



1.0 AMAÇ

KTÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Farabi Hastanesi Nükleer Tıp Ünitesinde radyoaktif bileşikler (radyofarmasötikler) aracılığıyla yapılan tanısal görüntüleme ve tedavi uygulamalarında hizmet verilen hasta popülasyonu, sunulan klinik servislerin çeşitliliği ve birimlerinin gereksinimleri doğrultusunda, bölgesel/ulusal standartlara, kanun ve yönetmeliklere uygun olarak hizmet verilmesi için standart bir yöntem belirlemektir.

2.0 KAPSAM

Nükleer Tıp hizmetlerinin tüm faaliyetlerini kapsar

3.0 KISALTMALAR

TAEK: Türk Atom Enerjisi Kurumu

PET: Positron Emisyon Tomografisi

CT: Bilgisayarlı Tomografi

RAİ: Radyoaktif İyot Tedavisi **SPECT:** Single Photon Emission Computerized Tomography

NaI: Sodyum İyot

TI: Talyum

SPECT: Single Photon Emission Computerized Tomography (Bilgisayarlı tek foton emisyon tomografisi)

RAİ: Radyoaktif iyot

Tc99m: Teknesyum 99

4.0 TANIMLAR

Nükleer Tıp: Radyoaktif elementlerle işaretli kimyasal moleküller ve biyolojik materyaller yardımıyla, insan hastalıklarının tanı ve tedavisi ile uğraşan bir tıp dalıdır.

Sintigrafi: Eser düzeyde radyoaktif bir maddenin genellikle damardan verilmesinden sonra "Gama kamera" denen görüntüleme aygıtıyla organların görüntülenmesi tekniğidir.

RAİ (İyot 131) Tedavisi: Nükleer tıbbın hasta tedavisini ilgilendiren yanıda vardır. Burada radyasyonun tedavi edici özelliklerinden yararlanır. Tiroid kanserleri ve hipertiroidi tedavisi buna örnek gösterilebilir.

PET / CT: İki modern teknolojinin (PET ve CT) bir araya getirildiği kapsamlı bir tıbbi görüntüleme sistemidir. PET-CT vücutta hastalıklardan kaynaklanan metabolik değişikliklerin radyoaktif bileşikler (radyofarmasötikler) kullanarak görüntülediği bir moleküler görüntüleme yöntemidir. PET, hücrelerin fonksiyon ve metabolizması hakkında bilgi verirken; CT boyut, yerleşim ve yoğunluk gibi anatomik veriler sağlar.

Çekim Odaları: PET/CT ve SPECT cihazlarının olduğu ve görüntülemelerin yapıldığı alanlardır.

Hasta Tedavi Odaları: Çeşitli radyoaktif maddelerin tedavi amacıyla hastalara verildiği ve hastaların 24 veya 48 saat bekletildiği odalardır. Hastalardaki radyasyon doz şiddeti 30 μ Sv değerinin altına düşünce hasta taburcu edilmektedir.

Hasta Bekleme Salonu: Radyoaktif madde verilen hastaların bekletildiği salondur. Bu alana refakatçi alınmaz. İşlemleri bitene kadar hastanın burada beklemesi gerekmektedir.

Refakatçi Bekleme Salonu: Radyoaktif madde verilmeyen hastaların ve tüm hasta yakınlarının bekletildiği salondur.

Alan monitörü ve Geiger-Müller sayacı: Açık radyoaktif kaynak kullanan birimlerde, personelin rutin olarak kontaminasyon kontrolleri yapılmalıdır. Açık kaynak ile bulaş olduğu durumlarda kontaminasyon varlığı alan monitörleri ve Geiger-Müller cihazı ile tespit edilir. Sıcak oda içerisinde bulunurlar.

Sıcak Oda: Hastalara verilecek olan radyoaktif maddelerin ve farmasotiklerin hazırlandığı alandır.

Enjeksiyon Odası: Hazırlanan radyoaktif madde ve radyofarmasotiklerin hastalara değişik yollarla verildiği alanlardır.

5.0 SORUMLULAR

• Başhekim
• Hastane Başmüdürü
• Kalite Koordinatörlüğü
• Başhemşirelik
• Nükleer Tıp Uzmanı
• Sağlık Fizikçisi
• Nükleer Tıp Teknisyeni / Teknikeri

6.0 FAALİYET AKIŞI

6.1 NÜKLEER TIP ÜNİTESİ İŞLEYİŞİ

6.2 NÜKLEER TIP ÜNİTESİ GÖRÜNTÜLEME HİZMETLERİ

6.1 NÜKLEER TIP ÜNİTESİ İŞLEYİŞİ

6.1.1 Radyasyon Alanları

Radyasyon alanları, planlanmış ışınlamalar nedeniyle halk için belirlenen yıllık doz sınırlarının (1mSv/yıl etkin doz, 15 mSv/yıl göz lensi ve 50 mSv/yıl cilt eşdeğer dozları) üzerinde doza maruz kalma olasılığı olan alanlar olarak tanımlanmaktadır. Bu alanların sınıflandırılması mesleki ışınlamalar açısından zorunludur ve lisans sahibi ile radyasyondan korunma sorumlusunun sorumluluğundadır. Radyasyon alanları denetimli ve gözetimli alanlar olmak üzere ikiye ayrılır.

Denetimli Alanlar, giriş ve çıkışların özel denetime, çalışmaların radyasyondan korunma bakımından özel kurallara bağlı olduğu ve radyasyonla çalışanların maruz kalabilecekleri radyasyon dozlarının, yıllık doz sınırlarının 3/10'unu aşma olasılığı olan alanlardır. Bu tanıma göre denetimli alanlar, bu alanlarda çalışan kişilerin, potansiyel ışınlanmalar da göz önüne alındığında, yıllık olarak 6 mSv'in üzerinde etkin doz alma olasılığı bulunan alanlardır.

Gözetimli alanlar, radyasyonla çalışanların maruz kalabilecekleri radyasyon dozlarının, yıllık doz sınırlarının 1/20'sini aşma olasılığı olan ancak 3/10'unu aşması beklenmeyen alanlardır. Bu alanlar, kişisel doz ölçümü gerektirmeyen fakat ortamdaki radyasyon seviyelerinin izlenmesini gerektiren alanlardır. Diğer bir deyişle, bu alanlarda çalışan kişilerin, potansiyel ışınlamalar da göz önüne alındığında, yıllık olarak 1 mSv'in üzerinde etkin doz alma olasılığı bulunan ancak 6 mSv'i aşma olasılığı olmayan alanlardır.

