

TIBBİ RADYOLOJİ  
UYGULAMALARINDA  
RADYASYONDAN KORUNMA  
PROGRAMI HAZIRLANMASINA  
İLİŞKİN KILAVUZ

RSGD-KLV-014



## İÇİNDEKİLER

1. KILAVUZUN AMACI .....	1
2. GİRİŞ.....	1
3. RADYASYONDAN KORUNMA PROGRAMININ HAZIRLANMASI .....	3
3.1. I. BÖLÜM- KURULUŞ BİLGİLERİ .....	3
3.1.1. Lisans sahibi olacak gerçek veya tüzel kişinin unvan ve iletişim bilgileri (Ek.1/KB.1) ..	3
3.1.2. Kuruluş yetkilisinin (kuruluş adına imza yetkisine sahip kişi) bilgileri (Ek. 1/KB.2) .....	4
3.1.3. Radyasyondan korunma sorumlusunun/sorumlularının bilgileri (Ek.1/KB.3) .....	6
3.1.4. Radyasyon görevlilerinin bilgileri (Ek.1/KB.4) .....	7
3.1.5. Tıbbi radyoloji cihazlarına ilişkin bilgiler (Ek.1/KB.5) .....	9
3.1.6. Radyasyon ölçüm cihazlarına ilişkin bilgiler (Ek.1/KB.6) .....	10
3.1.7. Aktif (anlık okuma yapan) dozimetre cihazlarına ilişkin bilgiler (Ek.1/KB.7) .....	11
3.1.8. Koruyucu donanımlar (Ek.1/KB.8) .....	11
3.2. II. BÖLÜM-TALİMATLAR .....	13
3.2.1. Tıbbi radyoloji cihazlarının güvenli kullanımı (Ek.1/T.1) .....	13
3.2.2. Radyasyon görevlilerinin radyasyondan korunması (Ek.1/T.2) .....	14
3.2.3. Hastaların radyasyondan korunması (Ek.1/T.3) .....	15
3.2.4. Radyasyon alanlarının belirlenmesi ve bu alanlara giriş-çıkışların kontrol altında tutulması (Ek.1/T.4) .....	16
3.2.5. Koruyucu donanımların kullanımı (Ek.1/T.5) .....	17
3.2.6. Radyasyon ölçüm programları (Ek.1/T.6) .....	18
3.2.7. Radyasyon görevlilerinin sınıflandırılması ve dozimetri işlemleri (Ek.1/T.7) .....	21
3.2.8. Radyasyon görevlilerinin tıbbi gözetim programları (Ek.1/T.8) .....	23
3.2.9. Tıbbi radyoloji cihazlarının kalite temini (kabul testleri, kalite kontrol, kalibrasyon, bakım-onarım) (Ek.1/T.9) .....	24
3.2.10. Potansiyel ve kaza durumu ışınlanmaları (Ek.1/T.10) .....	25
3.2.11. Radyasyon görevlilerinin hizmet içi eğitimi (Ek.1/T.11) .....	25
KAYNAKÇA.....	28
Ek-1 TIBBİ RADYOLOJİ UYGULAMALARI RADYASYONDAN KORUNMA PROGRAMI FORMATI .....	29

## 1. KILAVUZUN AMACI

Bu kılavuz; tıbbi radyoloji uygulamalarında radyasyon güvenliğinin sağlanmasına yönelik oluşturulmuş, Ek-1’de formatı verilen “Radyasyondan Korunma Programı”nın hazırlanmasında kuruluşlara yol göstermek amacıyla hazırlanmıştır.

## 2. GİRİŞ

Radyoloji uygulamalarında radyasyondan korunma; gerekçelendirme, optimizasyon ve doz sınırlamaları ilkeleri doğrultusunda iyonlaştırıcı radyasyonun zararlarına karşı gerekli önlemlerin alınması ile sağlanabilir. Bu kapsamda bir radyoloji cihazı sadece, cihazın kullanılmasından edinilecek toplumsal veya bireysel faydanın radyasyona maruz kalınması nedeniyle oluşabilecek zarardan daha fazla olduğunun gerekçelendirilmesi halinde kullanılabilir. Bunun yanında radyasyon görevlilerinin ve halkın maruz kalacağı radyasyon dozları, ekonomik ve sosyal faktörler çerçevesinde optimize edilerek mümkün ve makul olan en düşük düzeyde tutulmalıdır. Ayrıca tüm planlanmış ışınlanmalardan maruz kalınacak radyasyon dozlarının doz sınırlarını aşmaması sağlanmalıdır. Bu doz sınırlarına tıbbi ışınlanma ve doğal radyasyondan kaynaklanan ışınlanmalar nedeniyle alınan dozlar dâhil edilmez.

Radyoloji uygulamalarını yürütecek kuruluşların; kuruluşa özgü, etkin, kapsamlı ve uygulanabilir bir radyasyondan korunma programı hazırlamaları gerekmektedir. Ekte kuruluşların dolduracağı Radyasyondan Korunma Programı formatı verilmiştir. Bu programın, radyoloji uygulamalarını yürütecek kuruluşlar için radyasyondan korunmanın sağlanmasında bir rehber niteliği taşıması gerektiğinden, programda yer alan bilgiler doğru ve tam olmalıdır. Programın lisans sahibi, radyasyondan korunma sorumlusu ve radyasyon görevlileri tarafından anlaşılabilir şekilde uygulanması ve gerektiğinde tatbikatlarla sınanması sağlanmalıdır. Program her daim erişime açık bulundurulmalıdır.

Radyasyondan korunma programı; lisanslamaya ilişkin işlemlerde, yapılan denetimler sırasında ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) tarafından gerekli görülen durumlarda incelenir. Programda uygun olmayan veya eksik görülen kısımlar kuruluşa bildirilerek eksikliklerin tamamlanması istenir. Eksikliklerin veya uygunsuzlukların giderilmemesi durumunda radyasyon güvenliği mevzuatının ilgili hükümleri uygulanır.

TAEK, gerektiğinde radyasyondan korunma programına eklemek üzere ilave bilgiler verilmesini isteyebilir.

Ekte verilen radyasyondan korunma programı formatı iki ana bölümden oluşmaktadır;

### I. BÖLÜM-KURULUŞ BİLGİLERİ

- KB.1** Lisans sahibi olacak gerçek veya tüzel kişinin unvan ve iletişim bilgileri
- KB.2** Kuruluş yetkilisinin (kuruluş adına imza yetkisine sahip kişi) bilgileri
- KB.3** Radyasyondan korunma sorumlusunun bilgileri
- KB.4** Radyasyon görevlilerinin bilgileri
- KB.5** Tıbbi radyoloji cihazlarına ilişkin bilgiler
- KB.6** Radyasyon ölçüm cihazlarına ilişkin bilgiler
- KB.7** Aktif (anlık okuma yapan) dozimetre cihazlarına ilişkin bilgiler
- KB.8** Koruyucu donanımlar

### II. BÖLÜM-TALİMATLAR

- T.1** Tıbbi radyoloji cihazlarının güvenli kullanımına ilişkin talimatlar
- T.2** Radyasyon görevlilerinin radyasyondan korunmasına ilişkin talimatlar
- T.3** Hastaların radyasyondan korunmasına ilişkin talimatlar
- T.4** Radyasyon alanlarının belirlenmesi ve bu alanlara giriş-çıkışların kontrol altında tutulmasına ilişkin talimatlar

- T.5 Koruyucu donanımların kullanımına ilişkin talimatlar
- T.6 Radyasyon ölçüm programlarına ilişkin talimatlar
- T.7 Radyasyon görevlilerinin sınıflandırılması ve dozimetri işlemlerine ilişkin talimatlar
- T.8 Radyasyon görevlilerinin tıbbi gözetim programlarına ilişkin talimatlar
- T.9 Tıbbi radyoloji cihazlarının kalite teminine (kabul testleri, kalite kontrol, kalibrasyon, bakım-onarım) ilişkin talimatlar
- T.10 Potansiyel ve kaza durumu ışınlanmalarına ilişkin talimatlar
- T.11 Radyasyon görevlilerinin hizmet içi eğitimine ilişkin talimatlar

Bu kılavuzun 3.1. nolu maddesinde; ekte verilen "Radyasyondan Korunma Programı"nın birinci bölümünün ("Kuruluş Bilgileri" kısmı), 3.2. nolu maddesinde ise; kılavuzun ikinci bölümün ("Talimatlar" kısmı) nasıl doldurulacağına ilişkin tavsiye niteliğinde bilgiler yer almaktadır.

Radyasyondan korunma programının güncellenmesini gerektiren durumlar aşağıda sıralanmıştır. Birinci kısımda programın güncellenerek TAEK'e gönderilmesini gerektiren, ikinci kısımda ise programın güncellenerek gerektiğinde TAEK'e bildirilmek üzere kuruluş bünyesinde saklanması yeterli olduğu durumlar açıklanmıştır;

### **1) Radyasyondan korunma programının güncellenmesini ve TAEK'e gönderilmesini gerektiren durumlar:**

Radyasyondan korunma programının (RKP) hangi bölümlerinin güncellenip gönderileceği parantez içinde açıklanmıştır. Varsa yapısal (fiziksel) değişikliğe ilişkin kroki/mimari proje de RKP ile birlikte TAEK'e gönderilmelidir.

