



SANKO
ÜNİVERSİTESİ
HASTANESİ

RADYASYON GÜVENLİĞİ KİTAPÇIĞI



1. AMAÇ VE FAALİYET ALANI

SANKO Üniversitesi Hastanesi, Gaziantep'e ve bölgeye sağlık hizmeti veren bir kurumdur. Hastanemizdeki radyoaktif maddeler ve radyasyon üreten cihazlar, Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) lisansı ile bu amaçla yoğun olarak hizmet vermektedirler.

Bu el kitabı, radyoaktif maddelerin ve radyasyon üreten cihazların; sağlık, eğitim ve araştırma amacıyla güvenli ve etkin kullanımına katkıda bulunma, hastane personeli, hastane ve çevre güvenliğinin sağlamak amacıyla TAEK'in Radyasyon Güvenliği Mevzuatı ve ilgili kanun ve yönetmeliklerin rehberliğinde tüm hastane personeline yönelik olarak hazırlanmıştır.

2. YETKİ VE SORUMLULUKLAR

2.1. SANKO Üniversitesi Hastanesi:

İşveren olarak, TAEK/NDK'in düzenlemeleri doğrultusunda kurum içi radyasyon güvenliğini sağlamakla yükümlüdür.

2.2. Radyasyon Güvenliği Komitesi, Fonksiyon ve Sorumlulukları:

TAEK/NDK tarafından; iyonizan (iyonlaştırıcı) radyasyon uygulamalarının yapıldığı, nükleer tıp, radyasyon onkolojisi ve radyoloji gibi en az 2 tanesinin yapıldığı devlet hastaneleri, askeri hastaneler, üniversite hastaneleri ve özel hastanelerde çalışanların, hastaların ve çevrenin radyasyondan korunma ve güvenliğini sağlamak amacıyla 02.07.2002 tarihli resmi yazısı ile "Radyasyon Güvenliği Komitesi" kurulması istenmiştir.

Hastanemiz Radyasyon Güvenliği Komitesi, radyasyon güvenliği ve korunması bilincini oluşturabilmek için 01.03.2006 tarihinde SANKO Üniversitesi Hastanesi Başhekimliği gevlendirilmesiyle resmen kurulmuştur.

Kaynak: Dede F. ve ark. Hastanemiz radyasyon güvenliği komitesinin işlevselliği. Turk J Nucl Med. 2003; 12:74 (P-110)

SANKO Üniversitesi Hastanesi Radyasyon Güvenliği Komitesi yeleri

Lisans Sahibi/Sahipleri,
Radyasyondan Korunma Sorumlusu/Sorumluları,
KBRN Sorumlu Hekimi,
Radyoloji Hekimi
Kardiyoloji Hekimi,
Nükleer Tıp Hekimi,
Hastane Yönetimi Temsilci (Genel Müdür / Genel Müdür Yardımcısı, Başhekim / Başhekim Yardımcısı),
Başhemşire,
Biyomedikal Sorumlusu,
İSG Uzmanı,
Biyofizik Uzmanı,
Tıbbi Görüntüleme Teknikeri,
Kalite Yönetim Koordinatrnden oluşur.

Hastanemiz Radyasyon Güvenliği Komitesi için TAEK/NDK tarafından belirlenen idari gereklilikler şunlardır;

1. Komite yeleri; lisans sahibi /sahipleri, radyasyon korunması görevlisi / görevlileri, medikal fizikçiler, hemşire temsilcisi, hastane yönetim temsilcisi (Başhekim, başhekim yardımcısı, başmüdür, başmüdür yardımcısı gibi) en az 4 kişiden oluşması tavsiye edilir. Radyasyon kaynağı kullanan her bir birimin (Radyasyon onkolojisi, nükleer tıp, genel radyoloji, kardiyoloji, oral diağnoz vb.) temsilcisi bu komitede yer almalıdır.
2. Komite yılda en az 2 kere toplanmalıdır.
3. Komitenin kimlerden oluştuğu her yıl hastane yönetimi tarafından yayınlanarak, görevi gereği radyasyon kaynağı ile çalışan kişiler ve diğer ilgililere tebliğ edilmelidir.
4. Komite başkanının seçimle göreve gelmesi tavsiye edilir.
5. Toplantıların radyasyon korunması görevlisi ve hastane yönetim temsilcisi mutlaka olmak kaydıyla çoğunluk sağlandığı takdirde yapılması tavsiye edilir.
6. Her komite toplantısı rapor edilmelidir ve bu raporun aşağıdaki hususları içermesi tavsiye edilir:

- a) Toplantı tarihi
- b) Toplantıya katılan ve bulunamayan üyeler
- c) Tartışılan ve karara varılan hususlar
- d) Yapılmasına karar alınan işler ve tavsiyeler
- e) Optimizasyon (ALARA) prensibinin uygulanış ve yürütülmesi çerçevesinde yapılan plan ve programların gözden geçirilerek varılan sonuçlara ilişkin kararlar,

7. Komite toplantı raporu tüm üyelere ve diğer ilgili kurum (TAEK/NDK, Sağlık Bakanlığı, YK, vb.) ve kişilere dağıtılmalı ve bir kopyası da ayrı dosyada saklanmalıdır.

- Komite, Nükleer Düzenleme Kurumu'nun ve diğer ilgili kuruluşların (Sağlık Bakanlığı gibi) yayınlamış oldukları radyasyondan korunma ve güvenliği mevzuatını inceleyip, yerine getirmekle yükümlü olduğu tüm hususları yürürlüğe koymak üzere ayrıntısıyla planlayıp; tanı, tedavi ve araştırma amaçlarıyla radyasyonla çalışılan her bölüm için bir organizasyon şeması oluşturup, uygulanmasını sağlamalıdır.

- Komite, radyasyon uygulamalarının yapıldığı bölümlerde çalışanların, halkın ve hastaların radyasyon güvenliğini sağlamak ve kişisel kolektif dozları ALARA prensibine uygun şekilde en az seviyede tutabilmek için tüm radyasyonla çalışılan bölümlerde günlük çalışma imkanlarını ve şartlarını belirleyerek ve tehlike durumunda yapılacak işlemleri ve alınacak önlemleri de içerecek şekilde ekteki formata uygun ayrıntılı bir “Radyasyon Güvenliği El Kitabı” hazırlanmasını sağlamalı, onaylamalı, tüm radyasyon görevlilerinin ulaşabileceği şekilde ilgili bölümlere dağıtmalı, gerekli görüldüğünde ve her yıl bunu yenilemelidir.
- Komite, kullanılan radyasyon kaynaklarına ilişkin güvenlik analizlerinin yapılarak gerekli güvenlik analiz raporlarının hazırlanmasını sağlar.
- Komite, her toplantıda yürürlükteki radyasyondan korunma ve güvenliği programları dahilinde alınan kişisel ve kolektif dozları değerlendirmesi ve personelin bu değerlendirmeler hakkında bilgi sahibi olmasının sağlanması, iyileştirme gerektiren uygulamalara dönük tavsiyeleri belirlemelidir.
- Komite, radyasyonla çalışan kişilerin eğitim ve deneyimi ile ilgili olarak yeterlilik değerlendirmeleri yaparak gereken bilgi aktarımını sağlamak üzere eğitim programlarını oluşturmalı ve gereksinimlere göre yenilemelidir.
- Komite, iki ayda bir radyasyon korunması görevlisi/görevlilerinin tuttukları kayıtlar ve hazırladıkları raporlara göre; personel radyasyon dozlarını, radyasyon ölçüm taramaları (Survey) sonuçlarını, kontaminasyon olaylarını, radyoaktif atık kayıtlarını, kalite kontrol kayıtlarını, bakım onarım kayıtlarını, eğitim programlarını incelemeli ve değerlendirmelidir.
- Komite, iki ayda bir radyasyon korunması görevlisi/görevlilerinin yardımıyla tüm olağandışı (Incident) durumları gözden geçirmeli, sebepleri, gelişimi, alınan önlemleri ve tekrarlanmaması için yapılan düzenlemeleri değerlendirmelidir.
- Komite, “Etik Komite” ile iş birliği kurarak, araştırma amacıyla yapılacak her türlü radyasyon içeren uygulamalara dönük önerileri inceleyip, radyasyon güvenliği açısından değerlendirmeli ve “gerekçelendirme” prensibine uygun olarak karar almalıdır. Komiteden onay almadan radyasyon içeren hiçbir çalışma başlatılmamalıdır.
- Komite her yıl radyasyon güvenliği programlarını gözden geçirmeli, aksayan yönleri saptamalı, yenilemelidir.
- Komite, her yıl hazırlanan radyasyon güvenliği programlarının ve “Radyasyon Güvenliği El Kitabı”nın bir kopyasını TAEK/NDK’e göndermelidir.

Kaynak: www.TAEK/NDK.gov.tr, TAEK/NDK tarafından hazırlanan “Radyasyon Güvenliği Komitesi Çalışma Usul ve Esasları”

3. HASTANEMİZDE RADYASYONLA ÇALIŞAN BİRİMLER

3.1. “3153” No.lu Yasaya Tabi Bölümler:

3.1.1 Nükleer Tıp Bölümü:

Nükleer Tıp Bölümü; halen eğitim fonksiyonunun yanı sıra, TAEK/NDK lisansı ile tanı (In vitro- in vivo) ve ayaktan tedavi amaçlı sağlık hizmetleri vermektedir.

Bölümümüzde; sıcak oda /radyofarmasötik odası (1 adet), uygulama/enjeksiyon odası (1 adet), hasta bekletme/kardiyolojik stres odası (1 adet) ve görüntüleme odaları (1 adet) gibi birimler bulunmaktadır.

