

 KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ Farabi Hastanesi	KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi (Farabi Hastanesi) Başhekimliği			
	RADYASYON GÜVENLİĞİ PROSEDÜRÜ			
Dok. Kod: RG.PR.09	Yayın Tarihi:10.02.2023	Revizyon No:00	Revizyon Tarihi:00	Sayfa Sayısı:11

1.0 AMAÇ

KTÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Farabi Hastanesinde radyasyon içeren teşhis ve tedavi hizmetlerinde hasta, hasta yakını ve çalışanların radyasyona maruz kalma durumlarını azaltmaya yönelik alınmasını sağlamaktır.

2.0 KAPSAM

KTÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Farabi Hastanesinde radyoloji ünitesi, röntgen birimi, nükleer tıp ünitesi, birim çalışanlarını, herhangi bir sebeple radyasyona maruz kalma ihtimali olan hasta, hasta yakını ve çalışanları kapsar.

3.0 KISALTMALAR

KTÜ: Karadeniz Teknik Üniversitesi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

NDK: Nükleer Düzenleme Kurulu

RGD: radyasyon Güvenliği Komitesi

ÇNAEM: Çekmece Nükleer Araştırmalar ve Eğitim Merkezi

4.0 TANIMLAR

Denetimli Alan: Radyasyon görevlilerinin giriş ve çıkışlarının özel denetime, çalışmalarının radyasyondan korunma bakımından özel kurallara bağlı olduğu ve görevi gereği radyasyon ile çalışan kişilerin ardışık beş yılın ortalama yıllık doz sınırlarını 3/10'undan fazla radyasyon dozuna maruz kalabilecekleri alan.

Eşdeğer Doz: Birimi Sievert (Sv) olup, radyasyonun türüne ve enerjisine bağlı olarak doku veya organda soğurulmuş dozun, radyasyon ağırlık faktörü ile çarpılmış halî.

Etkin Doz: Birimi Sievert (Sv) olup, insan vücudunda ışınlanan bütün doku ve organlar için hesaplanmış eşdeğer dozun, her doku ve organın doku ağırlık faktörleri ile çarpılması sonucunda elde edilen dozların toplamı.

Gözetimli Alan: Radyasyon görevlileri için yıllık doz sınırlarının 1/20'sinin aşılma ihtimali olup, 3/10'unun aşılması beklenmeyen, kişisel doz ölçümünü gerektirmeyen fakat çevresel radyasyonun izlenmesini gerektiren alanları.

Radyasyon Görevlisi; Yıllık doza maruz kalma olasılığı bulunan ve denetimli ve gözetimli alanlarda görevi gereği radyasyon kaynağı ile çalışan kişi.

Radyasyon Uyarı Levhaları: Radyasyon yayan cihazların bulunduğu alanların girişinde ve radyasyonlu alanlarda uyarı amacı ile kullanılan temel radyasyon simgeleri ve radyasyona maruz kalma tehlikesini anlaşılabilir şekilde gösteren simge ve renkleri taşıyan işaretlerdir.

Radyasyon Kaynağı: Teşhis, tedavi, araştırma veya kalibrasyonda kullanılan ve radyasyon yayan tıbbi cihazlar, radyofarmasötik veya radyoaktif kaynağı.

İyonlaştırıcı Radyasyon: 100 nm ya da daha kısa dalga boyunda veya 3x10¹⁵ Hertz ya da daha yüksek frekansta elektromanyetik dalga veya parçacık şeklinde transfer edilen, doğrudan veya dolaylı olarak iyon oluşturma kapasitesine sahip enerji.

Kurşun Koruyucular: Radyasyonlu alanlarda; hastaların, hasta yakınlarının ve çalışanların radyasyondan korunmasına yönelik kullanılan; kurşun önlük, kurşun gözlük, kurşun eldiven, tiroid koruyucu vb. ekipmanlar.

Kolimasyon: Radyografide x ışınlarının sadece görüntüsü istenen bölgeye gönderilmesi işlemine denir.

5.0 SORUMLULAR

• Başhekimlik
• Hastane Başmüdürü
• Kalite Koordinatörlüğü

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Radyasyon Güvenliği Komitesi |
| <ul style="list-style-type: none">• Tüm Çalışanlar |

6.0 FAALİYET AKIŞI

6.1 RADYASYON GÜVENLİĞİ KOMİTESİ

6.2 RADYASYON GÜVENLİĞİ KAPSAMINDAKİ ALANLAR

6.3 RADYASYON YAYAN CİHAZLARIN BULUNDUĞU ALANLARA YÖNELİK DÜZENLEME

6.4 GİRİŞİMSSEL VEYA KONTRASLI MADDE KULLANILARAK YAPILAN GÖRÜNTÜLEME İŞLEMLERİNİN YAPILDIĞI ALANLARA YÖNELİK DÜZENLEME

6.5 YÜKSEK MANYETİK ALANLARA YÖNELİK DÜZENLEME

6.6 GÖRÜNTÜLEME İŞLEMLERİ SIRASINDA HASTALARIN KONFOR VE MAHREMİYETİNİN SAĞLANMASI

6.7 RADYOLOJİK İŞLEMLERE AİT PROTOKOLLER

6.8 HASTA VE HASTA YAKINININ, ÖZELLİKLİ RADYOLOJİK TETKİK VE GİRİŞİMLER İLE İLGİLİ BİLGİLENDİRİLMESİ

6.9 HASTA VE YAKINLARININ RADYASYONDAN KORUNMASI

6.10 RADYASYON YAYAN CİHAZLAR İLE YAPILAN GİRİŞİMSSEL İŞLEMLERDE HASTANIN AKTİF OLARAK RADYASYON ALDIĞI SÜRE

6.11 ÇALIŞANLARIN RADYASYONDAN KORUNMASINA YÖNELİK TEDBİRLER

6.12 DENETİMLİ ALANLAR DIŞINDA YAPILAN ÇEKİMLERDE HASTA, HASTA YAKINI VE ÇALIŞANLARIN RADYASYONDAN KORUNMASINA YÖNELİK TEDBİRLER