- Kuruluşun devredilmeksizin unvanının veya tabela adının değiştirilmesi (RKP I. Bölüm),
- Kuruluş adresinin belediye tarafından değiştirilmesi (RKP I. Bölüm),
- Kuruluş yetkilisinin değişmesi (RKP I. Bölüm),
- Radyasyondan korunma sorumlusunun değişmesi (Tüm RKP),
- Cihaz değişmeksizin kullanıldığı odanın veya bitişik alanlarının zırhlama özelliklerinin değişmesi, bitişik alanlarının kullanım amacının değişmesi (RKP I. bölüm),
- Mobil cihazlar hariç radyoloji cihazının bulunduğu oda içinde konumunun değişmesi (RKP I. Bölüm),
- Mobil cihazlar hariç radyoloji cihazının bulunduğu oda/kat/binanın değişmesi (RKP I. Bölüm),
- Kuruluşa yeni bir radyoloji cihazı alınması (Tüm RKP),
- Radyoloji cihazının kumanda ünitesinin değişmesi (RKP I. Bölüm),
- Mevcut radyoloji cihazlarının satılması/devredilmesi, depoya kaldırılması veya hurdaya ayrılması (RKP I. Bölüm).

### **2) Radyasyondan korunma programının güncellenmesini gerektiren ancak TAEK'e gönderilmesini gerektirmeyen durumlar:**

Radyasyondan korunma programının (RKP) hangi bölümlerinin güncelleneceği parantez içinde açıklanmıştır. Eğer aşağıdaki değişikliklerden bir veya birkaçı yapılacaksa radyasyondan korunma programı yapılan değişiklik doğrultusunda güncellenmeli, TAEK tarafından yapılan radyasyon güvenliği denetimlerinde ve TAEK tarafından istendiğinde ibraz edilmelidir.

- Radyasyon görevlilerine ilişkin bilgilerin değişmesi (RKP I. Bölüm),
- Dozimetre kullanımına ilişkin bilgilerin değişmesi (RKP I. Bölüm),
- Radyasyon ölçüm cihazlarına ilişkin bilgilerin değişmesi (RKP I. Bölüm),
- Koruyucu donanımlara ilişkin bilgilerin değişmesi, (RKP I. Bölüm ve mevcut koruyucu donanımlardan farklı cinsten bir donanım alındıysa ayrıca RKP II. Bölüm).

### 3. RADYASYONDAN KORUNMA PROGRAMININ HAZIRLANMASI

Lisans müracaat belgelerinde istenen radyasyondan korunma programı aşağıdaki başlıkları içerecek şekilde radyasyondan korunma sorumlusu tarafından hazırlanmalıdır.

#### 3.1. I. BÖLÜM- KURULUŞ BİLGİLERİ

##### 3.1.1. Lisans sahibi olacak gerçek veya tüzel kişinin unvan ve iletişim bilgileri (Ek.1/KB.1)

Lisans sahibi olacak gerçek veya tüzel kişinin unvan ve iletişim bilgileri verilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

##### 3.1.1.1. Ana kuruluş unvanı bilgisi

Kamu kuruluşlarının; bağlı bulunduğu ana kuruluş unvanı (Ör: <https://www.kaysis.gov.tr/> adresinde verilen birim adı),

Özel kuruluşların; ticaret sicil gazetesindeki unvanı,

Gerçek kişilerin; vergi levhasındaki unvanı,

Vakıfların; vakıf senedinde geçen unvanı veya bu vakfa bağlı faaliyette bulunacak iktisadi işletmenin ticaret sicil gazetesindeki unvanı,

Derneklerin; dernek tüzüğündeki geçen unvanı veya bu derneğe bağlı faaliyette bulunacak iktisadi işletmenin ticaret sicil gazetesindeki unvanı

belirtilmelidir.

##### 3.1.1.2. Ana kuruluş adresi

Kamu kuruluşlarının; güncel ve resmi tebligat adresi,

Özel kuruluşların; ticaret sicil gazetesindeki adresi,

Gerçek kişilerin; vergi levhasında geçen faaliyet adresi,

Vakıfların; vakıf senedinde geçen vakıf merkezi adresi veya vakfa bağlı faaliyette bulunacak iktisadi işletmenin ticaret sicil gazetesindeki adresi,

Derneklerin; dernek tüzüğündeki adresi veya derneğe bağlı faaliyette bulunacak iktisadi işletmenin ticaret sicil gazetesindeki adresi

belirtilmelidir.

##### 3.1.1.3. Uygulamanın yapılacağı yerin adı

Kamu kuruluşları için; uygulamanın yapılacağı yerleşimin adı (Ör: Beytepe Yerleşkesi, Erişkin Hastanesi),

Özel kuruluşlar için; uygulamanın yapılacağı yerin varsa tabela unvanı (Ör: ABC Özel Polikliniği),

Gerçek kişiler için; uygulamanın yapılacağı yerin varsa tabela unvanı (Ör: XYZ Muayenehanesi),

Vakıflar veya vakıflara bağlı faaliyette bulunacak iktisadi işletmeler için; uygulamanın yapılacağı yerin varsa tabela unvanı,

Dernekler veya derneklere bağlı faaliyette bulunacak iktisadi işletmeler için; uygulamanın yapılacağı yerin varsa tabela unvanı

belirtilmelidir.

#### 3.1.1.4. Uygulamanın yapılacağı yerin adresi

Lisansa esas denetimlerin belirtilen adreste yapılacağı göz önüne alınarak adres ile ilgili tüm detaylar bildirilmelidir.

Kamu kuruluşları için; uygulama yapılacak yerin adresi,

Özel kuruluşlar için; ticaret sicil gazetesindeki adresten farklı ise uygulama yapılacak yerin adresi,

Gerçek kişiler için vergi levhasındaki (uygulama yapılacak yerin adresi ile uyumlu ve güncel olması koşuluyla) adresi,

Vakıflar veya vakfa bağlı faaliyette bulunacak iktisadi işletmeler için; vakıf senedindeki veya ticaret sicil gazetesindeki adresten farklı ise uygulama yapılacak yerin adresi,

Dernekler veya derneğe bağlı faaliyette bulunacak iktisadi işletmeler için; dernek tüzüğündeki veya ticaret sicil gazetesindeki adresten farklı ise uygulama yapılacak yerin adresi

belirtilmelidir.

#### 3.1.1.4. Telefon ve faks bilgileri

Alan kodlarını da içerek şekilde yazılmalıdır. İlgili birime/görevli personele ulaşılabilecek direk veya dâhili numaralar belirtilmelidir.

#### 3.1.2. Kuruluş yetkilisinin (kuruluş adına imza yetkisine sahip kişi) bilgileri (Ek.1/KB.2)

Kuruluş yetkilisinin adı-soyadı, T.C. kimlik numarası, kuruluş içindeki idari pozisyonunu belirten görevi, kendisine doğrudan ulaşılabilecek alan kodlarının ve dâhili numaranın da belirtildiği iş telefonu, cep telefonu ve faks bilgileri belirtilmeli ve kuruluş yetkilisi tarafından imzalanmalıdır.

##### **Konuya ilişkin açıklama:**

*Lisans sahibi, radyasyon tesisini işletmek, radyasyon uygulaması ve radyasyon faaliyetini yürütmek üzere; Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği kapsamında yetkilendirilmiş, TAEK'e karşı yükümlü gerçek veya tüzel kişidir.*

*Kuruluş yetkilisi Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinde lisans sahibine verilen yükümlülükleri yerine getirmekle sorumludur.*

*Kuruluş adına resmi yazışma ve lisans başvurularına imza atma yetkisine sahip bulunan rektör, başhekim, hastane yöneticisi, mesul müdür vb kişiler kuruluş yetkilisi olarak kabul edilir.*

*Kuruluş yetkilisinin radyoloji uygulamalarına özgü olarak yerine getirmesi gereken sorumlulukları aşağıda belirtilmiştir;*

- *Radyasyondan korunma programının hazırlanmasını, uygulanmasını ve gerektiğinde güncellenmesini sağlamak, bununla ilgili gerekli idari ve mali tedbirleri almak,*
- *Radyasyondan korunma sorumlusunun, Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinde verilen görevleri etkili bir şekilde yerine getirmesi için yeterli zaman ve yetki vermek,*