Denetimli ve gözetimli alanların genel özellikleri;

Denetimli Alanlar	Gözetimli Alanlar
Radyasyondan korunma ve radyasyon güvenliğine yönelik olarak hazırlanmış olan çalışma talimatlarının oluşturulması ve uygulanmasının sağlanması zorunludur.	Çalışma talimatlarının oluşturulması zorunlu olmamakla birlikte, gerekli olmayan kişilerin alana girişi sınırlandırılmalı, alana giriş-çıkış ve çalışma şartlarına ilişkin kurallar belirlenerek uygulanmalıdır.
Belirlenmiş olan kurallar dâhilinde izin verilmiş olan kişiler giriş yapabilir. Giriş yapmasına izin verilen kişilere, alınacak olan önlemlere ve koruyucu donanıma ilişkin kurallar daha önceden belirlenmiş olmalıdır.	Belirlenmiş kurallar dâhilinde giriş yapılabilir. Koruyucu donanım kullanılması gerekli olmayabilir.
Bu alanların, diğer alanlardan fiziksel olarak kesin bir şekilde ayrılmış ve sınırlandırılmış olması gerekir. Rutin çalışma saatleri dışında bu alanlar kilitlemeli, yetkisiz kişilerin girişi engellenmelidir.	Bu alanların fiziksel sınırları belirlenmeli ve gerekli olması halinde diğer alanlardan ayrılmış olmalıdır.
Uygulama ve radyasyon kaynağı türüne göre, radyasyon çalışanı olmayan personel için girişler tamamen yasaklanmış veya kontrollü olacak şekilde kısıtlanmış olmalıdır.	Radyasyonla çalışanlar dışındaki kişiler için girişlerde yasaklama olmamakla birlikte gereksiz girişler kısıtlanmalıdır. Gerekli görülmesi halinde, kontrollü ve izinli olmak şartıyla girişe izin verilmelidir.
Kontaminasyon riski olan yerlerde, kontaminasyonu önleme, tespit ve temizlik için kesin kurallar belirlenmiş olmalı ve bu kurallara uyulması sağlanmalıdır. Temizlik personelinin girişine kontaminasyonun olmadığından sonra kontrollü olarak izin verilebilir.	Kontaminasyona karşı önlem alınmalı ve sürekli izleme yapılmalıdır. Bazı uygulamalarda gerekli görülmesi halinde temizlik personelinin girişine kontrollü olarak izin verilebilir.
Radyasyonla çalışanların dozlarının takip edilmesi ve kişisel dozimetre kullanımı zorunludur.	Radyasyonla çalışanların kişisel dozimetre kullanması zorunlu değildir.

Gerekli görülen uygulama ve alanlarda, uygun olan yöntem, cihaz veya donanımlar kullanılarak ortam radyasyon seviyesi ölçülmeli ve kayıtları tutulmalıdır.	Bu alanlardaki ortam radyasyon seviyelerini takip etmek ve çalışanların öngörülenin üzerinde doz alıp almadığını izlemek amacıyla periyodik radyasyon ölçümleri yapılmalı ve kayıtları tutulmalıdır.
Radyasyonla çalışanların radyasyondan korunmak için koruyucu donanım kullanması zorunludur.	Radyasyonla çalışanların radyasyondan korunmak için koruyucu donanım kullanması

6.1.2 Hasta Mahremiyeti

Nükleer Tıp ünitesinde hastalara ait giyinme odası ve kabini bulunmaktadır. Hastaların kullanacağı giysi ya da önlükler temiz ve tek kullanımlıktır. Hastalar görüntüleme alanına tek tek alınarak işlemleri gerçekleştirilir.

6.1.3 Radyoaktif Madde Alan Hastaların Kendilerini ve Yakınlarını Korumalarına Yönelik Düzenlemeler

Radyoaktif madde hastanın vücudunda dağıldığından hasta nokta kaynak olarak kabul edilemez ve hastadan 3 m mesafeden sonrasına kadar ters kare kanunu (doz hızının hastadan uzaklaştıkça mesafenin karesi kadar azalması prensibi) uygulanamaz.

Genel olarak, hasta etrafındaki kişilerin dış ışınlanma nedeniyle alacakları dozlar aşağıdaki faktörlere bağlıdır:

- Taburcu edildiği sırada hasta vücudunda kalan radyoaktif maddenin miktarına ve dağılımına,
- Radyonüklitin spesifik doz hızı sabitine,
- Radyonüklitin hasta vücudundaki soğrulma oranına,
- Radyonüklitin fiziksel ve biyolojik yarılanma ömrüne,
- Hasta civarındayken aradaki mesafeye ve burada geçirilen zamana,
- Radyasyondan korunmaya ilişkin talimatlara uyulmasına.

Genelde radyonüklit en çok idrarda birikir ve yüksek konsantrasyonla böbreklerden atılarak kanalizasyona verilir. Hijyen kurallarına dikkat edildiği sürece kontaminasyon yoluyla hastadan yakınlarına olabilecek risk dış ışınlanmaya göre daha düşük tutulabilir.

Saf alfa veya beta yayıcılar, düşük girciliğinden dolayı başta hedef doku olmak üzere bütün enerjilerini hasta içinde bırakırlar. Bu nedenle hastanın yakınında bulunanlar, dış ışınlanma nedeniyle çok az radyasyona maruz kalırlar.

X-ışını yayımlayan radyonüklitler için, hastanın ailesinin veya halkın dış ışınlanma durumu da dikkate alınmalıdır. Ancak, hasta çevresinde doz hızı ölçümleri yapılırken, yakın mesafelerde hastanın bir nokta kaynak gibi kabul edilemeyeceği bu nedenle ters kare kanununun geçerli olmadığı unutulmamalıdır.

Taburcu olduktan sonra; hastanın vücudundan dışkı ve vücut sıvılarıyla atılan radyoaktif izotopun sebep olabileceği kontaminasyon nedeniyle diğer kişilerin alabileceği doz miktarı aşağıda verilen çözümlerle en aza indirilebilir. Hastanın taburcu edilirken vücudunda bulunan aktivite miktarına bağlı olarak hastanın sosyal yaşamı, evdeki diğer aile üyelerinin alışkanlıkları bir süre bu önlemlere göre düzenlenmeli, küçük çocuk veya hamile kişiler varsa daha da dikkatli olunmalıdır.

- Bol sıvı tüketerek radyonüklitin idrar yoluyla atılımı hızlandırılmalıdır.
- Her tuvalet kullanımından sonra sifon en az iki kere çekilmelidir.
- Sıçramayı azaltmak açısından alafranga tuvaletlerin kullanılması ve erkek hastaların da tuvalet ihtiyaçlarını oturarak gidermeleri gerekir.
- Hastalar ellerini sık sık yıkamalıdır.
- Hastalar yedikleri yemekleri ve kullandıkları yemek kaplarını başkalarıyla paylaşmamalı, bulaşıkları diğerlerinden ayrı yıkanmalıdır.
- Hastanın teri de kontamine olacağından sık sık duş almalıdır.
- Hasta giysileri ve yatak çarşafı diğer çamaşırlardan ayrı yıkanmalıdır.
- Emziren anneler tedavi öncesinde emzirmeyi kesmelidir.
- Radyoaktif madde hastaya ağız yoluyla verilmiş ise bağırsak emilimi tamamlanmadan kusulması etrafi önemli ölçüde kontamine edecektir. Mümkünse hastanın tuvalete veya bir kap içine kusması kirlenmeyi azaltacaktır. Kusma hastane içinde gerçekleşmişse, hemen radyasyondan korunma sorumlusuna haber verilmeli, gerekli ölçümler yapılarak uygun dekontaminasyon işlemi uygulanmalıdır. Eğer kusma hastane dışında olursa, o alana erişim kısıtlanmalı ve temizlik işlemleri hastaneden alınan talimatlara uygun şekilde yapılmalıdır.

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.

Hastadan kaynaklanan dış radyasyona karşı, hastaların ve hasta yakınlarının aşağıdaki kurallara uyması gerekir.