Bölümün havalandırma (Çeker ocak, aspiratör vs.) ve sıhhi tesisat (Radyoaktif lavabolar, temiz lavabolar, hasta tuvaletleri, lavabo bağlantıları vs.) alt yapısı TAEK/NDK’in belirlediği standartlardadır.

3.1.1.1. Nükleer Tıp Laboratuvarında Çalışırken, TAEK/NDK Tarafından Uyulması İstenilen Kurallar:

1. Laboratuvarla ilgili envanter tutulmalıdır. Bu envanter aşağıdaki hususları içermelidir:

- Tesise giren radyoaktif maddelerin kayıtları
- Radyoaktif madde verilen hastaların kayıtları (Miktarı, türü ve tarihi)
- Çalışanların dozimetre değerlerinin kayıtları
- Radyoaktif atık kayıtları (Miktarı, türü ve tarihi)
- Görüntüleme cihazlarının bakım, onarım ve kalibrasyon kalite kontrol kayıtları
- Doz kalibratörü ve radyasyon ölçüm cihazlarının kalibrasyon kayıtları
- Tehlike ve olağanüstü durum kayıtları.

2. Görevli olmayan personelin laboratuvara giriş-çıkışları önlenmelidir.

3. Radyoaktif maddeler ile çalışmaya başlamadan önce masa üzerini plastik örtü ile kaplamalı, üzerine emici kağıtlar yerleştirip bunların üzerinde çalışılmalıdır.

4. İşlemler kenarlı küvetler içinde emici kağıtlar üzerinde yapılmalıdır.

5. Laboratuvarında çalışırken laboratuvar önlüğü, lastik/plastik eldiven gibi koruyucu giysiler giyilmelidir. İş bitiminde kullanılan eldivenler dikkatli şekilde çıkartılarak radyoaktif atık kutusuna atılmalıdır.

6. Eldiven kullanıldığında, kontaminasyonu önlemek amacıyla iç kısımlar dışta kalacak şekilde çıkartılmalıdır.

7. Laboratuvarında temizlik için kağıt havlu ve mendil kullanılmalı kullanımdan sonra derhal radyoaktif atık kutusuna atılmalıdır.

8. Laboratuvarında kullanılan giysilerin laboratuvar dışına çıkarılması önlenmeli, koruyucu giysiler çıkarılıp eller ayaklar monitörize edildikten sonra laboratuvar dışına çıkılmalıdır.

9. Laboratuvar içinde yiyecek, içecek ve kişisel eşyaların bulundurulmamasına özen gösterilmelidir.

10. Ellerde yara varsa bandajlı bile olsa laboratuvarında çalışılmamalıdır.

11. Elektrik düğmeleri, musluklar, kapı kolları, telefon ahizelerinin kontamine olmamalarına dikkat edilmelidir.

12. Çalışırken vücutta kesik ve çiziklere neden olabilecek keskin uçlu malzeme kullanmaktan kaçınılmalıdır (Kırık ve çatlak cam eşyalar vb.).

13. Laboratuvarında kullanılan şişelerin muhafaza kaplarının kapaklarının kolay açılabilir olmasına dikkat edilmeli ve uygun etiketleme işlemi yapılmalıdır.

14. Laboratuvar radyasyon monitörü ile sürekli taranarak radyasyon korunması için gerekli önlemler alınmalıdır. Çalışma saatlerinde radyasyon monitörü sıcak odada ve devamlı çalışır durumda bulundurulmalı ve alarm seviyesi ayarlanabilir sesli uyarı istemi ile bir laboratuvar monitörü sağlanmalıdır. Kontaminasyon saptanması halinde de-Kontaminasyon gidilmelidir.

15. Radyofarmasötik uygulama, seyreltme ve diğer çalışmalar çeker ocak içerisinde ve kurşun eşdeğeri camdan yapılmış paravan arkasında yapılmalıdır.

3.1.1.2. Nükleer Tıp ve Emzirme:

Nükleer tıp uygulamalarında kullanılan birçok radyonüklid anne sütünden salgılanır. Bu nedenle inceleme sonrası emziren bayanların bebeğini aşağıda belirtilen sürelerle emzirmeyi durdurması ya da tamamen kesmesi önerilir.

- I-131 (Radyo iyot) tedavisi sonrası **tamamen**

- I-131, I-123, Ga-67 ve TI-201 sonrası **3 hafta**

- Aşağıda belirtilenler dışındaki tüm Tc-99m bileşikleri sonrası **12 saat**

- Tc-99m ile işaretli eritrosit, DTPA ve fosfonatların (MDP, HDP, PYP vb.) sonrası **4 saat**

3.1.1.3. Hasta Taburcu İşlemleri:

Tanısal amaçlı nükleer tıp uygulamalarında, hastanın taburcu işlemleri sonrası toplum için özel önlemlerin alınması çoğunlukla gerekmemektedir. Ancak tedavi amaçlı doz uygulamaları sonrası aile üyeleri ya da toplum radyasyon güvenliği açısından birtakım sınırlamalar gerekebilir. Hastanemiz Nükleer Tıp Bölümünde izolasyonlu, yataklı servisimiz bulunmadığından sadece ayaktan tedavi protokolleri (I-131, Sr-89, P-32 vb.) uygulanmaktadır.

I-131 tedavisi sonrası uyulması önerilen sınırlandırmalar (5 mSv referans alındığında), (1mCi = 37 MBq)

Uygulanan I-131 dozu	30-400	400-600	600-800
	MBq	MBq	MBq
Çocuk veya hamile bayanlarla olan tüm birliktelikler	9 gün	12 gün	14 gün
Çocuk veya hamile bayanlarla olan uzun süreli birliktelikler	21 gün	25 gün	27 gün
Erişkin ile aynı yatakta uyumak	0	4 gün	8 gün
Diğer kişiler ile uzun süreli birliktelikler	0	0	1 gün

Kaynak: British Institute of Radiology, Patients leaving hospital after administration of radioactive substances, 1999, Brit Radiol. 72:121-125

3.1.1.4. Radyonüklid Tedavisi Sonrası Hamilelik:

Radyonüklid tedavi sonrası hamilelik düşünen kadınların vücudundaki rezidüel radyoaktivitenin 1mGy'lik potansiyel fetal dozu geçmemesi önerilir.

Çeşitli ajanlara göre radyonüklid tedavi sonrası hamilelik için beklenmesi gereken süreler (1Ci=37 MBq)

Radyonüklid	Tedavi	Doz(MBq)	Beklenecek süre
131-I	Hipertiroidi	800	4 ay
131-I	Tiroit Kanseri	6000	4 ay
I-131 MIGB	Feokromositoma	7500	3 ay
P-32 Fosfat	Polisitemi vb.	200	3 ay
Sr-89 Klorür	Kemik metastaz	150	24 ay
Y-90 Kolloid	Artritik eklem	400	0
Y-90 Kolloid	Malignite	4000	1 ay
Er- 169 Kolloid	Artritik eklem	400	0

Kaynak: Administration of Radioactive Substances Advisory Committee. Notes for guidance on clinical administration of radiopharmaceuticals and use of sealed radioactive sources, 2000 Nucl. Med. Communications. 21 Supplement (entire volume)

3.1.1.5. Radyoaktif Atıklar:

Radyoizotop ve radyoaktif atıkların bekletilmesi ve izolasyonu için Nükleer Tıp Bölümünde özel, kilitli Radyoaktif Atık Deposu tahsis edilmiştir.

Genel olarak Nükleer Tıp Bölümünde uygulanan yöntem ve radyoaktif kaynağa bağlı olarak

- Kuru ve katı radyoaktif atık
- Sıvı atık
- Biyolojik ve keskin atıklar
- Havaya yayılan atıklar bulunabilmektedir.

3.1.1.5.1. Radyoaktif Atıkların Yönetimine İlişkin TAEK/NDK Tarafından Belirlenen Hususlar:

3.1.1.5.1.1. Katı Radyoaktif Atıkların Biriktirilme ve Bekletilmelerinde Uyulması Gereki Hususlar:

a) Günlük çalışmalar için kullanılacak olan katı radyoaktif atık biriktirme kabının kapağı ayak pedalı ile açılır olmalıdır. Kapağın açılması ve kapanması için el kullanılmaz. Kullanılan radyoaktif maddenin yaydığı radyasyon tipine ve enerjisine göre atık biriktirme kabının iç kısımları, kapağı ve tabanı da dahil olmak üzere uygun malzeme ile zırhlanmalıdır. Kabin dış kısmında uluslararası, standart radyasyon işareti bulunmalıdır. Kabin büyüklüğü ve geometrik şekli oluşan radyoaktif atığın miktarına göre ayarlanmalıdır.

b) Yukarıda belirtilen özelliklere sahip atık biriktirme kabının içerisinde yeterli büyüklükte ve uç kısımları kabin üst kısmından dışarı taşacak şekilde bir plastik torba yerleştirilir.

c) Radyoaktif katı atık biriktirme kabının bulunduğu ortamda, radyoaktif olmayan katı atıklar için ayrı bir biriktirme kabı bulundurulur. Radyoaktif olmayan atıklar hiçbir şekilde radyoaktif kutularına atılmazlar. Şüpheli atıklar radyoaktif atık kabul edilir.

d) Biriktirme kabı dolduğunda plastik torbanın ağzı sıkı şekilde bağlanarak etiketlenir.

e) Radyoaktif atık içerisinde tehlikeli kimyasal maddeler veya başka zehirleyici maddeler karıştırılmaz. Ancak kaçınılmaz olarak meydana gelen karışımlar etiketler üzerinde belirtilir.

f) Torbalar, uzun süreli atık bekletme yerlerine nakledilerek üzerlerindeki etiketlere göre bekletilir. Uzun süreli atık bekletme yerleri bina içerisinde bodrum katı gibi insanlar tarafından fazla kullanılmayan bir oda şeklinde olabileceği gibi bina dışında girişi kontrollü ayrı oda şeklinde de yapılabilir. Buharlaşıma yapabilecek atıklar için havalandırma sistemi sağlanır.

g) Katı radyoaktif atıklar uzun süreli atık bekletme yerlerinde plastik depoların yüzeylerindeki radyasyon doz şiddeti 5 microSv/saat değerine düşüncüye kadar bekletilir.