- Radyasyondan korunma sorumlusunun iş yükünü, bu kılavuzda verilen hususların yerine getirilmesini ve gerekli iç denetimlerin yapılmasını aksatmayacak şekilde düzenlemek,
- Mesleki eğitimleri radyoloji uygulamalarına uygun kişileri çalıştırmak,
- İlgili uygulamalarda ışınlanacak kişileri korumak üzere her türlü önlemi almak ve ışınlanmaya maruz kalacak radyasyon görevlilerine, 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,
- Kullanılan radyasyon kaynaklarının sayısı ve cinsine bağlı olarak, uygun nitelik ve yeterli sayıda radyasyon görevlisi ile radyasyondan korunma sorumlusu ve gerektiğinde radyasyondan korunma danışmanı çalıştırmak,
- Radyoloji cihazlarının doğru ve güvenli kullanımını sağlamak,
- Radyasyon görevlilerinin maruz kalabileceği dozların; yıllık doz sınırlarının altında kalması koşuluyla, mümkün ve makul olan en düşük dozun alınmasını sağlanabilmesi için her bir radyasyon kaynağına özgü olarak ayrıca kısıtlanmasını sağlamak,
- Radyasyon alanlarının sınıflandırılmasını (denetimli alan/ gözetimli alan) sağlamak, bu alanlara uygun idari ve teknik düzenlemeleri yapmak ve bu düzenlemelerin uygulanmasını sağlamak,
- Normal çalışma koşullarında yıllık doz değerleri ve potansiyel ışınlanmaların olasılık ve büyüklüğü dikkate alınarak radyasyon görevlilerinin çalışma koşullarının (çalışma koşulu A veya B) belirlenmesini sağlamak,
- Çalışma koşulu A olan radyasyon görevlilerine dozimetre temin edilmesini ve kullanılmasını sağlamak,
- Gerekli görülen hallerde radyasyon alanlarında bulunacak ziyaretçilerin, bölüm dışı çalışanların, harici görevlilerin ve girişimsel radyoloji uygulamalarında görev alan çalışanların kullanması için aktif dozimetre temin edilmesini ve kullanılmasını sağlamak,
- Pasif ve aktif dozimetre kayıtlarının tutulmasını, doz değerlendirme sonuçlarının çalışanlara bildirilmesini ve çalışanların kendi kişisel doz kayıtlarına erişebilmesini sağlamak,
- Radyasyondan korunmaya ilişkin kişisel koruyucu donanımların ve diğer malzeme/sistemlerin temin edilmesini ve kullanılmasını sağlamak,
- Radyasyon ölçüm cihazlarını temin etmek, gerekli ölçümlerin yapılmasını sağlamak, ölçüm cihazlarının kalibrasyonlarının düzenli olarak yapılmasını sağlamak,
- Radyasyon görevlilerinin ve harici görevlilerin sağlık durumlarının yapacakları göreve uygunluğunu belirlemek amacıyla işe başlamadan önce tıbbi muayenelerinin yapılmasını sağlamak,
- Çalışma koşulu A olan radyasyon görevlilerinin çalıştıkları süre boyunca yılda en az bir kez tıbbi muayenelerinin yapılmasını sağlamak,
- İnceleme düzeyi dozu olarak kabul edilen, yıllık etkin veya eşdeğer doz sınırının bir ay içinde onda birinin aşılması durumunda söz konusu kişileri sağlık kuruluşuna yönlendirmek, sağlık kuruluşunun raporu doğrultusunda bu kişilerin çalışma yeri ve süresinin düzenlenmesi, radyasyondan korunma eğitimlerinin tekrarlanması, koruyucu önlemlerin gözden geçirilmesi vb iyileştirici önlemler alınmasını sağlamak,
- Radyasyon görevlilerinin radyasyondan korunma, radyasyondan korunma programının uygulanması, güvenlik kültürünün oluşturulması ve geliştirilmesi hususlarında hizmet içi eğitim almalarını sağlamak,
- Potansiyel ve kaza durumu ışınlamalarını önlemeye yönelik önlemleri uygulamaya geçirmek, gerekli mali yükümlülükleri de yerine getirerek müdahale edilmesini sağlamak,
- Radyasyondan korunma programı dâhilinde potansiyel ve kaza durumu sonrası ışınlama durumlarına yönelik olarak çalışanların bilgilendirilmesini sağlamak,
- Hastanın planlanandan farklı radyasyon dozu alması durumunda, hastanın durumunun değerlendirilerek düzeltici tedavinin uygulanması, duruma ilişkin kayıtların tutulması ve benzer durumların tekrarlanmaması için gerekli önlemlerin alınmasını sağlamak,
- İş yerinde hamile çalışanların halk dozu üzerinde radyasyona maruz kalmasını engelleyecek düzenlemelerin yapılmasını sağlamak,
- Kurum tarafından yayımlanmış olan radyasyon güvenliğine ilişkin tüzük, yönetmelik, usul ve esaslar ile kılavuzları tesiste bulundurmak ve güncel mevzuatın takip edilmesini sağlamak,
- Radyasyondan korunma sorumlusu tarafından hazırlanan radyasyondan korunma programının uygulanmasına ilişkin durum değerlendirme raporu doğrultusunda tespit edilen uygunsuzlukların giderilmesini ve gerekirse radyoloji cihazı ile yapılan çalışmanın durdurulmasını sağlamak,
- Radyoloji cihazlarının kullanımına başlanmadan önce, cihazların üretici temsilcileri veya bakım/onarım firmalarıyla gerekli düzenleme ve sözleşmeler yapılarak cihazların bakım ve onarımının sürekli temin edilmesini sağlamak,
- Yapılacak bakım, onarım, kalite kontrolü gibi işlemlerde radyasyondan korunmaya ilişkin önlemlerin alınmasını ve bu işlemlerin harici görevliler tarafından gerçekleştirilmesi durumunda lisans sahibi ile alt işveren aralarında yaptıkları yazılı bir anlaşma ile aşağıdaki hususların yerine getirilmesini sağlamak;
  - Alt işveren tarafından harici görevlilerin genel sağlık durumlarının yapacağı göreve uygunluğunun tespiti,
  - Harici görevlilerin çalıştıkları denetimli alan ve uygulamaya özgü olarak radyasyondan korunma ile ilgili eğitim/bilgilendirmenin sağlanması,
  - Harici görevlilere gerekli kişisel koruyucu donanımın temin edilmesi,
  - Harici görevlilerin kişisel dozlarının izlenmesi ve gerekiyorsa ilave dozimetrik izlemelerin yapılmasının sağlanması,

- Denetimli alandaki çalışmanın tamamlanmasından sonra harici görevlilerin doz bilgilerinin kayıt altına alınmasının sağlanması,
- Kullanım dışı bırakılan radyoloji cihazlarının TAEK'e bilgi vermek koşuluyla uygun bir depoya kaldırılmasını, satış/devir yapılmasını veya hurdaya ayrılmasını sağlamak,
- Vizesi geçen ve TAEK tarafından geçici olarak faaliyeti durdurulan cihazların faaliyet göstermesini engellemek ve ivedilikle eksiklikleri tamamlayarak cihazın lisanslanması için gerekli başvuruları yapmak,
- Kullanım dışı bırakılan radyoloji cihazlarının tekrar kullanılması söz konusu olduğunda bu cihazlar için lisans almak üzere TAEK'e başvuruda bulunulmasını sağlamak,
- Aşağıda bahsi geçen kayıtların tutulmasını sağlamak;
  - Radyasyon Görevlilerine İlişkin Kayıtlar:
    - Verilen lisans belgelerinin tarih, sayı ve içeriği ile lisans belgesi üzerinde ismi belirtilen kişiler,
    - Radyasyon görevlilerinin isimleri ile işe giriş ve işten ayrılış tarihleri,
    - Radyasyon görevlilerinin kişisel dozimetri raporları,
    - Aktif dozimetre sonuçları,
    - Radyasyon görevlilerinin ilk defa işe başlamadan önce yaptırılan tüm tıbbi muayene sonuçları,
    - Radyasyon görevlilerinin yaptırılan periyodik tıbbi muayeneleri ile TAEK tarafından gerekli görülen durumlarda yaptırılan tıbbi muayenelerin sonuçları ve varsa diğer tıbbi ışınlanma sonuçları.
  - Radyoloji Cihazlarına İlişkin Kayıtlar:
    - Verilen lisans belgelerinin tarih, sayı ve kullanım amaçları ile lisans belgesi üzerinde belirtilen cihaz özellikleri,
    - Radyoloji cihazlarının bakımı, onarımı, sızıntı testi ve tüp değişimi gibi işlemlerin tarihleri, yapılan işlerin içeriği ve konu ile ilgili kişilerin isimleri,
    - Kalite kontrol test raporları.
  - Kazaya İlişkin Kayıtlar:
    - Kazanın yeri ve tarihi,
    - Kazanın oluş şekli,
    - Kazaya neden olan radyoloji cihazının özellikleri,
    - Maruz kalınan süre ve radyasyon dozları,
    - Kazaya maruz kalan kişilerin tıbbi muayene sonuçları ve yapılan tıbbi uygulamalar,
    - Kazaya ilişkin rapor.
  - Uygulanan radyolojik işlem kayıtları.

### 3.1.3. Radyasyondan korunma sorumlusunun/sorumlularının bilgileri (Ek.1/KB.3)

Radyasyondan korunma sorumlusunun/sorumlularının adı-soyadı, T.C. kimlik numarası, diplomasında belirtilen meslek bilgisi (Ör: fizik mühendisi, radyolog, radyoloji teknikeri vb), sorumlu olduğu birim/bölüm ve cihazlar, kullandığı dozimetre tipi (OSL/TLD) ve dozimetrenin kullanıldığı vücut bölgesine (tüm vücut/ yüzük/bilek), kendisine doğrudan ulaşılabilir alan kodlarının ve dâhili numaranın da belirtildiği iş ve cep telefonuna ilişkin bilgiler belirtilmeli ve ilgili radyasyondan korunma sorumlusu/sorumluları tarafından imzalanmalıdır.

#### Konuya ilişkin açıklama:

Radyasyondan korunma sorumlusu, radyasyondan korunmada temel ilkelerin ve radyasyondan korunma programının uygulanması için, TAEK tarafından belirlenmiş nitelikleri taşıyan, Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği kapsamında sorumluluk almak üzere lisans sahibi tarafından görevlendirilen ve TAEK tarafından uygun görülen kişidir.

Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinde kuruluş bünyesindeki radyasyondan korunma sorumlusu sayısı ile ilgili bir sınırlama bulunmamasıyla birlikte tüm radyoloji uygulamalarının tek elden kontrolünün sağlanması amacıyla her bir cihaz için ayrı radyasyondan korunma sorumlusu bildirilmesi yerine, **tüm uygulamalar için aynı radyasyondan korunma sorumlusunun görevlendirilmesi** tavsiye edilmektedir.

Bir kuruluşta tüm birimlerden sorumlu bir radyasyondan korunma sorumlusu görev alabileceği gibi farklı birimlerden veya cihazlardan sorumlu birden fazla radyasyondan korunma sorumlusu görev yapabilir.

Radyasyondan korunma programında radyasyondan korunma sorumlusu olarak belirtilen kişinin, lisans başvurusu sırasında TAEK tarafından kabul edilebilmesi için tıbbi radyoloji uygulamaları için lisans başvuru belgelerinde belirtilen nitelikleri haiz olması gerekmektedir.

Radyasyondan korunmanın etkili ve verimli şekilde sağlanabilmesi açısından radyasyondan korunma sorumlusu, yapılan işin niteliğine uygun eğitimi ve tercihen saha deneyimi olan kişilerden seçilmelidir.