6.13 RADYASYON GÜVENLİĞİNİ TEHLİKEYE ATACAK OLAN KAZA DURUMLARINA YÖNELİK MÜDAHALE YÖNTEMLERİ

6.14 RADYASYONLU ALANLARDA ÇALIŞAN PERSONELİN RADYASYON GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİ

6.15 RADYOAKTİF KAYNAKLARIN BULUNDUĞU ALANLARDA KAYNAĞIN GÜVENLİĞİNİN SAĞLAMAYA VE GÜVENLİ KULLANIMINA YÖNELİK TEDBİRLER

6.16 NÜKLEER TIP UYGULAMALARINA YÖNELİK FİZİKİ ŞARTLAR

6.17 NÜKLEER TIP KLİNİKLERİNDE KULLANILAN RADYOAKTİF MADDELERİN VE OLUŞAN ATIKLARIN KONTROLÜ

6.18 RADYOAKTİF MADDE ALAN HASTALARIN VE YAKINLARININ KORUNMASINA YÖNELİK DÜZENLEME

6.1 RADYASYON GÜVENLİĞİ KOMİTESİ

Kalite Koordinatörlüğü ve Hastane Yönetimince oluşturulan komite: hastanenin büyüklüğü ve hizmetlerin çeşitliliği dikkate alınarak hastanede yürütölen çalışmaların etkililiğini, sürekliliğini ve sistematiğini sağlayacak şekilde oluşturulmuştur.

Sağlıkta Kalite Standartları çerçevesinde Radyasyon Güvenliği Komitesi yılda en az 2 (iki) kez ve gerektiğinde toplanır.

Komitenin Görev Alanı:

- Denetimli ve gözetimli alanların belirlenmesi
- Hasta, hasta yakını, çalışanlar ve toplumun radyasyonun zararlı etkilerinden korunmasına yönelik gerekli tedbirlerin alınması
- Çevresel radyasyon ölçümleri
- Radyasyon cihazları ya da kaynaklarının bakım ve kalibrasyonu
- Radyasyon kaynakları ile ilgili kazalar ve acil durumlar
- Tespit edilen uygunsuzluklar ile gerekli iyileştirme faaliyetlerinin üst yönetime raporlanması ve izlenmesini sağlamak.

6.2 RADYASYON GÜVENLİĞİ KAPSAMINDAKİ ALANLAR

Hastanemizde Radyasyon Güvenliği kapsamında ele alınan bölüm/birim/üniteler;

- Radyoloji Ünitesi
- Tomografi

- MR
- Mamografi
- Skopi Odası
- Röntgen,
- Girişimsel Radyoloji
- Radyasyon Onkoloji
- Nükleer Tıp /Sintigrafi Ünitesi
- Koroner Anjiyografi
- Skopi Kullanılan Ameliyathaneler
- ERCP Ünitesi
- PET/CT
- Taş Kırma Ünitesi

6.2.1 Radyasyon Alanları

Maruz kalınacak yıllık dozun 1 mSv değerini geçme olasılığı bulunan alanlar radyasyon alanı olarak nitelendirilir ve radyasyon alanları radyasyon düzeylerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır.

- **Denetimli Alanlar:** Radyasyon görevlilerinin giriş ve çıkışlarının özel denetime, çalışmalarının radyasyondan korunma bakımından özel kurallara bağlı olduğu ve görevi gereği radyasyon ile çalışan kişilerin yıllık doz sınırlarının (ardışık beş yılın ortalaması) 3/10'undan (6 mSv) fazla radyasyon dozuna maruz kalabilecekleri alanlardır.
- **Gözetimli Alanlar:** Radyasyon görevlileri için yıllık doz sınırlarının 1/20'sinin aşılma olasılığı olup, 3/10'unun aşılması beklenmeyen, kişisel doz ölçümünü gerektirmeyen fakat çevresel radyasyonun izlenmesini gerektiren alanlardır.

Denetimli ve gözetimli alanlarımız sınıflandırılarak "**DENETİMLİ ALAN/GÖZETİMLİ ALAN**" işaretlemeleri yapılmıştır.

6.2.2 Denetimli Gözetimli Alan Giriş ve Çıkış Kuralları

Hastanemizde denetimli alanlara giriş çıkışlar "**Radyasyonlu Alanlara Giriş Kuralları Talimatı**" na göre yapılmaktadır.

6.2.3 Gözetimli Alan Radyasyon Ölçümleri

21.05.2021 tarihli "**Radyasyon Güvenliği Komite**" kararı ile 6 ayda bir olmak üzere denetimli ve gözetimli alanların radyasyon ölçümlerinin ve takibini yapılması sağlanmıştır. Ölçüm sonuçlarına ilgili alanlardan ulaşılabilir.

6.2.4 Radyasyon Alanlarındaki Güvenlik Tedbirleri

Radyasyon alanlarında güvenlik tedbirleri "**Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği**" kapsamında yapılmış olup,

- Denetimli alanların girişlerinde ve bu alanlarda radyasyon uyarı levhaları,
- Radyasyon alanı olduğunu gösteren temel radyasyon sembolleri,
- Radyasyona maruz kalma tehlikesinin büyüklüğünü ve özelliklerini anlaşılabilir şekilde göstermek üzere gerekli bilgi, simge ve renkleri taşıyan işaretler,
- Denetimli alanlar içinde radyasyon ve bulaşma tehlikesi bulunan bölgelerde geçirilecek sürenin sınırlandırılması ile koruyucu giysi ve araçlar kullanılması gerekliliğini gösteren uyarı işaretleri mevcuttur.

- Radyasyon yayan cihazların bulunduğu alanlarda yönetmenliğe uygun

○ **Öğrenciler**

Madde 17- 16-18 yaşları arasındaki öğrenci ve stajyerlere sadece gözetimli alanlarda eğitim izni verilebilir. Öğrenci ve stajyerlerin doz sınırları bu Yönetmeliğin 10 uncu maddesi (c) bendinde belirtilmektedir.

- **Ziyaretçiler** Madde 18- Ziyaretçiler denetimli alanlara kesinlikle, gözetimli alanlara ise (Değişik ibare: RG-3/6/2010-27600) radyasyondan korunma sorumlusundan izin almadan giremezler. İzin verilen ziyaretçilerin giriş ve çıkış saatlerinin kayıtlarının tutulması (Değişik ibare: RG-3/6/2010-27600) radyasyondan korunma sorumlusu tarafından sağlanır.