Bu koşullar sağlandıktan sonra atıkların imha yöntemi hakkında bilgi almak üzere TAEK/NDK'e başvurulmalıdır.

3.1.1.5.1.2. Sıvı Radyoaktif Atıkların Biriktirilme ve Bekletilmelerinde Uyulması Gereki Hususlar:

Sıvı radyoaktif atıklar, aşağıda belirtilen hususlar sağlandıktan sonra, belirtilen aktivite sınırlarına göre kanalizasyon sistemine gönderilebilir.

3.1.1.5.1.2.1. Uyulması Gereken Hususlar :

a) Sıvı radyoaktif atıklar, ünite içerisinde belirlenecek ve altında (T) dirsek olmayan bir lavabodan kanalizasyona bırakılır. Bu lavabo uluslararası, standart radyoaktif madde sembolü ile işaretlenir. Bu lavaboda radyoaktif olmayan çalışmalar yürütülemez.

b) Kanalizasyona bırakılacak bütün radyoaktif sıvılar su içerisinde çözülebilir ve dağılıbilir özellikte olmalıdır. Radyoaktif sıvı çözünmeyen katı parçacık veya tortu bulunduruyorsa, kanalizasyona bırakılmadan önce filtre edilir. Filtre malzemesi katı atık olarak işleme tabi tutulur.

c) Asidik çözeltiler kanalizasyona bırakılmadan önce nötralize edilirler.

d) Kanalizasyona bırakılan sıvı, zehirli maddeleri veya diğer eczaları bulunduruyorsa kanalizasyona bırakılmadan önce bölgesel yetkili otoritelerden (Belediye) izin alınır.

3.1.1.5.1.2.2. Kanalizasyona Bırakma Sınırları:

a) Sadece H-3 (Tritiyum) ve/veya C-14 (Karbon-14) içeren sintilasyon çözeltilerinin radyoaktivite konsantrasyonları 100 Bq/ml değerini aşmıyorsa kanalizasyon sistemine bırakılabilir.

b) "a" maddesinde belirtilen sınırların dışında sıvı atıklar için radyoaktivite değerleri aşağıda verilmiştir.

i. Kanalizasyon sistemine her bir göndermede radyoaktivite miktarı $1ALI_{min}$ değerinden fazla olamaz.

ii. Her bir laboratuvaradan veya eşdeğeri üniteden her ay kanalizasyona gönderilecek olan toplam aktivite $10 ALI_{min}$ değerini geçemez.

iii. Bu değerler hiçbir zaman ayda $100 MBq$ değerinden fazla olamaz.

iv. Bu değerlerdeki radyoaktif sıvılar, kanalizasyona bırakılmaları sırasında en az 10 katı su ile seyreltilir.

v. En çok kullanılan radyonüklidlerin ALI_{min} değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bulunmayan radyonüklidlerin ALI_{min} değerleri TAEK/NDK'ten sağlanabilir.

vi. Radyoaktif sıvı atığın birden fazla radyonüklid bulundurulması halinde kanalizasyona gönderilecek toplam radyoaktivite aşağıdaki şekilde hesaplanır.

- Bir ay içerisinde kanalizasyona gönderilecek olan sıvıların toplam radyoaktivitesi:

$$\sum_k \frac{A_k}{ALI_{min}} \leq 10$$

- Kanalizasyona her bir gönderme için uygulanacak radyoaktivite:

$$\sum_k \frac{A_k}{ALI_{min}} \leq 1$$

Sıklıkla Kullanılan Radyonüklidlerin ALI_{min} Değerleri*

Radyonüklid	Yarılanma süresi	ALI_{min} (ISRP-61)	Radyonüklid	Yarılanma süresi	ALI_{min} (ISRP-61)
F-18	109.74d	4×10^8	Sr-89	50.55g	6×10^4
P-32	14.29g	5×10^6	Y-90	64.1g	5×10^6
Cr-51	27.704g	2×10^8	Co-56	78.76g	2×10^6
Ga-67	3.261g	8×10^7	Co-58	70.8g	7×10^6
Ga-68	68d	2×10^8	C-14	5730yıl	4×10^7
Tl-201	73.06s	3×10^8	Au-198	2.696s	1×10^7
İn-111	2.83g	5×10^7	I-123	13.13s	9×10^7
Tc-99m	6.02s	1×10^9	I-125	60.14g	1×10^6
Hg-197	64.14s	6×10^7	I-131	8.04g	8×10^5

d: dakika, s: saat, g: gün,

(*) Tüm radyonüklidleri ALI_{min} değerleri Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği'nde verilmiştir.

3.1.2. Radyoloji Bölümü:

SANKO Üniversitesi Hastanesi ilimizin yanı sıra yakın bölgemizin tıbbi görüntüleme, teşhis ve tedavi ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Radyoloji Bölümünde, TAEK/NDK lisansı ile faaliyet gösteren 2 adet röntgen cihazı, 1 adet floroskopi cihazı, 1 adet anjiyografi cihazı, 2 adet bilgisayarlı tomografi cihazı, 1 adet dijital mamografi cihazı, 1 adet manyetik rezonans cihazı, 2 adet C Kollu Skopi cihazı, 1 adet Kemik Dansitomeri Cihazı bulunmaktadır. Ayrıca yatan hastalar için 2 adet portable ve 1 adet dijital portabl röntgen cihazı hizmet vermektedir.

3.1.2.1. Radyoloji Bölümünde TAEK/NDK Tarafından Uyulması İstenilen Kurallar:

3.1.2.1.1 Çalışanların Uyması Gereken Kurallar:

1. Radyasyondan korunmaya ilişkin uygulama ve önlemler üç temel ilkeye göre düzenlenir:

a) Radyasyon Uygulamasının Gerekçelendirilmesi: Işınlanmanın zararlı sonuçları göz önünde bulundurularak, net bir fayda sağlamayan hiçbir radyasyon uygulamasına izin verilmez.

b) Radyasyon Uygulamasının Optimizasyonu: Radyasyon ışınlaması gerektiren uygulamalarda olası tüm ışınlamalar için mümkün olan en düşük dozun alınması sağlanır.

c) Doz Sınırları: Halk ve radyasyonla çalışanlar için ilgili yönetmeliklerde verilen doz sınırları aşılamaz. Tanı ve tedavi amaçlı radyasyon ışınlamasına maruz kalanlara ve doğal radyasyon seviyelerine doz sınırlamaları uygulanmaz.

2. Radyasyondan korunma ve radyasyon güvenliğinin optimizasyonunun sağlanması için kişisel dozlar, ilgili yönetmeliklerde verilen yıllık doz sınırları altında kalmak koşuluyla kaynak özelliklerine bağlı olarak sınırlandırılır.

3. Denetimli ve gözetimli alanlarda yürütülen faaliyetlerde ilgili yönetmeliklerde verilen hususlara uyulur:

a) 18 yaşından küçükler bu alanlarda çalıştırılmaz. 16-18 yaş stajyer ve öğrenciler ancak gözetim altında çalıştırılabilir.

b) Hamileliği belirlenmiş olan çalışanlar ancak ilgili yönetmeliklerde verilen koşullarda ve gözetimli alanlarda çalıştırılabilir.

c) Emzirme döneminde bulunan çalışanlar radyoaktif maddenin solunum veya sindirim sistemini geçebileceği alanlarda çalıştırılmaz.

d) Geçici görevlilere yaptıkları görevler esnasında almaları gereken radyasyondan korunma yöntemleri hakkında yeterli eğitim verilir.

4. Yıllık doz sınırları sağlığa zarar vermeyecek şekilde uluslararası standartlara uygun olarak, TAEK/NDK tarafından radyasyon görevlileri tarafından toplum üyesi kişiler için ayrı ayrı belirlenmiştir. Yıllık toplam doz aynı yıl içindeki dış ışınlama ile iç ışınlamadan alınan dozların toplamıdır. Kişilerin, denetim altındaki kaynaklar ve uygulamalardan dolayı bu sınırların üzerinde radyasyon dozuna maruz kalmalarına izin verilemez ve bu sınırları tıbbi ışınlamalar ve doğal radyasyon nedeniyle maruz kalınacak dozlar dahil edilemez.

a) Radyasyon görevlileri için etkin doz herhangi bir yılda 50 mSv'i, ardışık beş yılın ortalaması ise 20 mSv'i geçemez. El ayak veya deri için yıllık eşdeğer doz sınırı 500 mSv, göz merceği için 150 mSv'dir.

b) Toplum üyesi kişiler için etkin doz herhangi bir yılda 5 mSv'i, ardışık beş yılın ortalaması ise 1 mSv'i geçemez. El, ayak ve deri için yıllık eşdeğer doz sınırı 50 mSv, göz merceği için 15 mSv'dir.

c) 18 yaşından küçükler radyasyon güvenliği tüzüğü'nün 6. maddesine göre radyasyon uygulaması içinde çalıştırılmazlar. Bu yönetmeliğin 15. maddesinin (b) bendinde belirtilen alanlarda, eğitim amaçlı olmak koşuluyla eğitimleri radyasyon kaynaklarının kullanılmasını gerektiren 16-18 yaş arasındaki stajyerler ve öğrenciler için etkin doz, herhangi bir yılda 6 mSv'i geçemez. Ancak el, ayak ve deri için yıllık eşdeğer doz sınırı 150 mSv, göz merceği için 50 mSv'dir.

