyasyon kaynağı cihaz odası ile bağlantılı, hasta ve cihaz ile görsel takibi sağlayacak şekilde düzenlenir.
- Radyofarmasötiklerin hazırlandığı sıcak odada, genel havalandırma sisteminden ayrı olarak havalandırması bulunan egzoz sistemine sahip çeker ocak, tezgah, zırlı çöp kutusu ve desteksiz lavabo bulunur.
- Bekleme alanı, sedye ve tekerlekli sandalye parkına kolay ulaşılabilir ve dolaşımı engellemeyecek şekilde tasarlanır.
- Hastalar için ön hazırlığın yapıldığı ve radyofarmasötik enjeksiyonunun uygulandığı, içerisinde lavabo, hasta tuvaleti ve uygulama koltuğu olan enjeksiyon odası bulunur. Enjeksiyon odaları sıcak odaya yakın konumda ve tek kişilik olmalıdır.
- SPECT ve SPECT/BT bulunan nükleer tıp bölümlerinde ayakta tedavi hizmeti sunulması halinde hastanın bekleyebileceği ayrı bir oda ve kullanabileceği ayrı tuvalet bulunmalıdır.
- Radyoaktif katı atıklar bölümden çıkarılmadan önce bu atıkların geçici süreyle beklemesi için radyoaktif atık biriktirme kapları bulunan kapısı kilitli tutulan ayrı bir oda bulunmalıdır.
- İyonlaştırıcı radyasyon kaynağı ile çalışan için, dinlenme ve giyinme odası ile genel poliklinik odası özelliklerinde nükleer tıp uzmanı çalışma odası bulunur. Söz konusu odalar radyasyon alanı dışında olacak şekilde planlanır (Resmi Gazete, 2022).

SPECT/BT Odası: Gama kameranin bulunduğu planar ve SPECT çekimlerinin yapıldığı odadır. Teknisyenin BT'den yayılan x ışınlarından korunmak için hastanın çekimini yönlendirdiği kurşun kaplı cam bölme ile ayrılan kontrol kumanda odası da yer almaktadır (Demir, 2025).

PET/BT Odası: PET/BT taramaları; kanserin primer odağının saptanması, tümör evrelemesi, metastatik odakların belirlenmesi, tedavi yanıtının değerlendirilmesi ve radyoterapi planlaması gibi onkolojik süreçlerde yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemlerindendir. Teknisyenin BT'den yayılan x ışınlarından korunmak için hastanın çekimini yönlendirdiği kurşun kaplı cam bölme ile ayrılan kontrol kumanda odası da yer almaktadır (Demir, 2025).

Radyoaktif Katı Atık Odası: Radyoaktif maddelerin kullanımı sonrasında oluşan radyoaktif atıklar ile kontamine olmuş ve artık kullanılmayan materyallerin geçici olarak depolandığı alanlar, radyoaktif atık bekletme odaları olarak tanımlanmaktadır (Yurttaş, 2020).

PET/BT Hasta Hazırlık Odası: Hastanın çekime hazırlanması için yaklaşık 60 dk beklediği odadır. Bekleme süresi boyunca PET hastalarının kullanabileceği lavabolar mevcuttur.

Efor odası: Kalp sintigrafisi çekmek üzere radyoaktif madde enjekte edilmiş hastaya efor testi yapılabilmesi için koşu bandı bulundurulmuş odalardır (Yurttaş, 2020).

Enjeksiyon Odası: Radyofarmasötiklerin hastalara iv yolla uygulandığı odadır. Enjeksiyon odasında, radyasyon kaynağı enjeksiyon öncesinde radyofarmasötik maddedir; enjeksiyon işleminin tamamlanmasının ardından ise radyasyon kaynağı, söz konusu radyofarmasötiği taşıyan hasta haline gelmektedir (Yurttaş, 2020).

Sıcak Oda Laboratuvarı: Radyofarmasötiklerin, radyasyon güvenliği ve aseptik çalışma kurallarına uygun biçimde hazırlandığı, saklandığı ve hasta dozlarının dağıtımının gerçekleştirildiği birim, radyofarmasi (sıcak oda) laboratuvarı olarak tanımlanmaktadır. Sıcak odalarda alan monitörleri, taşınabilir radyasyon ölçerler, şişe ve enjektör zırhları, çeker ocak, kurşun hücre, göğüs koruyucu ve ıraksak maşa gibi ekipmanlar bulunmak zorundadır (Akit, 2020).

Ayaktan Tedavi Odası: Taburcu kriterlerinin üzerinde radyoaktif madde almış hastaların, vücutlarında kalan aktivite düzeyinin yasal sınırların altına inene kadar gözlem altında tutulduğu alanlar olarak tanımlanmaktadır (Yurttaş, 2020). Bazı radyoaktif madde uygulamalarına dayalı tedaviler hastanede yatarak, bazıları ise ayakta tedavi koşullarında gerçekleştirilmektedir. Yataklı tedavi ünitelerinde uygulanan tedavi süresince, hastaların radyasyon güvenliği açısından tuvalet kullanımının ardından sifonun sık sık çekmesi, yataktan çıkarken mutlaka ayakkabı giymesi ve odadan dışarı çıkmaması söylenmektedir (Hacıosmanoğlu, 2025).

Radyoaktif Yetişkin ve Çocuk Hasta Bekleme Odası: Radyofarmasötik uygulanan hastaların, görüntüleme öncesinde radyoaktif maddenin hedef organda tutulmasını sağlamak amacıyla bekletildiği, toplam radyoaktivite düzeyinin hasta sayısına bağlı olarak değiştiği odalardır. Çocuk hastalara uygulanan radyofarmasötik dozları, yetişkinlere göre belirgin şekilde daha düşük olup, bazı durumlarda yetişkin refakatçiye ihtiyaç duyulabilmektedir. Bu

nedenle, çocuk hastalar ile refakatçilerinin, radyoaktif yetişkin hastalardan kaynaklanan dış radyasyon maruziyetinden korunabilmesi için, bekleme alanlarının ayrı ve bağımsız olarak planlanması gerekmektedir (Yurttaş, 2020).

Radyoaktif Hasta Tuvaleti: Sadece radyoaktif madde enjekte edilmiş hastaların hastanede bulundukları süre boyunca kullandıkları tuvaletlerdir (Yurttaş, 2020).

2.5. Koruyucu Radyasyon Güvenliği Uygulamaları

Radyasyon güvenliği, radyasyonun olduğu alanda çalışan personeller için hayati önem taşımaktadır. Bu alanda görev alan personeller cihazdan, hastadan, kapalı ve açık radyoaktif kaynaklardan radyasyona maruz kalmaktadırlar. Mesleki maruziyetler düzenli olarak izlenmeli ve doğru bir şekilde raporlanmalıdır (Frye, 2023). Radyasyonlu alanda çalışanların ve halkın radyasyon maruziyetinin olabildiğince düşük tutulması ve kabul edilebilir doz sınırları içinde kalması zararlı etkilerin önlenmesi açısından önemlidir (Parlak ve ark., 2020).

Radyasyon alanlarının özellikleri ile uygulanan tıbbi işınlama ve radyoaktif ilaç uygulama süreçleri dikkate alınarak, hasta, hasta yakını ve sağlık çalışanlarının güvenliğini esas alan uygulama kurallarının hastane yönetimi tarafından sistematik şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Bu uygulama kuralları şu şekilde sıralanabilir (Sağlıkta Akreditasyon Standartları (SAS), 2021; SKS, 2020):

- Hastanede radyasyon güvenliğine yönelik faaliyetleri yürütmek amacı ile komite oluşturulmalıdır. Aynı zamanda hasta ve sağlık personellerinin radyasyon güvenliğini sağlamaya yönelik bu alanda yetkin kişiler belirlenmelidir.
- Nükleer tıp uygulamalarında radyasyon güvenliğinin sağlanabilmesi için fiziksel koşulların ilgili mevzuat ve ulusal/uluslararası standartlara uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, radyasyon kaynaklarının kullanıldığı merkezler, ülke mevzuatı doğrultusunda yetkili kurum ve kuruluşlardan gerekli lisansları temin etmelidir.
- Radyasyonun var olduğu alanlar belirlenmeli; radyasyon dozlarına göre denetimli ve gözetimli alan olarak sınıflandırılmalıdır.
- Hasta, hasta yakını ve sağlık çalışanlarının radyasyon kaynağından mümkün olan en uzak mesafede bulunmalarını sağlayacak şekilde planlanmalıdır. Özellikle hasta bekleme salonlarının, radyasyon içeren alanların dışında konumlandırılması önem arz etmektedir.

- Radyasyon alanlarının uygun havalandırma sistemleri ile donatılması, hem radyonüklidlerin solunum yoluyla alınma riskini azaltmak hem de ortam havasının güvenliğini sağlamak açısından önem taşımaktadır.
- Radyasyon kaynaklarının bulunduğu alanlarda uygun zırhlama sistemleriyle radyasyonun dış ortama yayılımı engellenmelidir.
- Radyasyon kaynaklarının bulunduğu alanlarda radyasyon uyarı levhaları bulunmalıdır.
- Radyasyon güvenliğini tehdit edebilecek olası kaza durumlarına karşı, önceden belirlenmiş müdahale planlarının oluşturulması ve bu planların düzenli olarak gözden geçirilmesi gerekmektedir.
- Nükleer tıp bölümlerinde çevresel radyasyon düzeyleri ve yüzey kontaminasyonuna yönelik ölçümler rutin olarak yapılmalı, elde edilen veriler kayıt altına alınmalı ve gerektiğinde iyileştirici önlemler uygulanmalıdır.
- Tespit edilen uygunsuzlukların üst yönetime raporlanması ve iyileştirme faaliyetlerinin izlenmesi, kalite yönetim sisteminin etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır.
- Tedavi amacıyla radyoaktif madde uygulanan hastalara yönelik koruyucu önlemler alınmalı, hem hastanın hem de çevresindekilerin radyasyona maruziyeti en aza indirilecek şekilde bilgilendirme ve yönlendirme yapılmalıdır.
- Radyoaktif madde kullanımından kaynaklanan atıkların, mevzuata uygun şekilde toplanması, geçici olarak depolanması ve bertaraf edilmesi sağlanmalıdır.

2.5.1. Hasta ve hasta yakınları radyasyon güvenliği

Hastaya hekimin yazılı isteği dışında hiçbir radyasyon uygulaması yapılamaz. Hastaya verilecek ya da verilmesi gereken doz miktarını ve tıbbi ışınlama süresince hastanın radyasyondan korunmasını sağlamak için gerekli olan tüm bilgiler yazılı şekilde önceden belirlenip uygulanmalıdır (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, 2016). Radyasyonlu alanlarda görev alabilen radyoloji teknisyeni ya da teknikerleri görüntülemeyi sağlamalıdır. Doğru hastaya, doğru işlemin uygulanmasını sağlamak amacıyla; doğru ilaç ve dozun, uygun malzemenin ve uygun yöntemin kullanılması için gerekli tüm önlemler titizlikle ele alınmalıdır. Bu süreç, hasta güvenliğini artırmak ve tıbbi hataları önlemek açısından büyük önem taşımaktadır. Nükleer tıp bölümüne başvuran hasta ve yakınlarına “hasta, hasta yakını ve refakatçi radyasyon güvenliği bilgilendirme formu” dağıtılmalıdır. Hasta yakınları gerekmedikçe görüntüleme alanına alınmamalı, alınması durumunda koruyucu ekipman kullanımı sağlanmalıdır (SKS, 2020).

Radyasyon maruziyetini en aza indirmek amacıyla, görüntüleme sırasında yalnızca gerekli anatomik bölgenin ışınlanması sağlanmalıdır. Ayrıca, hastaların çekim odasında geçirdiği süre mümkün olduğunca kısa tutulmalı ve bu süreç, koruyucu radyasyon güvenliği ilkeleri çerçevesinde planlanmalıdır. Tıbbi ışınlama ve tedavi sürecinin tüm aşamalarında, hasta konforu ve mahremiyetinin korunmasına yönelik gerekli fiziksel ve yapısal düzenlemelerin yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, hasta haklarına saygılı, güvenli ve etik ilkelere uygun bir uygulama ortamı sağlanmalıdır (SAS, 2021).

Radyasyon alanları ve radyoaktif bulaş riski taşıyan bölgelere, 18 yaşından küçük çocukların ve hamilelerin girişi engellenmelidir (Parlak ve ark., 2020). Gebe olan ya da gebelik şüphesi bulunan bireylere x ışını uygulamasının tıbben zorunlu olduğu durumlarda, söz konusu kişilere radyasyonun potansiyel riskleri hakkında ayrıntılı bilgi verilmelidir. Bu süreçte, hem anne hem de fetüsün korunmasına yönelik uygun radyasyon güvenliği önlemleri alınmalı ve maruziyet en düşük düzeyde tutulmalıdır (SKS, 2020).

Radyoaktif maruziyet sonrası alınması gereken önlemler

Radyoaktif madde uygulanan hastaların kullandığı alanlar, diğer hasta ve personel alanlarından fiziksel olarak ayrılmalı; bu alanlarda uygun zırhlama önlemleri alınmış olmalıdır. Ayrıca, bu hastaların hastaneye giriş ve çıkışlarının, genel hasta sirkülasyonundan ayrı olacak şekilde planlanması, çevresel ve bireysel radyasyon maruziyetini azaltmak adına önemlidir. Olası acil durumlar için, radyoaktif kontaminasyon (dekontaminasyon) senaryolarına yönelik prosedürlerin önceden belirlenmiş ve yapılandırılmış olması gerekir. Radyoaktif madde ile kontamine olmuş her malzemenin radyoaktif temas etmemiş diğer atıklardan ayrı kurşun kaplı radyoaktif atık kutularına atılması konusunda hastalar bilinçlendirilmelidir (SKS, 2020). Aynı zamanda görüntüleme amacıyla damar içi, oral ya da göze damla yolu ile radyoaktif madde uygulanan hastalar, işlem sonrasında tuvalet hijyenine dikkat etmeleri, enjeksiyon bölgesine kanama kontrolü amacıyla pamukla bastırırken radyoaktif madde ile temas etmemeleri ve radyoaktif maddenin giysilerine bulaşmaması konusunda bilgilendirilmelidir.

Radyoaktif madde ile tedavi uygulanan hastalara, maruz kaldıkları doz düzeyi dikkate alınarak temas süresi ve mesafesine ilişkin sınırlar açıkça belirtilmelidir. Tuvalet ve banyo gibi ortak kullanım alanlarının hem evdeki diğer bireylerden hem de hastane ortamında bulunan hasta yakınlarından ayrı kullanması gerektiği konusunda bilgi verilmelidir. Özellikle tedavi sonrası ilk 24 saatin, radyasyon güvenliği açısından en kritik dönem olduğu vurgulanmalı, bu süreçte alınması gereken önlemler hem sözlü hem de yazılı olarak hastaya iletilmelidir

(Özdoğan ve ark., 2015). Hasta görüntüleme sonrasında dahi radyasyon yayabileceği için gebe, bebek ve çocuklardan uzak durmalıdır. İyonize radyasyona maruz kalan gebelerde ölü ya da düşük doğum riski artabilir (Yenal ve Ozan, 2013). Embriyo ya da fetüsün radyasyona maruz kalması sonucunda bebeklerde zeka geriliği, lösemi ihtimalinin artması, konjenital anomaliler, çocukluk çağı kanser gelişimi gibi etkiler görülebilir (Çelikkalp ve Yorulmaz, 2019; Parlak, 2024). Bu riski en aza indirmek amacıyla, hastaların toplu taşıma araçlarını kullanmaktan kaçınmaları önerilmelidir.

Tedavi sonrası hastaların; gıda ve içeceklerini başkalarıyla paylaşmaktan kaçınmaları, mümkünse yalnız uyumaları önerilmelidir. Bu uygulamalar, hem çevresel radyasyon maruziyetini azaltmak hem de toplum sağlığını korumak adına önem arz etmektedir (Özdoğan ve ark., 2015). Nükleer tıp bölümünde, yatan hastaya tanısıl bir işlem uygulanmış ve bu işlem sırasında 5 mSv'nin üzerinde radyasyon maruziyetine neden olabilecek düzeyde radyoaktif madde verilmişse (örneğin kemik veya kalp sintigrafisi gibi), bu hastaların refakatçi ve ziyaretçileriyle olan teması ve görüşmesi sınırlandırılmalıdır (Parlak ve ark., 2020). İlk 24 saat içinde, hastanın kullandığı tuvaletin yalnızca kendisi tarafından kullanılması sağlanmalıdır. Bu mümkün değilse, hastaya tuvalet sonrası klozet kapağını kapatıp birkaç kez sifonu çekmesi, tuvalete bol su dökmesi ve hijyene dikkat etmesi sağlanmalıdır ve çevreye bulaş olmamasına özen göstermesi gerektiği mutlaka belirtilmelidir (Demir, 2015).

Eğer hastanın genel durumu taburcu ya da izinli olarak çıkarılmaya uygunsa, odadaki diğer hastaların radyasyon maruziyetini önlemek amacıyla, hastaya evde uyması gereken radyasyon güvenliği önlemleri detaylı bir şekilde anlatılarak eve gönderilmesi önerilir. Servis ya da yoğun bakımda yatan bu hastaların tedavisinde görev alan sağlık personeli (hemşire, hasta bakıcı, teknisyen, temizlik personeli vb.) radyasyon güvenliği konusunda mutlaka bilgilendirilmelidir.

Nükleer tıp bölümünde radyoaktif maddenin uygulanmasından görüntüleme sürecine kadar ve sonrasında (yatan hastalar için serviste, ayaktan hastalar için ev ortamında), hastaya radyoaktif madde atılımını artırmak amacıyla bol su içmesi, gerektiğinde duş alması ve sık sık tuvalete gitmesi gerektiği açıkça anlatılmalıdır. Ayrıca, hastadan çıkarılan kateter, sonda, nefrostomi veya trakeostomi kanülü ile kolostomi torbası gibi materyaller, hastanın radyoaktif tedavi almış olması nedeniyle radyoaktif atık olarak değerlendirilmelidir ve bu tür atıklar, ilgili özel yönetmeliklere uygun şekilde bertaraf edilmelidir. Tüm bu işlemler sırasında çevre ve

personel güvenliğini sağlamak için uygun koruyucu önlemler alınmalı ve ulusal ile uluslararası protokollere titizlikle uyulmalıdır (Parlak ve ark., 2020).

Gebe kadınlara ve bebeğini emziren annelere radyoaktif madde kullanılarak tanı ve tedavi yapılması hastanın sağlığı dikkate alınarak hekim kararı doğrultusunda gerçekleştirilir. Çünkü PET ya da sintigrafi görüntülemesi yapılmış anne hastalarda enjekte edilen radyofarmasötüğün anne sütüne geçmesi mümkündür. Bu nedenle anne sütüyle beslenen bebekler için potansiyel bir tehlikeye yol açabilir (Hacıosmanoğlu, 2025). Eğer anne sağlığı için bebeklerini emziren annelerde görüntüleme kararı verilmiş ise genellikle görüntümeden 24 saat sonrasına kadar anne sütünü sağlamalı ve atmalıdır. Daha sonrasında emzirmeye devam etmelidirler (Şanlı ve ark., 2024). Görüntüleme sonrası emziren annelerin bebeğini aşağıda belirtilen sürelerle emzirmeyi durdurması yâda tamamen kesmesi önerilir (Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, 2014).

- İyot-131 (I-131) tedavisi sonrası tamamen
- I-131, I-123, Galyum-67 (Ga-67) sonrası 3 hafta
- Aşağıdaki çekimler harici tüm Tc-99m bileşikleri sonrası 12 saat
- Tc-99m ile işaretli eritrosit, DTPA sonrası 4 saat

2.5.2. Sağlık personeli radyasyon güvenliği

Nükleer tıp bölümünde, alanında yetkin sağlık personelleri çalışmaktadır. Denetimli ve gözetimli alanlardaki radyasyon çalışanlarının kişisel dozları, radyasyondan korunma ve radyasyon güvenliğinin optimizasyonunun sağlanması için ilgili yönetmeliklerde verilen yıllık doz sınırları altında kalmak koşulu ile sınırlandırılır (KSÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, 2016). Denetimli alanlarda çalışan personeller ile yıllık tüm vücut dozu 6 mSv'in üzerinde olma olasılığı olan personeller elektronik dozimetre kullanmalı, giriş çıkış zamanları ve bu süre içerisinde kullandıkları dozimetre sonuçları kayıt altına alınmalıdır. Dozimetre kullanan personelin adına ait olup yıllık toplam radyasyon dozları hesaplanmalı ve her dozimetrenin 2 ayda bir yetkilendirilmiş kurumlarca ölçülerek kayıtları tutulmalıdır.

Gözetimli alanlarda çalışanların ise dozimetre kullanması gerek yoktur. Nükleer tıp ve radyasyon onkolojisi gibi yüksek ve sürekli radyasyon düzeylerinin görülebileceği alanlarda, ortam radyasyonunun belirli aralıklarla düzenli olarak ölçülmesi gerekmektedir. Bu ölçümler, kullanılan radyasyon kaynaklarının özelliklerine bağlı olarak özel radyasyon sayaçlarıyla gerçekleştirilmektedir (Kaan Ataç, 2025).

Güvenliği sağlamanın diğer kuralı ise “24 Mart 2000 tarihinde 23.999 sayılı Resmi Gazete (2000)’de, yayımlanan Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği’nin 22. maddesinde ‘Yapılan işin niteliğine uygun koruyucu giysi ve teçhizat kullanılır’ ifadesi yer almaktadır”. Kurşun önlük, boyun koruyucu, yüz koruyucu, gözlük, eldiven kullanılmalı ve buna ek olarak da bölüm içinde kullanılan odaların duvarlarına uygun zırhlama yapılmış olmalıdır (SKS, 2020).