- Çekim alanına girişte kapının üstünde içeride çekim olduğunu, girilmemesi gerektiğini ifade eden uyarıcı ışık bulunmaktadır.

6.3 RADYASYON YAYAN CİHAZLARIN BULUNDUĞU ALANLARA YÖNELİK DÜZENLEME

- Hastanemizde radyasyon yayan cihazların bulunduğu alanlar *Nükleer Denetleme Kurumu (NDK)* tarafından lisanslanmıştır.
- Radyasyon uygulamaları yapılırken ünite kapıları kapalı tutulur.
- Radyasyon alanlarında hasta ve çalışanları uarmaya yönelik aşağıdaki gibi radyasyon uyarı işaretleri, ışıklı levhalar gibi görsel araçlar kullanılmaktadır.



Radyasyon Uygulamaları Yapılan Alanların Uyarı İşaretleri

- Radyasyon alanlarının uygun havalandırılması sağlanmıştır.
- Bekleme salonları radyasyon alanlarının dışında olup hastaların denetimli alana geçişi kontrollü sağlanır.
- Skopi kullanılan ameliyathanelerde radyasyon güvenliğini sağlamak amaçlı çekim esnasında uyarı ışığı yanmakta olup. Çalışanların gerekli kişisel koruyucu ekipmanı ve dozimetre kullanımı sağlanmıştır.

6.4 GİRİŞİMSSEL VEYA KONTRASTLI MADDE KULLANILARAK YAPILAN GÖRÜNTÜLEME İŞLEMLERİNİN YAPILDIĞI ALANLARA YÖNELİK DÜZENLEME

- Girişimsel veya kontrast madde kullanılarak yapılan görüntüleme işlemleri sonrası hastanın istirahat edebilmesi, gerekirse takibinin yapılabilmesi için alanlar mevcuttur.
- Girişimsel veya kontrast madde kullanılarak yapılan görüntüleme işlemi uygulayan sağlık personeli her yıl KPR (Kardiyopulmoner Resüstasyon) eğitimi ve allerjik reaksiyonlar ile ilgili eğitimleri almaktadır.
- Girişimsel veya kontrast madde kullanılarak yapılan görüntüleme alanlarında kolay ulaşılabilir acil müdahale seti bulunmakta ve ilaç ve malzeme takipleri düzenli olarak yapılmaktadır.

6.5 YÜKSEK MANYETİK ALANLARA YÖNELİK DÜZENLEME

Yüksek manyetik alanlara yönelik kurallar "*Radyasyonlu Alanlara Giriş Kuralları Talimatı*" nda belirlenmiş olup alanlarda uygulanmaktadır.

- Yüksek manyetik alanlara giriş kuralları konusunda ilgili hastane personeline, temizlik ve hasta taşıma işlerinde çalışan personele eğitim koordinatörlüğü tarafından "*Radyasyon Güvenliği Eğitimi*" başlığı altında;
 - Radyasyon Nedir?
 - Radyasyon çeşitleri
 - Radyasyonun Biyolojik Etkileri
 - Radyasyondan korunma
 - Radyasyondan Korunmada
 - Ulusal Politikalarının Oluşturulması
 - Mesleki Işınlamalar

- Radyasyon Güvenliği Komitesi, başlıklarını içeren online eğitim her yıl tanımlanmaktadır.
- Hastaların MRG çekimleri sırasında gürültüden rahatsız olmalarını engellemek amacıyla yönelik talep eden hastalar için kulaklık ile müzik yayını yapılmaktadır.

6.6 GÖRÜNTÜLEME İŞLEMLERİ SIRASINDA HASTALARIN KONFOR VE MAHREMİYETİNİN SAĞLANMASI

- Görüntüleme işlemleri sırasında hastaların hazırlanması için hastane fiziki şartlarına göre hazırlanma odaları veya kabini sağlanmıştır.
- Hastalara ait değerli eşyaların korunabilmesi için gerekli kilitli dolaplar alanlarda mevcuttur.
- Hastaların çekim esnasında kullanabilmeleri için temiz örtü, önlük gibi malzemeler alanlarda mevcuttur.
- Hastalar görüntüleme alanına tek tek alınmaktadır.

6.7 RADYOLOJİK İŞLEMLERE AİT PROTOKOLLER

- Hastanemizde çekim protokolleri hasta kilosuna, yaşı vb. gibi değişkenler dikkate alınarak aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.
- **“Bilgisayarlı Tomografi Çekim Protokolleri Listesi”**
- **“Manyetik Rezonans Görüntüleme (Mrg) Çekim Protokolleri Listesi”**
- **“Röntgen Ünitesi Çekim Protokolleri”**
- **“Girişimsel Radyoloji Ünitesi Çekim Protokolleri”**
- Belirlenen protokollere **Kalite Modülü** üzerinden ulaşılmaktadır.
- Radyolojik işlemlerde kullanılan bazı cihazların çekim protokolleri cihaz üzerinde kayıtlıdır ve protokollere ilgili bölüm/birimlerden ulaşılmaktadır.
- Protokoller ile ilgili eğitimler ilgili alanlarda çalışanlara her yıl tekrarlanmaktadır.

6.8 HASTA VE HASTA YAKINININ, ÖZELLİKLİ RADYOLOJİK TETKİK VE GİRİŞİMLER İLE İLGİLİ BİLGİLENDİRİLMESİ

- Hasta ve hasta yakınının, özellikli radyolojik tetkik ve girişimler öncesi bilgilendirilerek rıza belgesi doldurtularak onayları alınır.
- İşlem sonrası süreçler ile ilgili bilgilendirme ilgili hekim tarafından yapılır.
- Hazırlık gerektiren özellikli radyolojik tetkik ve girişimlere (anjyografi, ESWL, IVP vb.) yönelik bilgilendirmenin etkin şekilde sağlanabilmesi amacıyla işleme özel bilgilendirici dokümanlar ilgili alanlar tarafından hasta/hasta yakınlarına verilmektedir.