5. Çocuk doğurma çağındaki radyasyon görevlilerinin maruz kaldıkları radyasyon dozunun mümkün olduğu kadar düşük düzeyde tutulması için gerekli önlemlerin alınması zorunludur. Hamileliği belirlenmiş olan radyasyon görevlileri ancak gözetimli alanlarda çalıştırılır. Fetüsü korumak amacıyla, hamile radyasyon görevlisinin batin yüzeyi için hamilelik boyunca ilave eşdeğer doz sınırı 1 mSv'dir.

6. Görevi gereği ışınlamalar için ikincil sınırlar;

a) Görevi gereği ışınlanmalar için doz sınırları ile uygunluğu sağlamak üzere, eşdeğer doz indisleri ve yıllık vücuda alınma sınırları değerleri (ALI) kullanılır.

b) Yetişkinlerden oluşan kritik grup üyesi kişiler için, uygun " ALI" değerinin 1/10'u ve iç ışınlama durumunda bebek ve çocuklarda oluşan kritik grup üyesi kişiler için ise uygun "ALI" değerlerinin 1/100'ü kullanılır.

7. Radyasyon alanlarının sınıflandırılması yapılmalıdır. Maruz kalınacak yıllık dozun 1 mSv değerini geçme olasılığı bulunan alanlar radyasyon alanı olarak nitelendirilir ve radyasyon alanları radyasyon düzeylerine göre aşağıdaki şekilde sınırlandırılır:

a) Denetimli Alanlar: Denetimli alanların girişlerinde ve bu alanlarda aşağıda belirtilen radyasyon uyarı levhaları bulunması zorunludur:

I. Radyasyon alanı olduğunu gösteren temel radyasyon simgeleri

II. Radyasyona maruz kalma tehlikesinin büyüklüğünü ve özelliklerini anlaşılabilir şekilde göstermek üzere gerekli bilgi, simge ve renkleri taşıyan işaretler

III. Denetimli alanlar içinde radyasyon ve bulaşma tehlikesi bulunan bölgelerde geçirilecek sürenin sınırlandırılması ile koruyucu giysi ve araçlar kullanılması gerekliliğini gösteren uyarı işaretleri

b) Gözetimli Alanlar.

8. Radyasyon alanların izlenmesinde uygun radyasyon ölçüm cihazları ve dozimetreler kullanılır. Radyasyon alanlarının radyasyon/radyoaktivite düzeyi ölçümleri TAEK/NDK tarafından belirtilen sıklık ve yöntemlere uygun olarak yapılır. Bu ölçümlerde kullanılan cihazların kalibrasyonları TAEK/NDK tarafından uygun görülen aralıklarla, Kurumun İkincil Standart Dozimetre Laboratuvarı'nda yapılır.

9. 16-18 yaşları arasındaki öğrenci ve stajyerlere sadece gözetimli alanlarda eğitim izni verilebilir.

10. Ziyaretçiler denetimli alanlara kesinlikle, gözetimli alanlara ise radyasyon koruması sorumlusundan izin almadan giremezler. İzin verilen ziyaretçilerin giriş ve çıkış saatlerinin kayıtlarının tutulması radyasyon koruması sorumlusu tarafından sağlanır.

11. Görev gereği ışınlamalarda yönetmeliklerde belirtilen yıllık doz sınırlarına uyulması zorunludur. Tanı, tedavi eğitim ve araştırma amaçlı ışınlamalarda, mesleki ve toplumsal sağlık taramalarındaki ışınlamalarda kişilerin alacağı radyasyon dozu, NDK tarafından öngörülen rehber düzeylerine uygun olmalıdır.

12. Görevleri gereği radyasyona maruz kalan kişileri çalışma koşulları aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

a) Çalışma Koşulu A (Yılda 6 mSv'den daha fazla etkin doz veya yıllık eşdeğer doz sınırlarının 3/10'undan daha fazla doza maruz kalma olasılığı bulunan çalışma koşulu).

b) Çalışma Koşulu B (Çalışma koşulu A'da verilen değerleri aşmayacak şekilde radyasyon dozuna maruz kalma olasılığı bulunana çalışma koşulu).

13. Yıllık dozun, izin verilen düzeyin 3/10'unu aşma olasılığı bulunan Çalışma Koşulu A durumunda görev yapan kişilerin, kişisel dozimetre kullanması zorunludur. Belirlenen dönemlerde değerlendirilmek üzere bu dozimetreler NDK ve/veya NDK tarafından uygunluğu verilen kuruma gönderilir.

14. Yapılan işin niteliğine uygun **koruyucu giysi ve teçhizat** kullanılır.

15. Radyasyon görevlilerinin bu **radyasyon güvenliği yönetmeliğinin** 15. maddesinde belirtilen alanlarda işe başlamadan önce bu yönetmeliğin 51. maddesinin (d) bendinde belirtilen sağlık raporu istenir. Ayrıca hematolojik, dermatolojik ve hekim tarafından gerekli görülmesi halinde radyolojik tetkikleri yapılır. Denetimli alanlarda görev yapanların hematolojik tetkikleri altı ayda bir dermatolojik tetkikleri yılda en az bir kez yapılır, gerekli görüldüğü hallerde ise bu süre kısaltılır ve raporları saklanır.

16. **Etkin Doz Miktarı ve Aşılması Durumunda Yapılması Gerekenler:** Radyasyon Güvenliği Yönergesi'ne göre radyasyon görevlileri için etkin doz miktarı herhangi bir

yılda 50 mSv'i, ardışık beş yılın ortalaması 20 mSv'i, iki aylık ise 4 mSv'i geçmemesi gerekmektedir.

Alınan doz miktarları bu değerleri aşması durumunda;

- Ölçüm ve değerlendirmeyi yapan kurum tarafından yüksek doz araştırma formu gönderilir.

- Radyasyondan korunma sorumlusu ve yüksek doz alan kullanıcı tarafından doldurulan form NDK ve/ veya NDK tarafından uygunluğu verilen kuruma gönderilir.

- NDK ve/ veya NDK tarafından uygunluğu verilen kurum tarafından yapılan araştırma sonucu eğer kullanıcı bu yüksek dozu gerçekten almış ise NDK ve/ veya NDK tarafından uygunluğu verilen kurumdan gönderilen görevli kişi veya kişiler tarafından araştırmalar yapılır.

- Çalışan personel başka bir pozisyonda görevlendirilir.

- Gerekirse kan tahlilleri yapılır.

- Hatta daha ciddi durumlarda yüksek doza maruz kalan kişi GATA'ya kromozom araştırmaları için sevk edilir.

3.1.3.1.2. Hastanın Radyasyon Güvenliği:

1. Tanı ve tedavi radyasyon uygulamalarının amacına ulaşması öncelikli olmak üzere hastanın radyasyon güvenliğini sağlamak üzere aşağıdaki hususlara uyulur.

a) Hekimin yazılı kararı olmayan hiçbir ışınlama yapılamaz.

b) Hastanın alacağı veya alması gereken doz miktarının tayini ve tıbbi ışınlama süresince hastanın radyasyon güvenliğini sağlamak üzere gerekli tüm bilgiler hekim tarafından yazılı olarak önceden belirlenir ve bunlar kesinlikle uygulanır.

c) Görevli tüm personel, tanı ve tedavinin gerektirdiği radyasyon konularında eğitilmiş olmalıdır.

d) Kalibrasyon, dozimetre ve cihazların kalite kontrolü bu konuda yetkili kişilerin denetimi altında yapılır.

2. Radyolojik incelemelere aşağıdaki koşullarda izin verilir.

a) Alternatif tekniklerle karşılaştırıldığında, radyasyonla yapılacak tanı ve tedavinin yararları radyasyonun hasarlarına göre daha ağırlık kazandığı durumlarda tıbbi ışınlamalar uygulanır.

b) Mesleki, yasal veya sağlık sigortası amaçlı tıbbi ışınlamalar, sağlıkla ilgili belirgin bir beklenti olmadıkça ve uygulama tipi hakkında profesyonel kişi veya kuruluşların görüşleri alınmadan yapılamaz.

c) Toplumun sağlık taramalarında radyolojik yöntemler ekonomik ve sosyal bedelin sağlık riskini karşılaması halinde ve kişiler için net bir yarar sağlayacak ise uygulanır.

d) Sağlık kuruluşlarının Etik Komite önerileri ve yazılı onayları ile araştırma yapılacak kişinin yazılı onayı alınmadan araştırma amacıyla tıbbi ışınlanmalarına izin verilemez.

3. Kişiye net bir yarar sağlamayan, alacakları doz ve risk hakkında kişilerin bilgilendirildiği, kişilerin ve Etik Komitenin yazılı onayı alınmış araştırma amaçlı gönüllü ışınlamalarda, halk için bir yıllık en yüksek izin verilen doz düzeyi aşılamaz. Çok özel durumlarda TAEK/NDK tarafından onaylanmak koşuluyla radyasyon görevlileri için izin verilen ortalama yıllık doz düzeyine izin verilebilir.

4. Gerek görülen hallerde tıbbi tanı ve tedavi altındaki hastalara gönüllü ve bilinçli olmak koşuluyla yardım etmek isteyen veya hasta ziyareti için gelen kişilerin alacakları etkin doz, tanı ve tedavi süresince 5 mSv değerini aşamaz.