Kurşun, yüksek radyasyon soğurma kapasitesi ve geniş bir enerji spektrumu boyunca etkin koruma sağlayabilme özelliği nedeniyle, radyasyondan korunmada yaygın olarak tercih edilen bir malzemedir. Bu bağlamda, kurşun içeren koruyucu giysiler, özellikle iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalınan ortamlarda, sağlık ve güvenlik açısından önemli bir bariyer işlevi görmektedir (Oyar ve Kışlalıoğlu, 2012). Kurşun önlükler gibi tüm koruyucu ekipmanlar kullanıma bağlı ya da zamanla deforme olabilmektedir. Kurşun önlüğü giyecek personeli radyasyondan maksimum düzeyde korumak için her yıl en az bir kez olmak üzere düzenli olarak test edilmesi gerekmektedir (Stam ve Pillay, 2008). Ancak yalnızca periyodik muayene zamanları beklenmeden, kullanıcı tarafından malzemenin bütünlüğüne dair bir şüphe olduğunda da denetimler gerçekleştirilmelidir. Radyasyonun geçişine neden olabilecek delik, yırtık veya yapısal bütünlük bozuklukları bu süreçte tespit edilmelidir. Tespit edilen hasar yeterince büyükse, ilgili koruyucu malzeme uygun belgeler düzenlenerek kullanım dışı bırakılmalıdır (Kaan Ataç, 2025). Kurşun koruyucuların içerisindeki kurşun tabakalarının zarar görmemesi için kurşun önlükler katlanmamalı, saklanırken askıya asılarak bekletilmelidir (Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, 2014).

Hastaneler tarafından her yıl düzenli olarak gerçekleştirilen sağlık kontrolleri (kan tahlilleri, tiroid ultrasonografisi, cilt ve göz muayeneleri gibi) çalışanların sağlık durumunun izlenmesine olanak sağlayarak, olası sağlık sorunlarının erken tespiti ve önlenmesi açısından önemli bir rol oynamaktadır (Arıkan, 2023). Bu uygulama, çalışan sağlığının korunmasına ve iş güvenliğinin artırılmasına katkı sağlar.

Gebe çalışanlar, çalışma koşullarının yeniden değerlendirilmesi için durumu yönetime mutlaka bildirmelidir. Anne karnındaki bebeğin maruz kalabileceği radyasyon dozu mümkün olduğunca düşük tutulmaya çalışılır ve bu doz için eşdeğer sınır 1 mSv olarak belirlenmiştir. Bebeğini emzirmeye devam eden çalışanlar ise radyasyonlu alanlarda ve radyoaktif madde riski taşıyan işlerde görevlendirilemez. Bu nedenle, çalışan hamile personelin Nükleer tıp bölümünde çalışması veya radyoaktiviteye doğrudan temas etmesi kısıtlanabilir (Çelik, 2013).

2.6. İyonize Radyasyondan Korunma İlkeleri

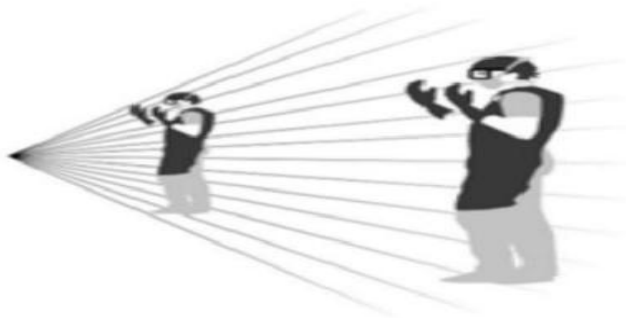
Radyasyondan korunmak için üç ilke bulunmaktadır. Bunlar; uygulamanın gerekliliği, optimizasyon ve doz sınırlamasıdır. Ülkemizde uygulanan Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği Madde 7’de bahsedilmektedir (Resmi Gazete, 2000):

1. Uygulamanın gerekliliği: “İşinlanmanın zararlı sonuçları göz önünde bulundurularak, net bir fayda sağlamayan hiçbir radyasyon uygulamasına izin verilemez”.

2. Optimizasyon: “Radyasyona maruz kalmaya sebep olan uygulamalarda, olası tüm işinlanmalar için bireysel dozların büyüklüğü, işinlanacak kişilerin sayısı, ekonomik ve sosyal faktörler göz önünde bulundurularak mümkün olan en düşük dozun alınması sağlanır”. Bunun için sosyoekonomik faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır. Radyasyondan korunmak için üç ana kurala uymak gerekir. Bunları zaman, mesafe (uzaklık) ve zırhlama (bariyer) olarak sıralayabiliriz (Daşdağ, 2010).

Zaman Kuralı: Radyasyondan korunmak için kullanılan en yalın kuraldır ve mümkün olduğunca en az radyasyona maruz kalma ilkesine dayanmaktadır. Böylece maruz kalınan süreyi minimuma indirerek, alınan radyasyon doz miktarının da azaltılması amaçlanmaktadır (Cacık, 2022).

Mesafe Kuralı: Mesafe kuralı, temel olarak radyasyon kaynağına olan uzaklığın artırılması ya da kaynaktan olabildiğince uzaklaşmak minimum miktarda radyasyona maruz kalınmasını sağlar (Daşdağ, 2010). Şekil 3’de görüldüğü gibi ters orantılı şekilde mesafe azaldıkça doz şiddeti artmaktadır (Çimen ve ark., 2017).



Şekil 3. Radyasyon maruziyetinin radyasyon kaynağına olan mesafe ile değişmesi (Jentzsch ve ark., 2015).

Zırhlama (Bariyer) Kuralı: Radyasyondan korunmak için alınabilecek önlemler arasında bir diğer kural zırhlama değildir. Burada da amaç, radyasyon etkisini minimuma indirmek ya da yok edilmesini sağlamak olduğu için zırhlama kuralına başvurulur (Kalyon, 2019). Zırhlama,

radasyon kaynağı ile kişi arasına bir bariyer konularak birbirlerinden ayrılması ile gerçekleşir (Cacık, 2022). Bu kurala Şekil 4 de ki gibi kurşunlu paravanlar örnek olarak verilebilir (AFAD, 2022).



Şekil 4. Radyasyondan korunmada temel prensipler

3. Doz sınırlaması: “Tıbbi ışınlamalar hariç, izin verilen tüm ışınlamaların neden olduğu ilgili organ veya dokudaki eşdeğer doz ve etkin doz, bu Yönetmeliğin 10 uncu maddesinde belirtilen yıllık doz sınırlarını aşamaz” (Resmi Gazete, 2000). İyonize radyasyonlu alanda çalışan birinin ve halkın bir senede maruz kalabileceği maksimum doz miktarları Tablo 1’de verilmiştir (IAEA, 2025; Boal ve Pinak, 2015).

Tablo 1. Yıllık doz sınırları*

Etkin doz		Radyasyon görevlileri (mSv)	Halk (mSv)
Tüm vücut (yıllık)		50	1
Tüm vücut (5 yılın ortalaması)		20	1
Göz merceği (yıllık)	Eski	150	15
	Yeni	5 yılın ortalaması yılda 20 mSv, tek yılda maksimum 50 mSv	15 (yıl)
El, ayak ve tüm deri (yıllık)		500	50

*Halk ve radyasyon görevlileri için maksimum müsaade edilebilir doz sınırları

18 yaş ve üzeri radyasyonlu alanda görev yapan çalışanlar için kabul edilebilir etkin doz yıllık 50 mSv, halk için etkin doz yıllık 1 mSv iken eğitim nedeniyle 16-18 yaş arası çalışan stajyer ve öğrencilerde ise yıllık 6 mSv’dir. Ancak el, ayak veya deri için yıllık eşdeğer doz sınırı 150 mSv, göz merceği için 20 mSv’dir” (IAEA, 2025; Boal ve Pinak, 2015).

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği’nin 9. Maddesinde yer alan; “Radyasyondan korunmayı sağlamak amacı ile, yıllık radyasyon doz sınırlarının aylık dönemlerde radyasyon

görevleri için 0,2 mSv, halk için ise 0,01 mSv’i aşması durumlarında kayıtlar tutulmaya başlanır” ifadesine göre bu sınır aşılmamaktadır (Resmi Gazete, 2000).

Radyoloji, radyoterapi ve nükleer tıp bölümleri, hastanelerde çalışma koşulları açısından yüksek risk potansiyeline sahip alanlar arasında yer almaktadır. Bu birimlerde maruz kalınan radyasyon, saç dökülmesi, göz hastalıkları, tiroit bozuklukları ve çeşitli kanser türleri gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilme riski taşımaktadır (Şenışık ve ark., 2020).

İnsan vücudundaki hücreler, morfolojik ve fonksiyonel farklılıklarının yanı sıra, radyasyona verdikleri tepkiler açısından da çeşitlilik gösterir. Bu farklılıklar, Bergonie ve Tribondeau yasası çerçevesinde açıklanabilir. Söz konusu yasa, bir dokunun radyosensitivitesinin çoğalma kapasitesiyle doğru, farklılaşma düzeyiyle ise ters orantılı olduğunu belirtmektedir (Aktaran: Coşkun, 2011).

Tablo 2. Radyasyon duyarlılığına (RD) göre hücrelerin sınıflandırılması

Yüksek RD	Orta RD	Düşük RD
Kemik iliği Dalak Timüs Lenf nodları Gonadlar Göz merceği Lenfositler	Deri Akciğer, karaciğer kalp gibi mezoderm kökenli organlar	Kaslar Kemikler Sinir sistemi

(Gökharman ve ark., 2016)

2.7. Radyasyondan Korunmada Ulusal ve Uluslararası Kuruluşlar

Radyasyondan korunmaya yönelik ulusal ve uluslararası kuruluşların adları, kuruluş yılları ve amaçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Radyasyondan korunmada ulusal ve uluslararası kuruluşlar ve amaçları

Kuruluşun Adı / Kuruluş Yılı	Kuruluşun Amaçları
TENMAK / 2020 Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK, 2025)	Radyoaktif atık yönetimi ile ilgili Ulusal Radyoaktif Atık Yönetim Planını hazırlamak, bu alanda her türlü faaliyeti yerine getirmek veya yerine getirilmesini sağlamak, bu işlemlerin gerçekleştirilmesi için radyoaktif atık tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek, işletletmek, işletmeden çıkarmak veya kapatmak, ölçüm, analiz, dozimetri, kalibrasyon, metroloji, ışınlama, müdahale, teknik destek, inceleme, değerlendirme ve danışmanlık hizmetleri ile diğer hizmetleri vermek.
ICRP / 1928 Uluslararası Radyolojik Korunma Komitesi (ICRP, 2025)	İyonlaştırıcı radyasyona karşı korunmanın tüm yönlerine ilişkin tavsiyelerde bulunan ve rehberlik sağlayan, radyolojik koruma bilimini kamu yararına geliştirmeyi amaçlayan bağımsız ve uluslararası bir kuruluştur.
UNSCEAR / 1955 Birleşmiş Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi (UNSCEAR, 2025)	İyonlaştırıcı radyasyona maruz kalma düzeylerini ve bu maruziyetin insan sağlığı ve çevre üzerindeki potansiyel etkilerini bilimsel temellere dayalı olarak değerlendirmek ve raporlamakla görevlidir.
IAEA / 1957 Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA, 2025)	Nükleer alanda bilimsel ve teknik iş birliğini teşvik etmek amacıyla kurulmuştur. Nükleer bilim ve teknolojinin güvenli, emniyetli ve barışçıl kullanımını sağlamak amacıyla çalışmalar yürütmekte olup, bu doğrultuda uluslararası barış ve güvenliğe katkı sunmayı hedeflemektedir.
EURATOM / 1958 Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (TURABDER, 2025)	Birliğin amacı, Avrupa'da nükleer enerji sanayisini geliştirmek ve atomun barış yolunda kullanılmasını kolaylaştırmaktır.

(IAEA, 2025; ICRP, 2025; TENMAK, 2025; TURABDER, 2025; UNSCEAR, 2025)

2.8. Radyasyon Ölçümü

Dozimetre ve geiger-müller dedektörleri kullanılarak radyasyon ölçümü yapılır.

2.8.1. Dozimetre

Dozimetre, personelin denetimli alanda çalışırken üzerinde taşıdığı anlık ya da toplam süredeki doz ölçümünü yapan dedektöre denir (Çelik, 2013). Dozimetre kullanımı nükleer tıp ve radyasyonlu tüm alanlarda büyük öneme sahiptir (Wang, 2024). Doz kayıtlarının tutulması, yalnızca hastaların değil, özellikle sağlık çalışanlarının radyasyondan korunması açısından büyük önem taşımaktadır. IAEA, Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) ve Sağlık Bakanlığı

(SB) hasta ve çalışanlara ait doz bilgilerinin düzenli olarak kaydedilmesini zorunlu kılmaktadır. Çalışanlara ait doz kayıtları, yıllık doz sınırlarının izlenmesi ve aşılmamasının kontrolü açısından kritik bir izleme aracıdır (Kaan Ataç, 2025).

2.8.2. Geiger-Müller dedektörleri

Yüksek gerilimde ve iyonlaşma miktarı az olan yüklü parçacıklar ile iyon odası prensibinde çalışan dedektörlerdir (Başkaya, 2023). Radyasyonun ve radyoaktif kirlenmenin tespit edilebilmesi amacıyla kullanılır (Dönmez, 2017). Alan monitörleri de Geiger-Müller tipi dedektörlere sahip olan radyasyon ölçüm cihazlarıdır. Alan monitörü, ortamdaki radyasyonu ölçmeye yarayan cihaza verilen isimdir (Tektaş, 2016).

2.9. Radyoaktif Atık Yönetimi

Radyoaktif atık, radyoaktif çekirdekler (radyonüklidler) içeren veya bu parçacıklarla kirlenmiş, radyoaktivite düzeyi kabul edilebilir sınırların üzerinde olan malzemelerdir. Bu atıklar, nükleer enerji üretimi, tıp, sanayi ve tarım gibi radyoaktif maddelerin çeşitli alanlarda kullanımı sonucunda ortaya çıkan atıklardır (Toklu ve ark., 2025). Yeniden kullanımı mümkün olmayan bu atıklar, toplum ve çevre sağlığı açısından risk oluşturdukları için, normal atıklardan farklı olarak ulusal ve uluslararası mevzuatlara uygun biçimde yönetilmeli ve bertaraf edilmelidir (Hiçürkmez, 2023).

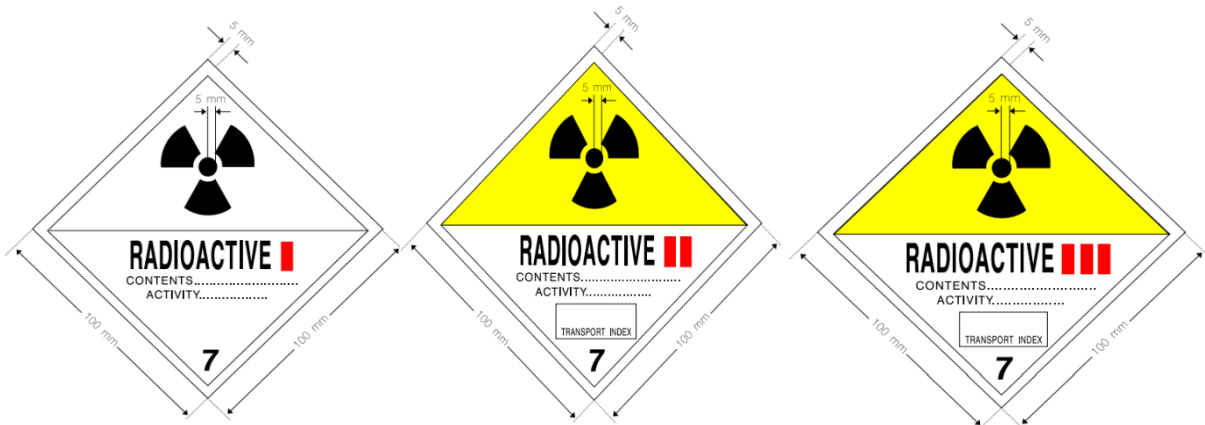
Radyoaktif atıkların güvenli bertarafı, çevresel ve insan sağlığına yönelik risklerin en aza indirilmesi amacıyla özel olarak tasarlanmış tesislerde gerçekleştirilir. Bu süreçte, atıklar radyoaktif olmayan malzemelerle karıştırılmadan izole edilir; izolasyonun etkinliğini artırmak amacıyla jeolojik bariyerler (tuz, kil, granit) ile birlikte mühendislik bariyerleri (cam matris, çimento) kullanılarak çok katmanlı bir koruma sistemi oluşturulur (Uyar ve Öztürk, 2019).

Radyoaktif atıklar üç gruba ayrılmaktadır. Katı atıklar; hastalara uygulanan radyonüklid işlemleri sonrasında ortaya çıkan materyaller, radyonüklid jeneratörleri, kullanılmış şişeler, eldivenler, şırıngalar, kalibrasyon kaynakları ile birlikte hayvan kökenli atıklar ve deneysel biyolojik atıkları içermektedir. Sıvı atıklar; hasta idrarı, sıvı sintilasyon solüsyonlarını içermektedir. Gaz atıklar ise uçucu radyoaktif maddeyle çalışırken oluşan radyoaktif buhar (iyot), radyoaktif uygulama yapılan hastanın solumasiyla çıkan gazlardır (Biber Müftüler, 2023).

2.9.1. Radyoaktif depolama, paketlenme ve taşıma

Nükleer atıkların güvenli bir şekilde depolanabilmesi, uzun vadeli çevresel ve insan sağlığı risklerini en aza indirmek amacıyla özenle tasarlanmış çok katmanlı yapılar gerektirmektedir. Bu yapılar, radyoaktif atıkların yayılmasını engelleyecek şekilde planlanmakta olup, çeşitli fiziksel ve mühendislik bariyerleri içermektedir. Depolama tesisleri genellikle yer altına inşa edilmekte ve çevreyle temasın minimum düzeye indirilmesi hedeflenmektedir. Bu tür tesislerde, atıkların uzun süreli izolasyonunu sağlamak amacıyla sızdırmaz kaplamalar, radyasyona karşı koruyucu kalkanlar ve etkili izolasyon sistemleri gibi mühendislik önlemleri uygulanmaktadır (Eken, 2024).

Radyoaktif maddelerin paketlenmesi, radyasyon yayılımının kontrol altına alınması ve olası kazalar, kasıtlı müdahaleler ya da yangın gibi durumlar sonucu meydana gelebilecek radyoaktif madde salınımlarına karşı yüksek düzeyde koruma sağlayan temel güvenlik önlemlerinden biridir. Etiketler, bir ambalajın içerdiği tehlikeli maddenin türünü ve aktivite seviyesini görsel olarak belirtmek için kullanılan afişlerdir. Radyoaktif materyalin taşınması için gerekli olan paket, paketin içindeki maddenin aktivitesine göre seçilirken, paket üzerine yerleştirilen etiket, paketin dış yüzeyinde ölçülen radyasyon seviyesine göre seçilir (Erdoğan ve Eraslan, 2021). Nükleer atık yönetiminde dikkat edilmesi gereken en önemli husus, atıkların radyoaktivite düzeylerine göre ayrıştırılması ve önlemlerin de buna göre alınmasıdır (Çetin ve Aylıkçı, 2022).



Şekil 5. Beyaz-I, Sarı-II ve Sarı-III Etiketi

Beyaz- I ile etiketlenmiş paketlerde, paket yüzeyindeki maksimum radyasyon seviyesi 0,005 mSv/saat'i aşamaz; Sarı – II ile etiketlenmiş paketlerde, paket yüzeyindeki radyasyon seviyesi 0,005 mSv/saat'ten büyük, 0,5 mSv/saat'den küçük olmalı ve paket yüzeyinden 1 m mesafedeki radyasyon seviyesi 0,01 mSv/saat'i aşamaz; Sarı –III ile etiketlenmiş paketlerde

ise, paket yüzeyindeki radyasyon seviyesi 0,5 mSv/saat'den büyük, 2 mSv/saat'den küçük olmalı iken paket yüzeyinden 1 m mesafedeki radyasyon seviyesi ise 0,1 mSv/saat'i geçemez. Etiket üzerinde, ait olduğu paket sınıfına ilişkin bilgiyle beraber içeriği, aktivite değeri, TI değeri bilgisi ve taşınan maddenin tehlikeli madde sınıfının 7 olduğuna dair bilgi bulunmaktadır. Paket sınıfının belirlenmesi sonrası, ilgili sınıfa uygun olarak seçilen ve Şekil 5'de örnekleri sunulan etiketler, her bir paket veya kolinin karşılıklı iki yüzeyine; ticari taşıma kabı ve tankların ise dört yüzeyine, açıkça görülebilecek şekilde yapıştırılmalıdır (TAEK, 2025; IAEA, 2025).

Radyoaktif madde taşımacılığı "13 Temmuz 1982'de Resmi Gazete'de yayımlanan 2690 sayılı kanunla Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK)'nun görev ve sorumluluğunda iken 2018 yılında yapılan düzenlemelerle yetki ve sorumluluk NDK kurularak bu kuruma aktarılmıştır". "15/7/2018 tarihli ve 4 nolu Cumhurbaşkanı Kararnamesinin 787nci maddesinin birinci fıkrasının (e) bendine göre radyoaktif madde taşınması yapan kuruluşlar NDK' dan yetki belgesi veya onay alması gerekmekte olup, ikinci fıkrasının (d) bendine göre radyoaktif maddelerin ihraç veya ithal edilmesi, transiti ve taşınması faaliyetleri NDK'nın iznine tabi tutulmuştur" (TAEK, 2025).

Radyoaktif atık paketleri taşınırken atık paketinin zarar görmemesi gerekir. Fakat arızalı ya da hasar görmüş atık paketleri var ise güvenli bir şekilde taşınması sağlanmalı, diğer malzemelere bulaşmasının minimuma indirilmesi ve bulaşmanın yayılmasının önlenmesi gerekmektedir. En önemlisi, radyoaktif atık maddelerin taşınması sırasında tüm koşullar altında güvenli çalışma koşullarının sağlanmasıdır (Özkara, 2019).