Radyasyondan korunma sorumlusu, radyasyon güvenliğini etkileyebilecek durumlarda güvensiz çalışmaların durdurulması ve kuruluş genelinde etkin bir faaliyet yürütmesi için özellikle lisans sahibi tarafından desteklenmelidir.



Radyasyondan korunma sorumlusu ile radyasyon görevlileri arasında doğrudan iletişim sağlanmalı, radyasyondan korunma sorumlusu gerektiğinde bizzat uygulama başında olmalıdır.

Radyasyondan korunma sorumlusunun radyoloji uygulamalarına özgü olarak yerine getirmesi gereken görevleri aşağıda belirtilmiştir;

- Radyasyondan korunma programı doğrultusunda çalışanları bilgilendirmek, programın uygulanmasını sağlamak,
- Radyasyon ölçümleri için uygun cihazların seçilmesini, çalışma talimatları doğrultusunda kullanılmasını, kalibrasyonlarının düzenli olarak yaptırılmasını sağlamak, çalışma alanları için ölçüm programlarını hazırlamak, gerçekleştirmek, ölçüm sonuçlarını kaydetmek ve değerlendirmek,
- Yeni bir radyoloji cihazı alındığında veya mevcut bir radyoloji cihazı ile ilgili değişiklik yapıldığında, tasarım ve güvenlik özelliklerine göre değerlendirme yaparak gerekirse radyasyon alanlarını yeniden planlamak, zırlama özelliklerini ve radyasyondan korunmaya ilişkin diğer düzenlemeleri gözden geçirmek ve lisans almak üzere TAEK'e bildirmek,
- Radyasyon görevlilerinin kişisel dozimetrelerinin (TLD ve OSL gibi pasif dozimetreler) doğru ve düzenli olarak kullanılmasını sağlamak,
- Kişisel doz ve risk değerlendirmelerini düzenli olarak yapmak ve gerekirse ilave önlemlerin alınmasını sağlamak,
- Lisans sahibine yılda en az bir kere radyasyondan korunma programının uygulanmasına ilişkin durum değerlendirme raporu vermek, tespit edilen uygunsuzlukların giderilmesini sağlamak, gerekirse radyasyon kaynağı ile yapılan çalışmanın durdurulmasını sağlamak üzere lisans sahibini uyarmak,
- Radyoloji cihazlarının güvenliğine ilişkin önlemler almak,
- Radyasyon alanlarına erişim kontrolünü sağlamak, uygun uyarı işaret levhalarının ve kaza durumunda yapılması gerekenleri de içeren talimatların kolayca görülecek yerlere yerleştirilmesini sağlamak,
- Radyasyon alanlarında bulunacak kişilerin radyasyondan korunmasına ilişkin önlemler almak,
- Radyoloji cihazlarının kalite teminine ilişkin programların yürütülmesini sağlamak,
- Lisans belgelerine, radyoloji cihazlarına, radyasyon ölçüm cihazlarına, yapılan ölçümlere, radyasyon görevlilerine ait tıbbi gözetim, kişisel doz ve radyasyondan korunma eğitimlerine, kaza durumlarına ilişkin kayıtları tutmak,
- Radyasyon güvenliği donanımlarının uygun nitelikte, yeterli miktarda, sürekli kullanılabilir durumda olmasını ve gerektiğinde radyasyon görevlilerince kullanılmasını sağlamak,
- Vizesi geçen ve TAEK tarafından geçici olarak faaliyeti durdurulan cihazların faaliyet göstermesini engellemek ve ivedilikle eksiklikleri tamamlayarak cihazın lisanslanması için gerekli başvuruları yapmak,
- Hazırlanan radyasyondan korunma programı ve yapılan işe özgü çalışma talimatlarını içerecek şekilde hizmet içi eğitim planının hazırlanmasında ve radyasyon görevlilerine eğitim verilmesinde görev almak.

#### 3.1.4. Radyasyon görevlilerinin bilgileri (Ek.1/KB.4)

Radyasyon görevlilerinin çalıştığı birim/bölüm, adı-soyadı, T.C. kimlik numarası, diplomasında belirtilen meslek bilgisi (Ör: fizik mühendisi, radyolog, radyoloji teknikeri vb), çalışma koşulu (A/B), varsa kullandığı dozimetre tipi (OSL/TLD) ve dozimetrenin kullanıldığı vücut bölgesi (tüm vücut/ yüzük/bilek), sağlık raporuna ilişkin bilgiler belirtilmelidir.

Radyasyon görevlilerinin meslek bilgisi verilirken diplomalarındaki branşları esas alınmalıdır. Diploma/radyasyondan korunmaya ilişkin kurs veya başarı belgesi/çalıştığı uygulama veya cihazla ilgili eğitim belgesi suretleri kuruluş bünyesinde tutulmalı, gerekli görülmesi durumunda TAEK'e gönderilmelidir.

Radyasyon görevlilerinin çalışma koşulları Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinin 20 nci maddesine dayanarak çalışma koşulu A veya B olarak sınıflandırılarak belirtilmelidir. Bununla birlikte radyasyon görevlilerinin çalışma koşullarının belirlenmesinde TAEK tarafından hazırlanmış olan "**Radyasyon Alanlarının Sınıflandırılmasına İlişkin Kılavuz**"dan faydalanılabilir.

Çalışma koşulu A olarak değerlendirilen radyasyon görevlilerinin mutlak surette dozimetre kullanması gerektiğinden bu kişilere tüm vücut TLD veya OSL dozimetre sağlanmalı, dozimetri hizmeti TAEK'ten veya TAEK tarafından yetkilendirilmiş bir kuruluştan alınmalıdır. Girişimsel radyoloji uygulamasında birebir çalışanlar için boyun ve tiroid bölgesinin ölçülmesi amacıyla ayrıca önlük üstü ile bilek/yüzük dozimetre temin edilmeli, dozimetre tipleri ve kullanılacağı vücut bölgeleri belirtilmelidir.

Çalışma koşulu A olan radyasyon görevlilerinin tıbbi gözetimlerinin yapılması sağlanmalı, sağlık raporlarının var olduğu belirtilmelidir.

Radyasyon görevlilerine ve harici görevlilere ait bilgiler Tablo 1'deki örnekte verildiği gibi doldurulmalıdır.

**Tablo 1.** Radyasyon görevlilerinin bilgileri için örnek tablo

Çalıştığı birim/bölüm	Adı, soyadı	T.C. kimlik no:	Diplomasında belirtilen mesleği	Çalışma koşulu (A/B)	Varsa dozimetre tipi (TLD/OSL) / kullanıldığı vücut bölgesi (tüm vücut/ yüzük/bilek)	Sağlık raporu (var/yok)
Kardiyoloji	ABC	1234567890	Kardiyoloji uzmanı	A	TLD/ tüm vücut, yüzük	Var
Ameliyathane	DEF	2345678901	Radyoloji teknikeri	A	TLD/ tüm vücut	Var
Radyoloji	GHI	3456789012	Radyoloji teknisyeni	B	Hayır	Var

**Konuya ilişkin açıklama:**

Radyoloji uygulamalarında radyasyon görevlileri; görevi gereği halk için belirlenen doz sınırlarının (halk için etkin doz sınırı 1 mSv/yıl, cilt için eşdeğer doz sınırı 50 mSv/yıl, göz merceği için 15 mSv/yıl'dır) üzerinde radyasyona maruz kalma olasılığı olan kişilerdir. Bu kapsamda radyoloji uygulamalarında bizzat görev alan tüm personel radyasyon görevlisi sayılır.

Radyoloji uygulamalarında radyasyonla çalışacak olan kişiler lisans sahibi tarafından mesleki olarak radyoloji uygulamalarına uygun kişilerden seçilmeli ve bu kişiler gerekirse çalışılacak birimdeki göreve ve kullanılan radyoloji cihazlarının güvenli kullanımını sağlamaya yönelik ilave mesleki kurslara tabi tutulmalıdır. Temizlik personeli, sekreter, sağlık memuru, şoför (araç içi cihazlar için) vb radyasyonla ilgili eğitimi olmayan kişiler radyoloji çekimlerinde kesinlikle görev almamalıdır.

Radyasyon görevlilerinin sorumlulukları aşağıda belirtilmiştir;

- Radyasyondan korunmaya ilişkin olarak lisans sahibi ve radyasyondan korunma sorumlusu tarafından belirlenen kurallara ve çalışma talimatlarına uymak,
- Çalışılan alanda radyoloji cihazlarını güvenli kullanmak,
- Koruyucu donanımları ve dozimetreleri talimatlara uygun şekilde kullanmak,
- Radyasyondan korunmaya ilişkin hizmet içi eğitimlere katılmak ve bilgilerini güncel tutmak,
- Çalışma talimatlarına aykırı veya olağandışı bir durum saptadığında lisans sahibi veya radyasyondan korunma sorumlusuna bilgi vermek, verilen talimatları uygulamak.

Harici görevliler; denetimli alanlarda, geçici veya sürekli olarak kendi adına iş yürüten veya başka bir alt işveren tarafından çalıştırılan, çalışma koşulu A olan kişilerdir. Harici görevlilere örnek olarak radyoloji cihazlarının bakım, onarım ve kalite kontrollerinde görev alan şirket görevlileri, cihazlar hizmet alımı yoluyla alınmışsa cihazın kullanımında görev alan diğer şirket elemanları vb kişiler verilebilir.

Harici görevlilerin sorumlulukları aşağıda belirtilmiştir;

- Radyasyon güvenliğine ilişkin olarak lisans sahibi ile alt işveren arasındaki yazılı anlaşma çerçevesinde belirlenen kurallara ve çalışma talimatlarına uymak,
- Koruyucu donanım ve dozimetreleri talimatlara uygun şekilde kullanmak,
- Kişisel dozlarına ilişkin bilgilerin merkezi doz kayıt sistemine aktarıldığını takip etmek ve daha sonraki benzer çalışmalarda ibraz etmek.