3.1.3.1.3. Cihazların Güvenliği:

1. Radyolojik görüntülemelerde kullanılacak cihazların buldukları ortam ve ortamın güvenliği yönetmeliklere uygun şekilde hazırlanır.

2. Radyolojik görüntülemelerin yapıldığı tesislerde kullanılan cihazlarda uygulanacak kalite temini programları aşağıdaki hususları içermelidir.

a) Cihazların kalite kontrollerini içeren kalite denetimleri, TAEK/NDK ve/veya TAEK/NDK'in yetkilendirdiği kuruluşlar tarafından yapılır. Kurum yetkilendirdiği kuruluşları denetler ve gerektiğinde yetkilerini iptal eder,

b) Yetkili kuruluşlar radyasyon kaynaklarının, tanı ve tedaviye etki eden fiziksel parametreleri ilk kurulduklarında ve daha sonra düzenli olarak ölçmelidir,

c) Ölçülen parametrelerin ulusal veya uluslararası mevzuata uygunluğu doğrulanmalıdır,

d) Radyasyon ölçüm cihazlarının kalibrasyonları ile dozimetrik verilerin uygunluğu doğrulanmalıdır,

e) Kalite temini program sonuçları kaydedilmeli ve sonuçlardan TAEK/NDK bilgilendirilmelidir.

3.2. Rutin İşlerinde Radyasyon Kullanan Diğer Birimler:

- Ameliyathane (Skopi cihazı)
- Kardiyoloji (Anjiyografi Ünitesi)
- Radyoaktif madde kullanan veya radyasyon üreten cihazların kullanıldığı diğer birimler.

4. RADYASYON ALANLARI

Radyasyon alanları, 23999 sayılı Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği 15. maddesine göre şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

Radyasyon Güvenliği Yönergesi Madde 15:

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

4.1. Denetimli Alanlar (Controlled Area):

Radyasyon görevlilerinin giriş ve çıkışlarının özel denetime, çalışmalarının radyasyon korunması bakımından özel kurallara bağlı olduğu ve görevi gereği radyasyon ile çalışan kişilerin ardışık beş yılın ortalama yıllık doz sınırlarının 3/10'undan fazla radyasyon dozuna maruz kalabilecekleri alanlardır. Denetimli alanların girişlerinde ve bu alanlarda aşağıda belirtilen radyasyon uyarı levhaları bulunması zorunludur:

1. Radyasyon alanı olduğunu gösteren temel radyasyon simgeleri
2. Radyasyona maruz kalma tehlikesinin büyüklüğünü ve özelliklerini anlaşılabilir şekilde göstermek üzere gerekli bilgi, simge ve renkleri taşıyan işaretler,
3. Denetimli alanlar içinde radyasyon ve bulaşma tehlikesi bulunan bölgede geçirilecek sürenin sınırlandırılması ile koruyucu giysi ve araçlar kullanılması gerekliliğini gösteren uyarı işaretleri.

4.2. Gözetimli Alanlar (Supervised Area):

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.

Kaynak: Resmî Gazete Tarih/Sayı: 24.03.2000 /23999, Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği

5. RADYASYON MARUZİYETİ SINIRLARI VE AZALTILMASI

Doz sınırlama sisteminin üç temel ilkesi aşağıda verilmiştir.

5.1. Uygulamaların Gerekliliği:

Işınlamanın zararlı sonuçları göz önünde bulundurularak, net bir yarar sağlamayan hiçbir radyasyon uygulamasına izin verilmemelidir.

5.2. Radyasyon Korunmasının Optimizasyonu:

Tedavi amaçlı tıbbi işinlamalar hariç radyasyon işinlaması gerektiren durumlarda bireysel dozların büyüklüğü işinlanacak kişilerin sayısı, olası tüm işinlamalar için ekonomik ve sosyal faktörler göz önünde bulundurularak mümkün olan en düşük dozun alınması sağlanmalıdır.

5.3. Doz Sınırlaması ve İzin Verilen Doz Sınırları:

Bireylerin normal işinlamaları, izin verilen tüm işinlamaların neden olduğu ilgili organ ya da dokudaki eşdeğer doz ile etkin doz değerleri Radyasyon Güvenliği Yönergesi'nin 10 ve 12. maddesinde aşağıda belirtilen yıllık doz sınırlarını aşmamalıdır.

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği Madde 10:

Yıllık doz sınırları sağlığa zarar vermeyecek şekilde uluslararası standartlara uygun olarak, kurum tarafından radyasyon görevlileri ve toplum üyesi kişiler için ayrı ayrı belirlenmiştir. Yıllık toplam doz aynı yıl içindeki dış işinlama ile iç işinlamadan alınan dozların toplamıdır. Kişilerin, denetim altındaki kaynaklar ve uygulamalarından dolayı bu sınırların üzerinde radyasyon dozuna maruz kalmalarına izin verilemez ve bu sınırlara tıbbi işinlamalar ve doğal radyasyon nedeniyle maruz kalınacak dozlar dahil edilemez.

- Radyasyon görevlileri** için etkin doz herhangi bir yılda 50 mSv'i, ardışık beş yılın ortalaması ise 20 mSv'i geçemez. El ayak ve deri için yıllık eşdeğer doz sınırı 500mSv, göz merceği için 150 mSv'dir.
- Toplum üyesi kişiler** için etkin doz herhangi bir yılda 5 mSv'i ardışık beş yılın ortalaması ise 1 mSv'i geçemez. El,ayak veya deri için yıllık eşdeğer doz sınırı 50mSv, göz merceği için 15 mSv'dir.
- 18 yaşından küçükler** Tüzüğün 6. maddesine göre radyasyon uygulaması işinde çalıştırılmazlar. Bu Yönetmeliğin 15nci maddesinin (b) bendinde belirtilen alanlarda, eğitim amaçlı olmak koşuluyla, eğitimleri radyasyon kaynaklarının kullanılmasını gerektiren 16-18 yaş arasındaki stajyerler ve öğrenciler için etkin doz, herhangi bir yılda 6 mSv'i geçemez. Ancak el, ayak veya deri için yıllık eşdeğer doz sınırı 150mSv, göz merceği için 50 mSv'dir.

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği Madde 12:

Çocuk doğurma çağındaki radyasyon görevlilerinin maruz kaldıkları radyasyon dozunun mümkün olduğu kadar düşük düzeyde tutulması için gerekli önlemlerin alınması zorunludur. Hamileliği belirlenmiş olan radyasyon görevlileri ancak gözetimli alanlarda çalıştırılır. Fetusu korumak amacıyla, hamile radyasyon görevlisinin batin yüzeyi için hamilelik boyunca ilave eşdeğer doz sınırı 1 mSv'dir.

Araştırma amaçlı tıbbi işinlamalar ve gönüllü ziyaretçiler için izin verilen ortalama yıllık doz düzeyleri ise 29 ve 30. maddelerde belirtilen düzeyleri geçmemelidir.

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği Madde 29:

Kişiye net bir yarar sağlamayan, alacakları doz ve risk hakkında kişilerin bilgilendirildiği, kişilerin ve Etik Komitenin yazılı onayı alınmış araştırma amaçlı gönüllü ışınlanmalarda, halk için bir yıllık en yüksek izin verilen doz düzeyi aşılamaz. Çok özel durumlarda kurum tarafından onaylanmak koşuluyla radyasyon görevlileri için izin verilen ortalama yıllık doz düzeyine izin verilebilir.

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği Madde 30:

Gerek görülen hallerde tıbbi tanı ve tedavi altındaki hastalara gönüllü ve bilinçli olmak koşuluyla yardım etmek isteyen veya hasta ziyareti için gelen kişilerin alacakları etkin doz, tanı ve tedavi süresince 5 mSv değerini aşamaz.

Nükleer tıp hastalarının taburcu edilebilecekleri en yüksek radyoaktivite düzeyleri 31. maddede belirtilmiştir.

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği Madde 31:

I-131 radyoaktif maddesi verilen hastalar vücuttaki radyoaktivite miktarının 400 MBq'e düşmesi halinde taburcu edilir. Taburcu edilen hastaya diğer kişilerle temasları ve radyasyon korunması ile ilgili alınacak önlemlerle ilgili yazılı talimatlar verilir. 100MBq'in altındaki radyoaktivite ile taburcu edilen hastalar için özel önlem alınması gerekmez.

Kaynak: Resmi Gazete Tarih/Sayı: 24.03.2000/23999, Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği

6.4. Doz Azaltılması:

6.4.1. Dış (Eksternal) Radyasyon Dozunun Kontrolü:

• Zaman, Zırhlama ve Mesafe:

Radyoaktiviteye mümkün olan en kısa süre ile temas edilmelidir. Radyoaktivite ya da radyoaktif ortamda optimum izolasyon sağlanmalı, bu ortamlarda kurşun önlük, kurşun eldiven, kurşun enjektör ve enjektör taşıyıcı, kurşun cam ve maşa kullanımı sağlanmalıdır. Bu ortamları çevreleyen duvarların yeterli beton kalınlığı ve kurşun izolasyonu olmalıdır.

Maruz kalınan radyasyon dozu, uzaklığın karesi ile ters orantılı ($1/R^2$ kuralı) olarak azaldığından radyoaktif kaynaklardan mümkün olduğunca uzak mesafede durulmalıdır.

Kaynak: Barnes WE. Basic physics of nuclear medicine. In: Henkin ER (Ed). Nuclear Medicine Volume I Missouri: Mosby – Year Book, 1996; pp..43-63

- **Tıbbi radyoaktivite uygulama dozunun azaltılması**
- **Alternatifi olan non-radyoaktif yöntemlerin (US vb.) kullanılması**

6.4.2. İnternal (Vücut İçi) Radyasyon Dozunun Kontrolü:

Radyonüklidlerin vücut içine alındığı 4 ana giriş vardır.