2.9.2. Radyoaktif bulaş temizliği (Dekontaminasyon) işlemi

Radyoaktif maddelerle çalışılan hastanelerin nükleer tıp bölümleri, radyoaktif ilaç ve kaynak üretim tesisleri ile nükleer reaktörler gibi ortamlarda, malzeme yüzeylerinin radyoaktif maddelerle kontaminasyonu meydana gelebilmektedir. Bu tür radyoaktif kirlilikler, çalışma alanlarında personel, ürün ve çevre güvenliği açısından ciddi riskler oluşturmaktadır (Yılmaz ve Ergül, 2021). Dolayısıyla, radyoaktivitenin bulaştığı ekipman ya da bölgelerin tespit edilmesinden sonra, kontamine yüzeylerden radyoaktif maddelerin etkin bir şekilde uzaklaştırılmasına dekontaminasyon denir ve bu işlemin yapılması hayati önem taşımaktadır (Çetin, 2017).

Nükleer tıp bölümlerinde radyoaktif kontaminasyon tespit edildiğinde, vakit kaybetmeden uygun dekontaminasyon işlemlerinin uygulanması gerekmektedir. Radyoaktif bulaşın varlığı, rutin olarak haftalık gerçekleştirilen wipe test (silme testi veya yüzey kontaminasyon testi) ile ya da günlük çalışma sonunda doz hızı ölçer ile yapılan ölçümler aracılığıyla saptanmakta ve kayıt altına alınmaktadır. Kontaminasyon tespit edilmesi durumunda, bulaşın dozu (düşük veya yüksek) ve yüzeyin niteliği (örneğin banko, deri) dikkate alınarak uygun dekontaminasyon yöntemleri uygulanmalıdır (Biber Müftüler, 2023).

Radyoaktif madde enjekte edilen hastanın idrarını kaçırmaması veya kusması durumunda; radyoaktivitenin yayılımını engellemek amacıyla öncelikle emici bez veya kağıt uygulanır, alan sınırlandırılarak geçişler kısıtlanır. Temizlik işlemi kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılarak (eldiven) gerçekleştirilir ve kontamine atıkların toplanması için plastik bir torba temin edilir. Emici materyal dikkatlice kaldırıldıktan sonra, bulaşın olduğu bölge dıştan içe doğru kurulur. Ardından, bölge dekontaminasyon ajanlarıyla ıslatılmış kağıt havlu kullanılarak silinir. Havlunun ve bulaş olan bölgenin radyoaktivite seviyesi uygun ölçüm cihazıyla kontrol edilir. Ölçüm sonucu iki katından daha küçük bir değere ulaşınca kadar devam ettirilir (KSÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, 2016). Kontaminasyonun bulunduğu bölgeye ilişkin aktivite, tarih ve saat bilgileri kaydedilerek, radyoaktivite seviyesi kabul edilebilir düzeye inene kadar atık deposunda muhafaza edilmelidir (Biber Müftüler, 2023).

Radyoaktif maddenin ele, göze ya da cilde bulaşması durumunda ise, bol su ve sabun ile yıkanır gerekirse duş alınması önerilir. Bulaş olduğu düşünülen vücut bölgelerine uygun ölçüm cihazı kullanılarak ölçüm yapılır. Eğer giysilere bulaş olduysa hemen çıkarılır ve büyük plastik torbalara konularak radyoaktif atık işlemi uygulanır. Yıkama sonrası yeniden uygun bir ölçüm cihazı ile vücut ölçümü yapılır. Radyasyondan koruma sorumlusuna (RKS) yaşanan durum için haber verilir (KSÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, 2016). RKS, radyoaktif atıkların güvenli bir şekilde toplanması, depolanması, taşınması, bertaraf edilmesi ve bu süreçlere ilişkin kayıtların tutulmasından doğrudan sorumlu olan kişidir (Hiçürkmez, 2023).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Gereç ve yöntem bölümünde araştırmanın türü, araştırmanın yapıldığı yer ve özellikleri, araştırmanın evreni ve örnekleme, araştırmaya dahil edilme ve dışlama kriterleri, veri toplama araçları ve tekniği, verilerin analizi, araştırmanın sınırlılıkları ve etik boyutu sunulmuştur.

3.1. Araştırmanın Türü

Nicel araştırma olarak planlanan bu çalışma kesitsel-tanımlayıcı tiptedir.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Araştırma 6 Aralık 2024- Şubat 2025 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Bölümünde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yapıldığı yerin köklü bir üniversite hastanesi olması sebebiyle uygun görülen sayıda hastaya ulaşma imkanı sunmuştur.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Bölümüne Ocak-Aralık 2024 tarihleri arasında PET ve Sintigrafi görüntülemesi için başvuran 9000 hasta oluşturmaktadır. %95 güven aralığı ve %5 hata payı ile 9000 kişilik evrenden 369 kişilik örneklem hesaplanmıştır (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004). Nükleer tıp bölümüne Sintigrafi ve PET görüntülemesi için başvuran tüm hastalardan gönüllü katılım sağlamak isteyen 18 yaş üstü katılımcılar örnekleme dahil edilmiştir. Örneklem sayısına ulaşıncaya veri toplama süreci sonlandırılmıştır. Araştırmada 370 katılımcıdan toplanan veriler analize dahil edilmiştir.

$$n = \frac{N t^2 p q}{d^2 (N - 1) + t^2 p q}$$

N= Evrendeki birey sayısı

n= Örneklem alınacak birey sayısı

p= İncelenecek olayın görülüş sıklığı (olasılığı)

q= İncelenecek olayın görülmeysi sıklığı (1-p)

t= Belirli serbestlik derecesinde ve saptanan yanılma düzeyinde t tablosu teorik değeri

d= Olayın görülüş sıklığına göre yapılmak istenen ± sapma (hata oranı),

$$n = \frac{N t^2 p q}{d^2 (N-1) + t^2 p q} = n = \frac{9000 \times (1,96)^2 \times (0,50) \times (0,50)}{(0,05)^2 \times (9000-1) + (1,96)^2 \times (0,50) \times (0,50)} = 368,47$$

3.4. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri

Bu başlık altında araştırmaya dahil edilme ve dışlama kriterleri bulunmaktadır.

Araştırmanın dahil edilme kriterleri;

- İlgili hastanenin nükleer tıp bölümüne başvuran Sintigrafi ve PET görüntülemesi yapılan hastalar
- 18 yaş üstü hastalar
- Türkçe okuma yazma bilen ve iletişim kurulabilen hastalar
- Sağlığı veri toplamaya uygun hastalar
- Araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllü hastalar dahil edilmiştir.

Dışlama kriterleri;

- 18 yaş altı hastalar
- Türkçe okuma yazma bilmeyen ve iletişim kurulamayan hastalar
- Sağlığı veri toplamaya uygun olmayan hastalar
- Araştırmaya katılmayı kabul etmeyen hastalar dahil edilmemiştir.

3.5. Veri Toplama Araçları

Veriler standardize veri toplama araçlarından anket tekniği kullanılarak yürütüldü. Araştırmacı tez danışmanı ile işbirliği içerisinde nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerini tespit etmek üzere ilgili literatür değerlendirmeleri doğrultusunda (Ceylan ve ark., 2014; Güdük ve ark., 2018; Kayadibi ve ark., 2021; SKS, 2020; Ulucan, 2018) anket formu oluşturuldu. Anket formu, toplam 40 soruyu içermektedir.

Anket soruları 10 uzman görüşüne (3 nükleer tıp hekimi, 1 kimya uzmanı, 1 fizik uzmanı, 3 öğretim üyesi ve 2 radyoloji teknikeri) sunuldu. Soru maddeleri “uygun, uygun ancak değişiklik gerekli (öneriniz), uygun değil” şeklinde cevaplamaları istendi. Uzmanların görüşleri doğrultusunda anket formuna son şekli verilip 15 hastada pilot uygulama yapıldı. Pilot uygulama sonrası 2 soru maddesinin anlaşılabilirlik ve uygulanabilirliği açısından uygun olmadığı için çıkarıldı. Pilot uygulamaya alınan 15 hasta araştırma kapsamı dışında tutuldu.

Anket formu (EK 2) de yer almaktadır. Birinci bölümde, katılımcıların demografik özelliklerini ve nükleer tıp bölümüne ilişkin tanımlayıcı istatistiklerini tespit etmeye yönelik 14 soru sorulmuştur. Bu sorular “yaş, cinsiyet, medeni durum, öğrenim durumu, çalışma durumu, nükleer tıp bölümüne daha önce başvurduğunuz mu, evet ise bu kaçınıcı başvurunuz, nükleer tıp bölümünde hangi görüntülemenin yapıldığı, nükleer tıp bölümüne başvurmadan önce böyle bir bölümün varlığından haberiniz var mıydı, cevabınız evet ise nükleer tıp bölümü ile ilgili bilgi kaynağını nereden öğrendiniz, istem yapan doktorun yapılacak görüntüleme için maruz kalacağınız radyasyon hakkında sizi bilgilendirdi mi, nükleer tıp bölümündeki personel yapılacak görüntüleme için maruz kalacağınız radyasyon hakkında sizi bilgilendirdi mi, radyasyona maruz kalacağınız için endişeli misiniz, cevabınız evet ise neden endişelisiniz” den oluşmaktadır. Anket formunun ikinci bölümü ise 26 sorudan oluşmaktadır. Cevaplar 1=Evet, 0=Hayır şeklinde kodlanmıştır. Soru formundan elde edilen toplam puan Minimum 0, Maximum 26 puan olacak şekildedir. Radyasyon süreci bilgi düzeylerinin değerlendirilmesinde orta değer belirlenmiştir. Orta değer, toplam puanın yarısı değer olan 13 kabul edilmiştir $[(0+26):2=13]$.

3.6. Veri Toplama Yöntemi

Hasta üzerinde işlem sonrasında radyoaktif ilaç bulunması hem araştırmacı hem de personel ve hasta yakınlarının radyasyon güvenliği açısından risk oluşturduğu ve hastanın bilgi düzeyini işlem öncesinde değerlendirebilmek için anket formu, hastalara görüntüleme öncesinde yüz yüze görüşme tekniği ile araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Araştırmanın amacı ve yöntemi açıklanarak anket formlarını doldurmanın yaklaşık 15-20 dakika süreceği belirtilerek gönüllü katılım sağlamak isteyen ve sağlığı veri toplamaya uygun katılımcılardan veriler toplanmıştır.

3.7. Araştırmanın Etik Boyutu

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulunun 06.11.2024 tarihi ve 2024/855 sayılı kararı ile etik izin alınmıştır (EK 3). Çalışmanın yürütülmesi amaçlanan ilgili kurumdan 05.12.2024 tarih ve E-14567952-900-602749 sayılı karar ile kurum izni alınmıştır (EK 4). İlgili kurumdan 15.09.2025 tarih ve E-14567952-900-740080 sayılı karar ile Şekil 1 ve Şekil 2 de gösterilen Sintigrafi ve PET cihazlarının görsel kullanımları için izin alınmıştır (Ek 5). İlgili hastanenin nükleer tıp bölümüne başvuran hastalardan bilgilendirilmiş yazılı onam alınmıştır (Ek 1).

3.8. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Çalışma, yalnızca tek bir hastanenin nükleer tıp bölümü kapsamında yürütülmüş olması araştırmanın sınırlılıklarından biridir. Nükleer tıp bölümüne daha önce başvuran hastaların da çalışmaya dahil edilmesi araştırmanın diğer bir sınırlılığıdır. Araştırma grubunu, 65 yaş ve üzeri bireyler arasından yalnızca genel sağlık durumu ve iletişim yetisi uygun olan hastalar oluşturduğundan, bu durum katılımcı çeşitliliğini kısıtlamıştır. Ayrıca, veri toplama süreci 6 Aralık 2024 ile Şubat 2025 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup, bu zaman aralığı çalışmanın bir diğer sınırlılığını oluşturmaktadır. Bununla birlikte araştırma, yalnızca anket formunda yer alan sorular ve katılımcıların bu sorulara verdikleri yanıtlar ile sınırlıdır.

3.9. Verilerin Analizi

Çalışmanın analizinde, SPSS 27.0 analiz programından yararlanılmıştır. Analizde tanımlayıcı istatistik yöntemlerinden; yüzde, normallik testi, Ki-kare analizi, T-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Verilerin parametrik testlerin ön şartlarını sağlayıp sağlamadığına çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılarak ve normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edildi. İkili grupların karşılaştırılmasında Student T testi kullanılmıştır. İki'den çok grup karşılaştırmalarında ANOVA testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanılmıştır. Farkı yaratan grubu bulmak için Post-hoc testinden yararlanılmıştır. Tüm analizlerde $p < 0,05$ anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir. Analizler, verilerin parametrik test varsayımlarını karşıladığını göstermiştir. Bağımsız değişkenlerden $n < 30$ 'un altında olan değerler birleştirilerek ilgili analizler yapılmıştır.

4. BULGULAR

Tablo 4. Katılımcıların sosyodemografik özelliklerine ilişkin yüzde değerleri (n=370)

Değişkenler	n	%
Yaş	18-40	19,7
	41-64	61,6
	65 ve üzeri	18,6
Cinsiyet	Kadın	60,8
	Erkek	39,2
Medeni durum	Bekar	19,5
	Evli	80,5
Öğrenim Durumu	Okuma Yazma Bilmeyen	2,4
	İlkokul	51,6
	Ortaokul	11,4
	Lise	17,0
	Lisans	16,8
	Lisansüstü	0,8
Çalışma Durumu	Kamu	11,1
	Özel sektör ve kendi işini yapan	12,7
	Emekli	23,2
	Öğrenci	2,2
	Çalışmıyor	50,8

Tablo 4'e göre çalışmada incelenen 370 hastadan oluşan örneklem grubu, %19,7'si 18-40 yaş grubu genç, %61,6'sı 41-64 yaş grubu yetişkin ve %18,6'sı ise 65 yaş ve üzeri yaş grubu yaşlıdan oluştuğu görülmektedir. Katılımcılardan 228 kişinin 41-64 yetişkin yaş grubunda olduğu dikkat çekmektedir. Yaş ortalaması 52,29±13,82 (Min:18, Max:82) dur. Araştırmaya katılanların %60,8'ini kadınların oluşturduğu görülürken %39,2'lik kısmını ise erkekler oluşturmaktadır. Nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların çoğunluğun kadınlardan oluştuğu tespit edildi. Medeni duruma ait veriler incelendiğinde katılımcıların %19,5'i bekar, %80,5'i ise evlidir. Katılımcıların %2,4'ü okuma yazma bilmeyen, %51,6'sı ilkokul mezunu, %11,4'ü ortaokul mezunu, %17,0'si lise mezunu, %16,8'i lisans mezunu, %0,8'inin ise lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir. Katılımcılardan 191 kişinin ilkokul mezunu ve 3 kişinin de lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir. Katılımcıların %11,1'i Kamu, %12,7'si Özel sektör ve kendi işini yapan, %23,2'si Emekli, %2,2'si öğrenci, %50,8'i çalışmayanlardan oluşmaktadır.

Tablo 5. Katılımcıların nükleer tıp bölümüne ilişkin bilgilerinin yüzde değerleri (n=370)

Değişkenler		n	%
Nükleer tıp bölümüne daha önce başvurduğunuz mu?	Evet	181	48,9
	Hayır (İlk Başvurum)	189	51,1
Evet ise kaçınıcı başvurunuz?	2	74	20,0
	2'den fazla	107	28,9
	Toplam	181	48,9
Nükleer tıp bölümünde hangi görüntüleme yapıldı?	Tiroid Sintigrafisi	31	8,4
	Paratiroid Sintigrafisi	9	2,4
	Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi	76	20,5
	Tüm Vücut Kemik Sintigrafisi	28	7,6
	DTPA Böbrek Sintigrafisi	15	4,1
	PET/BT	185	50,0
	Diğer	26	7,0
Nükleer tıp bölümüne başvurmadan önce haberiniz var mıydı?	Evet	169	45,7
	Hayır	201	54,3
Cevabınız evet ise bilgi kaynağını nereden öğrendiniz?	Doktorum	36	9,7
	Arkadaşım	34	9,2
	İnternet, Sosyal Medya, Televizyon	16	4,3
	Diğer	83	22,4
	Toplam	169	45,7
İstem yapan doktorun görüntüleme için maruz kalacağın radyasyon hakkında bilgilendirdi mi?	Evet	111	30,0
	Hayır	259	70,0
Nükleer tıp bölümündeki personel görüntüleme için maruz kalacağın radyasyon hakkında bilgilendirdi mi?	Evet	201	54,3
	Hayır	169	45,7
Radyasyona maruz kalacağınız için endişeli misiniz?	Evet	49	13,2
	Hayır	276	74,6
	Kısmen	45	12,2

Tablo 5'e göre katılımcıların %48,9'u Evet'i işaretleyerek nükleer tıp bölümüne daha öncesinde başvuranlardan, %51,1'i ise Hayır'ı işaretleyerek ilk defa başvuranlardan oluşmaktadır. Nükleer tıp bölümüne daha önce başvuran 181 katılımcının "cevabınız evet ise kaçınıcı başvurunuz" sorusuna %20'si 2, %28,9'u 2'den fazla olduğunu belirtti. Nükleer tıp bölümüne başvuran katılımcıların %8,4'üne Tiroid Sintigrafisi, %2,4'üne Paratiroid Sintigrafisi, %20,5'ine Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi, %7,6'sına Tüm Vücut Kemik Sintigrafisi, %4,1'ine DTPA Böbrek Sintigrafisi ve %50'sine PET/BT görüntülemesi yapıldı. %7'sine ise Diğer olarak işaretlenen Akciğer Perfüzyon Sintigrafisi, Lenfosintigrafisi, Dakriosintigrafisi, Mide Boşalması çalışması, Kardiyak Amiloidoz Sintigrafisi ve DMSA görüntülemesi yapıldı. "Nükleer tıp bölümüne başvurmadan önce haberiniz var mıydı"

sorusuna katılımcıların %45,7'si Evet, %54,3'ü Hayır cevabını verdi. Evet diyen 169 katılımcı başvuru öncesinde nükleer tıp bölümünü duyduklarını ya da gördüklerini, Hayır diyen 201 katılımcı ise hiçbir bilgisi olmadığını belirtti.

Nükleer tıp bölümüne başvuran 370 hastadan 189'u birime ilk kez başvuru yapmıştır. Hastalara işlem öncesi anket formu doldurulması planlandığından "Nükleer tıp bölümündeki personel görüntüleme için maruz kalacağın radyasyon hakkında bilgilendirdi mi?" sorusuna 169 hastanın "hayır" cevabı vermesi beklenen bir durumdur. Hastalara anket formu tamamlandıktan sonra radyasyon süreci ile ilgili gerekli bilgilendirmeler ilgili birim personeli tarafından yapılmıştır. İstem yapan doktor, görüntüleme için maruz kalınacağı radyasyon ile ilgili ayrıntılı bilgilendirme süreci konusunu nükleer tıp bölüm personellerine yönlendirmektedir.

Hastaların nükleer tıp bölümüne dair bilgilerini hangi kanal yoluyla elde ettiğini öğrenmek amacıyla belirlenen sorular sorulmuş olup alınan cevaplarda nükleer tıp bölümünü bilen 169 katılımcının %9,7'si Doktorum, %9,2'si Arkadaşım, %4,3'ü İnternet, Sosyal medya ve Televizyon aracılığıyla ve %22,4'ü ise Diğer'i işaretleyerek nükleer tıp bölümü hakkında bilgi edindiklerini belirtti. Diğer seçeneğini işaretleyen hastaların verdiği cevaplar aşağıdaki Tablo 6'dadır. Hastaların verdikleri benzer cevaplar birleştirildi. 'Diğer' olarak işaretlenen cevapların hepsi diğer şıklara dağıtıldı ve 'Sosyal çevre' şikkı eklenerek 4'lü grupta yapıldı. Fen bilimleri öğretmeniyim, kimya mühendisiyim ve okulda eğitim alarak öğrendim cevapları 'Arkadaşım' şikkına; diş hekimiyim, eczacıyım, sağlık personeliyim, 1.derece yakınım sağlık personeli, hastane müdürüyüm ve hastaneye gidip gelerek öğrendim cevapları 'Doktorum' şikkına; aile ve akraba aracılığıyla öğrendim cevapları ise 'sosyal çevre' şikkına eklendi.

Tablo 6. "Diğeri işaretleyen" hastaların verdiği cevaplar (Benzer cevaplar birleştirilmiştir)

Fen bilimleri öğretmeniyim.
Diş hekimiyim.
Kimya mühendisiyim.
Eczacıyım.
Sağlık personeliyim.
Hastane müdürüyüm.
1. Derece yakınım sağlık personeli.
Akraba ve aile aracılığıyla öğrendim.
Hastaneye gidip gelerek öğrendim.
Okulda eğitim alarak öğrendim.

Katılımcıların nükleer tıp bölümünde yapılacak görüntüleme için maruz kalacakları radyasyon hakkında %30'u istem yapan doktorum bilgilendirdi ve %70'i bilgilendirmedi olarak ifade etti. Katılımcıların nükleer tıp bölümünde personellerin yapılacak görüntüleme için maruz kalacakları radyasyon hakkında %54,3'ü bilgilendirdi ve %45,7'si bilgilendirmedi olarak ifade etti. Katılımcıların nükleer tıp bölümünde maruz kalacakları radyasyondan dolayı endişelerinin olup olmadığını öğrenmek amacıyla belirlenen soru yöneltildi; %13,2'si endişeliyim, %74,6'sı endişem yok ve %12,2'si kısmen endişeliyim cevapları verildi. En yüksek yüzdenin Hayır ifadesini kullanan 276 katılımcıya ait olduğu görüldü. “Cevabınız evet ise neden endişelisiniz?” sorusuna hastaların verdikleri cevaplar ise Tablo 7’de verildi.