Radyasyon görevlilerine radyasyondan korunma programının uygulanmasına yönelik olarak lisans sahibi veya radyasyondan korunma sorumlusu tarafından görevlerinden ayrı olarak aşağıdaki hususlarda ayrıca yetki veya sorumluluk verilebilir. Ancak radyasyondan korunma konusunda çalışanlara ek yetki sorumluluk verilmiş olması lisans sahibinin ve radyasyondan korunma sorumlusunun bu hususlardaki yükümlülüklerini ortadan kaldırmaz.

Çalışanların görev, yetki ve sorumlulukları aşağıdaki hususlarda olabilir;

- Lisansla ilişkili bilgi, belge, yazışma kayıtlarının tutulması vb,
- Cihazların alım/heke ayrılma işlemlerinin takibi/envanterin tutulması vb,
- Radyoloji cihazlarının kabul testi/kalite kontrol/kalibrasyon/bakım onarım vb yapılması/takibi/kayıtların tutulması vb,
- Radyasyon ölçümlerinin yapılması/kayıtlarının tutulması vb,
- Radyasyon ölçüm cihazlarının kalibrasyonlarının takibi/rutin bakımlarının yapılması vb,
- Kişisel dozimetrelerin (TLD ve OSL gibi pasif dozimetreler) ve aktif dozimetrelerin (elektronik dozimetreler) dağıtılması/toplanması/sonuçların duyurulması/kayıtların saklanması/doz aşımı durumlarının takibi vb,
- Tıbbi gözetimlerin takibi/kayıtların tutulması vb,
- Koruyucu donanımların takibi/hasarlı olanlarının tamirinin sağlanması/kayıtlarının tutulması vb,
- Hizmet içi eğitimlerin hazırlanması/verilmesi/kayıtlarının tutulması vb,
- Radyasyondan korunmaya yönelik çalışanlara/hastalara/hasta yakınlarına verilecek talimatların takibi vb.

### 3.1.5. Tıbbi radyoloji cihazlarına ilişkin bilgiler (Ek.1/KB.5)

Tıbbi radyoloji cihazının son durumu (yeni başvuru/lisanslı/hurda/depo vb), kullanım amacı (grafi/skopi), cinsi, markası, modeli, seri numarası ve varsa TAEK seri numarası, maksimum kV/mA, bulunduğu yer (bölüm, brim/araç marka, model, plakası), satın veya devir alındığı ile cihazın bulunduğu yere ilişkin denetimli ve gözetimli alanlar belirtilmelidir.

Cihazın cinsi tek tüplü röntgen, mobil tek tüplü röntgen, skolyoz aparatlı röntgen, skolyoz aparatlı mobil röntgen, araç içi tek tüplü röntgen, araç içi mamografi, çift tüplü röntgen, U kolları grafi, tek tüplü skopi, C-kolları skopi, O kolları grafi/skopi, ESWL taş kırma ile birlikte kullanılan skopi, anjiyo, kemik yoğunluk ölçüm, mamografi, mikrofilm veya tomografi cihazı olarak belirtilmelidir.

Cihazın kullanım şekli; sabit, mobil veya araç içi olarak belirtilmelidir.

Cihazın markası, modeli, seri numarası ve maksimum kV/mA belirtilirken kumanda ünitesindeki bilgiler esas alınmalıdır. Kumanda ünitesinde seri numarası yoksa bilgisayarın kurucu firma tarafından verilen sistem numarası, sistem numarası yoksa jeneratör numarası, tomografi cihazı için ise gantri numarası esas alınmalıdır. Cihazla ilgili bilgiler verilirken tüp bilgileri dikkate alınmamalıdır. Kurulusta daha önce TAEK tarafından radyasyon kontrolü yapılmışsa kuruluş bünyesinde mevcut olan cihazlar üzerinde TAEK seri numarasını belirten hologramın yapılandırılmış olması muhtemeldir. Bu nedenle varsa bu seri numarası da dikkate alınarak tabloda belirtilmelidir.

Cihazın bulunduğu birim, bölüm, bina, kat ve oda numarası hakkında mümkün olduğu kadar ayrıntılı bilgi verilmelidir. Araç içi cihazlarda ise aracın markası, modeli ve plakası belirtilmelidir.

Cihazın ünite içindeki bulunduğu yere ilişkin radyasyon alanları denetimli ve gözetimli alanlar şeklinde belirlenmeli ve programda belirtilmelidir. Radyasyon alanlarının belirlenmesinde TAEK tarafından hazırlanmış olan "**Radyasyon Alanlarının Sınıflandırılmasına İlişkin Kılavuz**"dan faydalanılabilir.

Tıbbi radyoloji cihazlarına ilişkin bilgiler Tablo 2'de verildiği gibi doldurulmalıdır.

**Tablo 2.** Tıbbi radyoloji cihazlarına ilişkin bilgiler için örnek tablo

Cihazın Son Durumu (yeni başvuru/lisanslı/hurda/depoda vb)	Kullanım amacı (grafi/skopi)	Cinsi	Kullanım şekli (sabit/mobil/araç içi)	Markası	Modeli	Seri No/ TAEK seri no	Maksimum kV/mA	Bulunduğu yer / araç (marka model, plakası)	Satın veya devir alındığı kuruluş	Denetimli alanlar	Gözetimli alanlar
Lisanslı	Skopi	C-kollu skopi	Mobil	ABC	ABC300	4545464/ TAEK256 38	140/400	Ameliyathane/ A blok/ 3. Kat/ 301 nolu oda	Atatürk Hast.	Ameliyathane	İç Koridor
Yeni Başvuru	Grafi	Tomo grafi	Sabit	DEF	DEFGHI	1234S	133/400	Radyoloji /Ana bina/-1. Kat/ B11 nolu oda	ABC Medikal Malz. Ltd. Şti.	Çekim odası	Kumanda ünitesi

**Konuya ilişkin açıklama:**

Mobil cihazların bulunacağı oda ve cihazın oda içindeki konumu sabit olmayacağı için bitişik alanlardaki radyasyon doz değerlerini düşürmeye yönelik zırhlama yapılmasından ziyade radyasyon görevlisinin ve çekim esnasında odada bulunan diğer hastaların radyasyondan korunmasını sağlayacak koşulların yerine getirilmesi ve koruyucu donanımların kullanılması gereklidir.

Mobil cihazlar haricinde radyoloji cihazının cinsine göre cihazların bulunduğu alanlar (tavan, taban, yan duvarlar ve kapılar) ve radyoloji uygulamalarının yapıldığı araçlarda aracın çevresi, statif arkası ve şoför mahalli uygun şekilde zırhlmalıdır. Tıbbi radyoloji uygulamalarının yapıldığı alanlar için TAEK'ten zırhlama uygunluk raporu alınması zorunlu değildir. Ancak kuruluşun talep etmesi durumunda TAEK tarafından zırhlama uygunluk raporu hazırlanmaktadır. Ayrıca zırhlama ile ilgili kuruluşlara pratik bilgiler sunmak amacıyla TAEK tarafından "**Tıbbi Radyoloji Uygulamalarının Yapıldığı Odaların Tasarımında Dikkat Edilecek Hususlara ve Zırhlama Koşullarına İlişkin Kılavuz**" hazırlanmıştır. Bu kılavuzda radyoloji uygulamalarının yapıldığı alanlarda radyasyon güvenliğini sağlamak üzere yapılması gereken zırhlamaya ilişkin bilgilere ulaşılabilir. Bu kılavuzda örnek oda tasarımları ve zırh kalınlıkları da verilmektedir. Daha detaylı zırhlama hesaplamaları için TAEK tarafından hazırlanan "**Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzu**" esas alınmalıdır.

Radyoloji laboratuvarlarının havalandırılması konusunda TAEK tarafından hazırlanan "**Tıbbi Radyoloji Laboratuvarlarının Havalandırılmasına İlişkin Kılavuz**" esas alınmalıdır.

Kullanılan radyoloji cihazlarının aynı adreste farklı bir kuruluşa devredilmesi, cihazın teknik özelliklerinin değişmesi, cihazın kullanıldığı yerde veya bitişik alanlarında fiziksel bir değişiklik yapılması, yan alanın kullanım amacının değişmesi, cihazın kullanıldığı alanın zırhlama özelliklerinin değişmesi, cihazın oda içinde konumunun değiştirilmesi, cihazın bina içinde yer değiştirmesi durumları yeniden lisans almayı gerektirir. Böyle bir durumda cihaz ile faaliyet durdurulur yeniden lisanslama işlemleri için TAEK'e ivedilikle başvurulur.

**3.1.6. Radyasyon ölçüm cihazlarına ilişkin bilgiler (Ek.1/KB.6)**

Radyasyon ölçüm cihazının cinsi, markası, modeli, seri numarası, ölçüm aralığı ve kalibrasyon tarihi/geçerlilik süresine ilişkin bilgiler belirtilmelidir. Kalibrasyon sertifikasında belirtilen kalibrasyon süresinin geçirilmemesine dikkat edilmelidir. Radyoloji uygulamalarının yapıldığı birimin radyasyon ölçüm cihazı bulunmuyorsa hastane içindeki diğer bölümlerden (nükleer tıp, radyasyon onkolojisi vb) temin edilen uygun bir cihaz radyasyon ölçümlerinde kullanılabilir ve bu cihazın bilgileri verilebilir.

**Konuya ilişkin açıklama:**

Radyasyon alanlarının izlenmesinde uygun radyasyon ölçüm cihazları ve dozimetreler kullanılmalıdır. Radyasyon ölçüm cihazlarının çalışır durumda ve güncel kalibrasyon sertifikasına sahip olması gerekmektedir. Her bir cihazın yanında kalibrasyon sertifikası bulunmalı, ölçümler sırasında kalibrasyon sertifikasında belirtilen kalibrasyon faktörü dikkate alınarak okunan ölçüm sonucu düzeltilmelidir.