- İnhalasyon (Solunum ile)
- Ağız yolu
- Absorbsiyon (Emilim ile)
- Enjeksiyon.

Özellikle açık radyoaktif kaynak kullanılan Nükleer Tıp Laboratuvarı başta olmak üzere; çeker ocak tek kullanımlık eldiven ve koruyucu cam kullanılmalı, radyasyon alanında yemek yenmesi ve sigara içilmesi engellenmeli ve ağızda pipetleme yapılmamalıdır. Sadece radyoaktif ortamda kullanılmak üzere önlük ve ayakkabı tahsis edilmeli, keskin uçlu radyoaktif aletler için dayanıklı ve izolasyonlu çöp kutuları ayrılmalıdır.

7.ÖLÇÜM, İŞARETLEME VE CİHAZLAR

7.1. Kontaminasyon Ölçümü ve Dekontaminasyon:

Açık radyoaktif kaynak kullanılan birimlerde, personelin rutin kontaminasyon (Bulaşma) kontrolü yapılmalıdır. Bulaşma şüphesi varlığında “alan monitörü” ya da “Geiger-Müller cihazı” ile radyasyon taraması yapılmalı, kontamine alan işaretlenerek uygun dekontaminasyon metotları uygulanmalıdır.

7.2. Etiketleme ve İşaretleme:

Denetimli alanların girişlerinde ve bu alanlarda aşağıda belirtilen radyasyon uyarı levhaları bulunması zorunludur:

- Radyasyon alanı olduğunu gösteren temel radyasyon sembelleri,
- 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 geçirecek sürenin sınırlandırılması ile koruyucu giysi ve araçlar kullanılması gerekliliğini gösteren uyarı işaretleri.

8. CİHAZLAR

- Tüm cihazların radyasyon güvenliği açısından, önerilen sürelerde rutin kalite kontrol ve kalibrasyon yapılmalıdır.
- Her cihazın kolay ulaşılabilir bir yerde kullanım kılavuzu bulundurulmalıdır.

9.PERSONEL ÖLÇÜM VE İZLEM

- Rutin eğitim.
- Araştırma, bilimsel çalışmalarda kullanılacak radyoaktif madde kullanım yeri ve şekli radyasyon güvenliği açısından uygun olmalıdır.
- Daha önce ve halen zehirli, kimyasal, biyolojik maddeler veya tehlikeli koşullara maruz kalarak çalıştırılan kişiler radyasyona maruz kalmayı gerektirecek görevlerde çalıştırılmamalıdır.
- Radyasyonu alanlarda yapılan işin niteliğine uygun giysi ve donanım (Kurşun önlük, gonad koruyucu, kurşun paravan, tiroit koruyucu vb.) kullanımı sağlanmalı ve denetlenmelidir.
- İşe alınacak radyasyon görevlilerinin sağlık durumlarının yapacağı işe uygun olup olmadığı hakkında sağlık raporu alınmalı ve çalıştıkları süre içinde, yılda en az bir kez tıbbi muayeneleri ile hematolojik ve göz kontrolleri yaptırılarak takip edilmeli, kayıtları tutulmalıdır. Sonuçları yılda 1 kez komiteye sunularak değerlendirilmelidir.

- İyonlaştırıcı radyasyon kaynakları kullanılan ve bulundurulmuş bölümlerde çalışanların radyasyon ölçümleri için uygun cihazların (TLD, cep, film dozimetri) kullanılması sağlanmalı ve denetlenmelidir.
- Radyasyonlu alanlarda çalışan personelin denetimli alanlarda çalışırken kullanmak zorunda olduğu film ve/veya kalem dozimetrisi komite temsilcileri tarafından kontrolü yapılarak kaydı tutularak sonuçları komitede değerlendirilmelidir. Radyasyona maruz kalan ya da öngörülen sınırın üzerinde doz alan personel için durum değerlendirmesinin yapılarak ilgili bölüme tavsiyelerde bulunulmalıdır.

10. TEHLİKE DURUMU VE OLAĞANDIŞI DURUMLAR

10.1. Nükleer Tıp (Kaynak: www.TAEK/NDK.gov.tr, Nükleer Tıp Tehlike Durum Planı)

10.1.1. Tehlike ve Acil Durum Nedenleri:

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

10.1.2. Tehlike Durumu ve Olağandışı Durumlarda İzlenecek Yöntemler:

10.1.2.1. Yangın, Deprem, Patlama Gibi Acil Durumlar:

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 kapların içinde taşınır. Ancak, ortamda doğal düzeyin üzerinde radyasyon bulunması halinde bile kurtarma ve ilk yardım işlemleri hiçbir şekilde engellenmez.

10.1.2.2. 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 gelmediği bildirilir, böylece firma radyoaktif maddenin izini takip ederek, nerede olduğu bulunabilir. Bulunmadığı takdirde TAEK/NDK'ye haber verilir.

10.1.2.3. Az Miktarda Radyoaktif Madde Dökülmesi (Minör Kontaminasyon):

Çalışma esnasında az miktarda radyoaktif maddenin saçılması ve dökülmesi;

1. Dökülen sıvının üzerine hemen emici bez veya kağıt konularak yayılması önlenir, çevresi işaretlenir ve üzerinden geçişler engellenir.
2. Temizlik esnasında mutlaka eldiven giyilir ve bulaşmış malzemelerin ve ıslak kağıtların içine konulabileceği, plastik bir torba bulundurulur.
3. Dökülen maddenin üzerine konulmuş olan bez veya kağıt alınır ve bir havlu ile, bulaşma alanı dıştan içe doğru olmak üzere kurulanır.

4. Alan iyice kurulandıktan sonra temizleme malzemeleri (dekontaminasyon ilaçları) ile ıslatılmış havlu ile silinir.
5. Havlunun radyoaktivitesine uygun ölçüm cihazı kullanılarak kontrol edilir. Ortam sayımının iki katını geçen sayımlar, bulaşma olduğunun göstergesidir. Bulaşma bulunuyorsa, kağıt havlularla temizlemeye devam edilir. Yumuşak bir temizleyici sıvı kullanılabilir ancak aşındırıcı temizleyicilerden sakınmalıdır. Temizlik sonunda silme testi tekrarlanır.
6. Temizleme ve silme testi, silme işlemi yapılan havludaki radyasyon düzeyi, ortam sayımının iki katından daha küçük bir değere ulaşınca kadar devam ettirilir.
7. Radyasyon korunması görevlisi durumdan haberdar edilir.

10.1.2.4. Fazla Miktarda Radyoaktif Madde Dökülmesi

(Radyoaktif madde şişesinin kırılması, dökülmesi, hastanın idrarını kaçırmaması, kusması vb.)

1. Odadaki herkes kapıya gider, ayakkabılar ayaklar kullanılarak çıkarılır ve kapı dışına çıplak ayakla çıkarılır. Şayet dökülen maddeye değmişse eldivenler ve koruyucu giysiler çıkarılır ve bulaşma olasılığı olan diğer eşyalarla bir arada bırakılır. Kapı kapatılır.
 2. Yardım çağrılır, şayet duyan olmazsa, ancak yalnız bir kişi radyasyon korunması görevlisini çağırarak ve uygun bir ölçüm cihazı bulacak birisini bulabilmek için bir yere kadar yürüyebilir.
 3. Uygun ölçüm cihazı kullanılarak, odada bulunan herkesin el ve ayaklarına özellikle dikkat edilerek, bütün vücutlar ölçülür.
 4. Bulaşmış giysiler hemen çıkarılır ve büyük plastik torbalara veya başka uygun kapların içine konularak radyoaktif atık işlemi uygulanır.
 5. 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 alınincaya kadar yıkanma ve ölçme işlemi tekrarlanmalı veya üç kez yıkandıktan sonra ölçüm değerleri değişmiyorsa yıkanmaya son verilmelidir. Mümkün olursa yıkanmalar arasında nemlendirici losyon kullanılmalıdır.
 6. 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.
 7. 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.
 8. Saçlarda bulaşma varsa, yumuşak bir deterjanla en iyi şekilde temizlenir. Saçları yıkarken sabunlu suyun gözlere, kulaklara veya ağza girmemesine özen gösterilmelidir. Tıraş yapılmamalıdır.
 9. Olay mutlaka kayda geçirilmeli ve tekrarlanmaması veya yaygınlaşmaması için alınması gerekli ilave önlemler belirlenmelidir.
- Temizleme işlemi başarılamıyorsa NDK'ye haber verilmelidir.

10.1.2.5. Radyoaktif Maddenin Çalınması veya Kaybolması:

Radyoaktif maddenin bulunabilmesi için araştırma başlatılmalı ve NDK'ye 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'ye haber verilmelidir.

10.1.2.6. Yanlış Radyofarmasötik veya Yanlış Doz Uygulanması:

Yanlış hastaya radyofarmasötik verilmesi, hastaya yanlış dozda radyofarmasötik verilmesi, hastaya yanlış radyofarmasötik verilmesi veya radyofarmasötüğün 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.

10.1.2.7. 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 kontaminasyonu önlemek için alınacak önlemler hakkında bilgilendirilmeli ve gerekli koruma giysileri kullanılmalı ve müdahale esnasında çalışma alanında çevresel radyasyon ölçümleri alınmalıdır. Hastanın ölümü halinde hastanın vücudundaki aktivite müsaade edilen sınır düzeyine düşünceye 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.