Tablo 7. “Cevabınız evet ise neden endişelisiniz?” Sorusuna hastaların verdiği cevaplar (Benzer cevaplar birleştirilmiştir)

Radyasyondan ve ortamdan korkuyorum.
Radyasyonun tehlikeli olduğunu düşünüyorum.
Gebe ve çocuklara zararı olan radyasyonun kendime ve çevreme de zarar verebileceğini düşünüyorum.
Kendim için değil çocuklarım ve çevreme zarar vermekten endişeliyim.
Toplumdan nasıl ayrı kalabileceğim noktasında endişeliyim.
Hiçbir bilgim olmadığı için endişeliyim.
İlk defa geldiğim için stresliyim.
Radyasyonun yan etkisi olabileceğinden endişeliyim.
Kronik rahatsızlığım olduğu için radyasyonun beni daraltabileceğinden ya da daha çok zarar vermesinden korkuyorum.
Sağlıklı hücrelerime de tesir edip kansere yol açabileceğinden endişeliyim.
Bebğimden uzak kalıp emziremeyeceğim için endişeliyim.
Görüntüleme için uzun süredir gidip geliyorum ve artık vücuduma zarar vereceğini düşünüyorum.
Görüntülemeden sonra baş ağrım, halsizliğim oluyor tekrarlamasından endişe duyuyorum.

Tablo 8. Katılımcıların radyasyon süreci bilgi düzeyine ilişkin yüzde değerleri

Radyasyon Süreci Bilgi Düzeyi	Evet		Hayır	
	n	%	n	%
1. Nükleer tıpta yapılan görüntülemelerin benim tanı ve tedavim için gerekli olduğunu biliyorum.	293	79,2	77	20,8
2. Nükleer tıp bölümünde teşhis ve tedavi için radyasyon içeren radyoaktif maddenin uygulandığını biliyorum.	198	53,5	172	46,5
3. Nükleer tıp bölümünde görüntüleme için radyoaktif maddenin damardan enjeksiyon/ağızdan/göze damla yolu ile verildiğini biliyorum.	226	61,1	144	38,9
4. Nükleer tıp bölümünde radyoaktif madde verildikten sonra görüntülemeye kadarki süre boyunca bana ayrılan alan (bekleme salonu) da durmam gerektiğini biliyorum.	194	52,4	176	47,6
5. Nükleer tıp bölümünde bir miktar radyasyona maruz kalacağımı biliyorum.	278	75,1	92	24,9
6. Radyasyondan korunmak ve vücuttan kısa sürede atılması için neler yapılması gerektiği hakkında bilgiye sahibim.	99	26,8	271	73,2
7. Türkiye’de radyasyondan korunma konusuyla ilgili yetkili bir kurum olduğunu biliyorum.	38	10,3	332	89,7
8. Nükleer tıp bölümündeki personellerin koruyucu ekipmanları neden kullandıklarını biliyorum.	182	49,2	188	50,8
9. Nükleer tıp bölümündeki personellerin dozimetre (kişisel radyasyon dozu ölçüm cihazı) cihazını neden kullandıkları hakkında bilgiye sahibim.	40	10,8	330	89,2
10. Nükleer tıp bölümü içerisindeki uyarı levhalarının anlamını biliyorum.	161	43,5	209	56,5
11. Gebe ve gebelik şüphesi olanların nükleer tıp bölümü içerisinde bulunmasının sakıncalı olabileceğini biliyorum.	355	95,9	15	4,1
12. Nükleer tıp bölümüne başvuran emziren annelerin, görüntüleme sonrası sütünü sağıp atarak bebeğini en az 24 saat emzirmemesi gerektiğini biliyorum.	134	36,2	236	63,8
13. Görüntüleme için radyoaktif madde verildikten sonra üzerimde radyoaktif bulaş olmamasına dikkat etmem gerektiğini biliyorum.	98	26,5	272	73,5
14. Radyoaktif maddenin anne sütü, idrar, kan ve ter yolu ile insanlara bulaşabileceğini biliyorum.	105	28,4	265	71,6
15. Bana radyoaktif madde verildiği için bekleme sürecinden görüntüleme bitene kadar ayrı bir tuvalet kullanacağımı biliyorum.	167	45,1	203	54,9
16. Görüntülemeyi nükleer tıpta görevli Teknisyen/Tekniker in yapacağını biliyorum.	188	50,8	182	49,2
17. Nükleer tıp bölümündeki Sintigrafi/PET cihazlarının radyasyon yaymadığını biliyorum.	52	14,1	318	85,9
18. Nükleer tıp bölümünde görüntüleme için radyoaktif madde aldığımdan dolayı çevreme en az 24 saat radyasyon yayabileceğimi biliyorum.	253	68,4	117	31,6
19. Radyoaktif madde alan hastaların kullandıkları alanlarda nükleer tıp ünitesine uygun zırhlama yapılmış olduğunu biliyorum.	89	24,1	281	75,9
20. Radyoaktif maddenin temas ettiği her malzemeyi (pamuk, kurulama kâğıtları, iğne, eldiven vb.) radyoaktif temas etmemiş diğer atıklardan ayrı, dışı kurşun kaplı radyoaktif atık kaplarına atılması gerektiğini biliyorum.	142	38,4	228	61,6
21. Görüntüleme sonrası en az 24 saat gebe, bebek ve çocuklara yaklaşmamam gerektiğini biliyorum.	287	77,6	83	22,4
22. Radyasyonun en çok gebelere, bebeklere ve çocuklara zarar vereceğini biliyorum.	314	84,9	56	15,1
23. Görüntüleme sonrası mümkünse en az 24 saat toplu taşıma aracı kullanmamam gerektiğini biliyorum.	220	59,5	150	40,5
24. Nükleer tıp bölümünden ayrıldıktan sonra (ayaktan hastalar için evlerinde) mümkünse en az 24 saat tuvalet ve banyo gibi ortak alanları kullanmamam gerektiğini biliyorum.	200	54,1	170	45,9
25. Nükleer tıp bölümünden ayrıldıktan sonra (ayaktan hastalar için evlerinde) radyoaktif madde atılımını artırmak için önerilen miktarda su içmem gerektiğini biliyorum.	238	64,3	132	35,7
26. Nükleer tıp bölümünden ayrıldıktan sonra (ayaktan hastalar için evlerinde) radyoaktif madde atılımını artırmak için gerektiğinde duş alabileceğimi biliyorum.	159	43,0	211	57,0

Katılımcıların verdikleri “evet” yanıtları doğrultusunda yapılan analizde, en yüksek düzeyde onay alan üç araştırma sorusu belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla; 11. soru “Gebe ve gebelik şüphesi olanların nükleer tıp bölümü içerisinde bulunmasının sakıncalı olabileceğini biliyorum” (%95,9), 22. soru “Radyasyonun en çok gebelere, bebeklere ve çocuklara zarar vereceğini biliyorum” (%84,9) ve 1.soru “Nükleer tıpta yapılan görüntülemelerin benim tanı ve tedavim için gerekli olduğunu biliyorum” (%79,2) ifadeleridir. Katılımcıların verdikleri “hayır” yanıtları doğrultusunda yapılan analizde, en düşük düzeyde onay alan üç araştırma sorusu tespit edilmiştir. Bu sorular; 7.soru “Türkiye’de radyasyondan korunma konusuyla ilgili yetkili bir kurum olduğunu biliyorum” (%89,7), 9. soru “Nükleer tıp bölümündeki personellerin dozimetre (kişisel radyasyon dozu ölçüm cihazı) cihazını neden kullandıkları hakkında bilgiye sahibim” (%89,2) ve 17. soru “Nükleer tıp bölümündeki Sintigrafi/PET cihazlarının radyasyon yaymadığını biliyorum” (%85,9) şeklindedir.

Normallik Testi

Yapılan çalışmanın geçerli sayılabilmesi için 370 kişiden toplanan verilerin normal dağılıma uyması beklenmektedir. Verilerin normal dağılıma uyup uymadıkları normallik testi ile saptanmaya çalışılır.

Tablo 9. Normallik Testi, Toplam Puan Ortalama Değer, Standart Sapma

	n	$\bar{x}$ -ss	Çarpıklık	Basıklık	Min.	Max.
Radyasyon Süreci Bilgi Düzeyi (Toplam)	370	12,72-6,77	-0,47	-1,03	0	26

Araştırma kapsamında hastaların yanıtlamış olduğu anket formundan aldıkları puanların aritmetik ortalaması 12,72–6,77’dir. Çarpıklık değeri -0,47, Basıklık değeri ise -1,03 tespit edilmiştir. Bir değişkenin normal dağılım gösterip göstermediğini değerlendirmek amacıyla çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 aralığında olmasının uygun olduğu ifade edilmektedir (Kalaycı, 2010). Dolayısı ile katsayılar incelendiğinde katılımcılardan toplanan verilerin normal bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Soru formundan elde edilen toplam puan Min. 0, Max. 26 puan orta değer, toplam puanın yarısı olarak kabul edildiğinden $[(0+26):2=13]$ katılımcıların radyasyon süreci bilgi düzeyleri orta değere (12,72<13) yakın bulunmuştur.

Tablo 10. Katılımcıların cinsiyet değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi

	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	ss	t testi	
Radyasyon süreci bilgi düzeyi	Kadın	225	12,88	6,54	t	p
	Erkek	145	12,49	7,10	0,532	0,595

Tablo 10 incelendiğinde nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleri cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($t=0,532$; $p=0,595>0,05$).

Tablo 11. Katılımcıların medeni durum değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi

	Medeni Durum	n	$\bar{x}$	ss	t testi	
Radyasyon süreci bilgi düzeyi	Bekar	72	13,52	6,62	t	p
	Evli	298	12,53	6,79	1,11	0,265

Tablo 11 incelendiğinde nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleri medeni durumlarına göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($t=1,11$; $p=0,265>0,05$).

Tablo 12. Katılımcıların “daha önce başvurduğunuz mu?” değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi

	Daha önce başvurduğunuz mu?	n	$\bar{x}$	ss	t testi	
Radyasyon süreci bilgi düzeyi	Evet	181	16,25	5,41	t	p
	Hayır (İlk Başvurum)	189	9,34	6,18	11,4	0,001

Tablo 12 incelendiğinde nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleri daha önce başvuru yapıp yapmadıklarına göre anlamlı farklılık göstermektedir ($t= 11,4$; $p=0,001<0,05$). Daha önce başvuran hastaların bilgi düzeyinin ilk defa başvuranlara göre yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 13. Katılımcıların “evet ise kaçınıcı başvurunuz?” değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi

	Evet ise kaçınıcı başvurunuz?	n	$\bar{x}$	ss	t testi	
Radyasyon süreci bilgi düzeyi	2	74	14,16	6,18	t	p
	2’den fazla	107	17,71	4,27	-4,27	0,001

Tablo 13 incelendiğinde nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleri kaçınıcı kez başvurusu olduğuna göre anlamlı farklılık göstermektedir ($t= -4,27$; $p=0,001<0,05$). 2’den fazla nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların bilgi düzeyinin 2 kez başvuranlara göre yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 14. Katılımcıların başvuru öncesi böyle bir bölümden haberiniz var mıydı? değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi

Radyasyon süreci bilgi düzeyi	Başvuru öncesi böyle bir bölümden haberiniz var mıydı?	n	$\bar{x}$	ss	t testi	
					t	p
	Evet	169	14,24	6,34	4,02	0,001
	Hayır	201	11,45	6,86		

Tablo 14 incelendiğinde hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleri nükleer tıp bölümüne başvurmadan öncesinde böyle bir bölümün varlığından haberinin olup olmamasına göre anlamlı farklılık göstermektedir ($t= 4,02$; $p=0,001<0,05$). Başvuru öncesinde haberi olan hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin haberi olmayanlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 15. Katılımcıların istem yapan doktorun radyasyon hakkında bilgilendirmesine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi

Radyasyon süreci bilgi düzeyi	İstem yapan doktorun radyasyon hakkında bilgilendirmesi	n	$\bar{x}$	ss	t testi	
					t	p
	Evet	111	17,08	5,44	-9,52	0,001
	Hayır	259	10,86	6,41		

Tablo 15 incelendiğinde istem yapan doktorun görüntüleme için maruz kalacağı radyasyon hakkında hastayı bilgilendirmesinin, hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleriyle ilgili anlamlı farklılık tespit edildi ($t=-9,52$; $p=0,001<0,05$). Nükleer tıp bölümüne istemde bulunan doktorların, hastalarını süreç ile ilgili bilgilendirmesi sonucu hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü.

Tablo 16. Katılımcıların nükleer tıp personelinin radyasyon hakkında bilgilendirmesine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi

Radyasyon süreci bilgi düzeyi	Nükleer tıp bölümündeki personelinin radyasyon hakkında bilgilendirmesi	n	$\bar{x}$	ss	t testi	
					t	p
	Evet	201	14,55	6,25	-5,92	0,001
	Hayır	169	10,55	6,72		

Tablo 16 incelendiğinde nükleer tıp bölümündeki personelin görüntüleme için maruz kalacağı radyasyon hakkında hastayı bilgilendirmesinin, hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleriyle ilgili anlamlı bir farklılık oluşturduğu tespit edildi ($t=-5,92$; $p=0,001<0,05$). “Nükleer tıp bölümündeki personel görüntüleme için maruz kalacağın radyasyon hakkında sizi bilgilendirdi mi?” sorusuna evet cevabını verenlerin hayır cevabı verenlere göre radyasyon süreci bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu görüldü.

Tablo 17. Katılımcıların görüntüleme çeşidine göre radyasyon süreci bilgi düzeyini gösteren t-testi

	Görüntüleme Çeşidi	n	$\bar{x}$	ss	t testi	
Radyasyon süreci bilgi düzeyi	Sintigrafi	185	10,46	6,49	t	p
	PET/BT	185	14,99	6,27	-6,82	0,001

Tablo 17 incelendiğinde nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin görüntüleme çeşitlerine göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=-6,82$; $p=0,001<0,05$). PET/BT görüntülemesi yapılan hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin sintigrafi görüntülemesi (Tablo 5 de katılımcıların sintigrafi çekimleri bu analiz için birleştirilerek yapılmıştır) yapılan hastalara göre daha yüksek olduğu tespit edildi.

Tablo 18. Katılımcıların yaş değişkenine göre radyasyon süreci bilgi düzeyinin karşılaştırılması

	Yaş	n	$\bar{x}$	ss	F*	p
Radyasyon süreci bilgi düzeyi	18-40	73	13,87	5,95	5,97	0,003
	41-64	228	13,09	6,94		
	65 ve üzeri	69	10,30	6,49		

*=Anova testi

Tablo 18 incelendiğinde nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F=5,97$; $p=0,003<0,05$). Hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleri hangi yaş grupları arasında farklılık gösterdiğini belirlemek amacıyla Tukey testi sonucuna göre 65 ve üzeri ($\bar{x}=10,30$) yaş grubunun, 18-40 ($\bar{x}=13,87$) ve 41-64 ($\bar{x}=13,09$) yaş gruplarına göre radyasyon süreci bilgi düzeyleri daha düşük bulundu.

Tablo 19. Katılımcıların öğrenim durumuna göre radyasyon süreci bilgi düzeyinin karşılaştırılması

	Öğrenim Durumu	n	$\bar{x}$	ss	F*	p
Radyasyon süreci bilgi düzeyi	Okuma yazma bilmeyen - İlkokul	200	12,17	6,64	1,67	0,190
	Ortaokul - Lise	105	13,12	7,10		
	Lisans - Lisansüstü	65	13,80	6,50		

*=Anova testi

Öğrenim düzeyinde esasında altı grup bulunmaktadır (Okuma yazma bilmeyen, ilkökul, ortaokul, lise, lisans ve lisansüstü), ancak okuma yazma bilmeyen olarak sadece 9 kişi olduğundan okuma yazma bilmeyenler ilkökul mezunları ile birlikte ele alındı, ayrıca lisansüstü mezunu olarak da sadece 3 kişi olduğundan lisansüstü mezunları lisans mezunları ile birlikte ele alındı. Bu nedenle, öğrenim düzeyi için “Okuma yazma bilmeyen - İlkokul”, ortaokul - lise”

ve “lisans - lisansüstü” isminde üç grup oluşturuldu. Tablo 19 incelendiğinde nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin öğrenim durumuna göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($F=1,67$; $p=0,190>0,05$).

Tablo 20. Katılımcıların çalışma durumuna göre radyasyon süreci bilgi düzeyinin karşılaştırılması

	Çalışma Durumu	n	$\bar{x}$	ss	F*	p
Radyasyon süreci bilgi düzeyi	Kamu	41	15,36	6,59	2,58	0,053
	Özel sektör ve kendi işini yapan	47	11,91	6,95		
	Emekli	86	12,84	7,22		
	Çalışmıyor + Öğrenci	196	12,32	6,45		

*=Anova testi

Çalışma düzeyinde esasında beş grup bulunmaktadır (kamu, özel sektör ve kendi işini yapan, emekli, öğrenci ve çalışmıyor), ancak öğrenci grubu 8 kişi olduğundan çalışmıyor grubu ile birlikte ele alındı. Tablo 20 incelendiğinde nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin çalışma durumuna göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F=2,58$; $p=0,053<0,05$). Kamu çalışanlarının diğer gruplara göre radyasyon süreci bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edildi.

Tablo 21. Katılımcılardan cevabı “evet” olanların bilgi kaynağına göre radyasyon süreci bilgi düzeyinin karşılaştırılması

	Cevabı evet olanların hangi kaynaktan bilgi edindikleri	n	$\bar{x}$	ss	F*	p
Radyasyon süreci bilgi düzeyi	Doktorum	65	13,60	6,49	1,98	0,140
	Arkadaşım	37	11,29	6,93		
	İnternet, Sosyal medya ve Tv + Sosyal Çevre	67	13,92	6,81		

*=Anova testi

Cevabı “evet” olanların hangi kaynaktan bilgi edindikleri sorusu 4 gruba ayrıldı (Doktorum, arkadaşım, internet, sosyal medya ve tv ve sosyal çevre), ancak internet, sosyal medya ve tv grubu sadece 16 kişiden oluştuğu için sosyal çevre grubu ile birlikte ele alındı. Tablo 21 incelendiğinde cevabı evet olan hastaların nükleer tıp ile ilgili bilgiyi hangi kaynaktan öğrendiklerinin, hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleriyle ilgili anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edildi ($F=1,98$; $p=0,140>0,05$).

Tablo 22. Katılımcıların radyasyon maruziyeti için endişeli olma durumuna göre radyasyon süreci bilgi düzeyinin karşılaştırılması

Radyasyona maruz kalınacağı için endişeli olma durumu		n	$\bar{x}$	ss	F*	p
Radyasyon süreci bilgi düzeyi	Evet	49	10,61	6,31	2,79	0,062
	Hayır	276	13,04	6,84		
	Kısmen	45	13,11	6,43		

*=Anova testi

Tablo 22 incelendiğinde nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin hastaların radyasyona maruz kalacağı için endişesinin olup olmama durumuna göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildi ($F=2,79$; $p=0,062>0,05$).

Tablo 23. Hastaların sosyodemografik özelliklerinin “Nükleer tıp bölümüne daha önce başvurduğunuz mu?” sorusu ile Ki-kare testi sonuçları

Değişken Adı		Nükleer tıp bölümüne daha önce başvurduğunuz mu?				Toplam		p değeri
		Evet		Hayır (İlk Başvurum)				
		n	%	n	%	n	%	
Yaş	18-40	28	38,4	45	61,6	73	100	0,105
	41-64	115	50,4	113	49,6	228	100	
	65 ve üzeri	38	55,1	31	44,9	69	100	
Cinsiyet	Kadın	107	47,6	118	52,4	225	100	0,513
	Erkek	74	51	71	49	145	100	
Medeni Durum	Bekar	36	50	36	50	72	100	0,838
	Evli	145	48,7	153	51,3	298	100	
Öğrenim Durumu	Okuma yazma bilmeyen-İlkokul	99	49,5	101	50,5	200	100	0,685
	Ortaokul-Lise	48	45,7	57	54,3	105	100	
	Lisans- Lisansüstü	34	52,3	31	47,7	65	100	
Çalışma Durumu	Kamu	15	36,6	26	63,4	41	100	0,004
	Özel sektör ve kendi işini yapan	16	34	31	66	47	100	
	Emekli	54	62,8	32	37,2	86	100	
	Çalışmıyor + Öğrenci	96	49	100	51	196	100	
Toplam		181	48,9	189	51,1	370	100	

Tablo 23 incelendiğinde “Nükleer tıp bölümüne daha önce başvurduğunuz mu?” sorusu ile “yaş grubu, cinsiyet, medeni durum ve öğrenim durumu” arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi. Yaşınız sorusu 18-40, 41-64 ve 65 ve üzeri olarak üç kategoriye, “öğrenim durumunuz” sorusu Okuma yazma bilmeyen-İlkokul, Ortaokul-Lise ve Lisans- Lisansüstü olarak üç kategoriye ayrıldı. “Çalışma durumunuz” sorusu ile anlamlı ($p= 0,004$) bir ilişki saptandı. “Çalışma durumunuz” sorusu kamu, özel sektör ve kendi işini yapan, emekli ve çalışmıyor olarak dört kategoriye ayrıldı. Tüm çalışma gruplarından %36,6’sı kamuda çalışanlar, %34’ü özel sektör ve kendi işini yapan, %62,8’i emekli, %49’u çalışmayan ve öğrenci olarak nükleer tıp bölümüne daha önce başvurduklarını dile getirdiler. Söz konusu bu

farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Ki-kare Post-hoc testi uygulanmış elde edilen veriler Tablo 24 de özetlenmiştir.

Tablo 24. “Daha önce başvurduğunuz mu?” sorusu ile çalışma durumunun Post- hoc testi sonucu

Çalışma durumu		Kamu	Özel	Emekli	Çalışmıyor + Öğrenci	Toplam	P
Daha önce başvurduğunuz mu?	Evet	n	15 ^a	16 ^a	54 ^b	96 ^a	181
		%	%8,3	%8,8	%29,8	%53	%100
	Hayır (ilk başvurum)	n	26 ^a	31 ^a	32 ^b	100 ^a	189
		%	%13,8	%16,4	%16,9	%52,9	%100
	Toplam	n	41	47	86	196	370
							0,004

a, b harfleri sayılar arasında istatistik olarak anlamlı farklılık olup olmadığını göstermek amacıyla kullanılmıştır. Her bir özellik için Ki-kare Post-hoc sonrası, anlamlı düzeyde farklı olan gruplar, farklı harflerle gösterilmiştir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında anlamlı fark yoktur.