6.9 HASTA VE YAKINLARININ RADYASYONDAN KORUNMASI

- Hasta ve yakınları için radyasyon koruyucular;
- Hasta ve yakınları için radyasyon koruyucuların kullanımına yönelik kurallar belirlenmiştir.
- Bu kurallar ilgili personel tarafından çekim öncesi hasta/hasta yakınlarına anlatılır.
- Hasta profiline göre farklı ebatlarda radyasyon koruyucular (radyasyon koruyucu önlük, tiroit koruyucu, gonad koruyucu, kurşun eşdeğerli gözlük gibi) çekim alanlarında mevcuttur.
- Hasta yakınları gerekmedikçe görüntüleme alanına alınmaz, alınması durumunda koruyucu donanım kullanımı sağlanır,
- Radyasyon koruyucularının kontrollerine yönelik süreçler;
- Fiziksel kontrolü birim sorumlusu tarafından haftalık periyotlarla yapılır.
- Hasar kuşkusuna olduğunda periyodik inceleme zamanı beklenmeden ve geciktirilmeden kontrollerinin yapılması için birim sorumlusuna teslim edilir.
- Radyasyon koruyucular 6 aylık periyotlarda Skopik yöntemle kontrollerinin yapılması için radyoloji ünitesi görevli personeline iletilir
- Skopik kontroller uzman hekim gözetiminde yapılarak **“İyonize Radyasyona Karşı Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanım Skopik Kontrol Formu”** nda kayıt altına alınıp görüntüleri ile birlikte saklanır.
- Doğru hastaya doğru işlemin uygulanması amacıyla hastaya hekimin yazılı isteği dışında hiçbir radyasyon uygulaması yapılamaz.

- Hastanın alacağı veya alması gereken doz miktarının tayini ve tıbbi ışınlama süresince hastanın radyasyondan korunmasını sağlamak üzere gerekli tüm bilgiler çekim protokollerinde yazılı olarak önceden belirlenir ve uygulanır.
- Gebe ve gebelik şüphesi olan hastalara yönelik dikkat edilmesi gerekli hususlar;
 - Gebe ve gebelik şüphesi olduğu bilinen bir hastanın x-ışını alması gerekiyorsa radyolog veya sorumlu hekim durumu tekrar gözden geçirir.
 - Hekim tarafından gebe ve gebelik şüphesi olan hastalar istek ekranında işaretlenerek onaylanır.
 - Onaylanan istek radyoloji ünitesinde sekreterler ve çekim yapan teknisyen /teknikerler tarafından HBYS üzerinde uyarı ekranı çıkar.
 - Eğer çekimin yapılması zorunlu ise çekilecek film sayısı kısıtlanır veya floroskopi zamanı mümkün olduğunca kısa tutulur.
 - **“Gebe ve Gebelik Şüphesi Olan Hastaya Radyoloji Uygulaması İçin Aydınlatılmış Onam Formu”** alınarak, karın kısmının örtülebilen her yeri kurşun örtüyle korunur.
 - Daha sonra fetal dozun hesaplanabilmesi için kullanılan x-ışını parametrelerinin (radyografi için kvp, mAs, ışınlama alanı ve florskopi için ortalama kvp, ışınlama süresi, ışınlama alanı) kayıtları tutulur.
 - Hasta, alacağı radyasyon dozunun bir probleme yol açma ihtimalinin düşük olduğu konusunda bilgilendirilir.
- Çocuk hastalarda çekim gerekiyorsa; Çocuk hastaların radyasyondan korunmasında özellikle genital bölgesinin korunmasına özen gösterilir.
- Tüm çekimlerde **“Sağlık Hizmeti Süreçlerinde Hasta Mahremiyetinin Sağlanması Prosedürü”** uyulur.

6.10 RADYASYON YAYAN CİHAZLAR İLE YAPILAN GİRİŞİMSSEL İŞLEMLERDE HASTANIN AKTİF OLARAK RADYASYON ALDIĞI SÜRE

- Hastanın aktif olarak radyasyon aldığı süre yeni nesil cihazlarda kaydedilmekte ve PACS sistemine aktarılmaktadır.
- İşlem bazında maruziyet süreleri hasta güvenliği açısından en az olacak şekilde planlanmaya çalışılmaktadır.

6.11 ÇALIŞANLARIN RADYASYONDAN KORUNMASINA YÖNELİK TEDBİRLER

- Çalışanların radyasyondan korunması için farklı ebatlarda radyasyon koruyucular (radyasyon koruyucu önlük, tiroit koruyucu, gonad koruyucu, kurşun eşdeğerli gözlük gibi) alanlarda mevcuttur.
- Hastanemizde denetimli alanlarda çalışan kişiler ile yıllık tüm vücut dozu 6 mSv’in üzerinde olma olasılığı olan kişiler kişisel dozimetre kullanmaktadır.
- Skopi cihazı çalışırken ameliyathanede bulunan kişiler veya operasyona dahil olmak isteyen kişiler için 2 adet elektronik dozimetre mevcut olup elektronik dozimetreyi kullanan kişilerin giriş çıkış zamanları ve bu süre içerisinde kullandıkları dozimetre sonuçları kayıt altına alınmaktadır.
- Kişisel dozimetrelere kullanan kişinin ismine kayıtlıdır.
- Çalışanların dozimetre takipleri Çalışan Hakları Birimi tarafından düzenli yapılmaktadır. Her çalışan için;
 - Her dozimetre takip dönemi sonundaki radyasyon dozu kayıt altına alınır.
 - Yıllık toplam radyasyon dozu hesaplanır.
 - Radyasyon dozları dönemsel ve yıllık olarak yasal sınırlarla kıyaslanarak değerlendirilir,
- Dozimetre sonuçları dönemsel olarak değerlendirilerek gerektiğinde iyileştirme çalışmaları planlanarak yapılır.

6.12 DENETİMLİ ALANLAR DIŞINDA YAPILAN ÇEKİMLERDE HASTA, HASTA YAKINI VE ÇALIŞANLARIN RADYASYONDAN KORUNMASINA YÖNELİK TEDBİRLER

Denetimli alanlar dışında yapılan çekimlerde; hasta ve yakınları için yerinde çekim yapılan ünitelerde yeterli sayı ve ebatta gonad ve tiroit koruyucu ile kurşun önlük bulunmasına, kurşun paravanların çekilmesine ve her çekimde her hastaya kullanılmasına dikkat edilir.