Yurt dışından getirilen ve ilk defa kullanılacak olan radyasyon ölçüm cihazlarının, üreticisi tarafından yapılan kalibrasyonları geçerli olmayıp kalibrasyonların "birincil veya ikincil standart dozimetre laboratuvarı"nda (PSDL veya SSDL) yaptırılması koşulu aranır. Aynı şekilde yurt içinde üretilen ve ilk defa kullanılacak cihazların, üreticisi tarafından yapılan kalibrasyonları geçerli değildir. Cihazların kalibrasyonlarının PSDL veya SSDL laboratuvarlarından birinde yaptırılması gerekmektedir.

Radyoloji çalışmalarında radyasyon alanları uygun radyasyon ölçüm cihazı kullanılarak izlenmelidir. (Ölçüm yerleri ve yöntemleri için bkz. madde 3.2.6. **Radyasyon ölçüm programları**). Bu ölçümlerde; x-ışını ölçümüne uygun iyon odası ve sintilasyon dedektörleri gibi cevap verme süresi kısa, hızlı ölçüm alabilen radyasyon ölçüm cihazları kullanılmalıdır.

Radyasyon ölçüm cihazının seçiminde aşağıdaki hususlar esas alınmalıdır;

- Radyasyon ölçüm cihazı; kullanılan radyoloji cihazının enerjisine cevap verebilecek enerji aralığına sahip olmalıdır,
- Cihaz; kullanılan düşük doz hızı ölçümleri yapmaya uygun olmalıdır (alt doz hızı gösterge seviyesi **0.5 µSv/saat** veya daha aşağıda olmalıdır),
- Cihaz, manyetik alanlardan ve dış etkenlerden etkilenmeyecek şekilde tasarlanmış olmalıdır,
- Cihazda alarm seviyesi ayarlama ve sesli uyarı özelliği bulunmalıdır.

Radyasyon ölçüm cihazının alarm seviyesi ortalama doğal radyasyon seviyesinin yaklaşık 3-4 katına kadar ayarlanabilir. Cihazın alarmının çalması sürekli olarak bu alanda bulunulması durumunda ortamda yıllık 1 mSv'in üzerinde doz alınma riskinin olduğuna işarettir. Ancak ölçüm cihazında okunan doz hızının değerlendirilmesinde radyoloji cihazı ile çalışılan süre, meşguliyet faktörü ve koruyucu donanımların kullanılıp kullanılmaması vb. öğeler de göz önüne alınmalıdır.

### 3.1.7. Aktif (anlık okuma yapan) dozimetre cihazlarına ilişkin bilgiler (Ek.1/KB.7)

Kuruluş bünyesinde bulunan aktif (anlık okuma yapan) dozimetre cihazlarının cinsi, markası, modeli, seri numarası, ölçüm aralığı ve kalibrasyon tarihi/geçerlilik süresine ilişkin bilgiler belirtilmelidir. Kalibrasyon sertifikasında belirtilen kalibrasyon süresinin geçirilmemesine dikkat edilmelidir.

#### Konuya ilişkin açıklama:

Aktif dozimetreler çalışma esnasında anlık okuma yapabilen aktif dozimetrelerdir. Aynı zamanda bu dozimetreler alarmlı olup çalışma sırasında beklenmedik durumlara karşı önlem alınabilmesi için de kullanılır.

Aktif dozimetreler gerekli görülen hallerde; ziyaretçilere, stajyerlere, kişisel dozimetresi (TLD ve OSL gibi pasif dozimetre) bulunmayan harici görevlilere, girişimsel radyoloji uygulamalarında rutin dışında görev alan diğer doktor, hemşire, anestezi uzmanı vb. personele, verilmelidir. Aktif dozimetreler ayrıca yüksek doz hızlarının gözlemlendiği veya doz hızlarının ani bir şekilde artış gösterdiği tüm alanlarda (özellikle girişimsel radyoloji uygulamalarında) doz kontrolü amaçlı, kişisel dozimetrelere ilave olarak kullanılmalıdır.

Aktif dozimetreler; alanların radyasyon seviyesini ölçmek amacıyla kullanılan radyasyon ölçüm cihazlarının yerine kullanılamaz, çünkü onlar kadar hassas ölçüm yapamazlar.

Ziyaretçilerin ve bölüm dışı personelin kullandığı aktif dozimetrelerin alarm seviyesi ortalama doğal radyasyon seviyesinin yaklaşık 3-4 katına kadar ayarlanabilir. Cihazın alarmının çalması sürekli olarak bu alanda bulunulması durumunda ortamda yıllık 1 mSv'in üzerinde doz alınma riskinin olduğuna işarettir.

Uygulama sonrasında kişinin aldığı doz radyasyondan korunma sorumlusu tarafından değerlendirilir, kaydedilir ve aktif dozimetre bir sonraki kullanım için sıfırlanır ve uygun koşullarda saklanır.

### 3.1.8. Koruyucu donanımlar (Ek.1/KB.8)

Radyasyondan korunma programında yer alan tabloda kuruluş bünyesinde bulunan tüm radyasyon güvenliği donanımları ve sayıları, bu donanımların hangi radyoloji cihazıyla çalışılırken kullanıldığı göz önüne alınarak ayrı ayrı belirtilmelidir.

**Konuya ilişkin açıklama:**

Kuruluşta yapılan tüm radyoloji uygulamaları göz önünde bulundurularak koruyucu donanımların yeterliliği değerlendirilmeli, uygun şekilde kullanılmaları, lisans süresince kullanılabilir olmaları sağlanmalı ve gerekirse yenilenmeleri sağlanmalıdır.

Koruyucu donanımın yeterli korumayı sağlaması gerekmektedir. Kurşun önlük, gonad koruyucu, tiroid koruyucu, kurşun eşdeğer gözlük, kurşun eldiven vb koruyucu donanım sayısının uygulama sırasında denetimli alanda bulunan kişi (radyasyon görevlisi/hasta/refakatçi) sayısından az olmaması, her bir laboratuvarında ve her mobil cihaz için yeterli sayıda koruyucu donanım bulunması gerekmektedir. Koruyucu donanımların uygulamayı yapan radyasyon görevlisi ve gerekli görülmesi durumunda hasta ve refakatçileri tarafından kullanılmaları sağlanmalıdır.

Kişisel korunmanın sağlanabilmesi için genellikle kurşun içeren önlüklerin kullanılması gerekir. Bu önlükler, kurşun tozu içeren plastik malzemelerden ve genellikle 0,25 ile 0,5 mm arasında değişen kalınlıklardaki kurşun eşdeğerinde yapılır. Özellikle girişimsel uygulamalarda çalışma esnasında ilgili kişilerin 0,5 mm kurşun eşdeğer kalınlığında koruyucu donanım kullanması gerekir.

İki farklı tüp potansiyeli değerinde 0,25 mm'lik ve 0,5 mm'lik kurşunun soğurma etkileri Tablo 3'te belirtilmiştir. Koruyucu donanımların kurşun kalınlığı çalışılan enerji aralığına uygun olarak seçilmelidir.

**Tablo 3.** 0,25 mm ve 0,50 mm Kurşunun Soğurma Etkileri

Tüp Potansiyeli	Gelen Işın	Kurşun Kalınlığı (mm)	Geçen Işın
60 kV	%100	0,25	%2-3
60 kV	%100	0,50	< %1
100 kV	%100	0,25	%8-15
100 kV	%100	0,50	%3-7

Radyoloji uygulamasına göre radyasyon görevlileri, hastalar ve hasta yakınları tarafından kullanılması tavsiye edilen ve yapılan uygulama türü için asgari düzeyde bölüm içinde bulunması gereken koruyucu donanımlar Tablo 4'te belirtilmiştir. Bu donanımların türü ve sayısı; hasta ve cihaz sayısı göz önüne alınarak, ihtiyaç oranında radyasyondan korunma sorumlusu tarafından artırılabilir.

**Tablo 4.** Radyoloji uygulamalarında cihaz türüne göre kullanılan radyasyondan korunmaya ilişkin donanımlar

Koruyucu donanım / Cihaz türü	Tek tüplü röntgen	Mobil tek tüplü röntgen	Skolyoz aparatlı röntgen	Skolyoz aparatlı mobil röntgen	Araç içi tek tüplü röntgen/mamografi	Çift tüplü röntgen	U-kollu grafi	Tek tüplü skopi	C-kollu skopi	O-kollu grafi/skopi	ESWL-skopi	Anjiyo	Kemik Yoğunluk Ölçüm	Mamografi	Mikrofilm	Tomografi
Kurşun önlük*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gonad koruyucu**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Tiroid koruyucu						X		X	X	X	X	X				
Kurşun eşdeğerli gözlük						X		X	X	X	X	X				
Kurşun eldiven						X		X	X	X	X	X				
Gözetleme penceresi (paravanda veya duvarda)/ kamera	X		X		X	X	X	X		X	X	X		X	X	X

Cihaz yatağı altında kurşun levha***	X		X			X						X				
Statif arkasında kurşun levha***	X		X		X	X										X
Hareketli kurşun paravan		X		X					X	X						
Kontrollü kapı/kapı kilidi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Uzatma kablosu		X		X					X	X	X	X				
Kurşun eşdeğer saçaklar												X				
Kabin																X

\*Hem hasta yakını, hem de radyasyon görevlisi için bulundurulması gerekmektedir. Kumanda ünitesi oda dışında bulunan uygulama yerlerinde radyasyon görevlisi için bulundurulması gerekmez.

\*\*Her uygulamada hastanın çekim alanı dışındaki organlarını korumak amacıyla gonad koruyucu veya kurşun levha kullanılması gerekmektedir.