Tablo 24’de çalışma durumu ile daha önce başvurduğunuz mu? Arasındaki ilişki gösterilmiş olup iki değişken arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Çalışma durumu ile daha önce başvurduğunuz mu? değişkenleri arasında farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-kare Post-hoc testine göre emekli grubundakiler diğer çalışma gruplarındakilere göre daha yüksek oranda başvuruda bulunduğu tespit edildi ($p = 0,004$).

Tablo 25. Hastaların sosyodemografik özelliklerinin “evet, ise kaçınıcı başvurunuz?” sorusu ile Ki-kare testi sonuçları

Değişken Adı		“Evet, ise kaçınıcı başvurunuz?”				Toplam		p değeri
		2		2’den fazla				
		n	%	n	%	n	%	
Yaş	18-40	13	46,4	15	53,6	28	100	0,809
	41-64	46	40	69	60	115	100	
	65 ve üzeri	15	39,5	23	60,5	38	100	
Cinsiyet	Kadın	38	35,5	69	64,5	107	100	0,077
	Erkek	36	48,6	38	51,4	74	100	
Medeni Durum	Bekar	12	33,3	24	66,7	36	100	0,303
	Evli	62	42,8	83	57,2	145	100	
Öğrenim Durumu	Okuma yazma bilmeyen-İlkokul	46	46,5	53	53,5	99	100	0,135
	Ortaokul-Lise	14	29,2	34	70,8	48	100	
	Lisans- Lisansüstü	14	41,2	20	58,8	34	100	
Çalışma Durumu	Kamu	4	26,7	11	73,3	15	100	0,439
	Özel sektör ve kendi işini yapan	7	43,8	9	56,3	16	100	
	Emekli	26	48,1	28	51,9	54	100	
	Çalışmıyor + Öğrenci	37	38,5	59	61,5	96	100	
Toplam		74	40,9	107	59,1	181	100	

Tablo 25 de evet ise kaçınıcı başvurunuz sorusu ile yaş, cinsiyet, medeni durum, öğrenim durumu ve çalışma durumu değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

Tablo 26. Hastaların sosyodemografik özelliklerinin “Nükleer tıp bölümüne başvurmadan önce böyle bir bölümün varlığından haberiniz var mıydı?” sorusu ile Ki-kare testi sonuçları

Değişken Adı		Nükleer tıp bölümüne başvurmadan önce böyle bir bölümün varlığından haberiniz var mıydı?				Toplam		p değeri
		Evet		Hayır				
		n	%	n	%	n	%	
Yaş	18-40	30	41,1	43	58,9	73	100	0,404
	41-64	103	45,2	125	54,8	228	100	
	65 ve üzeri	36	52,2	33	47,8	69	100	
Cinsiyet	Kadın	98	43,6	127	56,4	225	100	0,308
	Erkek	71	49	74	51	145	100	
Medeni Durum	Bekar	33	45,8	39	54,2	72	100	0,976
	Evli	136	45,6	162	54,4	298	100	
Öğrenim Durumu	Okuma yazma bilmeyen-ilkokul	95	47,5	105	52,5	200	100	0,375
	Ortaokul-Lise	42	40	63	60	105	100	
	Lisans- Lisansüstü	32	49,2	33	50,8	65	100	
Çalışma Durumu	Kamu	24	58,5	17	41,5	41	100	0,082
	Özel sektör ve kendi işini yapan	23	48,9	24	51,1	47	100	
	Emekli	44	51,2	42	48,8	86	100	
	Çalışmıyor + Öğrenci	78	39,8	118	60,2	188	100	
Toplam		169	45,7	201	54,3	370	100	

Tablo 26’da “Nükleer tıp bölümüne başvurmadan önce böyle bir bölümün varlığından haberiniz var mıydı?” sorusu ile yaş, cinsiyet, medeni durum, öğrenim durumu ve çalışma durumu değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

Tablo 27. “Radyasyona maruz kalacağınız için endişeli misiniz?” sorusu ile diğer değişkenlerin Ki-kare testi sonuçları

Değişken Adı		Radyasyona maruz kalacağınız için endişeli misiniz?				Toplam		p değeri
		Evet		Hayır				
		n	%	n	%	n	%	
Yaş	18-40	13	17,8	60	82,2	73	100	0,173
	41-64	31	13,6	197	86,4	228	100	
	65 ve üzeri	5	7,2	64	92,8	69	100	
Cinsiyet	Kadın	35	15,6	190	84,4	225	100	0,102
	Erkek	14	9,7	131	90,3	145	100	
Medeni Durum	Bekar	9	12,5	63	87,5	72	100	0,836
	Evli	40	13,4	258	86,6	298	100	
Öğrenim Durumu	Okuma yazma bilmeyen-ilkokul	29	14,5	171	85,5	200	100	0,608
	Ortaokul-Lise	11	10,5	94	89,5	105	100	
	Lisans-Lisansüstü	9	13,8	56	86,2	65	100	
Çalışma Durumu	Kamu	8	19,5	33	80,5	41	100	0,099
	Özel sektör ve kendi işini yapan	6	12,8	41	87,2	47	100	
	Emekli	5	5,8	81	94,2	86	100	
	Çalışmıyor+ Öğrenci	30	15,3	166	84,7	189	100	

Nükleer tıp bölümüne daha önce başvurduğunuz mu?	Evet	17	9,4	164	90,6	181	100	0,032
	Hayır (İlk Başvurum)	32	16,9	157	83,1	189	100	
Nükleer tıp bölümünün varlığından haberin var mıydı?	Evet	23	13,6	146	86,4	169	100	0,849
	Hayır	26	12,9	175	87,1	201	100	
Toplam		49	13,2	321	86,8	370	100	
Evet ise kaçınıcı başvurunuz?	2	6	8,1	68	91,9	74	100	0,622
	2'den fazla	11	10,3	96	89,7	107	100	
Toplam		17	9,4	164	90,6	181	100	

Tablo 27' de “radyasyona maruz kalacağınız için endişeli misiniz?” sorusu ile “Nükleer tıp bölümüne başvurduğunuz mu” sorusu arasında anlamlı ($p= 0,032$) ilişki tespit edildi. “Hayır (ilk başvuru)” cevabını veren katılımcıların radyasyona maruz kalma endişesinin “evet” cevabını veren katılımcılara göre daha yüksek olduğu saptandı. Söz konusu bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Ki-kare Post-hoc testi uygulanmış elde edilen veriler Tablo 28 de özetlenmiştir. Yaş, cinsiyet, medeni durum, öğrenim durumu, çalışma durumu ile “Nükleer tıp bölümünün varlığından haberin var mıydı?” ve “evet, ise kaçınıcı başvurunuz” değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

Tablo 28. “Daha önce başvurduğunuz mu?” sorusu ile radyasyon endişesinin Post-hoc testi sonucu

Radyasyon endişesi		Hayır	Evet	Toplam	P
Daha önce başvurduğunuz mu?	Evet	n	164 ^a	17 ^b	181
		%	%90,6	%9,4	%100
	Hayır (İlk Başvurum)	n	157 ^a	32 ^b	189
		%	%83,1	%16,9	%100
	Toplam	n	321	49	370
					0,032

a, b harfleri sayılar arasında istatistik olarak anlamlı farklılık olup olmadığını göstermek amacıyla kullanılmıştır. Her bir özellik için Ki-kare Post-hoc sonrası, anlamlı düzeyde farklı olan gruplar, farklı harflerle gösterilmiştir. Aynı harfi taşıyan gruplar arasında anlamlı fark yoktur.

Tablo 28’de “Daha önce başvurduğunuz mu?” ile “radyasyon endişesi” arasındaki ilişki gösterilmiş olup iki değişken arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). İki değişken arasında farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek amacıyla yapılan Ki-kare Post-hoc testine göre nükleer tıp bölümüne ilk defa başvuruda bulunan hastaların radyasyona maruz kalacağı için endişeli olma durumu daha önce başvuruda bulunan hastalara göre daha yüksek olduğu tespit edildi ($p= 0,032$).

5. TARTIŞMA

Çalışmada nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Hastaların toplam radyasyon süreci bilgi düzeyleri puanı orta değere çok yakın (12,72) bulunmuştur. Araştırma soruları değerlendirildiğinde ise, bilgi düzeyinin en yüksek olduğu üç ifade öne çıkmıştır. Katılımcıların %95,9'u gebe ve gebelik şüphesi olanların nükleer tıp bölümü içerisinde bulunmasının sakıncalı olabileceğini, %84,9'u radyasyonun en çok gebelere, bebeklere ve çocuklara zarar vereceğini ve %79,2'si ise nükleer tıpta yapılan görüntülemelerin kendi tanı ve tedavileri için gerekli olduğunu bildiklerini ifade etmiştir. Sonuçlara bakıldığında; katılımcıların hassas gruplar olan gebe, bebek ve çocuklara yönelik radyasyon risklerinin ve yapılacak görüntülemenin kendilerine fayda sağlayacağı bilincinde olduğu görülmektedir. Bilgi düzeyinin en düşük olduğu ifadeler incelendiğinde, katılımcıların %89,7'si Türkiye'de radyasyondan korunma konusunda ilgili yetkili bir kurum olduğunu bilmediklerini, %89,2'si nükleer tıp bölümündeki personellerin dozimetre (kişisel radyasyon dozu ölçüm cihazı) cihazını neden kullandıkları hakkında bilgiye sahip olmadıklarını ve %85,9'u nükleer tıp bölümündeki Sintigrafi/PET cihazlarının radyasyon yaymaması konusunda bilgilerinin olmadığını ifade etmiştir. Elde edilen bulgular, katılımcıların radyasyondan korunmaya yönelik yasal düzenlemeler, radyasyon güvenliği, cihaz bilgisi, dozimetre kullanımının amacı ve bu cihazların personel güvenliğindeki rolü konusunda bilgi eksikliklerine sahip oldukları görülmektedir.

Çalışmada katılımcıların çoğunun nükleer tıp bölümünde bir miktar radyasyona maruz kalacaklarını bildikleri tespit edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde GÜDÜK ve ark. (2018), BÜLBÜL ve NAK (2025)'in yaptığı çalışmalarda bu görüşü destekler niteliktedir. Fakat KOÇYİĞİT ve ark. (2014)'nın çalışmasına katılan Tıp fakültesi öğrencileri %47,2'si sintigrafi incelemelerinde radyasyonun olmadığını belirtmiştir. Hastaların büyük bir kısmı en az bir kez ultrasonografi veya MR incelemesinden geçmiş olmasına rağmen, katılımcıların %57'si Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'de, %15'i ultrasonografi de iyonize radyasyon bulunmadığını bilmemektedir (BASTIANI ve ark., 2021). Bu bulgular, bireylerin bazı radyolojik tetkiklerde radyasyon varlığına dair genel bir farkındalık taşısa da, radyasyon içeren ve içermeyen tetkikler arasında net bir ayrım yapamadıklarını ortaya koymaktadır.

Çalışmada, 38 katılımcı Türkiye'de radyasyondan korunma konusunda ilgili yetkili bir kurum olduğunu bildiklerini ve 40 katılımcının nükleer tıp bölümündeki personellerin dozimetre cihazını neden kullandıkları hakkında bilgiye sahip olduğu görülmüştür. Bu durum,

katılımcıların radyasyon güvenliği, mevzuat ve uygulamalara ilişkin bilgi düzeylerinin oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Şenışık ve ark. (2020)'nın çalışmasında ise radyoterapi ve radyoloji bölümlerinde çalışan teknikerler ile bu bölümlerde okuyan öğrencilerin %91,2'si yetkili bir kurum olduğunu bildiklerini; dozimetrenin kullanım amacı sorulduğunda yine %100'ü doğru cevaplandırmıştır. Bu bölümleri okuyan veya sahada görev alan kişilerin meslek eğitimlerinin sonucunda radyasyon güvenliği konusunda bilgi düzeylerinin hastalara göre daha yüksek olduğu aşıkardır. 2016 yılında 250 gönüllü katılımcı ile gerçekleştirdikleri Koplay ve ark. (2016)'nın çalışmasında Türkiye'de radyasyon ile ilgili çalışma esaslarını TAEK'in belirlediğini %33,2'sini bildiğini söylemiştir. Bu sonuçlarda, sağlık alanında eğitim almış bireylerle genel hasta popülasyonu arasındaki bilgi farkı beklenen bir durumdur, ancak bu farkın büyüklüğü, halkın bilgilendirilmesi konusundaki yetersizlikleri, toplum genelinde radyasyon güvenliğine dair kurumsal ve teknik bilgi eksikliğinin yaygın olduğunu ortaya koymaktadır.

Nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların %49,2'sinin personellerin koruyucu ekipmanları neden kullandıklarını bildiklerini; %50,8'i ise bilmediklerini belirtmiştir. Güden ve ark. (2012)'nin çalışmasında ise görüntüleme sırasında sağlık çalışanlarının yalnızca %22,5'inin kurşun yelek gibi koruyucu ekipman kullandığı belirtilmiştir. Çalışmada her ne kadar çalışanların koruyucu ekipman kullanımına ilişkin bilgi olmasa da genel olarak ifade edilmek istenirse radyasyonlu alanda çalışan personellerin kurşun önlük vb. koruyucu giysi kullanımına gereken önemi vermedikleri, hastaların sağlıkları gereği konu ile çok ilgili olmadıkları ya da tanıklık etmedikleri vb. nedenler söylenebilir.

Çalışmada, nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların büyük bir kısmının bölüm içerisindeki radyasyon uyarı levhalarının anlamını bilmediği görülmüştür. Çakmak (2023) ve Ay (2021) çalışmalarında ise sağlık çalışanlarının radyasyon güvenliği ile ilgili uyarı işaretlerinin anlamını bilenlerin sayısının çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Hastane birimleri içerisinde uyarı levhaları hem hasta grubu hem de sağlık çalışanları için bulunmaktadır. Bu durum çalışmada hasta grubunun bu konudaki bilgi ve farkındalık düzeyinin eksik olduğunu göstermektedir.

Çalışmada gebe ve gebelik şüphesi olanların nükleer tıp bölümü içerisinde bulunmasının sakıncalı olabileceğini bildiklerini ifade eden katılımcıların oldukça fazla olduğu görülmektedir. Kayadibi ve ark. (2021)'nin yaptığı çalışmada kısmen destekler nitelikte olup BT görüntülemesi için gelen hastaların %60'ının, MRG için gelen hastaların %45'inin,

hamileyken yaptırmanın sakıncalı olduğunu belirtmişlerdir. Hastaların %56,2'si gebe hastaların kesinlikle dış röntgenine alınmaması gerektiğini ifade etmiştir (Yılmaztürk ve ark., 2020). Bu durum bireylerin radyasyonun, hassas gruplar üzerinde olumsuz etkisi olabileceği ile ilgili farkındalık düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Çalışmada da katılımcıların yarısının daha önce nükleer tıp deneyimi bulunması, sağlık personeli tarafından yeterli bilgilendirme yapılması ya da daha ciddi tetkiklerle karşı karşıya kalınmasının bilgi düzeyini artırıcı etkisiyle açıklanabilir. Ayrıca nükleer tıpta kullanılan radyoaktif maddelerin doğrudan radyasyon yayması nedeniyle, hastalar bu bölümle ilgili riskleri daha fazla ciddiye alma eğiliminde olabilirler.

Görüntülemeyi nükleer tıpta görevli teknisyen/teknikerin yapacağını biliyorum ifadesine evet ya da hayır cevabını veren katılımcı yüzdelerinin oldukça birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu durum, hastaların nükleer tıp bölümünde görev yapan sağlık personelinin mesleki rollerine dair bilgi düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir.

Çalışmada, radyasyonun en çok gebelere, bebeklere ve çocuklara zarar vereceğini biliyorum ve görüntüleme sonrası en az 24 saat gebe, bebek ve çocuklara yaklaşmamam gerektiğini biliyorum ifadelerine verilen "evet" cevapları oldukça yüksek çıkmıştır. Benzer bir çalışmada hastaların %76,8'i radyasyondan en çok zarar görenlerin çocuk ve bebekler olduğunu ifade etmiştir (Yılmaztürk ve ark., 2020). Bu bulgu, hastaların radyasyonun hassas gruplar üzerindeki etkilerine yönelik farkındalıklarının yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak alanyazında bu bulguyu desteklemeyen çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Gündük ve ark. (2018)'ün çalışmasında, hastaların radyasyona ilişkin bilgi düzeylerinin değerlendirildiği bölümde, “radyasyonun en çok zararı çocuk ve bebeklerde görülür” ifadesine verilen yanıtların ortalaması en düşük değerlerden biri olarak bulunmuştur. Bu farklılık, hasta profiline, sosyokültürel düzeye, bilgilendirme düzeyine, önceki sağlık deneyimlerine ve eğitim durumuna bağlı değişebilmektedir. Çalışmada yüksek farkındalık düzeyi, özellikle nükleer tıp bölümlerinde hastalara yapılan bilgilendirme uygulamalarının bu konuda etkili olduğunu düşündürmektedir.

Çalışmada nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların cinsiyet dağılımı incelendiğinde kadın katılımcıların erkek katılımcılara göre sayıca fazla olmalarına rağmen radyasyon süreci bilgi düzeylerinin genel ortalamayı anlamlı şekilde etkilememiş ve bilgi düzeylerinin benzer ve orta değere çok yakın (12,49; 12,88) olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, radyasyon ve nükleer tıp bölümleri konusunda cinsiyet açısından bir fark olmadığını göstermektedir. Ayrıca kadın

ve erkek hastaların benzer bilgi kaynaklarına erişiyor olmaları, sağlık çalışanları ve hekimler tarafından sunulan bilgilendirmenin cinsiyet ayrımı gözetilmeksizin eşit düzeyde gerçekleştirilmesi ile de açıklanabilir. Alanyazın incelendiğinde çalışmayı destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Ceylan ve ark., 2014; Topal ve ark., 2024; Yücel ve ark., 2009). Fakat Kayadibi ve ark. (2021)'nın çalışmasında cinsiyet ve bilgi düzeyi arasında anlamlı farklılık olduğu, erkek katılımcıların bilgi düzeylerinin kadınlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Öğretmenler üzerinde yapılan çalışmada ise kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre radyasyon kavramı tutum ve bilgi düzeyinin yüksek olduğu bulunmuştur. Bu durum kadın öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı erkek öğretmenlere kıyasla daha duyarlı oldukları ve daha pozitif bir tutum geliştirdikleri şeklinde açıklanmaktadır (Yalçın ve ark., 2018). Şahmaran ve Akçoban (2022)'nin araştırmasına bakıldığında ise kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre radyasyon bilgi düzeyleri anlamlı düzeyde yüksek olduğu fakat aynı çalışmada kadın akademisyenlerin erkek akademisyenlere göre radyasyon bilgi düzeylerinin yüksek olup istatistiksel olarak cinsiyetler arası anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleri medeni durumlarına göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Evlilerin ortalama puanı (12,53) bekarların ortalama puanının (13,52) altında bulunmuştur. Bu bulgu, katılımcıların radyasyon süreci bilgi düzeylerinde medeni durumun tek başına belirleyici bir faktör olmadığını göstermektedir. Evli bireylerin eşlerinden destek alma potansiyelleri olsa da, bekâr bireylerin sağlıkla ilgili konularda daha fazla bireysel sorumluluk alarak bilgiye ulaşma eğiliminde olmaları bu durumu dengelemiş olabilir.

Çalışmada, daha önce nükleer tıp bölümüne başvuru yapmış olan hastaların, ilk defa başvuranlara göre radyasyon süreci bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu ve bu düzeyin ortalamanın (16,25) üzerinde seyrettiği tespit edilmiştir. Bu bulgu, katılımcıların benzer sağlık hizmeti deneyimlerinin bilgi edinme düzeyini artırabileceğini göstermektedir. Nitekim Topal ve ark. (2024) tarafından yürütülen çalışmada da, hastaların dış hekime gitme sıklığı ile radyasyon farkındalık düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde, Yücel ve ark. (2009)'nın çalışmasında, daha önce BT tetkiki yaptırmış hastaların, hiç yaptırmamış olanlara göre radyasyondan korunma konusunda daha yüksek bilgi düzeyine sahip oldukları saptanmıştır. Ancak bu bulgulara karşın, Kayadibi ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmada, katılımcıların yarısından fazlasının daha önce BT, MR ve USG tetkiklerinden en az birini yaptırmış olmalarına rağmen, bilgi düzeylerinin bu deneyimden anlamlı düzeyde etkilenmediği rapor edilmiştir. Ayrıca, Şahmaran ve Akçoban (2022)

çalışmasında öğrencilerin %96,3'ü, akademisyenlerin ise %86'sı daha önce radyoaktif madde ya da radyasyonla ilgili herhangi bir çalışmaya katılmadıklarını ve bu konuda bir eğitim almadıklarını ifade etmiştir. Bu farklılıklar, sağlık hizmeti deneyimlerinin tek başına bilgi düzeyini artırmak için yeterli olmayabileceğini, deneyimin niteliği, hastaya verilen bilgilendirmenin düzeyi ve bireyin konuya ilgisi gibi etmenlerin de önemli rol oynadığını göstermektedir.

Çalışmada, nükleer tıp bölümüne ikiden fazla kez başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin, yalnızca iki kez başvuranlara göre daha yüksek ve ortalamanın (17,71) üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, nükleer tıp süreçleriyle artan temas sıklığının bilgi düzeyini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Hastaların tetkik sürecini tekrarlayan biçimde deneyimlemeleri hem doğrudan yaşantı yoluyla öğrenmelerine hem de sağlık çalışanıyla daha fazla etkileşimde bulunmalarına olanak sağlamaktadır.