- Hastane çıkışında hastadan mümkün olduğunca uzak durulmalıdır. Hasta ile aradaki mesafenin 1 metre veya daha fazla olması yeterli koruma sağlayacaktır. Bu nedenle, toplu taşıma araçlarına binmekten kaçınılmalıdır. Eğer toplu taşıma araçlarını kullanmak zorunda kalırsa yolculuk süresi 2 saati aşmamalıdır. Diğer yolcularla olan mesafe mümkün olduğunca uzak tutulmalıdır. Diğer sosyal faaliyetlerde de benzer önlemler alınmalıdır.
- Ev ahalisiyle uzun süreli bir arada kalmaktan kaçınılmalıdır. Arada en az bir kol mesafesi kadar veya tercihen 1 metreden fazla uzaklık bulunmalı, eğer daha uzun süre bir arada kalıncaksa aradaki mesafe 2 metreye çıkarılmalıdır.
- Çocuklarla geçirilen vakit mümkün olan en az süreye indirilmelidir. Çocuklar küçükse fiziksel temastan kaçınılmalı, fiziksel temas kaçınılmazsa bu süre birkaç dakikayı geçmemelidir. Aynı evde yaşayan çocuklar varsa en az 1 hafta süresince başka bir yere gönderilmesinde fayda vardır.
- Kesinlikle hamilelere yaklaşmamaya özen gösterilmelidir.
- Hastada kalan aktivite 600 MBq'den az ise günde 30 dakikadan az olmak şartıyla eşiyile yakınlaşma olabilir. Ancak taburcu sonrası ilk hafta dikkatli olunmasında fayda vardır.
- İşe başlama süresi hastada bulunan radyoaktivite miktarı ve radyonüklitin vücuttan atılma süresine bağlı olarak uygulamayı yapan hekim veya sağlık fizikçisi tarafından belirlenmeli ve bu tarihten önce işe başlanmamalıdır.

6.1.4 Çalışanların Radyasyondan Korunması

Radyasyon görevlilerinin maruz kalabileceği dozlar; yıllık doz sınırlarının altında kalmak koşuluyla, mümkün ve makul olan en düşük dozun alınmasının sağlanabilmesi için optimize edilerek her bir uygulamaya özgü olarak kısıtlanır (Örneğin; tüm nükleer tıp uygulamalarında alınacak maksimum dozun yıllık 5 mSv'in üzerine çıkmaması gibi) ve alınan doz değerlerinin bu kısıtın üzerine çıkmamasına özen gösterecek şekilde korunmaya azami özen gösterilmelidir. Doz kısıtı belirlenirken potansiyel ışınlamalar da göz önüne alınmalıdır. Radyasyon görevlisi kendi aldığı dozun hastanın aldığı doz ile orantılı olduğunu bilerek her zaman hasta dozunu dolayısıyla kendi maruz kalacağı dozu en aza indirecek önlemler almalıdır.

Çalışmalar radyoaktif bulaşmanın havada ve yüzeylerde yayılımını en aza indirgeyecek şekilde planlanmalı ve uygulanmalıdır. Radyoaktif bulaşma riski olan yerlerde periyodik olarak radyoaktif bulaşma ölçümleri de yapılmalıdır.

Radyoaktif bulaşma tespit edilmesi durumunda **Radyasyondan Korunma Sorumlusu** tarafından gerekli radyoaktif bulaşma temizleme işlemi yapılarak sonrasında mutlaka ölçüm alınmalıdır.

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 bulunmamalıdır.

Hastadan yayılan radyasyondan korunabilmek amacıyla hasta ile görevliler arasında mümkün olduğunca fazla mesafe bırakılmalı; uygun, yeterli boyut ve tasarımda kurşun paravan kullanılmalı veya kamera hoparlör sistemiyle hastalarla iletişim kurularak yönlendirilmelidir.

Görevliler kurşun önlük, tiroid, gonad koruyucu ve kurşun eşdeğerli camdan yapılmış gözlük kullanılmalıdır. Kurşun tabakaların çatlamasını önlemek amacıyla kullanılmadığı zaman önlükler katlanmamalı, askıya asılmalıdır.

Radyasyondan korunma sorumlusundan izin almak ve bilgilendirilmek şartıyla eğitim veya bir başka nedenle üniteye bulunması gereken diğer kişilere de mutlaka koruyucu giysiler kullandırılmalıdır. Ayrıca bu kişilere aktif dozimetre temin edilmelidir ve doz sonuçları kayıt altına alınmalıdır.

Nükleer Tıp ünitesinde farklı ebatlarda radyasyon koruyucular bulunmaktadır. Çalışanların dozimetre takipleri düzenli aralıklarla yapılmakta ve her takip dönemi sonundaki radyasyon dozu ölçülmektedir. Yıllık radyasyon dozu ölçülmekte, radyasyon dozları dönemsel ve yıllık olarak yasal sınırlarla kıyaslanmakta ve

kayıt altına alınmaktadır. Çalışanların 6 ayda bir hemogram ve periferik yaymaları, yılda bir kez dermatolojik ve göz muayeneleri yaptırılmakta ve kayıt altına alınmaktadır.

Nükleer Tıp ünitesinde riskler ve tehlikeleri ortadan kaldırmaya yönelik güvenlik önlemleri **“Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği”** doğrultusunda uygulanır. Nükleer tıp bölümündeki tüm personel Nükleer tıp radyasyondan korunma programına uygun olarak çalışır.

6.1.5 Radyasyon Koruyucularının Kontrolü

Radyasyon koruyucularının etkinliği, en az 6 ayda bir veya hasar gördüğünde röntgen filmi veya skopi ile kontrol edilmekte, kontrol sonuçları radyoloji uzmanı tarafından onaylanmaktadır. Kayıtlar Radyasyon koruyucuları kontrol formu doldurularak saklanmaktadır.

6.1.6 Tıbbi cihazların yönetimine yönelik düzenleme:

Nükleer Tıp Ünitesi cihazlarının bakım ve kalibrasyon faaliyetleri **“Tıbbi Cihaz Yönetimi Planına”** göre yapılır. Bölüm bazında Tıbbi cihaz envanter listesi çıkarılmıştır. Tıbbi cihazların bakım, onarım, ölçme, ayar ve kalibrasyonlarına yönelik plan bulunmaktadır. Plan dahilinde cihazların ölçme ayar ve kalibrasyonları yapılmaktadır.

6.1.7 Temizliğine yönelik düzenleme:

Hastane temizliğine yönelik hazırlanan talimat uygulanır. Bölüm bazında temizlik Nükleer tıp temizlik planı doğrultusunda yapılır. Risk düzeylerine göre temizlik kuralları ve temizlik malzemeleri ve malzemelerin kullanımı ile ilgili kurallar talimatla belirlenir.

Nükleer tıp bölümünde oluşan radyoaktif atıklar Atık Yönetim Prosedürüne ve Radyoaktif Atıkların Kontrolü Talimatına göre taşınım imha edilir.

6.1.8 Tedavi amaçlı radyoaktif madde alan hastaların kullandıkları alanlara yönelik düzenleme:

Tedavi amaçlı 2 adet radyoaktif iyot tedavi odası bulunmaktadır. Bu hastaların kullandığı odalar kurşun zırhlı yapıdadır. Burada tedavi gören hastaların kullandıkları lavabo ve tuvaletler bağımsızdır. Radyasyon değeri kabul edilebilir sınırlara düştükten sonra kan, dışkı ve idrar gibi çıktıları kanalizasyon sistemine verilmektedir.

6.1.9 İlaç ve kit muhafaza edilen dolapların sıcaklık takipleri:

Buzdolapları buzdolabı ısı kontrol formu doldurularak takip edilir. Bölümde kullanılan kitler, radyoaktif maddeler, ilaçlar ve diğer sarf malzemeleri sorumlu teknisyen/tekniker tarafından ad/kod, miat, sipariş edilen miktara uygunluk ve saklama koşullarına göre kabul edilir. Malzemenin üzerinde yazdığı saklama koşullarına göre en son gelen en arkaya gelecek şekilde dolaplara yerleştirilir.