\*\*\* Kat beton/duvar kalınlığı zırhlama koşulları açısından yeterli ise bulundurulması gerekmez.

### 3.2. II. BÖLÜM-TALİMATLAR

Radyoloji uygulamalarında; cihazların güvenli kullanımına, radyasyon görevlilerinin ve halkın radyasyondan korunmasına, radyasyon alanlarının belirlenmesine, bu alanlara giriş-çıkışlara, radyasyon ölçümlerine, kişisel ve tıbbi gözetimlere, cihazların bakım ve onarımı ile kalite teminine, potansiyel ve kaza durumu ışınlamalarına ve hizmet içi eğitimlere yönelik radyasyon görevlilerinin, harici görevlilerin, hastaların, refakatçilerin ve ziyaretçilerin uyması gereken kurallar radyasyondan korunma sorumlusu tarafından açık ve anlaşılır olarak talimatlar şeklinde hazırlanmalıdır.

Talimatlar; yazılı ve sözlü olarak ilgili kişilere bildirilmeli, çalışma alanlarında kolay görülebilecek şekilde asılmalıdır.

Talimatlar ihtiyaç doğrultusunda güncellenmeli ve bu güncellemeler radyasyondan korunma programına yansıtılmalıdır.

Aşağıdaki başlıklarda yer alan hususlar talimatların hazırlanması aşamasında rehber niteliğinde olup bu hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir.

#### 3.2.1. Tıbbi radyoloji cihazlarının güvenli kullanımı (Ek.1/T.1)

Yetkili ve eğitimli radyasyon görevlileri dışında kimse radyoloji cihazlarını kullanmamalıdır.

Çekimi yapan radyasyon görevlileri, uygulama sırasında kumanda ünitesinden hastayı ve kontrol panelini göreceği şekilde pozisyon almalıdır.

Uygulama sırasında cihaz odasının kapısı mutlaka kapalı tutulmalı, görevli personel ve hasta dışında kimsenin odaya girmesine izin verilmemelidir.

Radyolojik işlem sırasında; görüntülenmesi amaçlanan bölgeye özgü, hastanın yaşı, cinsiyeti ve ağırlığı göz önüne alınarak, kVp ve mAs değerleri ile hasta cilt uzaklıkları ayarlanmalıdır. Çeşitli durumlar için en iyi sonucu veren bu değerler önceden belirlenmiş olmalıdır. Değerler belirlenirken üretici firmanın tavsiyeleri de göz önüne alınmalıdır. Tüp akımı mümkün

olduğunca düşük tutulmalı ve optimum görüntü kalitesi ile en düşük hasta dozu kombinasyonunun sağlanacağı en yüksek kVp değeri seçilmelidir.

Çekim sayısını arttıracak durumlardan kaçınılmalı, kısa çekim süreleri kullanılmalıdır.

Demet sınırlayıcı cihazlar ya da kolimasyon ile ışınlama sahası sınırlandırılmalıdır. Örneğin; ışınlanan saha boyutlarının 30 cm'den 20 cm'ye azaltılması göze ulaşan saçılan ışın miktarını yaklaşık %50 azaltır.

Hasta dozunu en aza indirmek için hasta ile x-ışını tüpü arasındaki mesafeler için belirlenmiş uluslararası sınırlara uyulmalıdır.

Mamografi işleminde incelenen bölgenin, düşük kontrast farklılığı olan yapılardan oluşması nedeniyle, kontrast farkının çok iyi olması gerekir ve düşük kilovoltaj sınırlarında, dar spektral bandı olan x-ışınları kullanılmalıdır.

Araç içi grafi cihazlarında, şoförün ve aracın içinde veya etrafında bulunması muhtemel kişilerin korunması için araçta yeterli zırhlamanın yapılmış olmasına dikkat edilmelidir. Aracın her tarafında radyasyon uyarı işaretleri bulunmalıdır. Çekim esnasında, araç içinde radyasyon görevlisi ve hasta dışında, şoför dâhil kimse bulunmamalı ayrıca bekleyen hastalar ile yakınlarının araçtan uzak mesafede durmaları sağlanmalıdır.

Konvansiyonel sistemler yerine dijital sistemler kullanmak, hasta dozunu ortalama %25 oranında azalttığından cihaz alımında mümkün olduğunca dijital sisteme sahip olanlar tercih edilmelidir.

### 3.2.2. Radyasyon görevlilerinin radyasyondan korunması (Ek.1/T.2)

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 kısıtlanmalı (Örneğin; tüm radyoloji uygulamalarında alınacak maksimum dozun yıllık 5 mSv'in üzerine çıkmaması gibi) ve alınan doz değerlerinin bu kısıtın üzerine çıkmaması için korunmaya azami özen gösterilmelidir. Doz kısıtı belirlenirken potansiyel ışınlamalar da göz önüne alınmalıdır.

Hasta için radyasyon kaynağı x-ışını tüpünden çıkan birincil ışınlardır. Radyasyon görevlileri için ise radyasyon kaynağı hastadan saçılan ışınlardır. Dolayısıyla çalışanın alacağı doz, hastanın alacağı doz ile doğru orantılıdır. (Daha ayrıntılı bilgi için bkz. madde **3.2.3. Hastaların radyasyondan korunması**)

Yaşlı, engelli, çocuk ve ağır hastaların çekimi esnasında hareket etmelerini önlemek için hareket sınırlayıcı ekipman kullanılmalı veya hasta yakınlarından refakat etmeleri istenmelidir. Zorunlu olmadıkça sağlık personelinden yardım alınmamalıdır.

Girişimsel uygulamalarda kullanılmak üzere uygun kalınlıkta kurşun eşdeğer eldiven, tiroid koruyucu ve gözlük kullanılmalıdır.

Girişimsel uygulamalarda tavana veya cihaza tutturulan ve aşağıya çekilerek göz ve tiroidin korunmasını sağlamak amacıyla operatörün yüzü ile cihaz arasına yerleştirilen kurşun eşdeğerli cam veya akrilik plakalar kullanılmalıdır. Bu donanımın doğru pozisyonda ve her uygulama esnasında kullanılması gerekmektedir. (Daha ayrıntılı bilgi için bkz. madde **3.2.5. Koruyucu donanımların kullanımı**)

Hamileliği belirlenmiş kadın çalışan, çalışma şartlarının yeniden düzenlenebilmesi amacıyla yönetimi haberdar etmelidir. Hamileliğin bildirilmesi kadın çalışanın çalışmasına engel teşkil etmez, gerekiyorsa çalışma koşulları yeniden düzenlenir. Bu nedenle, doğacak çocuğun



alacağı dozun mümkün olduğu kadar düşük düzeyde tutulması sağlanmalı ve hamileliği belirlenmiş kadın çalışan açısından halk için belirlenen doz sınırlarına uyulmalıdır.

### 3.2.3. Hastaların radyasyondan korunması (Ek.1/T.3)

Tıbbi ışınlama; öncelikle alternatif tekniklerle karşılaştırılmalı, radyasyonla yapılacak tanı ve tedavinin yararlarının alınan riskten daha fazla olduğu durumlarda uygulanmalıdır. Mümkün olan durumlarda iyonlaştırıcı radyasyonun kullanılmadığı alternatif görüntüleme yöntemlerinin (US, MRG) kullanılması teşvik edilmelidir.

Hekim tarafından gerekli ve uygun görülmedikçe ve hekimin yazılı kararı olmadan hiçbir ışınlama yapılmamalıdır.

Hastanın alacağı veya alması gereken doz miktarının tayini ve tıbbi ışınlama süresince hastanın radyasyondan korunmasını sağlamak üzere gerekli tüm bilgiler yazılı olarak önceden belirlenmeli ve uygulanmalıdır.

Hastalara uygulanacak teşhis dozunun ayarlanmasında uluslararası referans seviyelerine uyulmalıdır.

Her türlü radyolojik uygulama öncesinde hasta ve hasta yakınları; yapılacak tetkik, alınabilecek radyasyon dozu ile risk ve faydaları açısından bilgilendirilmelidir.

Radyasyon içeren tıbbi ve biyomedikal araştırmalarda, kişinin bilgilendirilmesi yapıldıktan sonra bilinçli olarak gönüllü olması koşuluyla, radyasyon güvenliği komitesi, etik komite ve diğer ilgili kuruluşlardan onay alınmasını takiben söz konusu uygulama yapılmalıdır.

Gerektiğinde radyolojik tetkiki isteyen hekim ile koordinasyonlu çalışılmalı, prosedürün yararının, hastanın özelliklerinin ve önceki prosedürlerin irdelenmesi sağlanmalıdır.

Doğru hastaya doğru uygulama yapılarak ve çekim sonuçlarının hastaneler/bölmeler arasında veya hasta beraberinde gönderilmesi sağlanarak tekrarlanan çekimler önlenmelidir.

Hastalar çekim yapılacak odaya teker teker alınmalı, uygulama esnasında çekim yapılacak hastadan başka kişiler oda içerisinde bulunmamalıdır.

Yeni doğanlar ve çocuklar yetişkinlere oranla radyasyona daha duyarlıdır. Bu hastalar için uygulamanın gerekliliği yeniden değerlendirilmelidir. Uygulamadan önce çocuğun vücut ağırlığı ile ışınlama alanı göz önüne alınarak gerekli ve yeterli doz ayarlaması yapılmalıdır.

Doğurma çağındaki hastaların hamilelik olasılığı sorgulanmalı, hamilelikten şüphelenilmesi ve hamilelik durumunda uygulamanın gerekliliği tekrar değerlendirilmeli ve önemli bir klinik gereklilik olmadıkça hastaya radyolojik tetkik yapılmamalıdır.