Çalışmada, nükleer tıp bölümüne başvuru öncesinde böyle bir bölümün varlığından haberdar olan hastaların bilgi düzeylerinin, bu konuda hiçbir bilgisi olmayan hastalara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek ve orta değer (14,24) üzerinde olduğu saptanmıştır. Bu durum, başvuru öncesinde bilgi sahibi olan bireylerin kendi araştırmalarını yapmış olmaları, sağlık çalışanlarından bilgi almış olmaları ya da daha önce benzer bir işlem geçirmiş olmaları, bilgi düzeylerini artıran faktörler arasında açıklanabilir. Katılımcılar arasında öğrenci olan bireylerin büyük çoğunluğunun (5 katılımcı) nükleer tıp bölümünün varlığından haberdar olmadığını belirtmiş olmaları, bu grubun sağlık sistemi hakkında sınırlı bilgiye sahip olabileceğini göstermektedir. Özçelik (2024)'in çalışmasında lisans süresince nükleer tıp dersine ilişkin Tıp fakültesi öğrencilerinin görüşleri incelendiğinde yeterince bilgi ve bilinç durumuna sahip olmadıkları görülmektedir. Fakat nükleer tıp dersini aldıktan sonra öğrencilerde bilinçli uygulama ve eğitim düzeylerinin arttığı, radyasyonun zararları konusunda bilgi sahibi oldukları, Nükleer Tıbbın ne olduğu konusundaki bilgi eksikliklerinin ortadan kalktığı ve farkındalıklarının arttığı, tedavi ve tanı için radyasyon kullanımını konusunda bilgi sahibi oldukları, toplum ve çevre sağlığı konusunda bilinç düzeylerinin arttığı görülmüştür. Genel olarak bireylerin ihtiyaç ya da tanıklık halinde nükleer tıp bölümleri ve radyasyon hakkında bilgi sahibi oldukları ifade edilebilir.

Çalışmada nükleer tıp bölümüne istemde bulunan doktorların, hastalarını süreç ile ilgili bilgilendirmesi sonucu hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu ve bu düzeyin ortalamanın (17,08) üzerinde seyrettiği tespit edilmiştir. Radyolojik tetkik öncesi

yapılan sözlü ya da yazılı bilgilendirmenin hasta kaygısını azalttığı, bilgi düzeyini artırdığı ve hasta memnuniyetine olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu bağlamda, hasta bilgilendirmesinin yalnızca nükleer tıp bölümü değil, istemde bulunan hekimler tarafından da sistematik ve etkili şekilde yapılması, hasta güvenliği ve bilinç düzeyi açısından büyük önem taşımaktadır. Bülbül ve Nak (2025)'ın çalışması da çalışma ile benzer sonuçları içermekte olup FDG PET/BT tetkikini isteyen hekim tarafından bilgilendirilen hastaların yaklaşık %40'ının farkındalık düzeyinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Aksini tespit eden Ceylan ve ark. (2014)'nın çalışmasında katılımcıların %40,9'unun doktorların yapılacak tetkik hakkında hastalara bilgi vermediği yönündedir. Alhasan ve ark. (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, radyoloji bölümüne başvuran hastaların çoğu muayene sırasında radyasyon farkındalığına ilişkin bilgi almadığı bildirilmiştir. Schuster ve ark. (2018)'nin çalışmasında hastaların sadece %20'si acil servis hekimleri tarafından radyasyon konusunda bilgilendirildiklerini ifade etmiştir. Üstün ve Bakar (2014)'ın yaptığı çalışmada hekimlerin %78'inin nükleer tıp bilgilerinin yetersiz olduğunu tespit edilmiştir. Salmanoğlu ve ark. (2023)'nin çalışmasında ortopedi ve travmatoloji hekimlerinin eğitim öncesi ve sonrasında verdikleri doğru cevaplar karşılaştırıldığında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu branş hekimlerinin nükleer tıp alanında eğitim ihtiyacının olduğu sonucuna varılmıştır. Isah ve ark. (2022)'nin çalışmasında da hekimlerin nükleer tıp konusunda farkındalıklarının ve bilgilerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Koçyiğit ve ark. (2014)'nin çalışmasına katılan asistan doktorların tümü “PET/BT” de radyasyon olduğunu ifade etmişlerdir. Fakat asistan doktorların %8,5'i sintigrafide radyasyon olmadığını belirtmiştir. Çalışmalarda görüldüğü üzere hekimlerin nükleer tıp bölümü ve bu birimdeki radyasyon süreci hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı anlaşılmaktadır.

Yapılan çalışmada nükleer tıp bölümündeki personelin görüntüleme için maruz kalacağı radyasyon hakkında hastayı bilgilendirmesinin, hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerini olumlu yönde etkilediği bu düzeyin ortalamanın üzerinde seyrettiği tespit edilmiştir. Bu bulgu, sağlık çalışanları tarafından sağlanan bilgilendirmenin, hasta farkındalığını artırmadaki rolünü ortaya koymaktadır. Fakat hastaların %63'ünün radyasyonun zararlı etkileri hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunu, %37'sinin ise radyasyon hakkında yeterince bilgiye sahip olmadığını ifade etmesi hastalara yapılan bilgilendirmenin yetersiz olduğunu göstermektedir (Güdük ve ark., 2018). Başka bir çalışmada hastaların %80,4'ü radyolojik tetkik yaptırmanın vücuda zarar verdiğini bilmektedir (Ceylan ve ark., 2014). Canger ve ark. (2013)'nin çalışmasında hastaların %62,8'i dış filmi çekirtmenin zararlı olmadığını ifade etmiştir. Radyolojik tetkiklerin türleri

hastaların bilgi düzeylerinde değişkenlik gösterebilmektedir. Bu bulgular, bilgilendirmenin sadece varlığı değil, içeriği, hedef kitlenin özellikleri ve bilginin etkili aktarım yöntemlerinin de hasta bilgi düzeyini belirlemede önemli rol oynamaktadır.

Nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin görüntüleme çeşitleri ile anlamlı bir ilişkisi vardır. PET/BT görüntülemesi yaptıran hastaların sintigrafi görüntülemesi yaptıran hastalara göre radyasyon süreci bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu ve bu düzeyin ortalamasının (14,99) üzerinde seyrettiği tespit edilmiştir. Bu durumun bir nedeni olarak, PET/BT tetkiklerinin genellikle onkolojik takiplerde kullanılması ve hastaların 3 ayda bir, 6 ayda bir gibi düzenli aralıklarla bu görüntülemeleri yaptırmaları gösterilebilir. Düzenli kontroller ve tekrarlayan sağlık hizmeti deneyimleri, hastaların hem süreçle daha fazla temas kurmasına hem de zaman içinde bilgi birikimi elde etmelerine olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla, sadece yapılan tetkikin türü değil, bu tetkikin hangi sıklıkta ve hangi amaçla yapıldığı da hasta bilgi düzeyini etkileyen önemli bir faktör olarak değerlendirilebilir. Ceylan ve ark. (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, katılımcıların %60,9'unun kendilerine uygulanacak tetkikin ismini bilmediklerini ifade etmeleri, hastaların genel olarak görüntüleme süreci hakkında sınırlı bilgiye sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleri yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuş olup 65 ve üzeri yaş grubunun, 18-40 ve 41-64 yaş gruplarına göre radyasyon süreci bilgi düzeyleri daha düşük olduğu tespit edilmiştir. 65 ve üzeri yaş grubunun puanı (10,30) diğer iki gruba (13,09; 13,87) göre orta değer altında çıkmıştır. Ceylan ve ark. (2014)'nın çalışmasında radyasyonun zararları hakkında bilgi düzeyleri incelendiğinde anlamlı farklılık bulunmuş ve 26-35 yaş grubunun bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Topal ve ark. (2024)'nın çalışmasında hastaların yaşı ile radyasyon hakkında farkındalıklarının istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Önlisans öğrencilerinin bulunduğu bir çalışmada öğrencilerin yaşı ilerledikçe radyasyondan korunma bilgisinin de arttığı gözlemlenmiştir (Erdem ve ark., 2024). Çalışma bulguları, önceki çalışmalarla uyumlu olarak, 65 yaş ve üzeri bireylerin bilgi düzeylerinin görece düşük olduğunu ortaya koymuştur. Bu yaş grubu sağlık durumları ile ilgili takiplerinin genellikle yakınları tarafından takip edilmesi ve yönlendirilmesi ile ilişkili olabilir.

Araştırmaya katılan hastaların öğrenim düzeyleri ile radyasyon süreci bilgi düzeyleri arasında bir fark çıkmamıştır. Fakat “okuma yazma bilmeyen-ilkokul” grubunun puanı (12,17) diğer iki gruba (13,12; 13,80) göre orta değer altında çıkmıştır. Benzer şekilde, Ön (2018)'ün

çalışmasında da hastaların öğrenim düzeylerinin hastalıkları hakkındaki bilgi düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Fakat bu bulguyu desteklemeyen radyoloji bölümlerinde yapılan çalışmalar da mevcuttur. Radyoloji birimleri, nükleer tıp bölümlerinden farklı olsa da Ceylan ve ark. (2014), Topal ve ark. (2024) ve Kayadibi ve ark. (2021)'nin çalışmalarında eğitim seviyeleri ile bilgi düzeyleri arasında anlamlı farklılık saptanmış ve üniversite ya da yüksek lisans/doktora mezunu grubun daha yüksek bilgi düzeyine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yine radyoloji bölümlerinde staj, uygulama ve beceri eğitimine giden yüksek okul öğrencilerinin lise öğrencilerine göre radyasyondan korunma bilgi seviyeleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (Yıldırım ve Kurt, 2018). Canger ve ark. (2013) çalışmasında ileri eğitim düzeyine sahip katılımcıların dahi dış röntgeninin radyasyon yaydığını ifade ettiklerini belirtmiştir. Dış hekimliği uzmanlık ve son sınıf öğrencilerinin genel radyasyon bilgisi ile radyasyondan korunmaya yönelik bilgi düzeyini ölçen sorulara çoğunlukla doğru yanıt verdikleri saptanmıştır. Ancak, her iki grubun da radyasyonun etkilerine ilişkin bilgi düzeyinin orta seviyede olduğu belirlenmiştir (Başaran ve Bozdemir, 2021). Dolayısı ile çalışmalar değerlendirildiğinde katılımcıların öğrenim düzeyi yüksek olmasına rağmen radyasyon süreci bilgi düzeyleri yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Çalışmada, öğrenim düzeyine göre radyasyon süreci bilgi düzeylerinde anlamlı bir fark bulunmaması ve ortalama değerlerin birbirine yakın değerler olması durumu bilgi düzeyinin yalnızca formal eğitimle sınırlı olmadığı ve bireylerin sağlıkla ilgili bilgileri farklı kaynaklardan edinebildikleri şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca bu durum sağlık çalışanlarının sözlü bilgilendirmeleri ve hastane içinde sunulan bilgilendirme materyalleri, farklı öğrenim düzeyine sahip bireylerin benzer bilgi düzeylerine ulaşmasına katkı sağlamış olabilir.

Çalışmada nükleer tıp bölümüne başvuran hastalar arasında kamu sektöründe çalışan bireylerin, diğer meslek gruplarına kıyasla radyasyon süreci hakkında daha yüksek ve orta değer (15,36) üzerinde bilgi düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Canger ve ark. (2013)'nin çalışmasında dış filmi görüntülemesi yaptıracak hastaların meslekleri ile radyasyon bilgi düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuş olup çalışmayı destekler niteliktedir. Bu durum kamu kurumlarında iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin daha sistematik biçimde uygulanması, bu bireylerin sağlık konularında daha bilinçli olmalarına katkı sağlamış olabilir.

Çalışmamızda hastaların nükleer tıp ile ilgili bilgiyi hangi kaynaktan edindiklerine dair verdikleri yanıtlar (doktorum, arkadaşım, internet, sosyal medya, TV + sosyal çevre) ile radyasyon süreci bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. “Doktorum” ve

“internet, sosyal medya, TV + sosyal çevre” grubunun puanı (13,60; 13,92), “arkadaşım” grubuna (11,29) göre orta değerin üzerinde çıkmıştır. Bununla birlikte, en fazla işaretlenen kaynaklar “doktorum” ve “internet, sosyal medya, TV + sosyal çevre” olmuştur. Güdük ve ark. (2018)’ün çalışmasında ise bilgi elde edilme kaynağı olarak “medya”nın %22,9 ile en yüksek seçenek olarak işaretlendiği görülmüştür. Ceylan ve ark. (2014)’nın çalışmasında katılımcıların %50,3’ü radyasyonun zararları hakkında “basın-yayın” organlarından bilgi aldığı tespit edilmiştir. Benzer çalışmalara bakıldığında radyoloji tetkikleri için hastalara bilgi kaynağının sorgulandığı soruda en çok işaretlenen seçeneğin “doktorum” olduğu görülmüştür (Kayadibi ve ark., 2021). Benzer bir çalışmada da radyasyonun riskleri hakkında hangi kanaldan bilgi aldınız sorusuna en çok “dergi/gazete” cevabı verilmiştir (Topal ve ark., 2024). Yılmaztürk ve ark. (2020)’nın çalışmasında tüm yaş gruplarındaki hastaların, radyasyonun zararları ve korunma yöntemlerine ilişkin bilgileri ağırlıklı olarak “medya” aracılığıyla edindiklerini belirtmişlerdir. Görüldüğü üzere hekimlerden konu ile ilgili bilgi edinilse de bilgiye erişim üzerinde medya araçlarının etkisi yadsınamaz bir gerçektir.

Çalışmada, hastaların “radyasyona maruz kalacakları için endişe duyup duymama” durumları ile radyasyon süreci bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Endişe duyan ve kısmen endişe duyan grubun katılımcı sayısı oranı da (49; 45) endişe duymayan gruba oranla (246) düşüktür. Endişeli olan grubun puanı (10,61), diğer iki gruba (13,04; 13,11) göre orta değerin altında çıkmıştır. Bu bulgu beklenen bir durumdur. Bireylerin radyasyona dair kaygı düzeylerinin, konu hakkında henüz yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıklarından dolayı düşük olduğu şeklinde yorumlanabilir. Fakat endişe duymayan ya da kısmen endişe duyan grubun puanı da orta değere eşittir. Çalışmada nükleer tıp bölümüne ilk başvuru ile birden fazla başvuru sayıları (189; 181) birbirine çok yakın olduğu düşünüldüğünde birime gelmeden önce de katılımcıların konu ile ilgili bilgi sahibi olduğu görülmektedir.

Çalışmada, “Nükleer tıp bölümüne daha önce başvurduğunuz mu?” sorusuna verilen yanıtlar ile “çalışma durumu” arasında bir fark olup olmadığı değerlendirildiğinde emekli grubundaki bireylerin nükleer tıp bölümüne başvuru oranlarının diğer çalışma gruplarına kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Emeklilik durumu ile bireylerin yaşları doğru orantılı olduğundan sağlık problemlerinin de doğru orantılı olduğu görülmektedir.

Nükleer tıp bölümüne ilk defa başvuruda bulunan hastaların radyasyona maruz kalacağı için endişeli olma durumu daha önce başvuruda bulunan hastalara göre daha yüksek olduğu

tespit edilmiştir. İlk defa nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon konusunda daha endişeli olmalarının temel nedeni, radyasyon süreci hakkında yeterli bilgiye sahip olmamalarından kaynaklanıyor olabilir. Nükleer tıp bölümleri özellikli birimlerdir. Dolayısı ile bireyler tarafından bilinen ve sık başvurulanan bir bölüm değildir. Nükleer tıp ve radyasyon kelimeleri de korkutucu kavramlardır. Dolayısı ile konuya ilişkin bilgilendirme sürecinin etkin bir şekilde yönetilmesi önem arz etmektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu başlık altında çalışmanın sonuçları ve elde edilen bulgular ışığında sağlık yöneticilerine ve sağlık profesyonellerine öneriler sunulmaktadır.

6.1. Sonuç

Nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreciyle ilgili bilgi düzeyleri değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda;

Hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleri orta değer bulunmuştur. Hastaların nükleer tıp bölümleri ile ilgili bilgileri 12,72 çıkmıştır. Hastaların cinsiyeti, medeni durumu ve öğrenim durumlarının radyasyon süreci bilgi düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemediği görülmektedir. 65 yaş ve üzeri bireylerin radyasyon süreci bilgi düzeylerinin, 18–40 ve 41–64 yaş gruplarına kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, yaşın bilgi düzeyinde belirleyici bir faktör olabileceğini göstermektedir. Kamu sektöründe çalışan bireylerin radyasyon süreci bilgi düzeylerinin diğer gruplara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Nükleer tıp bölümüne daha önce başvuran hastaların bilgi düzeylerinin, ilk defa başvuranlara göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. İki ve daha fazla kez başvuran bireylerin bilgi düzeylerinin, yalnızca iki kez başvuranlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. “Evet ise kaçınıcı başvurunuz?” ile “yaş, cinsiyet, medeni durum, öğrenim durumu ve çalışma durumu” değişkenlerinin arasında anlamlı ilişki tespit edilmemiştir. “Nükleer tıp bölümüne başvurmadan önce böyle bir bölümün varlığından haberiniz var mıydı?” sorusu ile “yaş, cinsiyet, medeni durum, öğrenim durumu ve çalışma durumu” değişkenlerinin arasında anlamlı ilişki tespit edilmemiştir. Ancak haberi olan katılımcıların haberi olmayanlara göre radyasyon süreci bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. PET/BT görüntülemesi yapılan hastaların bilgi düzeyleri, sintigrafi görüntülemesi yapılanlara göre daha yüksek bulunmuştur.

İstem yapan doktorun ve nükleer tıp personelinin hastaları görüntüleme sırasında maruz kalınabilecek radyasyon hakkında bilgilendirmesinin, hastaların bilgi düzeyini anlamlı düzeyde artırdığı belirlenmiştir. Hekimlerin hastaları yönlendirme sürecinde yaptığı açıklamaların da bilgi düzeyine olumlu katkı sağladığı görülmüştür. “Nükleer tıp bölümüne daha önce başvuru yapma” durumu ile “yaş, cinsiyet, medeni durum ve öğrenim durumu” değişkenlerinin arasında anlamlı ilişki tespit edilmemiştir. Ancak “çalışma durumu” ile anlamlı bir ilişki bulunmuş; emekli bireylerin diğer gruplara göre daha fazla başvuruda bulunduğu belirlenmiştir. Nükleer tıp bölümüne ilk kez başvuran bireylerin, daha önce başvuru yapanlara göre

radasyona maruz kalma konusunda daha fazla endiŖe duydukları g r lm Ŗt r. ‘‘Radasyona maruz kalacağınız için endiŖeli misiniz?’’ sorusu ile ‘‘yaŖ, cinsiyet, medeni durum, öğrenim durumu,  alıŖma durumu, nükleer tıp bölümünün varlığından haberin var mıydı? ve evet ise kaçıncı baŖvurunuz?’’ deđiŖkenleri arasında anlamlı iliŖki tespit edilmemiŖtir. Bu bulgular, nükleer tıp uygulamaları öncesinde hastaların yeterli düzeyde bilgilendirilmesinin, radyasyon süreci hakkında bilgi düzeylerini artırdığı gibi, radasyona yönelik kaygı düzeylerinin de azaltılabileceğini göstermektedir. AraŖtırma sonuçları, literatürde yer alan benzer  alıŖmalarla paralellik göstermekte ve hasta bilgilendirmesinin önemine dikkat çekmektedir.

Sonuc olarak, bu  alıŖmanın örneklemine oluŖturan nükleer tıp bölümüne baŖvuran hastaların radyasyon sürecine iliŖkin bilgi düzeylerinin genel olarak orta düzeye yakın olduğu söylenebilir. Nükleer tıp bölümlerinin diğer birimlere göre özellikli bir birim olması bilinirliği açısından kısıtlayıcı bir durumdur. Katılımcıların, nükleer tıp uygulamaları kapsamında ger ekleŖtirilen görüntüleme süreçlerine dair temel bir farkındalığa sahip oldukları; ancak gerek kendi radyasyon güvenlikleri gerekse çevrelerindeki bireylerin korunması, radyasyondan sakınma önlemleri ve görüntüleme sonrasında dikkat edilmesi gereken hususlar açısından bilgi düzeylerinin sınırlı kaldığı tespit edilmiŖtir. Bu bulgu, hastaların nükleer tıp uygulamalarına yönelik bilgilendirme süreçlerinin daha kapsamlı ve sistematik biçimde yürütülmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

6.2. Öneriler

Bu başlık altında elde edilen bulgular ışığında sağlık profesyonellerine, sağlık yöneticilerine, araştırmacılara ve sağlık politikalarının geliştirilmesine yönelik öneriler sunulmaktadır.

Sağlık profesyonellerine yönelik öneriler

1. Nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyleri orta değere çok yakın bir değer tespit edilmiştir. Dolayısı ile nükleer tıp bölümlerine başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerinin artırılmasına yönelik bilgilendirme eğitimlerinin artırılması önerilmektedir.

2. Nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerine yönelik eğitimlere destek olarak ilgili konuda broşürlerin de hastalara verilmesi önerilmektedir. Özellikle 65 yaş üstü bireylere yönelik sade ve görsel destekli eğitim materyalleri hazırlanmalıdır.

3. Hastalar açısından sürecin daha iyi anlaşılmasını ve hastanın endişesinin azaltılmasını sağlamak için özellikle 65 yaş üstü hastalar için hasta yakınları da bilgilendirme sürecine dâhil edilmelidir.

4. Nükleer tıp bölümlerinde görüntüleme randevusu verilirken hastalara kısa bir bilgilendirme seansı veya bilgilendirici içerikler sunulabilir.

5. Nükleer tıp bölümü sağlık profesyonellerine yönelik konu ile ilgili bilgilendirme faaliyetlerinin güncel bilimsel verilerle desteklenerek düzenli hizmet içi eğitim programları oluşturulması önerilmektedir.