10.1.3. Tehlike Durumu ve Olağandışı Durumlarda Tutulacak Kayıtlar:

SANKO Üniversitesi 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, bulaşıklığın giderilmesi için alınan önlemler, bilgiler bulunmalı ve kayıtlar istendiğinde NDK'e verilmelidir.

10.2. Radyoloji:

10.2.1. Kaza ve Tehlike Durumunda Yapılması Gerekenler:

1. Radyasyon ile tanı amaçlı uygulamalarda dozun rehber düzeyin belirgin şekilde üzerine çıkması veya cihaz arızası, kaza, hata gibi nedenlerle hastanın beklenenden fazla doz alması durumunda;

a) Hasta dozu belirlenir

b) Durum hakkında NDK bilgilendirilir.

c) Durum hastaya, radyasyon korunması sorumlusuna ve ilgili doktoruna bildirilir,

d) Önlemler ve hastanın durumuna göre yapılması gerekenler belirlenerek, uygulanması sağlanır.

e) Tekrarlanmaması için önlemler alınır.

2. Tehlike durumu veya kaza durumlarında Radyasyon Güvenliği Komitesi'nin hazırladığı "Tehlike Durumu Planı" uygulamaya konulur.

3. Tehlike durumu veya kaza halinde alınması gereken önlemler derhal yerine getirilir ve durum en hızlı haberleşme aracı NDK'e bildirilir.

4. Tehlike durumu veya kaza sona erdikten sonra, kazanın oluş şekli radyasyon görevlilerinin ve diğer kişilerin maruz kaldıkları radyasyon dozları ve radyoaktif maddelerin vücuda alınış şekli ve nedeni araştırılarak, radyasyon görevlilerinin film ve/veya TLD dozimetre ve gerekirse kromozom aberasyonu test sonuçları ile birlikte, sonuç bir raporla en kısa zamanda NDK'e bildirilir.

5. Radyasyon kazasından sonra, yönetmelikte belirtilen sınırlar üzerinde radyasyona maruz kalan radyasyon görevlilerinin, eski görevlerine devam etmesinde bir sakınca bulunmadığının, resmi sağlık kuruluşu tarafından bir raporla belirlenmesi halinde, bu kişiler eski görevlerine devam edebilirler. Raporda eski görevine devamı sakıncalı

görülen radyasyon görevlileri, sosyal ve ekonomik durumları, yaşları ve özel becerileri göz önüne alınarak radyasyona maruz kalmasını gerektirmeyecek başka bir görevde çalıştırılır.

6. Tehlike durumu ve kaza söz konusu olmamakla birlikte, doz sınırlarının aşılmasından şüphe edilmesi halinde konuya ilişkin araştırma ve sonuçlar bir raporla NDK'e yazılı olarak bildirilir.

7. Radyasyon kaynaklarının kaybı, çalınması veya hasar görmesi halinde, ivedilikle gerekli önlemler alınır ve durum en hızlı haberleşme aracı ile NDK'e bildirilir.

11. KAYITLAR

23999 sayılı Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği'nce belirlenen kayıt tutma ve saklama yükümlülükleri aşağıda sunulmuştur.

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği Madde 69:

Bu yönetmelik kapsamına giren gerçek kişiler, resmi, özel kurum veya kuruluşlar aşağıda belirtilen esaslara uygun olarak kayıt tutmakla yükümlüdürler. Bu kayıtlar 30 yıl süre ile saklanır.

11.1. Personele İlişkin Kayıtlar:

1. Verilen lisans belgelerinin tarih, sayı ve içeriği ile lisans belgesi üzerinde ismi belirtilen kişiler,
2. Radyasyon görevlilerinin isimleri ile işe giriş ve işten ayrılış tarihleri,
3. Radyasyon görevlilerinin kişisel dozimetri raporları,
4. Radyasyon görevlerinin ilk defa işe başlamadan önce bu Yönetmeliğin 23. maddesine göre yapılan tüm tıbbi muayene sonuçları
5. Radyasyon görevlilerinin bu Yönetmeliğin 23. maddesine göre yaptırılan periyodik tıbbi muayeneleri ile kurum tarafından gerekli görülen durumlarda yaptırılan tıbbi muayenelerin sonuçları ve varsa diğer tıbbi işınlama sonuçları.

11.2. Radyasyon Kaynaklarına İlişkin Kayıtlar:

1. Verilen lisans belgelerinin tarih, sayı ve kullanım amaçları ile lisans belgesi üzerinde belirtilen radyasyon kaynaklarının cinsi ve radyoaktiviteleri;
2. Radyasyon kaynağının yurda girişi, satın alınması, kurulması ve kalibrasyonuna ilişkin tarih ve işlemler ile konu ile ilgili kişilerin isimleri,
3. Radyasyon kaynağının bakımı, onarımı, sızıntı testi, tüp ve kaynak değişimi gibi işlemlerinin tarihleri, yapılan işlerin içeriği ve konu ile ilgili kişilerin isimleri.

11.3. Radyoaktif Atıklara İlişkin Kayıtlar:

1. Meydana gelen radyoaktif atığın cinsi, miktarı, radyoaktivitesi ve tarihleri,
2. Depolanmak ve işlenmek üzere Kuruma gönderilen veya çevreye verilen radyoaktif atıkların miktarları.

11.4. Kazaya İlişkin Kayıtlar:

1. Kazanın yeri ve tarihi

2. Kazanın oluş şekli
3. Kazaya neden olan radyasyon kaynağının cinsi ve radyoaktivitesi
4. Vücuda alınan radyoaktif maddeler ve alınış nedenleri
5. Maruz kalınan süre ve radyasyon dozları
6. Kazaya maruz kalan kişilerin tıbbi muayene sonuçları ve yapılan tıbbi uygulamalar,
7. Kazaya ilişkin rapor.

Kaynak: Resmi Gazete Tarih/Sayı: 24.03.2000/23999, Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği

12. PERSONEL EĞİTİMİ

Öncelikle SANKO Üniversitesi Hastanesi radyasyon görevlileri olmak üzere tüm hastane personelinin aşağıdaki plana göre eğitimi planlanır:

- İşe başlamadan önce
- Düzenli olarak her yıl
- Koşullarda, mevzuatta veya lisans koşullarında değişiklik olduğunda

“SANKO Üniversitesi Hastanesi Radyasyon Güvenliği El Kitabı”, SANKO Üniversitesi Hastanesi'nin tüm birimlerde personelin kolayca ulaşacağı yerlere Hastane Başhekimliği tarafından dağıtılarak okunması sağlanacaktır.

13. HAMİLELİK VE TIBBİ İŞINLANMA

Bu bölüm “ICRP publication 84 (www.icrp.org)” temel alınarak hazırlanmıştır. Dünyada her yıl binlerce kadın iyonize radyasyona maruz kalmaktadır. Bu maruziyet yeterli bilgi sahibi olunmadığında gereksiz yere büyük anksiyetelere ve gebeliklerin sonlandırılmasına neden olmaktadır. Oysa birçok hastada, bu uygulamalar, tıbbi olarak yerinde olup, fetüs için radyasyon riski minimaldir. Fetal radyasyon riski, gebeliğin evresi ve absorblanan doz ile ilişkilidir. Radyasyon riski organozgenesis ve erken fetal periyotta en yüksekken, bu risk 2 ve 3. trimestrelerde giderek azalır. Radyasyon ile oluşan malformasyonlarda eşik radyasyon değeri 100-200 mGy olup, sıklıkla santral sinir sistemi (SSS) problemleri ile ilişkilidir. Fetal doz 100 mGy'lik düzeye 3 Pelvik CT ya da 20 konvansiyonel direkt grafi (X-ışını) işleminde dahi ulaşmaz. Bu doza pelviste floroskopi eşliğinde yapılan girişimsel işlemlerde veya radyoterapi ile ulaşılır.

Radyasyona maruz KALMAMIŞ hamile popülasyonundaki potansiyel riskler

Spontan düşük	> %15
Genetik bozukluk	%4-10
İntrauterin gelişme geriliği	%4
Majör malformasyon	%2-4

Kaynak: Pregnancy and Medical Radiation (www.icrp.org/ICRP_84_Pregnancy_s.pps)

13.1. Santral Sinir Sistemine Ait Malformasyonlar:

SSS özellikle konsepsiyon sonrası 8-25. haftalarda radyasyona duyarlıdır. 100 mGy üzerindeki fetal dozlarda mental fonksiyonlarda (IQ) azalmaya yol açabilir. 100 mGy dozlarında ise ciddi mental retardasyon ve mikrosefali gelişebilir.

13.2. Lösemi ve Diğer Kanserler

Radyasyonun, erişkin ve çocuklarda, lösemi ve diğer bazı kanserlerin gelişim riskini arttırdığı gösterilmiştir. Gebelikte de fetus benzer riski taşımaktadır.

10 mGy'lik fatal dozda relatif risk 1.4'tür bu normal insidanstan %40 artışa işaret eder.

Alınan radyasyon dozuna göre SAĞLIKLI çocuk doğurma olasılığı

Doz	Malformasyon olmama olasılığı	Kanser olmama olasılığı(0-19 yaş)
0 mGy	%97	%99.7
1 mGy	%97	%99.7
5 mGy	%97	%99.7
10 mGy	%97	%99.6
50 mGy	%97	%99.4
100 mGy	%97	%99.1
>100 mGy	Olası	yüksek

Kaynak: Pregnancy and Medical Radiation (www.icrp.org/ICRP_84_Pregnancy_s.pps)

13.3. Hamilelik Öncesi Işınlanma:

Hamilelik öncesi, gonadları ışınlanmış ebeveynlerin doğacak çocuklarında kanser veya malformasyon oluşma riskinde artış gösterilememiştir. Bu bilgi atom bombası kurbanları ile radyoterapi hastalarından elde edilmiştir.