- Gerçekleştirilecek çekime uygun hasta pozisyonu ayarlanır.
- Görüntüye katkı sağlamayacak bölgelerin ışınlanmaması için hasta üzerinde kolimasyon ayarlanır.

- Gerektiği durumlarda kurşun korumalar kullanılarak hastanın daha az radyasyona maruz kalınması sağlanır.
- Hastanın alacağı radyasyon dozunu minimumda tutmak amacıyla daha önceden optimize edilmiş uygun çekim protokolü seçilir.
- Kilolu hastalar için çekimin tekrarlanmaması adına yüksek gerilim (kVp) tüp akımı ve süresi (mAs) parametreleri arttırılmalıdır.
- Çekim esnasında hastanın bulunduğu çekim odasına girilmemesi için tekniker kapıyı kapalı tutar gerekiyorsa kapıyı kilitler.
- Hastaya çekimin yapılacağı ve hareket etmemesi uyarısı yapıldıktan sonra çekim gerçekleştirilir.
- Mobil röntgen çekimlerinde, çekimi gerçekleştirecek personel kurşun önlük giyer.
- Çekimin yapılacağı alan yakınlarında koruma giymemiş kimsenin kalmaması sağlanır ve çekim gerçekleştirilir

6.13 RADYASYON GÜVENLİĞİNİ TEHLİKEYE ATACAK OLAN KAZA DURUMLARINA YÖNELİK MÜDAHALE YÖNTEMLERİ

6.13.1 Tehlike ve Acil Durum Nedenleri

- Yangın, deprem, patlama ve benzeri acil durumlar,
- Siparişi verilen radyoaktif maddenin zamanında merkeze ulaşmaması,
- Kullanılan radyoaktif maddenin çalışma alanı dışında bulaşmaya sebep olacak şekilde dökülüp saçılması,
- Kullanılan radyoaktif maddenin çalışanların vücuduna bulaşması,
- Radyoaktif maddenin çalınması veya kaybolması,
- Hastalara yanlış radyofarmasötik veya yanlış doz uygulanması,
- Radyo iyot tedavisi görmüş hastalara acil müdahale gerekmesi veya ölmesi durumu, NDK tarafından tehlike durumu veya olağandışı durumlar olarak değerlendirilir.

6.13.1.1 Yangın, Deprem, Patlama Gibi Acil Durumlar

- Uygulama merkezinde yangın olması durumunda; elektrik ana şalterden kesilmeli, tüm cihazlar kapatılarak hasta oda dışına çıkartılmalıdır.
- Yangın söndürme cihazı kullanılarak yangına müdahale edilmelidir. Müdahale sırasında radyasyon kaçaklarına karşı itfaiyeye rehberlik yapılmalıdır.
- Kurtarma işlemini yapacak olan teknik personel, radyoaktif maddelerin bulunduğu alanlar ve acil durumlarda radyasyonun sebep olabileceği tehlikeler hakkında bilgilendirilir ve uyulması gereken hususlar belirlenir. Bu gibi acil durumlarda, derhal hastane yönetimi haberdar edilerek gerekli önlemler alınır. Radyoaktif maddeler korucu kaplarının içinde taşınır. Ancak, ortamda doğal düzeyin üzerinde radyasyon bulunması halinde bile kurtarma ve ilkyardım işlemleri hiçbir şekilde engellenmez.
- Kaza ile ilgili tüm kayıtlar ve raporlar muntazam bir şekilde tutulmalı ve NDK-RGD veya ÇNAEM sağlık bölümüne bildirilmelidir.

6.13.1.2 Sipariş Edilen Radyoaktif Maddenin Gelmemesi

Sipariş edilmiş olan radyoaktif madde, belirtilen zamanda veya kabul edilebilir bir zaman geçmiş olmasına rağmen gelmemişse; önce hastanedeki tüm olasılıklar kontrol edilir, sonra firma aranarak siparişin gelmediğini bildirilir, böylece firma radyoaktif maddenin izini takip ederek, nerede olduğunu bulabilir. Bulunamadığı takdirde NDK ya haber verilir.

6.13.1.3 Az Miktarda Radyoaktif Madde Dökülmesi (Minör Kontaminasyon)

- Dökülen sıvının üzerine hemen emici bez veya kâğıt konularak yayılmasını önlenir, çevresi işaretlenir ve üzerinden geçişler engellenir.
- Temizlik esnasında mutlaka eldiven giyilir ve bulaşmış malzemelerin ve ıslak kâğıtların içine konulabileceği, plastik bir torba bulundurulur.
- Dökülen maddenin üzerine konulmuş olan bez veya kâğıt alınır ve bir havlu ile bulaşma alanı dıştan içe doğru olmak üzere kurulanır.
- Alan iyice kurulandıktan sonra temizleme malzemeleri (dekontaminasyon ilaçları) ile ıslatılmış kâğıt havlu ile silinir.

- Havlunun radyoaktivitesi uygun ölçüm cihazı kullanılarak kontrol edilir. Ortam sayımının iki katını geçen sayımlar, bulaşma olduğunun göstergesidir. Bulaşma bulunuyorsa, kâğıt havlularla temizlemeye devam edilir. Yumuşak bir temizleyici sıvı kullanılabilir ancak aşındırıcı temizleyicilerden sakınmalıdır. Temizlik sonunda silme testi tekrarlanır.
- Temizleme ve silme testi, silme işlemi yapılan havludaki radyasyon düzeyi, ortam sayımının iki katından daha küçük bir değere ulaşıncaya kadar devam ettirilir.
- Radyasyon korunması görevlisi durumdan haberdar edilir.