6.1.10 Hasta kimliğinin doğrulanması:

Yatışı yapılan her hastada (günü birlik hastalar dahil) barkodlu beyaz renkli kimlik tanımlayıcıları kullanılmaktadır. Alerjik hastalarda sadece kırmızı renkli kimlik tanımlayıcı kullanılmaktadır. Kimlik tanımlayıcıda; protokol numarası, hasta adı-soyadı, doğum tarihi (gün/ay/yıl) gibi bilgiler yer almaktadır.

6.1.11 İlaçların güvenli uygulanması:

İlaçlar kapalı kaplarda ve kişiye özel hazırlanmaktadır. İlaçların ismi kısaltılarak yazılmamalıdır. Yazılışı, okunuşu, ambalajı birbirine benzeyen ilaçların listeleri hazırlanmış ve ilaç dolabına konmuştur. Bu ilaçların dolaplardaki yerleşimi ayrı raflarda yapılmıştır.

6.1.12 Giriş ve çıkışların kontrolü:

Nükleer tıp ünitesi; hem radyasyon güvenliği hem de radyoaktif kaynak emniyetinin sağlanması için tercihen müstakil bir bina içerisinde, bunun mümkün olmadığı durumlarda ise, binanın zemin katında, diğer bölümlerden bağımsız, hasta ve personel trafiğinin en az olduğu yerde kurulmalı, 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.

6.1.13 Nükleer Tıp Ünitesi Çalışanlarının Yetki ve Görevleri

6.1.13.1 Lisans Sahibinin (Kurum/Kuruluş Sorumlusu) Sorumlulukları ve Yetkileri

- Radyasyon kaynaklarının emniyeti ve radyasyon güvenliğine ilişkin standart ve mevzuatın uygulanması için radyasyondan korunma sorumlusu ile birlikte yerel talimatları hazırlamak, hazırlanan planlar doğrultusunda çalışanları bilgilendirmek, uygulanmasını sağlamak ve tehlike veya kaza durumu için "Tehlike Durum Planı" nı hazırlamak, planda belirtilen hususlarla ilgili tatbikatları yapmak ve gerektiğinde uygulanmasını sağlamak,
- İşe alınacak radyasyon görevlilerinin sağlık durumunun yapacağı işe uygun olduğu hakkında sağlık raporu alınmasını sağlamak ve çalıştıkları süre içinde bu tıbbi muayenelerini yaptırmak,
- Daha önce veya halen zehirli kimyasal ve biyolojik maddeler veya diğer tehlikeli koşullara maruz kalarak çalıştırılan kişileri, radyasyona maruz kalmayı gerektirecek görevlerde çalıştırmamak,
- Işınlanacak kişileri korumak üzere her türlü önlemi almak ve ışınlanmaya maruz kalacak radyasyon görevlisine, bu önlemler ile uygulamanın olası tehlikeleri hakkında bilgi vermek.,
- Radyasyon görevlilerinin istifa, emeklilik ve sağlık gibi nedenlerle görevlerinden ayrılmaları halinde, muayene sonucunda hekim tarafından gerekli görüldüğü takdirde radyasyon etkisi ile ortaya çıkabilecek durumların takibi veya tedavisine devam edilmesini sağlamak,
- Kurum tarafından belirlenen referans seviyeleri veya doz seviyelerinin aşılması veya aşılmasından şüphe duyulması halinde Kuruma haber vermek ve Kurum tarafından önerilen önlemleri almak,
- Radyasyon Korunması Sorumlusu ile birlikte tesisin Kaza ve Tehlike Durumu Planı'nı hazırlayarak Kuruma onaylatmak ve böyle bir durumun ortaya çıkması halinde bu hususları yerine getirmek,
- Kullanılan radyasyon kaynak ve cihazlarının sayısı ve cinsine, çalışan radyasyon görevlilerinin eğitim durumlarına ve yapılan çalışmaların riskine göre Radyasyon Korunması Uzmanı, Radyasyondan Korunma Sorumlusu, Tıbbi Fizik Uzmanı, gibi elemanları çalıştırmak,
- Radyasyon görevlilerinin Radyasyondan Korunma ile ilgili eğitiminin yapılmasını ve/veya yaptırılmasını sağlamak,
- Tesiste bulunan radyasyon kaynaklarının bakım, onarım ve kaynak değişim işlemlerinin Kurumdan lisans/izin almış kişi ve kuruluşlar tarafından yapılmasını sağlamak,
- Kurum tarafından yayımlanmış olan radyasyon güvenliğine ilişkin tüzük ve yönetmelikleri tesiste bulundurmak.

6.1.13.2 Radyasyondan Korunma Sorumlusunun Görevleri

- Radyasyondan Korunma Programı'nın doğru ve sürekli işlenmesini sağlamak üzere gerekli kontrolleri yapmak, kontrol mekanizmasını kurmak ve işlerliğini sağlamak.
- Hastane içi kuralların uygulanmasını sağlamak ve pratikte karşılaşılan soru ve problemler için tavsiyelerde bulunmak.
- Radyasyondan Korunma Programı ile uygulamadaki farklılıkları saptayarak lisans sahibini haberdar etmek, rapor hazırlamak
- Radyasyon uygulamalarının sadece yetkili kişiler tarafından yapıldığını doğrulamak, Radyasyonla çalışan kişilerin yeterli bilgi ve deneyime sahip olduğunu doğrulamak, eğitimle ilgili ihtiyaçlarını belirleyerek eğitim faaliyetlerini organize etmek ve sürekliliğini sağlamak, temizlik personeli gibi geçici görevlilerin radyasyondan korunma ile ilgili bilgilendirilmesini sağlamak.
- Radyoaktif kaynakların emniyetini sağlamak, kaynak envanterinin doğru ve düzenli şekilde tutulmasını sağlamak.
- Merkez içi denetimleri yapmak ve gerektiğinde Kurum ile koordinasyon sağlayarak denetimlerin yapılmasını sağlamak,
- Merkezde yapılacak yenilikler veya değişiklikler için planlama ve tasarımlara katkıda bulunmak.
- Yeni kurulacak tesis ve cihazlar ile başlatılacak yeni uygulamaların kabulüne ilişkin radyasyon güvenliği değerlendirmesini yapmak,
- Denetimli ve gözetimli alanları belirlemek ve işaretlemek
- Radyasyon kaynaklarının bulunduğu, kullanıldığı ve depolandığı yerler için uygun doz ölçümleme programını oluşturmak ve uygulanmasını sağlamak, programların düzenli ve sürekli olarak gözden geçirip gerekli düzeltmeleri yapmak, kayıtlarını tutmak.
- Yeterli sayıda ve uygun özellikte doz ölçüm cihazının bulundurulmasını ve kullanılmasını sağlamak ve kalibrasyonlarını yaptırmak, kayıtlarını tutmak.