Sağlık yöneticilerine yönelik öneriler

1. Hastane ve ilgili birim yöneticileri, nükleer tıp bölümleri ile ilgili gerekli tanıtım ve bilgilendirme süreçlerini yapmaları önerilmektedir.

2. Hastane ve ilgili birim yöneticileri, nükleer tıp bölümleri görüntüleme teknikleri radyasyon süreci ile ilgili gerekli tanıtım ve bilgilendirme süreçlerini yapmaları önerilmektedir.

3. Hastane ve ilgili birim yöneticileri, diğer birim hekimlerine nükleer tıp bölümleri görüntüleme teknikleri radyasyon süreci ile ilgili gerekli tanıtım ve bilgilendirme süreçlerini yapmaları önerilmektedir.

Sağlık politikalarının geliştirilmesine yönelik öneriler

1. Hastaların radyasyon süreci eğitimleri desteklemek amacıyla hastalara yönelik mobil uygulamaların hazırlanması önerilmektedir.

2. Toplumsal bilincin ve hastaların bilgi eksiklikleri ve endişelerinin azaltılması amacıyla televizyon, internet ve sosyal medya platformları gibi medya araçlarında kamu spotları yoluyla radyasyon güvenliği konusunda bilgilendirici içeriklerin kamuoyuna sunulması önerilmektedir.

3. Bölüm içerisinde hasta ve yakınlarını bilgilendirmeye yönelik broşür, afiş ve dijital ekranlar gibi eğitim materyalleri kullanılarak farkındalık artırıcı uygulamaların yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Araştırmacılara yönelik öneriler

1. Radyasyon süreci bilgi düzeyi ile ilgili eğitim müdahalelerinin etkinliğini değerlendiren deneysel çalışmalar yapılması önerilmektedir.

2. Hastaların radyasyon hakkındaki algılarını, endişelerini ve bilgi kaynaklarını daha derinlemesine anlamak için nitel araştırma yöntemleri kullanılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- AFAD. (2022). *Radyasyondan Korunmada Temel Prensipler*. <https://www.afad.gov.tr/kbrn/radyasyondan-korunmada-temel-prensipler>
- Afshar-Oromieh, A., Haberkorn, U., Schlemmer, H. P., Fenchel, M., Eder, M., Eisenhut, M., Hadaschik, B. A., Kopp-Schneider, A., & Röthke, M. (2014). Comparison of PET/CT and PET/MRI hybrid systems using a ⁶⁸Ga-labelled PSMA ligand for the diagnosis of recurrent prostate cancer: Initial experience. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 41(5), 887-897. <https://doi.org/10.1007/s00259-013-2660-z>
- Akit, A. A. (2020). TNTD, iyi radyofarmasi uygulamaları için sıcak laboratuvar tasarımı ve standartları. *Nuclear Medicine Seminars*, 6(3), 284-287. <https://doi.org/10.4274/nts.galenos.2020.0023>
- Alhasan, M., Abdelrahman, M., Alewaidat, H., & Khader, Y. (2015). Medical radiation knowledge among patients in local hospitals. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 46(1), 45-49. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2014.09.002>
- Arıkan, H. (2023). *Sağlık çalışanlarında radyasyondan korunma bilgi düzeyinin çalıştığı birim ve mesleklere göre incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. İstinye Üniversitesi.
- Asal, T. R. (2012). *Sağlık kuruluşlarında görüntü arşivleme ve iletişim sistemi (PACS) uygulamalarının değerlendirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Ateş, S. G. (2020). *Mide kanseri tanılı hastalarda solunum tetkiki FDG PET görüntülemenin preoperatif lenf nodu evrelemesine katkısı* [Uzmanlık Tezi]. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı.
- Ay, M. (2021). *Sağlık çalışanlarının radyasyondan korunma bilgisi ölçeği' nin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması* [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Aydın, Z. (2023). Nükleer tıpta görüntülemelerde kullanılan radyofarmasötikler. İçinde A. Bilgili (Ed.), *Sağlık bilimlerinde güncel tartışmalar* (1. baskı, ss. 35-44). BİDGE Yayınları.
- Balıkçı, M. (2005). *Nükleer tıp teknikleri/teknisyeninin sahip olması gereken nitelikler* [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi].
- Bastiani, L., Paolicchi, F., Faggioni, L., Martinelli, M., Gerasia, R., Martini, C., Cornacchione, P., Ceccarelli, M., Chiappino, D., Della Latta, D., Negri, J., Pertoldi, D., Negro, D., Nuzzi, G., Rizzo, V., Tamburrino, P., Pozzessere, C., Aringhieri, G., & Caramella, D. (2021). Patient perceptions and knowledge of ionizing radiation from medical imaging. *JAMA Network Open*, 4(10), e2128561. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.28561>
- Başaran, M., & Bozdemir, E. (2021). Dış hekimliği öğrencileri ve uzmanlık öğrencilerinin radyasyondan korunma ve radyasyonun biyolojik etkileri hakkındaki farkındalığının değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2). <https://doi.org/10.33631/duzcesbed.757715>
- Başkaya, S. (2023). *Nükleer tıpta PET/CT (pozitron emisyon tomografisi/ bilgisayarlı tomografi) ve sintigrafi uygulamalarında çalışan hemşirelerin radyoaktif maddelerle çalışırken maruz kaldığı radyasyon dozlarının karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi.
- Batı, F., Bıçakçı, N., Kırtıloğlu, B., Atmaca Sağlık, B., Silov, G., Batı, F., Bıçakçı, N., Kırtıloğlu, B., Atmaca Sağlık, B., & Silov, G. (2024). The role of nuclear medicine techniques; Tc-99m-labeled dimercaptosuccinic acid, diethylenetriaminepentaacetic acid, and mercaptoacetyltriglycine scintigraphies in pediatric surgery. *Surgery on Children*, 1(3), 63-70.
- Beytur, M. F. (2023). *Yeni bir metot: SPECT/BT ile MAG3 dinamik böbrek sintigrafisi* [Uzmanlık Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Biber Müftüler, F. Z. (2023). Nükleer tıp teşhis ve tedavi uygulamalarında radyokorunum. *Nuclear Medicine Seminars*, 9(1), 84-89. <https://doi.org/10.4274/nts.galenos.2023.0011>
- Boal, T. J., & Pinak, M. (2015). Dose limits to the lens of the eye: International Basic Safety Standards and related guidance. *Annals of the ICRP*, 44(1_suppl), 112-117. <https://doi.org/10.1177/0146645314562321>
- Bozkurt, M. F., Demir, H., Şanlı, Y., Tokmak, H., Bekiş, R., Okudan, B., Töre, G., & Değirmenci Polack, B. (2015). TNTD, tümör görüntülemelerde SPECT-BT hibrid görüntüleme uygulama kılavuzu. *Nükleer Tıp Seminerleri*. <https://doi.org/10.4274/nts.2015.011>

- Bülbül, O., & Nak, D. (2025). Awareness of patients who will undergo 18F-FDG PET/CT imaging about ionizing radiation exposure. *Medical Journal of Western Black Sea*, 9(1).
- Cacık, F. (2022). *Elektrospin cihazı ile nanomalzeme kullanarak x ışınlarından koruma malzemesi üretimi* [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Canger, E. M., Köse, E., & Ekinci, B. (2013). Kayseri ve çevresindeki bir grup bireyin diş hekimliği radyolojisi farkındalığı. *Journal of Clinical Sciences*.
- Ceylan, I., Er, A., Nayır, T., Yashı, G., & Akman, C. (2014). Radyolojik tetkik yaptıran hastaların radyasyonun zararlı etkileri hakkında bilgi düzeylerinin araştırılması. *Smyrna Tıp Dergisi*, 2, 1-6.
- Champendal, M., Ribeiro, R. S. T., Müller, H., Prior, J. O., & Sá Dos Reis, C. (2024). Nuclear medicine technologists practice impacted by AI denoising applications in PET/CT images. *Radiography*, 30(4), 1232-1239. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2024.06.010>
- Coşkun, M., & Coşkun, M. (2003). Biyolojik dozimetri ve ilgili gelişmeler. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 34, 207-218.
- Coşkun, Ö. (2011). İyonize radyasyonun biyolojik etkileri. *Teknik Bilimler Dergisi*, 1(2), Article 2.
- Çakmak, T. (2023). *Hastanelerde radyasyona maruz kalan sağlık çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği bilgi düzeyi ile radyasyon risklerine karşı tutumlarının belirlenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.
- Çavdar, İ. (2011). *Sintigrafik görüntülerde kısmi hacim etkisinin incelenmesi* [Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/48395.pdf>
- Çelik, S. (2013). *Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü radyasyondan korunma programı ve radyasyondan korunma optimizasyonu* [Yüksek Lisans Tezi]. <https://www.proquest.com/docview/3109346869/abstract/D45E05F0C04349DAPQ/1>
- Çelikkalp, Ü., & Yorulmaz, F. (2019). Gebe sağlık çalışanlarının mesleki riskleri ve koruyucu yaklaşımlar. *Archives of Health Science and Research*, 5(2), 244-252. <https://doi.org/10.17681/hsp.347847>
- Çetin, A. G., & Aylıkçı, N. K. (2022). Nükleer atıkların yeniden değerlendirilmesi için geliştirilen yöntemler ve Türkiye için uygun prosesin önerilmesi. *İçinde 15. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi* (ss. 84-95). UBAK.
- Çetin, Y. (2017). *Nükleer güç santrallerinde birincil devre ekipmanlarında dekontaminasyon uygulaması* [Uzmanlık Tezi]. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu.
- Çimen, B., Erdoğan, M., & Oğul, R. (2017). İyonlaştırıcı radyasyon ve korunma yöntemleri. *S.Ü. Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 43(2), 139-147.
- Daşdağ, S. (2010). İyonlaştırıcı radyasyonlar ve kanser. *Dicle Tıp Dergisi*, 37(2), 177-185.
- Demir, M. (2015). Radyonüklit tedavide radyasyondan korunma: Hastanın korunması, hastaya bakan kişilerin korunması, hasta çevresindekilerin korunması, çevrenin korunması. *Nuclear Medicine Seminars*, 1(3), 171-179. <https://doi.org/10.4274/nts.0026>
- Demir, M. (2025). Radyasyon güvenliği ve radyasyon korunması. *İçinde Nükleer Tıp fiziği ve klinik uygulamaları*. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Üniversite Yayınevi. <https://doi.org/10.5152/3800>
- Demir, M., & Poyraz, L. (2025). Nükleer tıpta çalışan teknik ekip mensubu radyasyon görevlilerinin görev ve sorumlulukları: Medikal fizikçiler, radyofarmasistler ve teknikerler. *Nükleer Tıp Seminerleri*, 11(1), 58-65. <https://doi.org/10.4274/nts.galenos.2025.47966>
- Dönmez, S. (2017). Radyasyon tespiti ve ölçümü. *Nükleer Tıp Seminerleri*, 3.
- Dyer, M. R., Jing, Z., Duncan, K., Godbe, J., & Shokeen, M. (2024). Advancements in the development of radiopharmaceuticals for nuclear medicine applications in the treatment of bone metastases. *Nuclear Medicine and Biology*, 130-131, 108879. <https://doi.org/10.1016/j.nucmedbio.2024.108879>
- Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi. (2025, Haziran 16). *Radyofarmasi Anabilim Dalı*. https://eczacilik.ege.edu.tr/tr-3010/radyofarmasi_anabilim_dali.html
- Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi. (2014). *Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi radyasyon güvenliği el kitabı*. İzmir. https://silo.tips/queue/ege-nverstes-tip-fakltes-hastanes-radyasyon-gvenl-el-ktabi-2014?&queue_id=-1&v=1701155546&u=OTUuMTgzLjE5OS4xMzk
- Eken, M. M. (2024). *Hastanelerdeki nükleer tıp merkezlerinde oluşan nükleer malzemelerin kullanımı ile atıklarının kontrolü ve bertarafı* [Yüksek Lisans Tezi]. Muş Alparslan Üniversitesi.

- Ekici, M. (2022). *Diyabetik ayak hastalarında TC-99M mibi sintigrafisinin amputasyon seviyesinin belirlenmesinde rolü nedir?* [Tıpta Uzmanlık Tezi]. Sağlık Bilimleri Üniversitesi.
- Erdem, H., Göde, A., & Dadak, A. (2024). Sağlık eğitimi alan ön lisans öğrencilerinin radyasyondan korunma bilgisinin incelenmesi. *Selçuk Sağlık Dergisi*, 5(2).
- Erden, A., Kuru Öz, D., Soydal, Ç., & Küçük, N. Ö. (2024). Jinekolojik kanserlerde PET/MRG: Ne kadar yardımcı? *Türk Radyoloji Seminerleri*, 388-413. <https://doi.org/10.4274/trs.2024.24149>
- Erdoğan, F., & Eraslan, E. (2021). Yüksek seviyeli radyoaktif maddelerin taşınmasında hata ağacı analizi yönteminin kullanımının incelenmesi. *Journal of Turkish Operations Management*, 5(1), 688-702.
- Fahey, F. H., Goodkind, A., Treves, S. T., & Grant, F. D. (2016). Nuclear medicine and radiation protection. *Journal of Radiology Nursing*, 35(1), 5-11. <https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2015.12.005>
- Falay, F. O. (2015). Imaging techniques, patient preparation and reporting of PET. *Toraks Cerrahisi Bülteni*, 6. <https://doi.org/10.5152/tcb.2015.057>
- Friberger, I. (2023). *Optimization of in vivo cell tracking methods with long-lived radionuclides for PET imaging* [Master's Thesis, Karolinska Institutet (Sweden)]. <https://openarchive.ki.se/xmlui/handle/10616/48864>
- Frye, S. (2023). *Quality workplace practices in nuclear medicine enable superior patient care* [Doctoral dissertation, Saint Louis University]. <https://www.proquest.com/pqdtglobal/docview/2814639089/25F3F32E6DA444E2PQ/3?accountid=159111&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses>
- Gökharman, F. D., Aydın, S., & Koşar, P. N. (2016). Radyasyon güvenliğinde mesleki olarak bilmemiz gerekenler. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2).
- Güden, E., Öksüzkaya, A., Balcı, E., Tuna, R., Borlu, A., & Çetinkara, K. (2012). Radyoloji çalışanlarının radyasyon güvenliğine ilişkin bilgi, tutum ve davranışı. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 3(1), 29-45.
- Güdük, Ö., Güdük, Ö., & Kılıç, C. H. (2018). Radyasyonun zararlı etkileri hakkında hastaların bilgi düzeyinin değerlendirilmesi: Bir hastane örneği. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(2), Article 2.
- Gülbiçim, H., & Yusuf, A. R. (2024). Nükleer kardiyolojide yeni görüntüleme sistemleri ve yazılımlar. *Nuclear Medicine Seminars*, 10(1). <https://doi.org/10.4274/nts.galenos.2024.0001>
- Günalp, B., & Derya, Ü. N. (2023). Temel radyasyon biyolojisi. İçinde M. Kibar (Ed.), *Nükleer tıp ve moleküler görüntüleme Cilt 1-2*. Akademisyen Kitabevi.
- Gündoğdu, E. A., Özgenç, E., Ekinci, M., Özdemir, D. İ., & Aşıkoğlu, M. (2018). Nükleer tıpta görüntüleme ve tedavide kullanılan radyofarmasötikler. *Journal of Literature Pharmacy Sciences*, 7(1), 24-34. <https://doi.org/10.5336/pharmsci.2017-56434>
- Hacıosmanoğlu, T. (2025). Radyoaktif İyot (I-131) tedavisinde radyasyon güvenliği kuralları ve yasal düzenlemeler. *Nükleer Tıp Seminerleri*, 11.
- Hiçürkmez, M. (2023). Radyoaktif atıkların yönetimi. İçinde M. Kibar (Ed.), *Nükleer tıp ve moleküler görüntüleme* (C. 1-2). Akademisyen Kitabevi.
- IAEA. (2025, Mayıs 27). *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*. <https://www.iaea.org/>
- IAEA, (2025, Haziran 15). *Safety Standards for protecting people and the environment. Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material 2018 Edition*. <https://www.iaea.org/>
- ICRP. (2025, Mayıs 27). *History. International Commission on Radiological Protection*. <https://www.icrp.org/>
- Isah, A. R., Abdulqadir, I., Adamu, H., Aliyu, U. M., Abubakar, S., Yunusa, G. H., & Jawa, Z. M. (2022). Knowledge and perception of the practice of nuclear medicine among physicians in Usmanu Danfodiyo University Teaching Hospital, Sokoto. *Journal of Radiation Medicine in the Tropics*, 3(2), 45. https://doi.org/10.4103/jrmt.jrmt_19_21
- İstek, M. (2023). *İyonlaştırıcı radyasyon ile çalışan sağlık personelinin radyasyon risk algılarının iş doyumları üzerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi.
- İyonlaştırıcı Radyasyon ve Radyonüklit Kullanılarak Sunulan Sağlık Hizmetleri Hakkında Yönetmelik. (2022, 26 Mart). Resmi Gazete (Sayı: 31821). Erişim adresi: <https://shgmtetikikdb.saglik.gov.tr/TR->

- Jentzsch, T., Pietsch, C. M., Stigler, B., Ramseier, L. E., & Seifert, B. (2015). The compliance with and knowledge about radiation protection in operating room personnel: A cross-sectional study with a questionnaire. *Verlag Berlin Heidelberg*. <https://doi.org/10.1007/s00402-015-2257-z>
- Kaan Ataç, G. (2025). Yasal düzenlemelerde hastanın ve çalışanın radyasyondan korunması. *Türk Radyoloji Derneği*, 13(1), 115-122. <https://doi.org/10.4274/trs.2025.25192>
- Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi. (2016). *KSÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi radyasyon güvenliği el kitabı*.
- Kalaycı, Doç. Dr. Ş. (Ed.). (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (5.baskı). Asil Yayın Dağıtım LTD.ŞTİ.
- Kalyon, M. (2019). *Radyasyon içeren birimlerin zırhlanmasında kullanılan farklı tipteki betonların radyasyon güvenliği ile iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Kayadibi, Y., Aladağ Kurt, S., Tekcan Şanlı, D. E., Esmerer, E., & Şanlı, A. N. (2021). Türkiye'nin Doğusundaki hasta popülasyonunun radyolojik tetkikler hakkındaki bilgi düzeyi. *Journal of Anatolian Medical Research*, 6(2), Article 2.
- Kaydıhan, N., & Uzel, Ö. E. (2024). Baş boyun kanserleri. İçinde D. Çolpan Öksüz (Ed.), *Radyasyon onkolojisinde temel prensipler ve klinik uygulamalar*. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Üniversite Yayınevi.
- Keleş, E. (2021). *Nükleer radyasyonla çalışmaların iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi ve nükleer tıp merkezi risk analizi* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Medeniyet Üniversitesi.
- Koçyiğit, A., Kaya, F., Çetin, T., Kurban, I., Erbaş, T., Ergin, A., Ağladıoğlu, K., Herek, D., & Karabulut, N. (2014). Radyolojik tetkikler sırasında maruz kalınan radyasyon hakkında sağlık personelinin bilgi düzeyleri. *Pamukkale Tıp Dergisi*, 7(2), Article 2.
- Koplay, M., Sivri, M., Varol, İ., Maarooof, S., Khalil, A., Demir, Z., Sidel, C., Öz, A., Bayındır, N., Armağan, M., Abiç, A., & Baz, İ. B. (2016). Toplumun radyasyon farkındalığı ve radyasyonla ilgili bilgi düzeyi. *Genel Tıp Dergisi*, 26.
- Kula, B. (2024). *Assessment and comparison of spatial resolution in hybrid medical imaging modalities utilized in nuclear medicine* [Master's Thesis]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Litwin, M. S., & Tan, H. J. (2017). The diagnosis and treatment of prostate cancer: A review. *Jama*, 317(24). <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2633921>
- Mars, D. C. (2022). *Nuclear medicine technologists' motivations to pursue post-primary credentials* [Doctoral dissertation, The University of Memphis]. <https://www.proquest.com/pqdtglobal/docview/2742644230/abstract/33E1CCCB54EE4BCDPQ/1>
- MEGEP, T. C. M. E. B. (2017). Radyoloji çalışmaları. http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Radyoloji%20%C3%87al%C4%B1%C5%9Fmalar%C4%B1.pdf
- Nunes, A. T. C. (2011). *Dose optimization in CT, in nuclear medicine and in PET-CT procedures* [Master's Thesis]. <https://www.proquest.com/pqdtglobal/docview/2700778964/abstract/AFC3BFFB3A144152PQ/11>
- Nükleer Düzenleme Kurumu. (2025, Ağustos 28). Teşhis ve Ayakta Tedavi Ünitesinin Yerleşim Planında Bulunması Gereken Hususlar. <https://www.ndk.org.tr/Nukleer-Tip>
- Nükleer Tıp Hizmetleri Yönetmeliği. (2023, 25 Mart). Resmi Gazete (Sayı: 32171). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/04/20230425-8.htm>
- Okşas, H., Ekinci, M., & İlem Özdemir, D. (2022). Nükleer tıpta teranostik uygulamalar: Geleneksel derleme. *Journal of Literature Pharmacy Sciences*, 11(1), 49-60. <https://doi.org/10.5336/pharmsci.2021-86197>
- Oyar, O., & Kışlalıoğlu, A. (2012). How protective are the lead aprons we use against ionizing radiation? *Diagnostic and interventional radiology (Ankara, Turkey)*, 18, 147-152. <https://doi.org/10.4261/1305-3825.DIR.4526-11.1>
- Ön, S. (2018). *Tıbbi Onkoloji polikliniğine başvuran yeni tanı kanser hastalarının hastalıkları hakkında bilgi ve farkındalık düzeyi değerlendirilmesi* [Uzmanlık Tezi]. <https://www.proquest.com/pqdtglobal/docview/2925383228/abstract/1AB5161DB7144A92PQ/1>