6.13.1.4 Fazla Miktarda Radyoaktif Madde Dökülmesi (Majör Kontaminasyon)

Radyoaktif madde şişesinin kırılması, dökülmesi, hastanın idrarını kaçırması, kusması durumu vb. gibi durumlarda;

- Odadaki herkes kapıya gider, ayakbılar ayaklar kullanılarak çıkarılır ve kapı dışına çıplak ayakla çıkılır. Şayet dökülen maddeye değmişse eldivenler ve koruyucu giysiler çıkarılır ve bulaşma olasılığı olan diğer eşyalarla bir arada bırakılır. Kapı kapatılır.
- Yardım çağırılır, şayet duyan olmazsa, ancak yalnız bir kişi radyasyon korunması görevlisini çağırarak ve bir uygun ölçüm cihazı bulacak birisini bulabilmek için bir yere kadar yürüyebilir
- Uygun ölçüm cihazı kullanılarak, odada bulunan herkesin el ve ayaklarına özellikle dikkat edilerek, bütün vücutlar ölçülür.
- Bulaşmış giysiler hemen çıkarılır ve büyük plastik torbalara veya başka uygun kapların içine konularak radyoaktif atık işlemi uygulanır.
- Eğer cilt radyoaktif madde ile bulaşmış ise, yumuşak bir sabun ve bol su ile yıkanır, sert fırça ve tahriş edici sabun kullanılmaz. Yıkandıktan sonra tekrar uygun bir ölçüm cihazı ile vücut ölçümü yapılır. Ortam sayımının üzerinde olmayan değerler alınmaya kadar yıkanma ve ölçme işlemi tekrarlanmalı veya üç kez yıkandıktan sonra ölçüm değerleri değişmiyorsa yıkanmaya son verilmelidir. Mümkün olursa yıkanmalar arasında nemlendirici losyon kullanılmalıdır.
- Genel vücut bulaşmalarında, tüm vücut ölçülür ve yüksek bulaşma bölgeleri işaretlenir. Bulaşmamış tüylü bölgelerin bulaşmamasına ve vücut açıklıklarına dikkat edilerek hızlıca duşa girilir, bol su ve sabun ile yıkandıktan sonra tekrar ölçüm alınır.
- Radyoaktif madde göze sıçramış ise, bol su ile ve serum fizyolojik ile durulanır ve durulama suyu ölçülür. Temizlik sağlandıktan sonra göz tahrişi için önlem alınır.
- Saçlarda bulaşma varsa, yumuşak bir deterjanla en iyi şekilde temizlenir. Saçları yıkarken sabunlu suyun gözlere, kulaklara veya ağza girmemesine özen gösterilmelidir. Tıraş yapılmamalıdır.
- Olay mutlaka kayda geçirilmeli ve tekrarlanmaması veya yaygınlaşmaması için alınması gerekli ilave önlemler belirlenmelidir. Temizleme işlemi başarılamıyorsa NDK ya haber verilmelidir.

6.13.1.5 Radyoaktif Maddenin Çalınması veya Kaybolması

Radyoaktif maddenin bulunabilmesi için araştırma başlatılmalı ve NDK ya haber verilmelidir. Aranılan radyoaktif madde bulunduğu, taşıma kabının hasar görüp görmediği incelenmeli ve orijinal aktivitenin bulunup bulunmadığı kontrol edilmelidir. (Yarılanma süresi göz önünde tutulmalıdır) Kabin zarar görmüş olması ve aktivite miktarının azalmış olması durumunda NDK ya haber verilmelidir.

6.13.1.6 Yanlış Radyofarmasötik veya Yanlış Doz Uygulanması

Yanlış hastaya radyofarmasötik verilmesi, hastaya yanlış dozda radyofarmasötik verilmesi, hastaya yanlış radyofarmasötik verilmesi veya radyofarmasötik yanlış yöntemle uygulanması gibi durumlarda hastanın en az zararı görmesi için gerekli müdahale yapılmalı ve bu durumların kayıtları tutulmalıdır. Tedavi uygulamalarında uygulanması gereken dozun %10'undan fazlasının, teşhis uygulamalarında ise uygulanması gereken dozun %50'den fazlasının uygulanması yanlış doz verilmiş olduğunu gösterir.

6.13.1.7 Radyo İyot Tedavisi Görmüş Hastalara Acil Müdahale Gerekmesi ve Ölmesi Durumu

I-131 tedavisi gören hastanın vücudunda yüksek aktivite bulunduğu esnada, acil tıbbi müdahale gerektiği durumlarda müdahaleyi yapacak olan personel radyasyondan korunmak ve kontaminasyonun önlemek için alınacak önlemler hakkında bilgilendirilmeli ve gerekli korunma giysileri kullanılmalı ve müdahale esnasında çalışma alanında çevresel radyasyon ölçümleri alınmalıdır. Hastanın ölümü halinde hastanın vücudundaki aktivite müsaade edilen sınır düzeyine düşüncüye kadar bekletildikten sonra defin işlemleri yapılmalı ve hasta yakınları radyasyondan korunmak için alınacak önlemler hakkında

bilgilendirilmelidir. Otopsi yapılması gereken durumlarda vücuttaki aktivite otopsi yapacak olan kişileri etkilemeyecek düzeye düşünceye kadar beklenmelidir.

6.13.1.8 Tehlike Durumu ve Olağandışı Durumlarda Sorumlular

Tehlike Durumu ve Olağandışı Durumlarda Sorumlu Olacak Kişiler

	HASTANE YÖNETİMİ SORUMLUSU	NÜKLEER TIP BİRİMİ SORUMLUSU
ADI VE SOYADI	Prof. Dr. Celal Tekinbaş	Prof. Dr. Bircan SÖNMEZ
GÖREVİ	Başhekim	Nükleer Tıp Anabilim Dalı Başkanı
EĞİTİMİ	Öğretim Üyesi (Tıp Doktoru)	Öğretim Üyesi (Tıp Doktoru)
TELEFON NO	0 462 377 54 54	0 462 377 53 39
ADRES	KTÜ Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi TRABZON	KTÜ Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi Nükleer Tıp AD TRABZON

Tehlike Durumu ve Olağandışı Durumlarda Görev Alacak Kişiler

ADI VE SOYADI	GÖREVİ	EĞİTİMİ	TELEFON NO
Prof. Dr. Bircan SÖNMEZ	Öğretim Üyesi (Tıp Doktoru)	Tıpta Uzmanlık	0533 641 85 31
Dr. Öğr. Üyesi Seyid Ahmet ERTÜRK	Öğretim Üyesi (Tıp Doktoru)	Tıpta Uzmanlık	0507 414 38 41
Bilgin ÇAKMAK	Sağlık Teknisyeni	Lisans	0533 235 39 57
Şenol ERAYDIN	Laborant	Yüksek Okul	0546 262 80 14