- Radyasyonla çalışan tüm personelin kişisel doz ölçümlerinin yapılmasını sağlamak, çalışma alanlarında radyasyon ölçümlerini ve doz değerlendirmesini yapmak.
- Personeli aldıkları dozlar hakkında bilgilendirmek ve çalışma koşullarının optimizasyon açısından değerlendirmesini yapmak.
- Hamile ve emziren çalışanların korunması için uygun önlemlerin alınmasını sağlamak.
- Normal çalışma koşullarında ve kaza veya olağanüstü durumlarda radyasyonla çalışanların alacakları dozlar ile diğer çalışanların ve çevrede bulunan toplum üyesi kişilerin alacakları dozların azaltılmasına yönelik önlemlerin alınmasını sağlamak.
- Olağanüstü durumlar ile kaza durumlarında uygulanmak üzere planlar hazırlamak, uygulanmasını sağlamak,
- İnsan hatasından oluşabilecek kaza veya olağanüstü durumları önleyici önlemlerin alınmasını sağlamak, Radyasyondan korunma konusunda danışmanlık yapmak.
- Radyasyondan korunma açısından zayıflık yaratacak bir durum bildirildiğinde değerlendirme yapmak ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlamak.
- Kapalı kaynakların sızıntı testlerini yapmak veya yapılmasını sağlamak.
- Radyoaktif bulaşmanın giderilmesi için gerekli ekipman ve malzemeyi temin etmek, temizleme işlemlerinin yapılmasını sağlamak ve kontrol etmek.
- Tedavi dozu almış hastalarının bulunduğu alanlarda radyasyon ölçümleri yapmak.
- Radyoaktif maddelerle bulaşmış malzemelerin ayrımını yapmak, radyoaktif bulaşmaların giderilmesi için gerekli işlemleri yapmak.
- Radyoaktif atıkların Lisans koşullarına uygun olarak ve Kurum tarafından belirtilen şekilde bertaraf edilmesini sağlamak.
- Aşırı ışınlama, kaza veya radyasyon kaynaklarının kaybolması durumunda gerekli inceleme ve değerlendirmeleri yapmak, Lisans sahibine ve Kuruma rapor etmek.
- Her yıl kapsamlı bir rapor hazırlayarak lisans sahibine ve gerekirse Kuruma sunmak.
- Radyoaktif maddelerin taşınması ve radyoaktif atıkların güvenli bir şekilde işleme tabi tutulması için gereken önlemleri aldırarak.

6.1.13.3. Nükleer Tıp Uzmanı

Hastaya yapılması gereken tetkik ve tedavilerde, hastalara verilecek dozların belirlenmesini sağlayarak tetkik ve tedavilerin sonuçlanmasını sağlamaktır.

Görev Yetki ve Sorumlulukları;

- Hastalarının muayene ve kontrol edilmesi, ilgili tetkik veya radyonüklid tedavi için uygunluğunun belirlenmesi,
- Hasta randevularının belirlenmesi ve kontrolü,
- Hasta hazırlığından tetkikin sonlandırılmasına kadar, hastaya yapılacak görüntülemenin gerektirdiği tüm aşamaların belirlenmesi ve kontrolü,
- Jeneratör sağımından radyofarmasötüğün hazırlanmasına dek gerekli işlemlerin uygunluğunun kontrol edilmesi,
- Radyofarmasötüğün etkin bağlanıp bağlanmadığının-gerektiğinde radyofarmasötüğün kalite kontrolü de yapılarak denetlenmesi,
- Uygun hastaya uygun radyonüklidin/radyofarmasötüğün uygun dozda ve uygun yoldan verilmesini sağlamak,
- Görüntülemenin uygunluğunu sağlamak ve teknisyeni yönlendirmek,
- Sintigrafi ve PET/BT raporlarının zamanında verilmesini sağlamak,
- Nükleer Tıp teknisyenlerinin ve ilgili hemşirelerin çalışmasını organize etmek,
- Nükleer Tıp personelini, çalışmasının gerektirdiği tüm alanlarda, seminerlerle veya çalışma esnasında interaktif olarak bilgilendirmek, radyasyondan korunma konusundaki uyarı ve önlemlerin uygulanmasını sağlamak,
- Nükleer Tıp ünitesinde çalışan personelin radyasyon dozimetresini kontrol etmek, personelin radyasyona bağlı olabilecek sağlık problemlerini değerlendirmek,
- Radyoaktif atıklarının eliminasyonunun uygunluğunu denetlemek,

6.1.13.4 Sağlık Fizikçisi/Nükleer Tıp Fizikçisi

Bölüm içerisinde bulunan cihazların rutin kalite, kontrol ve kalibrasyonlarını yapmak, cihazlarda meydana gelecek arızaları takip ederek en kısa sürede sorunun giderilmesini sağlamak, hastaların ve radyasyon ortamında çalışan personelin radyasyon güvenliğini sağlayarak birim personelini radyasyon güvenliği konusunda eğitimler vererek bilinçlendirmek.

Görev Yetki ve Sorumlulukları;

- Yeni alınmış cihazlar ile bakım ve onarımdan geçmiş cihazları kullanıma sokmak üzere gerekli ölçümleri ve kabul testlerini yapmak,
- Hasta dozu ve hamile hastalarda fetüs dozu hesaplarını yapmak,
- Hastanın ve personelin radyasyon güvenliği için gerekli yöntem ve düzeneklerin teminini ve kullanılmasını sağlamak, radyasyon görevlileri için dozimetre takibini yapmak ve kayıtlarını tutmak,
- Kalite temini programlarının, protokollere uygun olarak düzenli bir şekilde yürütülmesini sağlamak,
- Radyoaktif katı ve sıvı atıkların kontrolünü sağlamak, ölçümlerini yapmak, kayıtlarını tutmak ve gerekli önlemleri alınmasını sağlayarak atıkların ıslahını yürütmek,
- Radyasyon korunması görevlisi ile birlikte her cihazın olası kaza durumu için tehlike durumu planını hazırlamak ve bir tehlike durumunda planda belirtilen yükümlülükleri yerine getirmek,
- Yeni cihazlarının seçimi ve yeni tesislerin planlanmasında radyasyon güvenliğine ilişkin hususlarda görüş ve önerilerde bulunmak,
- Tesiste çalışanların eğitiminde görev almak,
- Çalışan kişiler, kaynaklar ve kalite kontrolü hakkında kayıtları tutmak.

6.1.13.5 Nükleer Tıp Teknisyeni;

Nükleer Tıp Uzmanının dahilinde nükleer tıp tetkiklerinin gerçekleştirilmesini/ görüntülenmesini uygun bir şekilde gerçekleştirmek.

Görev Yetki ve Sorumlulukları.

- Nükleer Tıp bölümüne gelen hastaları anamnez alacak görevli personele yönlendirmek.
- Verilecek olan sağlık hizmeti konusunda hasta ve hasta yakınlarına anlaşılır bir şekilde bilgi vermek.
- Sıcak oda içerisinde hastalara uygun radyofarmasötikleri hazırlamak ve uygun dozlarda hastaya enjekte edilmesi için hemşireye vermek.
- Hastalara göre dozları ayarlanmış radyofarmasötiklerin oral, intravenöz, intraartiküler, intrakaviter, intradermal, intraarteryal, intratekal yoldan veya inhalasyon yoluyla verilmesinde yardımcı olmak.
- Radyofarmasötikler hastaya verildikten sonra tanı amacıyla emisyon ve/veya transmisyona yoluyla, gama kamera ve pozitron emisyon tomografisi gibi görüntüleme cihazları kullanarak görüntüleme yapmak.
- Radyoaktif maddeleri kullanarak vücut sıvı, doku ve atıklarında hormone, enzim, vitamin, ilaç düzeyi ve benzeri gibi ölçümleri ve in vivo olarak biyo dağıtım çalışmaları yapmak.
- Radyofarmasötik ve radyoaktif maddeleri kullanarak görüntüleme olmaksızın in vivo ya da in vitro ortamında fonksiyonel tetkikleri yapmak
- Günlük çalışma öncesinde çekim odasında bulunan cihazları ve parçalarını görsel olarak kontrol etmek.
- Görüntülemesi yapılan hastayı göndermeden alınan imajların araştırma görevlileri tarafından değerlendirilmesini sağlamak.
- Hastalardan alınan imajların proses işlemlerini yapmak ve imajların hastane pack sistemine aktarılmasını sağlamak.
- Üre nefes testi ve Tiroid uptake testlerini uygulamak ve yardımcı olmak.
- Dozimetre kullanımında azami hassasiyet göstermek ve radyasyon güvenliğine uymak.
- Görüntüleme cihazları ile ilgili bir sorun çıkması durumunda bu sorunu Nükleer Tıp Fizikçisine bildirmek,
- Nükleer Tıp çalışanları için düzenlenen bölüm içi ve bölüm dışı eğitimlere katılmak,
- Nükleer Tıp uzmanının kendisine verdiği yetkileri, konusu ve bilgisi dahilinde kullanmak.
- Tanı ve tedavi amacıyla kullanılan radyoaktivitenin kalan kısmının ve radyoaktif atıkların uygun şekilde insan sağlığına ve çevreye zararsız hale getirilmesini sağlamak.