Radyonüklid tedavi uygulanan hastalar için lütfen "3.1.1.3. Radyonüklid tedavisi sonrası hamilelik" başlıklı konuya bakınız.

13.4. Hamilelik Potansiyeli Olan Hastaların Değerlendirilmesi

Doğurganlık çağındaki tüm kadınların hamilelik durumları mutlaka sorgulanmalı ve aksi ispat edilene kadar adet günü gecikmiş tüm kadınlar hamile kabul edilmelidir. Hasta bekleme alanlarında ve tüm radyoaktif ortam girişlerine hamileleri uyarıcı işaretler/yazılar yerleştirilmelidir.

13.5. Rutin Radyolojik Uygulamalarda Maruz Kalınan Fetal Dozlar:

Konvansiyonel röntgen (X ışını) uygulamalarında maruz kalınan tahmini fetal dozlar

Uygulama	Ortalama Doz (mGy)	Maksimum Doz (mGy)
Akdomen	1.4	4.2
Toraks	<0.01	<0.01
IVP, Lomber vertebralar	1.7	10
Pelvis	1.1	4
Kranium/Torakal vertebralar	<0.01	<0.01

Kaynak: Pregnancy and Medical Radiation (www.icrp.org/ICRP_84_Pregnancy_s.pps)

Floroskopy ve CT uygulamalarında maruz kalınan tahmini fetal dozlar

Uygulama	Ortalama Doz (mGy)	Maksimum Doz (mGy)
Baryum (üst GİS)	1.1	5.8
Baryum enema	6.8	24
Kranial CT	< 0.005	< 0.005
Toraks CT	0.06	1.0
Abdoman CT	8.0	49
Pelvis CT	25	80

Kaynak: Pregnancy and Medical Radiation (www.icrp.org/CPR_84_Pregnancy_s.pps)

13.6. Rutin Nükleer Tıp Uygulamalarında Maruz Kalınan Fetal Dozlar:

Konvansiyonel nükleer tıp uygulamalarında maruz kalınan tahmini fetal dozlar

Uygulama	Uygulanan aktivite	Erken Gebelik Doz	9'uncu Ay Doz
----------	--------------------	-------------------	---------------

	(MBq) 1mCi = Mbq	(mGy)	(mGy)
Tc-99m			
Kemik Sint.	750	4.7	1.8
Akciğer Sint.	240	0.9	0.9
Karaciğer Kolloid	300	0.6	1.1
Tiroit Sint.	400	4.4	3.7
Böbrek (DTPA)	300	9.0	3.5
İşaretili eritrosit	930	6.0	2.5
I-131			
Tiroit Uptake	0.55	0.04	0.15

Kaynak: Pregnancy and Medical Radiation (www.icrp.org/CPR_84_Pregnancy_s.pps)

13.7. Gebeliğin Sonlandırılması:

Fetal dozun 100 mGy'den düşük olduğu durumlarda radyasyon riski temel alınarak gebeliğin sonlandırılması uygun değildir.

500 mGy'den yüksek dozlarda ciddi fetal hasar riski bulunmaktadır.

100-500 mGy arası fetal dozlarda ise olgu bazında değerlendirme yapılmalıdır.

14. SANKO ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ RADYASYON GÜVENLİĞİ KOMİTESİ İLE BAĞLANTI BİLGİLERİ

<https://sankohastanesi.com.tr/kurumsal/komiteler-14.html?type=subpage>

<https://sankohastanesi.com.tr/iletisim.html>

15. NDK ACİL TELEFONLARI

Tehlike durumu ve olağandışı durumlarda aranacak NDK telefonları	
NDK Acil Durum Bildirim Hattı	444 NDK 6 (444 635 6) arayarak "1"i tuşlayınız.
NDK Acil Durumu Dahili Telefon	0 312 295 87 45 / 0 312 295 87 46
Santral	0 312 293 46 00
Faks	0 312 295 89 47 / 0 312 295 89 48
E-posta	ndk.emergency@ndk.gov.tr

16. İLGİLİ LİNKLER

a) SANKO Üniversitesi Hastanesi: <https://sankohastanesi.com.tr>

b) Nükleer Düzenleme Kurumu: <https://www.ndk.org.tr/mevzuat>

İçindekiler	Sayfa
1. Amaç ve Faaliyet Alanı.....	2
2. Yetki ve Sorumluluklar	2
2.1. SANKO Üniversitesi Hastanesi	2
2.2. Radyasyon Güvenliği Komitesi, Fonksiyon ve Sorumlulukları	2-3
3. Hastanemizde Radyasyonla Çalışan Birimler	3
3.1. "3153" No.lu Yasaya Tabi Bölümler	4
3.1.1 Nükleer Tıp Bölümü	4
3.1.1.1. Nükleer Tıp Laboratuvarında Çalışırken Uyulması Gereken Kurallar	4
3.1.1.2. Nükleer Tıp Emzirme	5
3.1.1.3. Hasta Taburcu İşlemleri	5
3.1.1.4. Radyonüklid Tedavisi Sonrası Hamilelik	6
3.1.1.5. Radyoaktif Atıklar	6
3.1.1.5.1. Radyoaktif Atıkların Yönetimine İlişkin TEAK Tarafından Belirlenen Hususlar	6
3.1.1.5.1.1. Katı Radyoaktif Atıkların Biriktirilme ve Bekletilmelerinde Uyulması Gerekliliği	6
Hususlar	
3.1.1.5.1.2. Sıvı Radyoaktif Atıkların Biriktirilme ve Bekletilmelerinde Uyulması Gerekliliği	7
Hususlar	
3.1.1.5.1.2.1. Uyulması Gereken Hususlar	7
3.1.1.5.1.2.2. Kanalizasyon Bırakma Sınırları	7
3.1.2. Radyoloji Bölümü.....	8
3.1.2.1. Radyoloji Bölümünde Uyulması İstenilen Hususlar	8
3.1.2.1.1. Çalışanların Uyması Gereken Kurallar	8-9-10
3.1.3.1.2. Hastanın Radyasyon Güvenliği	10-11
3.1.3.1.3. Cihazların Güvenliği	11
3.2. Rutin İşlerinde Radyasyon Kullanılan Diğer Birimler	11
4. Radyasyon Alanları	12
4.1. Denetimli Alanlar	12
4.2. Gözetimli Alanlar	12
5. Radyasyon Maruziyeti Sınırları ve Azaltılması	12
5.1. Uygulamaların Gerekliliği	12
5.2. Radyasyon Korunmasının Optimizasyonu	12
5.3. Doz Sınırlaması ve İzin Verilen Doz Sınırları	12-13
6.4. Doz Azaltılması	14
6.4.1. Dış (Eksternal) Radyasyon Dozunun Kontrolü	14
6.4.2. İnternal (Vücut İçi) Radyasyon Dozunun Kontrolü	14
7. Ölçüm, İşaretleme ve Cihazlar.....	14
7.1. Kontaminasyon Ölçümü ve Dekontaminasyon	14
7.2 Etiketleme ve İşaretleme	14

8. Cihazlar	15
9. Personel Ölçüm ve İzlem.....	15
10. Tehlike Durumu ve Olağandışı Durumlar.....	15
10.1. Nükleer Tıp.....	15
10.1.1.Tehlike ve Acil Durum Nedenleri	15
10.1.2.Tehlike Durumu ve Olağandışı Durumlarda İzlenecek Yöntemler	16
10.1.2.1. Yangın, Deprem, Patlama Gibi Acil Durumlar	16
10.1.2.2. Sipariş Edilen Radyoaktif Maddenin Gelmemesi	16
10.1.2.3. Az Miktarda Radyoaktif Madde Dökülmesi (Minör Kontaminasyon)	16
10.1.2.4. Fazla Miktarda Radyoaktif Madde Dökülmesi	16
10. 1.2.5. Radyoaktif Maddenin Çalınması veya Kaybolması	17
10.1.2.6. Yanlış Radyofarmasötik veya Yanlış Doz Uygulaması	17
10.1.2.7. Radyo İyot Tedavisi Görmüş Hastalara Acil Müdahale Gerekmesi ve Ölmesi Durumu	17
10.1.3. Tehlike Durumu ve Olağandışı Durumlarda Tutulacak Kayıtlar	18
10.2. Radyoloji	18
10.2.1. Kaza ve Tehlike Durumunda Yapılması Gerekenler	18
11. Kayıtlar	18
11.1. Personele İlişkin Kayıtlar	18
11.2. Radyasyon Kayıtlarına İlişkin Kayıtlar	19
11.3. Radyoaktif Atıklara İlişkin Kayıtlar	19
11.4. Kazaya İlişkin Kayıtlar	19
12. Personel Eğitimi	19
13. Hamilelik ve Tıbbi Işınlama	20
13.1. Santral Sinir Sistemine Ait Malformasyonlar	20
13.2. Lösemi ve Diğer Kanserler	20
13.3. Hamilelik Öncesi Işınlanma	20
13.4. Hamilelik Potansiyeli Olan Hastaların Değerlendirilmesi	21
13.5. Rutin Radyolojik Uygulamalarda Maruz Kalınan Fetal Dozlar	21
13.6. Rutin Nükleer Tıp Uygulamalarında Maruz Kalınan Tahmini Fetal Dozlar	21
13.7. Gebeliğin Sonlandırılması	21
14. SANKO Üniversitesi Hastanesi Radyasyon Güvenliği Komitesi ile Bağlantı Bilgileri	22
15. TAEK/NDK Acil Telefonları	22
16. İlgili Linkler	22