6.13.2 Tehlike Durumu ve Olağandışı Durumlarda Tutulacak Kayıtlar

KTÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Hastanesi'nde herhangi bir tehlike durumuyla karşılaşıldığında olayı açıklayan bir rapor tutulmalıdır. Bu raporda tehlike durumunun sebepleri, tehlike durumuna sebep olan radyoaktif maddenin cinsi, aktivitesi, bulaşma şekli, etkilenen kişi sayısı, kişilerin almış oldukları dozlar, bulaşın giderilmesi için alınan önlemler, vb. bilgiler bulunmalı ve kayıtlar istendiğinde NDK ya verilmelidir.

6.14 RADYASYONLU ALANLARDA ÇALIŞAN PERSONELİN RADYASYON GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİ

Radyasyon güvenliğini sağlamaya yönelik eğitimleri Eğitim Koordinatörlüğü organize eder ve eğitimler yılda bir kez online veya yüz yüze yapılır. İçeriği, kapsamı ve zamanı eğitim alacak gurubun gereksinim ve beklentileri doğrultusunda düzenlenmiştir.

Hizmet içi eğitim kapsamında gerçekleştirilecek bilgi yenileme eğitimlerinin biçimi ve sıklığına radyasyon alanları çalışan birim sorumluları karar vererek planlamasını yapar ve uygular. Eğitim koordinatörlüğü tarafından tüm eğitimler takip edilerek kayıtları tutulur.

6.15 RADYOAKTİF KAYNAKLARIN BULUNDUĞU ALANLARDA KAYNAĞIN GÜVENLİĞİNİ SAĞLAMAYA VE GÜVENLİ KULLANIMINA YÖNELİK TEDBİRLER

Doz sınırlarına ve gerektiğinde doz kısıtlamalarına uyulması koşulu ile radyoaktif kaynakların bulunduğu alanlara giriş-çıkışa ilişkin olarak;

- Denetimli ve gözetimli alanların sınırları belirlenerek uygun uyarı işaret levhaları yerleştirilmiş, denetimli alanlara girişler kontrol altına alınarak izinsiz girişler engellenmiştir.
- Radyoloji uygulamasının yapıldığı oda, başka bir amaç için kullanılmamakta, oda içinde cihaz ve aksamıyla ilgisi olmayan dolap, raf, malzeme vb konulmasına izin verilmez.
- Çekim sırasında cihaz odasının kapısı mutlaka kapalı tutulur, görevli personel ve hasta dışında kimsenin odaya girmesine izin verilmez. Ayrıca ilgili personel dışında diğer çalışanlar, radyasyon görevlisi dahi olsa, radyolojik işlem yapılan odada bulunmasına müsaade edilmez.
- Doz sınırlarına uyulması açısından cihazın çalıştırılması sırasında varsa stajyerlerin yalnızca gözetimli alanda bulunmasına izin verilir.

- Hasta yakınlarının radyolojik işlem sırasında cihaz odası içinde bulunmasına izin verilmez. Ancak zorunlu durumlarda radyolojik işlem sırasında hastanın tutulması için refakatçilerden yardım alınması durumunda kişisel koruyucu donanım kullanması sağlanır.
- Mobil x-ışını cihazlarının kullanıldığı alanların da çekim süresince denetimli alan kapsamına girdiği göz önünde bulundurularak gerekli tedbirler alınır.
- Yetkili ve eğitimli radyasyon görevlileri dışındaki kişilerin radyoloji cihazlarını kullanmasına izin verilmez.
- Çekimi yapan radyasyon görevlileri, uygulama sırasında kumanda ünitesinde hastayı ve kontrol panelini göreceği şekilde pozisyon alırlar.
- Radyolojik işlem sırasında; görüntülenmesi amaçlanan bölgeye özgü, hastanın yaşı, cinsiyeti ve ağırlığı göz önüne alınarak, kVp ve mAs değerleri ile hasta cilt uzaklıkları ayarlanır.
- Çeşitli durumlar için en iyi sonucu veren bu değerler önceden belirlenerek tüp akımı mümkün olduğunca düşük tutulur ve optimum görüntü kalitesi ile en düşük hasta dozu kombinasyonunun sağlanacağı en yüksek kVp değeri seçilir.
- Çekim sayısını arttıracak durumlardan kaçınılarak, kısa çekim süreleri kullanılması sağlanmaktadır.
- Hasta dozunu en aza indirmek için hasta ile x-ışını tüpü arasındaki mesafeler için belirlenmiş uluslararası sınırlara uyulmaktadır.
- Mamografi işleminde incelenen bölgenin, düşük kontrast farklılığı olan yapılardan oluşması nedeniyle, kontrast farkının çok iyi olması gerekir ve düşük kilovoltaj sınırlarında, dar spektral bantlı olan x-ışınları kullanılmaktadır.
- Radyasyon ünitelerinin duvarlarında, delikli tuğlalara göre çok az radyasyon geçirdiklerinden, dolgu tuğlalar tercih edilmiştir.
- Duvarların radyasyon geçirgenliğinin hesaplanması, uzman bir radyasyon fizikçisi tarafından yapılmaktadır.
- Duvarlar 0,5-1 ya da 2 mm kurşun plakalarla kaplanmıştır.
- Genellikle sekonder radyasyon alanlarında 1,5 mm lik, primer radyasyon alanlarında ise 2 mm kurşun plakalar kullanılmıştır.
- Kurşunlamanın yanı sıra, radyasyon alanlarında iyi bir havalandırma sistemi mevcuttur.
- X-ışınlarının havayı iyonize etmesi sonucu toksik gazlar oluşur. Bu gazlar havadan ağır olduğundan zemine yakın birikir. Bu toksik gazlar nedeniyle, x-ışını odalarının, zemine yakın kesimde emici, tavana yakın kesimde ise üfleyici sistemlerle havalandırılması sağlanmıştır.