- Yukarıda sözü edilen işlemleri yapmak için kullanılan cihazların kalite kontrollerini radyoaktif kaynak veya diğer gereçleri kullanarak yapmak.
- Kurumun belirlediği kılık kıyafet ve işe devam konusunda titiz davranmak.
- Çalışma arkadaşları ile ilişkilerinde iş birliğini kolaylaştıracak tutumda ve etik kurallara uygun davranmak.
- Bu listede yer almadığı halde listede yer alan görevlerin yapılması sırasında ihtiyaç olan diğer görevleri yapmak.
- İdarece verilen diğer görevleri yapmakla sorumludurlar.

6.1.13.6 Nükleer Tıp Hemşiresi:

Nükleer Tıp bölümüne tanı ve tedavi amacıyla gelen hastaların anamnez bilgilerini almak, görüntüleme amacıyla hazırlanan radyoaktif maddeyi uygun yollarla hastaya vermek, Radyoaktif iyot tedavinin nasıl yapılacağı hakkında hastayı bilgilendirerek hastanın yatışını yaptırmak ve taburcu olana kadar takibini yapmak.

Görev Yetki ve Sorumlulukları;

Nükleer tıp, açık radyoaktif maddelerle çalışılan bir birimdir. Temel nükleer tıp uygulamalarında çalışacak hemşire temel nükleer tıp konularında eğitilmiş ve donanımlı olmalıdır. Nükleer tıp hemşiresi, nükleer tıp uzmanı ve nükleer tıp fizikçisinin direktifleri doğrultusunda eğitilip yetiştirilerek bu alanda çalıştırılırlar.

Bir Nükleer Tıp ünitesinde çalışacak hemşirenin bölüm içerisindeki tetkik ve tedavi odalarında çalıştırılabilmesi için nükleer tıp uzmanı ve nükleer tıp fizikçisi tarafından temel nükleer tıp konularında teorik-pratik eğitimler verilmeli, radyasyondan korunma kuralları benimsenmelidir. Nükleer tıp hemşiresinin görev ve sorumlulukları aşağıdaki gibidir:

- Verilecek olan sağlık hizmeti konusunda hasta ve hasta yakınlarına anlaşılır bir şekilde bilgi vermek.
- Nükleer Tıp uzmanının yönlendirmesinde zamanında ve uygun şekilde radyonüklid tedavi (radyoaktif tedavi) verilmesi işlemlerinde nükleer tıp uzmanına yardımcı olmak.
- Çalıştığı enjeksiyon odanın düzenini sağlamak.
- Hastalara göre dozları ayarlanmış radyofarmasötiklerin hastalara oral, intravenöz, intraartiküler, intrakaviter, intradermal, intraarteryel, intratekal veya inhalasyon yoluyla vermek.
- Günlük çalışma öncesinde enjeksiyon odasında bulunan cihazları ve parçalarını görsel olarak kontrol etmek.
- Yukarıda sözü geçen işlemlerle ilgili kayıtları tutmak.
- Hastaların tedavisi için gerekli bütün kayıt, bakım ve tedavi uygulamalarını hekimlerin tariflerine göre yapmak.
- Kendilerine teslim edilen demirbaş eşya ile alet, ilaç ve sair malzemeyi iyi bir şekilde saklamak ve bunları yerine göre kullanmak, hekim tarafından istendiği zaman hazır bulundurmak, bunların dikkatsiz ve israf suretiyle boşa gitmelerini önlemek.
- Servisteki hastalar için yemek isteğinde bulunmak.
- Dozimetre kullanımında azami hassasiyet göstermek ve radyasyon güvenliğine uymak.
- Bölümün genel hizmetlerinin ve temizliklerinin yolunda gitmesini kontrol etmek ve sağlamak, gördükleri noksanları gidermek veya giderilmesini sağlamak.
- Nükleer Tıp çalışanları için düzenlenen bölüm içi ve bölüm dışı eğitimlere katılmak,
- Nükleer Tıp uzmanının kendisine verdiği yetkileri, konusu ve bilgisi dahilinde kullanır.
- Kurumun belirlediği kılık kıyafet ve işe devam konusunda titiz davranmak.
- Çalışma arkadaşları ile ilişkilerinde iş birliğini kolaylaştıracak tutumda ve etik kurallara uygun davranmak.
- Bu listede yer almadığı halde listede yer alan görevlerin yapılması sırasında ihtiyaç olan diğer görevleri yapmak.
- İdarece verilen diğer görevleri yapmakla sorumludurlar.

6.1.14 Nükleer Tıp Oryantasyon Programı

Nükleer Tıp Ünitesinde yeni işe başlayan personel için 1 ay süreli oryantasyon programı uygulanır. İşe yeni başlayan personel birim sorumlusunun kontrolünde;

- Hastalara uygun radyofarmasotikleri hazırlar.
- Gama kamera ve PET / CT cihazlarında hasta görüntülemesi yapar.
- Yapılabilen bütün tetkikleri ve protokolleri öğrenir.

Bir ay sonra sorumlu teknisyen tarafından yeterli bulunursa tüm işleri kendisi yapar. Çalışan teknisyen ve teknikerlere cihaz kullanımı, temel radyasyon fiziği, radyasyon türleri, radyasyon madde etkileşimi, radyasyonun biyolojik etkileri, radyasyondan korunma, radyasyonla çalışılan birimlerde iş akışı eğitimi verilir.

6.2 NÜKLEER TIP ÜNİTESİ GÖRÜNTÜLEME HİZMETLERİ

Nükleer Tıp ünitesinde,

- 1 adet PET/BT cihazı,
- 1 adet çift başlı SPECT gama kamera cihazı,
- 1 adet intra operatif gama probe cihazı,
- 1 adet tiroid uptake cihazı,
- 2 adet radyoaktif iyot tedavi odası ile nükleer tıp kliniğinin gereksinimi olan tüm sıcak oda ekipmanı bulunmaktadır.