- Özçelik, M. (2024). Tıp fakültesi öğrencilerinin nükleer tıp eğitimine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 23(71), 81-93. <https://doi.org/10.25282/ted.1532697>
- Özdoğan, Ö., Töre, G., Özkılıç, H., Kır, M., & Yüksel, D. (2015). TNTD, I-131 ile hipertiroidizm tedavi uygulama kılavuzu 2.0. *Nuclear Medicine Seminars*, 1(1), 44-49. <https://doi.org/10.4274/nts.2015.009>
- Özkara, A. (2019). *Ülkemizde kullanımda olan radyoaktif kaynaklar ile mevcut radyoaktif atıklar göz önüne alınarak, atık işleme ve bekletme ihtiyacının değerlendirilmesi, radyoaktif atıkların bertaraf seçenekleri ve ülkemiz envanterine göre uygun bertaraf yönteminin seçilmesi* [Uzmanlık Tezi]. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu.
- Parlak, Y. (2023). Nükleer tıpta radyasyon güvenliği. İçinde T. Karaçor (Ed.), *Sağlık & Bilim 2023: Güncel Tıp - III* (1. Baskı). Efe Akademik Yayıncılık. <https://doi.org/10.59617/efepub202342>
- Parlak, Y. (2024). İyonize radyasyonun biyolojik etkileri. İçinde Doç. Dr. H. Kafadar (Ed.), *SAĞLIK & BİLİM 2024: Güncel Tıp-II* (1. Baskı). Efe Akademi Yayınları.
- Parlak, Y., Uysal, B., Kır, F. S., Kovan, B., Demir, M., Ayan, A., Poyraz, L., Alıç Özaslan, İ., Köseoğlu, K., Yeyin, N., & Dönmez, S. (2020). Radyasyon Güvenliği Kılavuzu: Genel tanımlar ve Nükleer tıp uygulamalarında radyasyondan korunma kuralları. *Nükleer Tıp Seminerleri, Galenos Yayınevi*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.4274/nts.galenos.2020.0009>
- Procedures, C. on T. R. D. from M. D., Board, N. and R. S., Studies, D. on E. and L., & Council, N. R. (2012). *Tracking radiation exposure from medical diagnostic procedures: Workshop reports* (s. 13416). National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13416>
- Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği. (2000, 24 Mart). Resmi Gazete (Sayı: 23999). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5272&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
- Sağlıkla İlgili Bazı Kanunlarda ve 663 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamede Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. (2025, 24 Temmuz). Resmi Gazete (Sayı: 32965). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2025/07/20250724-3.htm>
- Sağlıkta Akreditasyon Standartları. (2021). *Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Sağlıkta Kalite, Akreditasyon ve Çalışan Hakları Dairesi Başkanlığı* (Prof. Dr. A. Tekin & Doç. Dr. M. Gündüz, Ed.). Sağlık Bakanlığı. <https://files.tuseb.gov.tr/tuska/files/akreditasyon/2024-11-04-13-13-28.pdf>
- Sağlıkta Kalite Standartları. (2020). *Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Sağlıkta Kalite, Akreditasyon ve Çalışan Hakları Dairesi Başkanlığı* (1. Baskı, C. 6). Sağlık Bakanlığı. <https://shgmkalitedb.saglik.gov.tr/>
- Salmanoğlu, E., Üzel, M., Bilal, Ö., & Erdoğan, A. (2023). Evaluation of knowledge of orthopedics and traumatology physicians about nuclear medicine: A city study. *Journal of Anatolian Medical Research*, 8(4), 46-49. <https://doi.org/10.55694/jamer.1372853>
- Schuster, A. L., Forman, H. P., Strassle, P. D., Meyer, L. T., Connelly, S. V., & Lee, C. I. (2018). Awareness of radiation risks from CT scans among patients and providers and obstacles for informed decision-making. *Emergency Radiology*, 25(1), 41-49. <https://doi.org/10.1007/s10140-017-1557-8>
- Soydal, Ç., Burak, Z., Uçmak, G., Bozkurt, M. F., Atasever, T., Demirci, E., & Ak Sivrikoz, İ. (2020). F-18 FDG PET/CT onkolojik uygulama kılavuzu. *Nükleer Tıp Seminerleri*, 6(3), 339-357. <https://doi.org/10.4274/nts.galenos.2020.0028>
- Stam, W., & Pillay, M. (2008). Inspection of lead aprons: A practical rejection model. *Health physics*, 95(2), Article 2.
- Şahin, Ö., Serdengeçti, M., & Uğur, Ö. (2020). Kas-iskelet sistemi enfeksiyonlarında nükleer tıp ve görüntüleme. *TOTBID Dergisi*, 19. <https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2020.87>
- Şahmaran, T., & Akçoban, S. (2022). Meslek yüksekokulu öğrencileri ve akademisyenlerin radyasyon bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Dergisi*. <https://doi.org/10.17944/mkutfd.1100586>
- Şanlı, Y., Tekin, B. O., Tokmak, H., Bozkurt, F., & Töre, G. (2024). F18-FDG PET/BT ile onkolojik görüntüleme uygulama kılavuzu. *Türkiye Nükleer Tıp Derneği Nükleer Onkoloji Çalışma Grubu*.
- Şenışık, A. M., Tunçman Genç, D., & Mutlu, E. (2020). Radyasyon çalışanlarının radyasyon bilinci anketi. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(1), 63-70. <https://doi.org/10.26453/otjhs.520471>

- TAEK. (2025, Haziran 20). *Radyasyon Güvenliği Komitelerinin Çalışma Usul ve Esaslarına İlişkin Kılavuz RSGD-KLV-003*. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu. <https://www.ndk.org.tr/kilavuzlar>
- TAEK. (2025, Haziran 26). *Radyoaktif Maddelerin Güvenli Taşınmasına İlişkin Kılavuz RSGD-KLV-035*. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu. <https://www.ndk.org.tr/kilavuzlar>
- Tektaş, M. A. (2016). *Sağlık sektöründe iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalan çalışanlar için uygulamadaki iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin araştırılması, analizi ve çözüm önerileri* [İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi]. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.
- TENMAK. (2025, Mayıs 27). *TENMAK- Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu*. <https://www.tenmak.gov.tr/kurumsal/hakkimizda.html>
- Ting, Y.-T., Hsieh, T.-C., Wang, Y.-F., Kuo, Y.-C., Chen, Y.-J., Chan, P.-K., & Kao, C.-H. (2024). Performance of ChatGPT incorporated chain-of-thought method in bilingual nuclear medicine physician board examinations. *Digital Health*, 10, 1-10.
- Toklu, O. D., Tunçez, F. D., & Vardar, N. (2025). Environmental impact assessment of nuclear power plants. *International Journal of New Findings in Engineering, Science and Technology*, 3(1), 70-85. <https://doi.org/10.61150/ijonfest.2025030107>
- Topal, C., Üçok, C., & Göçöğlu, A. (2024). Hastaların dental görüntülemelerde kullanılan radyasyon ile ilgili bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının değerlendirilmesi: Kesitsel bir çalışma. *Türkiye Klinikleri Dış Hekimliği Bilimleri Dergisi*, 30(2). <https://doi.org/10.5336/dentalsci.2023-100111>
- Treves, S. T., Fahey, F., & Lassmann, M. (2016). Dose optimization in pediatric nuclear medicine. *Clinical and Translational Imaging*, 4(1), 5-11. <https://doi.org/10.1007/s40336-015-0153-8>
- TURABDER. (2025, Mayıs 27). *Avrupa Birliğinin Tarihçesi*. Türkiye- Avrupa Birliği Derneği (TURABDER). <https://turabder.org/turkiye-ab/avrupa-birligi/avrupa-birliginin-tarihcesi/>
- Ulucan, O. (2018). *Yapısal eşitlik modellemesi ile radyasyon farkındalığının radyasyondan korunma üzerindeki etkisinin incelenmesi: Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri öğrencileri üzerinde bir uygulama* [Yüksek Lisans Tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- UNSCEAR. (2025, Mayıs 27). *About us. United Nations: Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*. <https://www.unscear.org/unscear/en/about-us/index.html>
- Uslu Erdemir, R., & Salihoğlu, Y. S. (2022). F-18 FDG İLE PET/BT görüntüleme yapılan hastaların taburculuğu sırasında çevresel radyasyon güvenliği. *Batı Karadeniz Tıp Dergisi*, 6(3), 373-377.
- Uyar, M., & Öztürk, Y. E. N. (2019). Bütün yönleriyle iyonlaştıran radyasyon ve sağlık etkileri. İçinde *Sağlık bilimleri alanında araştırma makaleleri- 2* (ss. 189-213). Gece akademi.
- Üstün, F., & Bakar, C. (2014). Çanakkale'deki hekimlerin nükleer tıp konusundaki bilgi ve görüşlerinin değerlendirmesi. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 23(4).
- Wang, Y.-F. (2024). *Commissioning, benchmarking and clinical application of a novel fiber optic ct scanner for precise three-dimensional radiation dosimetry* [Doctoral dissertation, Columbia University].
- Yalçın, P., Karenogulları, T., & Yalçın, S. A. (2018). Öğretmenlerin radyasyon kavramına karşı tutum ve bilgilerinin değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 43(194). <https://doi.org/10.15390/EB.2018.7034>
- Yazıcıoğlu, Y., & Erdoğan, S. (2004). *Spss uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri*. Detay Yayıncılık.
- Yenal, K., & Ozan, Y. D. (2013). Gebe hemşireler için riskler ve güvenlik önlemleri. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 10(2).
- Yıldırım, S., & Kurt, B. (2018). Lise ve üniversite radyoloji öğrencilerinin radyasyon güvenliği hakkında bilgi düzeyleri ve tutumları. *Health Care Academician Journal*, 5(4), 311. <https://doi.org/10.5455/sad.13-1534155182>
- Yılmaz, T., & Ergül, E. (2021). Farklı radyoizotopların malzeme yüzeylerinden uzaklaştırılmasına yönelik dekontaminasyon solüsyonu tasarlanması görünümü. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 8(15). <https://euroasiajournal.org/index.php/ejas/article/view/158/153>
- Yılmaztürk, S. S., Yarbaşı, Ö., & Bozdemir, E. (2020). Bir dış hekimliği fakültesine başvuran hastaların radyasyonun zararları ve biyolojik etkileri hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Dış Hekimliği Dergisi*, 2(1), 1-8.

- Yurttaş, N. (2020). *Nükleer tıpta kullanılan radyoizotopların radyasyon zırhlaması için yazılım geliştirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Yücel, A., Karakaş, E., Bülbül, E., Kocar, İ., Duman, B., & Onur, A. (2009). Knowledge about ionizing radiation and radiation protection among patients awaiting radiological examinations: A cross-sectional survey. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 10, 25-31.





8. EKLER

8.1. EK 1 Veri Toplama Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Değerli Katılımcı,

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı'nda yürütülmekte olan danışmanlığını NEÜ N.K Sağlık Bilimleri Fakültesi Prof. Dr. Ş. Didem KAYA' nın yaptığı "Nükleer Tıp Bölümüne Başvuran Hastaların Radyasyon Süreci Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi" başlıklı yüksek lisans tezim kapsamında bir araştırma yapmaktayım. Araştırmanın amacı nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeylerini tespit etmek ve hastaları ilgili alanda bilinçlendirmektir. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, araştırmacı tarafından araştırmanın amacı açıklanarak, sizden araştırmaya katılım izni alınacaktır. Çalışmamız Hasta bilgi formu ve Nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyi ile ilgili soruların olduğu formdan oluşmaktadır. Bu araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Anketlerin doldurulma süresi yaklaşık 15-20 dakikadır. Araştırmacılara çalışma hakkında soru sorabilirsiniz. İsteğiniz takdirde formun bir kopyası size verilecektir. Araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllüler dahil edilecektir. Bu form aracılığı ile elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece araştırma amacıyla (veya "bilimsel amaçlar için") kullanılacaktır başka hiç kimse ile paylaşılmayacaktır. Çalışmaya katılmamayı tercih edebilirsiniz veya anketi doldururken istemezseniz son verebilirsiniz. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından araştırmadan çıkarılmanız halinde, sizinle ilgili veriler kullanılmayacaktır. Ancak veriler bir kez anonimleştikten sonra araştırmadan çekilmeniz mümkün olmayacaktır. Araştırmaya katıldığınız için size herhangi bir ücret ödenmeyecektir. Sizden herhangi bir ücret ödemeniz talep edilmeyecektir. Araştırmaya vereceğiniz katkı için şimdiden teşekkür ederiz. Araştırmaya yönelik soru ve görüşleriniz için [Redacted] elektronik posta adreslerinden iletişime geçebilirsiniz.

() Yukarıdaki bilgileri okudum ve bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum.

Prof. Dr. Şerife Didem KAYA

Prof. Dr. Buğra KAYA

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi

N.K Sağlık Bilimleri Fakültesi

Nükleer Tıp Anabilim Dalı

Öğretim Üyesi

Öğretim Üyesi

Şeyma ÇELİK

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Yönetimi

Yüksek Lisans Öğrencisi

8.1. EK 2 Hasta Bilgi Formu

BÖLÜM 1: Hasta Bilgi Formu

1. Yaş:

2. Cinsiyet: (1) Kadın (2) Erkek

3. Medeni Durumu: (1) Bekar (2) Evli

4. Öğrenim durumu: (1) Okuma yazma bilmeyen (2) İlkokul (3) Ortaokul (4) Lise (5) Lisans (6) Lisansüstü

5. Çalışma Durumu: (1) Kamu (2) Özel sektör ve kendi işini yapan (3) Emekli (4) Öğrenci (5) Çalışmıyor

6. Nükleer tıp bölümüne daha önce başvurduğunuz mu? (1) Evet (2) Hayır (ilk başvurum)

7. Evet ise bu kaçınıcı başvurunuz? (1) 2 (2) 2'den fazla

8. Nükleer tıp bölümünde hangi görüntüleme yapıldı? (1) Tiroid Sintigrafisi (2) Paratiroid Sintigrafisi (3) Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi (4) Tüm Vücut Kemik Sintigrafisi (5) DTPA Böbrek Sintigrafisi (6) PET/BT (7) Diğer.....

9. Nükleer tıp bölümüne başvurmadan önce böyle bir bölümün varlığından haberiniz var mıydı? (1) Evet (2) Hayır

10. Cevabınız Evet ise nükleer tıp bölümü ile ilgili bilgi kaynağını nereden öğrendiniz?

(1) Doktorum (2) Arkadaşım (3) İnternet, Sosyal medya, Televizyon (4) Diğer.....

11. İstem yapan doktorum yapılacak görüntüleme için maruz kalacağınız radyasyon hakkında sizi bilgilendirdi mi?

(1) Evet (2) Hayır

12. Nükleer tıp bölümündeki personel yapılacak görüntüleme için maruz kalacağınız radyasyon hakkında sizi bilgilendirdi mi?

(1) Evet (2) Hayır

13. Radyasyona maruz kalacağınız için endişeli misiniz?

(1) Evet (2) Hayır (3) Kısmen

14. Cevabınız Evet ise neden endişelisiniz?

8.1. EK 2 Nükleer Tıp Bölümüne Başvuran Hastaların Radyasyon Süreci Bilgi Düzeyi

BÖLÜM 2: Nükleer tıp bölümüne başvuran hastaların radyasyon süreci bilgi düzeyi	EVET	HAYIR
1. Nükleer tıpta yapılan görüntülemelerin benim tanı ve tedavim için gerekli olduğunu biliyorum.		
2. Nükleer tıp bölümünde teşhis ve tedavi için radyasyon içeren radyoaktif maddenin uygulandığını biliyorum.		
3. Nükleer tıp bölümünde görüntüleme için radyoaktif maddenin damardan enjeksiyon/ağızdan/göze damla yolu ile verildiğini biliyorum.		
4. Nükleer tıp bölümünde radyoaktif madde verildikten sonra görüntülemeye kadarki süre boyunca bana ayrılan alan (bekleme salonu) da durmam gerektiğini biliyorum.		
5. Nükleer tıp bölümünde bir miktar radyasyona maruz kalacağımı biliyorum.		
6. Radyasyondan korunmak ve vücuttan kısa sürede atılması için neler yapılması gerektiği hakkında bilgiye sahibim.		
7. Türkiye’de radyasyondan korunma konusuyla ilgili yetkili bir kurum olduğunu biliyorum.		
8. Nükleer tıp bölümündeki personellerin koruyucu ekipmanları neden kullandıklarını biliyorum.		
9. Nükleer tıp bölümündeki personellerin dozimetre (kişisel radyasyon dozu ölçüm cihazı) cihazını neden kullandıkları hakkında bilgiye sahibim.		
10. Nükleer tıp bölümü içerisindeki uyarı levhalarının anlamını biliyorum.		
11. Gebe ve gebelik şüphesi olanların nükleer tıp bölümü içerisinde bulunmasının sakıncalı olabileceğini biliyorum.		
12. Nükleer tıp bölümüne başvuran emziren annelerin, görüntüleme sonrası sütünü sağıp atarak bebeğini en az 24 saat emzirmemesi gerektiğini biliyorum.		
13. Görüntüleme için radyoaktif madde verildikten sonra üzerimde radyoaktif bulaş olmamasına dikkat etmem gerektiğini biliyorum.		
14. Radyoaktif maddenin anne sütü, idrar, kan ve ter yolu ile insanlara bulaşabileceğini biliyorum.		
15. Bana radyoaktif madde verildiği için bekleme sürecinden görüntüleme bitene kadar ayrı bir tuvalet kullanacağımı biliyorum.		
16. Görüntülemeyi nükleer tıpta görevli Teknisyen/Tekniker in yapacağını biliyorum.		

17. Nükleer tıp bölümündeki Sintigrafi/PET Cihazlarının Radyasyon Yaymadığını Biliyorum.		
18. Nükleer tıp bölümünde görüntüleme için radyoaktif madde aldığımdan dolayı çevreme en az 24 saat radyasyon yayabileceğimi biliyorum.		
19. Radyoaktif madde alan hastaların kullandıkları alanlarda nükleer tıp ünitesine uygun zırhlama yapılmış olduğunu biliyorum.		
20. Radyoaktif maddenin temas ettiği her malzemeyi (pamuk, kurulama kâğıtları, iğne, eldiven vb.) radyoaktif temas etmemiş diğer atıklardan ayrı, dışı kurşun kaplı radyoaktif atık kaplarına atılması gerektiğini biliyorum.		
21. Görüntüleme sonrası en az 24 saat gebe, bebek ve çocuklara yaklaşmamam gerektiğini biliyorum.		
22. Radyasyonun en çok gebelere, bebeklere ve çocuklara zarar vereceğini biliyorum.		
23. Görüntüleme sonrası mümkünse en az 24 saat toplu taşıma aracı kullanmamam gerektiğini biliyorum.		
24. Nükleer tıp bölümünden ayrıldıktan sonra (ayaktan hastalar için evlerinde) mümkünse en az 24 saat tuvalet ve banyo gibi ortak alanları kullanmamam gerektiğini biliyorum.		
25. Nükleer tıp bölümünden ayrıldıktan sonra (ayaktan hastalar için evlerinde) radyoaktif madde atılımını artırmak için önerilen miktarda su içmem gerektiğini biliyorum.		
26. Nükleer tıp bölümünden ayrıldıktan sonra (ayaktan hastalar için evlerinde) radyoaktif madde atılımını artırmak için gerektiğinde duş alabileceğimi biliyorum.		

8.1. EK 3 Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Kararı



**T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Toplantı Sayısı: 49	Toplantı Tarihi: 06.11.2024
---------------------	-----------------------------

Karar Sayısı:2024/855:(Başvuru ID: 21647) N.E.Ü. Nezahat Keleşoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi Bölümü Sağlık Hizmetleri Yönetimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Şerife Didem KAYA'nın **"Nükleer Tıp Bölümüne Başvuran Hastaların Radyasyon Süreci Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi"** başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili başvurusu görüşüldü. Öğrenci Şeyma ÇELİK'in yüksek lisans tez çalışmasının N.E.Ü. Nezahat Keleşoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi Bölümü Sağlık Hizmetleri Yönetimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Şerife Didem KAYA'nın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacıya aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. Şerife Didem KAYA

Yardımcı Araştırmacılar: Yüksek Lisans Öğrencisi Şeyma ÇELİK, Prof. Dr. Buğra KAYA



Prof. Dr. Emine GEÇKİL
Etik Kurul Başkanı

8.1. EK 4 Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kurul Kararı



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Hastanesi Başhekimliği

Sayı : E-14567952-900-602749
Konu : Araştırma İzni (Şeyma ÇELİK)

05.12.2024

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 29.11.2024 tarihli ve E-12866609-300-600197 sayılı yazınız.

İlgi sayılı yazınıza istinaden, Enstitünüz Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof.Dr. Şerife Didem KAYA'nın danışmanlığını yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Şeyma ÇELİK'in, "Nükleer Tıp Bölümüne Başvuran Hastaların Radyasyon Süreci Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi" başlıklı tez çalışmasını Hastanemiz Nükleer Tıp Bölümünde yapması uygun görülmüştür.
Bilgilerinize arz ederim.

Doç. Dr. Hasan KÜÇÜKKENDİRCİ
Başhekim

8.1. EK 5 Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalında Kullanılan Cihazların Görsel Kullanım İzni



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Hastanesi Başhekimliği



Sayı : E-14567952-900-740080
Konu : Şeyma ÇELİK (Cihaz Görseli Kullanımı için
İzin Talebi)

15.09.2025

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 10.09.2025 tarihli ve E-12866609-300-738043 sayılı yazınız.

İlgi sayılı yazınıza istinaden, Enstitünüz Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof.Dr. Şerife Didem KAYA'nın danışmanlığını yürüttüğü 23841201007 numaralı yüksek lisans öğrencisi Şeyma ÇELİK'in "Nükleer Tıp Bölümüne Başvuran Hastaların Radyasyon Süreci Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi" başlıklı tez çalışmasında Nükleer Tıp Anabilim Dalında kullanılan Sintigrafi ve PET (Pozitron Emisyon Tomografisi) cihazlarına ait görsellerini kullanmanız uygun görülmüştür.
Bilgilerinize arz ederim.

e-imzalıdır

Doç. Dr. Hasan KÜÇÜKKENDİRCİ
Başhekim