6.16 NÜKLEER TIP UYGULAMALARINA YÖNELİK FİZİKİ ŞARTLAR

Nükleer tıp ünitesi hem radyasyon güvenliği hem de radyoaktif kaynak emniyetinin sağlanması için binanın zemin katında, diğer bölümlerden bağımsız, hasta ve personel trafiğinin en az olduğu yerde kurulmuş, bölüm dışı hastaların girişleri engellenebilecek, diğer hastane çalışanların girişleri sınırlandırılabilir ve nükleer tıp hastalarının giriş-çıkışları yalnızca görevli personelin gözetimindeki kapıdan sağlanarak kontrol altında tutulabilecek şekilde planlanmıştır. Detaylı bilgiye “*Nükleer Tıp Ünitesi İşleyiş Prosedürü*”’nden ulaşabilirsiniz.

- Nükleer tıp ünitesinde hasta ve hasta yakınlarına yönelik bekleme alanları, radyasyon alanlarının dışında belirlenmiştir.
- Radyoaktif madde alan hastaların kullandığı alanlar;
 - Tedavi amaçlı 2 adet radyoaktif iyot tedavi odası bulunmaktadır.
 - Bu hastaların kullandığı odalar kurşun zırlı yapıdadır.
 - Burada tedavi gören hastaların kullandıkları lavabo ve tuvaletler bağımsızdır. Radyasyon değeri kabul edilebilir sınırlara düştükten sonra kan, dışkı ve idrar gibi çıktıkları kanalizasyon sistemine verilmektedir.
- Radyoaktif kaynaklarla çalışılan alanlarda acil durumlarda kullanılmak üzere gerekli malzemeler (bulaşma temizleyici malzemeler, tek kullanımlık eldiven, koruyucu giysi, emici malzemeler vb.) bulundurulur. Uygulanan işlem sırasında görevi gereği odada bulunması zorunlu olan kişilerin dışında kimse bulundurulmaz.
- Radyasyon kaynağının bulunduğu alanlarda çeker ocak sistemi mevcut olup bu alanların kullanımına yönelik kurallar belirlenmiştir.

- Buhar halindeki maddeler ile yürütülen çalışmalar çeker ocaklarda yapılır ve gerekirse uygun filtreler takılır. Yarılanma süresi 100 günden büyük olan katı, sıvı ve buhar atıklar için ayrı işlemler uygulanır.

6.17 NÜKLEER TIP KLİNİKLERİNDE KULLANILAN RADYOAKTİF MADDELERİN VE OLUŞAN ATIKLARIN KONTROLÜ

- Radyoaktif maddenin bölüme giriş kaydı yapılarak, giriş yapıldığı andaki radyoaktivite düzeyi ölçülüp kayıt altına alınır.
- Radyoaktif madde kullanım alanlarında bulunan radyoaktif atık kapları kurşun zırlı özellikte olup, radyoaktif madde ile kontamine olmuş atıklar bu kaplara atılmaktadır.
- Radyoaktif madde kullanımından oluşan katı ve sıvı atıklar depolanmaktadır.
 - Atıkların depo giriş ve çıkış radyasyon ölçümleri yapılarak kayıt altına alınır.
 - Ölçüm sonucuna göre tahliyesine karar verilen atıklar **“Özel İşlem Gerektirmeyen Radyoaktif Atıklara İlişkin Yönetmeliğe”** uygun olarak işleme tabi tutularak bertaraf edilmektedir.

6.18 RADYOAKTİF MADDE ALAN HASTALARIN VE YAKINLARININ KORUNMASINA YÖNELİK DÜZENLEME

- Tedavi ya da tanı amaçlı radyoaktif madde alan hastaların kullandıkları alanlar ve alanlara yönelik giriş ve çıkış kuralları belirlenmiştir.
 - Kontaminasyon alanına yönelik radyasyon uyarı işaretleri bulunmaktadır.
- Nükleer tıp uygulamalarında rutin olarak çevresel radyasyon ve kontaminasyon (doz hızı) ölçümleri yapılarak kayıt altına alınmaktadır.
- Radyoaktif madde alan hastalarla ilgili aşağıda yer alan kayıtlar tutulmaktadır.
 - Hastalara verilen aktivite miktarı
 - Taburcu edilen hastada kalan aktivite miktarı
- Hasta, kalan aktivite miktarı ve doz hızına göre taburcu edilmektedir. Özellikle alfa veya beta yayımlayan radyonüklitlerle tedavi edilen hastanın taburcu edilebilmesine hasta ve hasta yakınının bilinç düzeyine, evindeki kişi sayısına, yaşları ve olanaklarına göre karar verilir.
- Radyoaktif ilaç kullanan hasta ve yakınlarına yönelik, çevrede ve ailelerinde bulunan kişilerin radyasyondan korunması için dikkat etmeleri gereken hususlar hakkında bilgilendirmek amaçlı **“Nükleer Tıp Ünitesi İyot 131 Tedavisinde Hasta Bilgilendirme Rehberi”** hazırlanmıştır.
 - Hasta tedavisini aldıktan sonra üniteden ayrılırken, çevresinde bulunan kişilerin güvenliğini sağlayacağına dair yazılı taahhütnamesi alınır.

7.0 İLGİLİ DOKÜMANLAR

7.1 Mamografi Ünitesi İşleyiş Prosedürü

7.2 MRG Ünitesi İşleyiş Prosedürü

7.3 Skopi Ünitesi İşleyiş Prosedürü

7.4 Tomografi Ünitesi İşleyiş Prosedürü

7.5 USG Ünitesi İşleyiş Prosedürü

7.6 Girişimsel Radyoloji Ünitesi İşleyiş Prosedürü

7.7 Nükleer Tıp Ünitesi İşleyiş Prosedürü

7.8 Radyasyon Onkolojisi İşleyiş Prosedürü

7.9 Röntgen Birimi İşleyiş Talimatı

7.10 Radyasyonlu Alanlara Giriş Kuralları Talimatı

7.11 Radyasyon Güvenliği El Kitabı

7.12 Nükleer Tıp Ünitesi İyot 131 Tedavisinde Hasta Bilgilendirme Rehberi