6.2.1 Sintigrafi ve PET/BT uygulaması,

- Nükleer tıp istemi ile poliklinik, acil servis ve yataklı servislerden bölümümüze yönlendirilen hastalar nükleer tıp sekreterliğine başvurur.
- Yapılacak her tetkik için belirli günler vardır. Yapılacak her işlem belirli bir süre alacağı için hastaya aynı gün ya da birkaç gün sonrasına randevu verilir.
- Tetkik öncesi hastanın öyküsünün alınması gerekmektedir. Hastanın daha önceden yaptırmış olduğu kan, idrar, patoloji tahlil ve tetkikleri ile varsa radyolojik ve nükleer tıp görüntülemeleri alınarak incelenir.
- Uygulanacak tetkik ve uygulamalar konusunda hastaya ve refakatçisine bilgi verilerek onam formu alınır.
- Öyküsü alınarak değerlendirilen hastalar hasta bekleme salonuna alınır. Çocuk hastalarımızın yanında, anne-babalarının kalması gerektiğinde özel önlem alınarak kalmaları sağlanabilir.
- Hastanın durumuna göre uygulanacak işlemler nükleer tıp teknisyenleri ve hemşire tarafından başlatılır. (Damar yolu açma, radyoaktif madde enjeksiyonu, tansiyon takibi vs.)
- Nükleer tıpta görüntüleme yapabilmek için Tc-99m perteknetat, İyot-131, İyot 123, İn 111, Galyum-67, Talyum-201, F 18 gibi radyoaktif maddeler kullanılır. Tc-99m perteknetat hedef organa göre uygun radyofarmasotiklerle birleştirilerek hastaya verilir.
- Çekim türü dinamik olan hastalara, hedef organa göre belirli ajanlarla bağlanmış radyoaktif madde enjeksiyonu, hasta gama kamera cihazına yatırılarak yapılır.
- Statik çekim protokolünde hedef organa göre belirli ajanlarla bağlanmış radyoaktif madde, hastaya enjeksiyon odasında i.v. yoldan enjekte edilir. Bazı hastalarda ise radyoaktif madde oral olarak verilerek ya da göze damlatılarak görüntülemesi yapılmaktadır.
- Görüntüleme işlemi sırasında hasta hiçbir şekilde hareket etmez. Hastanın işlemi türüne göre 15 dakika ile 4 saat kadar sürebilmektedir.
- Görüntüleme bittikten sonra hasta teknisyen tarafından görüntüleme odasından çıkarılır.
- Görüntüler okuma odasındaki bilgisayara aktarılır.
- Çıkan sonuçlar nükleer tıp hekimleri tarafından değerlendirilir ve imzalanır. Bilgisayar ortamına kaydı yapılan raporlar ve filmler uzun yıllar saklanır.
- Film rapor sonuçları ve CD'leri 2 iş günü sonrası hastaya verilir.

6.2.2 RAİ (İyot 131 tedavi) Uygulaması

- RAİ tedavisi istemi ile bölümümüze yönlendirilen hastalar nükleer tıp sekreterliğine başvurur.

- Tedavi öncesi hastanın öyküsünün alınması gerekmektedir. Hastanın daha önceden yaptırmış olduğu kan, idrar, patoloji tahlil ve tetkikleri ile varsa eski radyolojik ve nükleer tıp görüntülemeleri alınarak incelenir.
- Hastaya verilecek aktivite miktarı hesaplanır. Radyoaktif madde alacak olan hastaların kendilerini ve yakınlarını korumalarına yönelik hazırlanan talimat okutulur ve onam formu imzalatılır.
- Hastaya yatış için randevu verilir. Hastanın yatış gününe kalibre edilen dozda radyoaktif madde siparişi yapılır.
- Randevu günü gelen hasta yatırılır ve radyoaktif iyot hastaya verilir.
- Radyoiyot tedavi odaları çevreye radyasyon yayılımı olmaması için özel olarak yapılan kalın duvarlı ve kurşun zırlı odalardır. Dışarıdan bir kontrol ünitesi odasından kameralar ile gözlemlenerek idare edilir. Tedavi sırasında hastanın izlendiği kapalı devre kamera sistemi her iki oda için bulunmaktadır.
- Hastanın üzerindeki radyasyon şiddeti belirli bir değerin altına düştükten sonra hasta taburcu edilir. Hasta taburculuğu sonrası uyması gereken kurallar konusunda sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilir.
- Taburcu olduktan sonra 5 ila 8. gün arasında tüm vücut görüntülemesi yapılır.
- Çıkan sonuçlar nükleer tıp hekimleri tarafından değerlendirilir ve imzalanır. Bilgisayar ortamına kaydı yapılan raporlar ve filmler uzun yıllar saklanır.
- Film rapor sonuçları ve CD'leri 2 iş günü sonrası hastaya verilir.

6.2.3 Tiroid Uptake Testi (İyot 131 ile)

Bu test radyoaktif iyot ile tiroid bezinin iyot tutabilme kapasitesinin ölçülmesi için yapılmaktadır. İlaç uygulaması ağız yoluyla yapılmaktadır. Hasta kendisine verilen kapsül veya sıvı halindeki son derece düşük dozdaki radyoaktif iyot 131'i bir kerede, etrafa bulaştırmadan içmelidir. İlaç alındıktan sonra 4 ve 24'üncü saatlerde tiroid bölgenizdeki radyoaktivite miktarı dışarıdan ölçülecektir. Bu ölçüm saatleri Nükleer tıp uzmanının değerlendirmesine göre azaltılabilir. Alınan radyasyon dozu tanı dozu olup yarar/zarar oranı belirlenmiş ve dünya standartlarına uygun dozlardır.

6.2.4 Radyoaktif Kontaminasyon Tespiti

Nükleer tıp açık radyoaktif kaynaklarla çalışan bir birimdir. Açık radyoaktif kaynaklarla çalışanlar ve bölümde bulunan bazı materyaller kontamine olabilmektedirler. Bu durumda radyoaktif kontaminasyon radyasyon ölçebilen alan monitörü ve Geiger-Müller sayacı ile tespit edilebilmektedir

6.3 NÜKLEER TIP ÜNİTESİNDEKİ RADYOAKTİF MADDELERİN VE OLUŞAN ATIKLARIN KONTROLÜ

6.3.1 Radyoaktif Maddelerin Kontrolü

Radyoaktif Kaynakların Emniyet Önlemleri;

Nükleer tıp ünitesinde kullanılan radyoaktif kaynakların teslim alınmasından oluşan radyoaktif atıkların bertarafına kadar emniyet önlemleri radyasyondan korunma sorumlusu tarafından ayrıntılı şekilde belirlenmiş ve üniteye çalışan diğer radyasyon görevlilerine *Radyasyondan Korunma Eğitimi* dahilinde periyodik şekilde detaylı olarak bilgilendirilmektedir.

Giriş-çıkışların kontrolü;

Nükleer tıp ünitesi hem radyasyon güvenliği hem de radyoaktif kaynak emniyetinin sağlanması için bölüm dışı hastaların girişleri engellenebilecek, diğer hastane çalışanlarının girişleri sınırlandırılabilir ve nükleer tıp hastalarının giriş-çıkışları yalnızca görevli personelin gözetimindeki kapıdan sağlanarak kontrol altında tutulabilecek şekilde planlanmıştır.

Nükleer tıp ünitesinde radyoaktif kaynakların bulundurulduğu odalara (Örn. Sıcak oda, katı radyoaktif atık odası, sıvı radyoaktif atık tank odası) giriş yapanların, yetkili kişiler olduğunun teyidine yönelik, elektronik kişisel giriş kartı, şifreyle giriş veya kişiye özel anahtar gibi yöntemlerle gerekli tedbirler alınmış ve uygulanmaktadır.

Kapalı devre kamera sistemi ile gözetim;

Nükleer tıp ünitesinin ana giriş-çıkış kapısının veya koridorun 7/24 kapalı devre kamera sistemiyle gözetiminin yapılması ve görüntülerin kaydedilmesi sağlanmaktadır. Kapalı devre kamera görüntülerinin radyasyondan korunma sorumlusu ve hastane güvenlik görevlileri tarafından izlenmesiyle, personel de dahil olmak üzere, radyoaktif kaynakların yetkisiz kişiler tarafından alınmasına ilişkin herhangi bir teşebbüsün anında tespit edilmesi ve korunan alana yetkisiz girişin tespiti ve teyidi sonrası, karşılık verecek personelin

müdahale etmesi ve radyoaktif kaynağın yetkisiz kişilerce alınmasını engellemesi için yeterli zamanın sağlanmasına yönelik tedbirler alınmış ve uygulanmaktadır.

Çalışanların gözetilmesi,

Radyoaktif kaynağın bulunduğu veya kullanıldığı yere girme, radyoaktif kaynağı kullanma veya radyoaktif kaynağın emniyetinin sağlanması gibi görevlerin verileceği kişilerin güvenilirlik kontrolü yapılır. Bu kapsamda bu kişilerin güvenilirliği; görevlendirilecek kişilerin adli sicil kaydı uygun olanlardan seçilir ve kimliklerinin doğrulanması gibi yöntemlerle kontrol edilir. Çalışma süresince personelin güvenilirliğine ilişkin kontroller gerekirse gözetim ve yeniden değerlendirmeye tabi tutularak düzenli olarak tekrarlanır. Gerek görülmesi halinde psikolojik testler de yapılarak, çalışanların göreve uygun nitelikte sağlık sorunu olmayan kişiler arasından seçilmesine dikkat edilmiştir.

Erişim Yetkisi Olmayan Kişilerin Denetimli Alanlara Girişlerinde İzlenecek Yöntemler

Ziyaretçi, stajyer, harici çalışanlar gibi erişim yetkisi olmayan kişilerin denetimli alana girişlerinin, radyoaktif kaynağı kullanma yetkisi olan veya diğer görevli personelin nezaretinde olması sağlanır, giriş-çıkış ve elektronik dozimetre kayıtları tutulur.

6.3.2 Radyoaktif Atıkların Yönetimi

Nükleer tıp ünitesinde oluşan katı, sıvı ve gaz halindeki radyoaktif atıkların yönetimi 2/9/2004 tarihli ve 24571 sayılı Resmî gazetede yayımlanan **"Radyoaktif Madde Kullanımından Oluşan Atıklara İlişkin Yönetmelik"** rehberliğinde uygulanmaktadır.

- Kapalı radyoaktif kaynakların ve radyonüklit jeneratörlerinin kullanım ömrü bitince üreticisine iade edilir, ancak üreticisine iade edilmesinin mümkün olmadığı durumlarda TAEK Radyoaktif Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığına teslim edilir.
- Nükleer Tıp departmanı radyoaktif madde kullanımı ile çalışan bir ünite olduğu için radyasyon güvenliği önemli bir konudur. Radyoaktif madde hazırlama bölümü ve çekim odalarının duvarları kurşun ile kaplıdır. Ayrıca madde hazırlama işlemi kurşun blokla hazırlanmış özel bir bölümde yapılır.
- Nükleer Tıp teknisyeni hazırlama sırasında kurşun önlük giyer ve eldiven kullanır. Kullanılan radyoaktif maddeler özel bir kurşun kasada kurşun kaplar içinde muhafaza edilir. Radyoaktivite ile çalışan elemanlar 2 ayda bir TAEK tarafından ölçüm ve değerlendirmesi yapılan dozimetreleri çalışma sırasında üstlerinde bulundurmamak zorundadırlar. Bu şekilde her elemanın aldığı radyoaktivite miktarı tespit edilir.
- **"Radyasyon Güvenliği Tüzüğü"** ve **"Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği"** hükümleri uyarınca radyoaktif maddeleri bulundurmamak ve kullanmak için gerekli lisansın alınması zorunludur. Bu lisans çerçevesinde radyoaktif maddeler kullanılarak yürütülen çalışmalar sonucu oluşan radyoaktif atıklar çevreye verilmeden önce **"Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinde"** yer alan ilkeler doğrultusunda işlemlere tabi tutulur.
- Katı radyoaktif maddeler ve şişeler için geçerli olan doğal background seviyesi yaklaşık olarak 100 mR/ 1 yıl (0,01 mR/1 saat)'tir. Mamafif tipik bir düşük seviyeli ölçüm yapan Geiger cihazının tespit edebileceği background limiti 0,1 mR/saat'tir. Bu seviye emniyet seviyesi olarak kabul edilir. Bu seviyeye ulaşmak için gerekli süre başlangıçtaki radyoaktivite miktarına ve kullanılan radyoaktif materyalin fizik yarı ömrüne bağlıdır. Genel olarak katı radyoaktif malzemenin fizik yarı ömrünün 10 katı zaman geçtikten sonra hastane biyolojik atıkları ile beraber imha edilmek üzere gönderilirler.
- Katı radyoaktif atık biriktirme kaplarının kullanılan radyoaktif maddenin yaydığı radyasyon tipine ve enerjisine göre iç kısmı, kapağı ve tabanı kurşun ile zırhlıdır. Bu kabın içine yeterli büyüklükte ve uç kısımları kabın üst kısmından dışarı taşacak şekilde plastik torba yerleştirilir. Biriktirme kabı dolduğunda torbanın ağzı sıkıca bağlanır. Bu poşetlerin üzerlerine malzemenin içerdiği radyoaktif maddeler, malzemenin türü ve atım tarihleri yazılarak uzun süreli bekleme yerine konur.
- Katı atık torbalan kırılmaya, delinmeye ve taşınmaya dayanıklı; her iki yüzünde **"Uluslararası Klinik Atıklar"** amblemi olan kırmızı plastik torbalar ile imha edilmek üzere gönderilir.
- Katı atıklar sadece belediyenin kontrolü altındaki çöp imha alanlarına gönderilebilir. Hiçbir şekilde diğer çöp toplama, biriktirme ve imha alanlarına gönderilemez.
- Sıvı radyoaktif atıklar ünite içerisinde altında dirsek olmayan bir lavaboda atık su sistemine bırakılır. Bu sıradan sıvı atıklar en az 10 katı su ile seyreltilir. Bu lavabo üzerine standart radyoaktif madde işareti takılır.

- Atık su sistemine bırakılan radyoaktif sıvılar su içerisinde çözülebilir ve dağılabilir özellikte olmalıdır. Eğer katı parçacık veya tortu varsa önce filtre edilmelidir.
- Buhar halindeki maddeler ile yürütülen çalışmalar çeker ocaklarda yapılır ve gerekirse uygun filtreler takılır. Yarılma süresi 100 günden büyük olan katı, sıvı ve buhar atıklar için ayrı işlemler uygulanır.

Hastanemiz nükleer tıp ünitesinde radyoaktif atıklar prensiplerini açıkladığımız “*Özel İşlem Gerektirmeyen Radyoaktif Atıklara İlişkin Yönetmeliğe*” uygun olarak işleme tabi tutulmaktadır.

6.3 RANDEVU VE SONUÇ VERMEDE OLUŞABİLECEK GECİKMELERDE YAPILMASI GEREKENLER

- Hastalara tetkik için en kısa süreye randevu verilecektir. Randevu süresinin uzaması durumunda, durumu acil olan hastalara öncelik tanınacaktır.
- Tüm tetkik sonuçları film ve raporlarıyla birlikte Nükleer Tıp ünitesindeki arşivde saklanacaktır. Sonuçlarını kaybeden veya bulamayan hastalara arşivden yenisi verilecektir.

7.0 İLGİLİ DOKÜMANLAR

7.1 Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği

7.2 Radyasyon Güvenliği Tüzüğü

7.3 Radyoaktif Madde Kullanımından Oluşan Atıklara İlişkin Yönetmelik

7.4 Özel İşlem Gerektirmeyen Radyoaktif Atıklara İlişkin Yönetmeliği

KONTROLLÜ KOPYA