Hastalara ilişkin bilgiler, çekim yapılan radyoloji cihazları, çekim koşulları (kV, mA), çekim yapılan bölge, çekim sayısı ve tetkiki yapan radyasyon görevlisinin kayıtları tutulmalı ve saklanmalıdır.

Özellikle çocuklar olmak üzere, uygulama sırasında hastaların gonad bölgesi birincil ışına maruz kalacak ise çekilecek bölgeyi kapatmayacak şekilde gonad koruyucu veya uygun boyutta kesilmiş kurşun levhalar ile hastanın korunması sağlanmalıdır.

Kumanda ünitesine iki ayrı tüp ünitesinin bağlı olduğu çift tüplü grafi cihazlarında iki tüp ünitesinin arasında uygun kalınlıkta sabit kurşun paravan bulundurulmalıdır. Bu durum seri çekimlerde diğer hastanın gereksiz radyasyona maruz kalmasını önleyecektir.

Hastanın planlanandan farklı radyasyon dozu alması durumunda hastaya, radyasyondan korunma sorumlusuna, lisans sahibine, ilgili hekim ve bağlı bulunulan makama durum bildirilmelidir. Lisans sahibi tarafından hastanın durumu değerlendirilerek düzeltici tedavinin uygulanması sağlanmalıdır. Duruma ilişkin kayıtlar tutulmalı ve benzer durumların tekrarlanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

#### **3.2.4. Radyasyon alanlarının belirlenmesi ve bu alanlara giriş-çıkışların kontrol altında tutulması (Ek.1/T.4)**

Radyasyon alanlarının sınıflandırılmasının amacı, planlanmış ışınlanmalarda radyasyon dozu alma riskinin mümkün olduğunca azaltılarak radyasyon maruziyetinin kontrol altında tutulmasını sağlamaktır.

Radyasyon alanları, planlanmış ışınlamalar nedeniyle halk için belirlenen yıllık doz sınırlarının (1 mSv/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 ışınlamaların kontrolü açısından zorunludur.

Radyasyon alanlarının sınıflandırılmasında iki farklı alan tanımlanır: "Denetimli Alanlar" ve "Gözetimli Alanlar". Bu radyasyon alanlarının tanımlanması ve sınıflandırılması "**Radyasyon Alanlarının Sınıflandırılmasına İlişkin Kılavuz**" rehberliğinde oluşturulmalıdır.

Radyoloji uygulamalarında radyasyon alanları; radyoloji cihazının türüne göre değişmekle birlikte, genellikle cihazın bulunduğu yerler denetimli alanlar, bu yerlere bitişik alanlar da gözetimli alanlar olarak sınıflandırılabilir. Buna ilişkin ayrıntılı örnekler söz konusu kılavuzun eklerinde verilmektedir.

Ayrıca radyasyon uyarı işaretlerinin, radyasyon ile yapılan bütün uygulamalarda, faaliyetlerde ve gerekli olan alanlarda kullanımı zorunludur. Radyasyon uyarı işaretlerinin anlamları, ebatları ve kullanılacakları yerlere ilişkin bilgiler TAEK tarafından hazırlanan "**Radyasyon Uyarı İşaretlerine İlişkin Kılavuz**"dan elde edilmelidir.

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

- Denetimli ve gözetimli alanların sınırları belirlenerek uygun uyarı işaret levhaları ve talimatlar yerleştirilmeli, denetimli alanlara girişler kontrol altına alınarak izinsiz girişler engellenmelidir.
- Radyoloji uygulamasının yapıldığı oda, başka bir amaç için kullanılmamalı, oda içinde cihaz ve aksesuarıyla ilgisi olmayan dolap, raf, malzeme vb konulmasına izin verilmemelidir.
- Çekim sırasında cihaz odasının kapısı mutlaka kapalı tutulmalı, görevli personel ve hasta dışında kimsenin odaya girmesine izin verilmemelidir. Ayrıca ilgili personel dışında diğer çalışanlar, radyasyon görevlisi dahi olsa, radyolojik işlem yapılan odada bulunmamalıdır.
- Doz sınırlarına uyulması açısından cihazın çalıştırılması sırasında stajyerlerin yalnızca gözetimli alanda bulunmasına dikkat edilmelidir.
- Ziyaretçiler denetimli alanlara kesinlikle, gözetimli alanlara ise radyasyondan korunma sorumlusundan izin almadan giremezler. İzin verilen ziyaretçilerin giriş ve çıkış saatlerinin kayıtlarının tutulması radyasyondan korunma sorumlusu tarafından sağlanmalıdır. Bu kişilere ziyaretleri boyunca kullanabilecekleri aktif (anlık okuma yapabilen) bir dozimetre temin edilmelidir.

- Hasta yakınlarının radyolojik işlem sırasında cihaz odası içinde bulunmasına izin verilmemelidir. Ancak zorunlu durumlarda radyolojik işlem sırasında hastanın tutulması için refakatçilerden yardım alınması sağlanmalıdır.
- Mobil x-ışını cihazlarının kullanıldığı alanların da çekim süresince denetimli alan kapsamına girdiği göz önüne alınmalıdır.

### 3.2.5. Koruyucu donanımların kullanımı (Ek.1/T.5)

Radyoloji cihazlarının kullanımı sırasında radyasyon görevlilerinin, hastaların ve refakatçilerin gereksiz doza maruz kalmaması için yapılan işin niteliğine uygun koruyucu donanımların kullanılması sağlanmalıdır.

Koruyucu donanımların kurşun kalınlığı çalışılan enerji aralığına uygun olarak seçilmelidir.

Denetimli alanlarda koruyucu donanımların kullanılmasının gerekliliğini gösteren uyarı işaretleri bulunmalıdır.

Kumanda ünitesi, cihazın bulunduğu oda dışında olan röntgen, tomografi vb uygulamalar haricinde, tüm uygulamalarda radyasyon görevlilerinin kurşun önlük kullanması sağlanmalıdır.

Özellikle girişimsel uygulamalarda radyasyon görevlisi tarafından tiroid koruyucu ve kurşun eşdeğerli gözlük kullanılmalıdır.

Girişimsel uygulamalarda tavana veya cihaza tutturulan ve aşağıya çekilerek göz ve tiroidin korunmasını sağlamak amacıyla operatörün yüzü ile cihaz arasına yerleştirilen kurşun eşdeğerli cam veya akrilik plakaların doğru pozisyonda kullanılmasına dikkat edilmelidir.

Mobil cihazların uzatma kablosu en az 3 metre uzunluğunda olmalı ve çekimler kablonun uzanabileceği en uzak noktadan yapılmalı, her mobil cihaz için en az bir adet koruyucu önlük ve hareketli kurşun paravan bulundurulmalıdır.

Yoğun bakım, yeni doğan vb birden fazla hastanın bulunduğu ünitelerde kullanılan mobil röntgen cihazları ile çekim yapılırken diğer hastaların korunmasının sağlanması amacıyla yeterli sayıda hareketli paravan temin edilmeli ve kullanılması sağlanmalıdır.

Mobil röntgen uygulamaları haricinde tüm grafi uygulamalarında gözetleme penceresi veya kamera kullanılmalı, işlem sırasında hasta izlenmelidir.

Özellikle çocuklar olmak üzere hastaların gonad ve göz bölgesi birincil ışına maruz kalacak ise çekilecek bölgeyi kapatmayacak şekilde gonad koruyucu önlük, kurşun önlük veya uygun boyutta kesilmiş kurşun levhalar ile hastanın korunması sağlanmalıdır.

Radyoloji uygulamasında hastaya refakat etmek zorunda kalan kişilere de birincil ışınlardan ve hastadan saçılan ışınlardan korunmaları için kurşun önlük kullanılmalıdır.

Radyasyondan korunma sorumlusundan izin almak ve bilgilendirilmek şartıyla eğitim veya bir başka nedenle ışınlama sırasında odada bulunması gereken diğer kişilere de koruyucu giysiler kullanılmalıdır.

Kurşun önlük, gonad koruyucu, tiroid koruyucu, kurşun eldiven vb koruyucu donanımlar zarar görmesini önlemek amacıyla kullanılmadığı zamanlarda, katlanmadan düzgün bir şekilde veya özel tasarlanmış askılarda muhafaza edilmelidir. Bu donanımların hasarlı olup olmadıkları; yeni alındıklarında, kullanım süresince belli periyotlarda ve hasar olmasından şüphelenildiği durumlarda çalışılan en yüksek kVp değerinde floroskopi altında kontrol edilmelidir. Koruyucu

donanımlarda hasar olması durumunda radyasyondan korunma sorumlusuna haber verilmeli, kusurlu donanımlar acilen kullanım dışı bırakılmalı ve değiştirilmesi sağlanmalıdır.

Tablo 5'te hasta ve koruyucu donanım kullanan personelin anjiyo uygulaması sırasında aldığı ortalama etkin dozlar görülmektedir.

**Tablo 5.** Bir anjiyo uygulamasında alınan ortalama etkin dozlar

Uygulama	Hasta ( $\mu\text{Sv}/\text{uygulama}$ )	Radyolog hekim* ( $\mu\text{Sv}/\text{uygulama}$ )	Tekniker* ( $\mu\text{Sv}/\text{uygulama}$ )	Anestezist *( $\mu\text{Sv}/\text{uygulama}$ )
Floroskopi	500	0,12	0,13	0,09
Anjiyografi	267	0,16	0,31	0,07
Toplam	767	0,28	0,44	0,16

\*0,5 mm eşdeğer kurşun önük kullanılması durumunda

### 3.2.6. Radyasyon ölçüm programları (Ek.1/T.6)

Yapılan ölçümlerin zamanı, ölçümün amacı, ölçümde kullanılan cihaz, ölçüm alınan yerler ve yapılan değerlendirmeyi belirten bir çizelge oluşturulmalı ve yapılan ölçümler kayıt altına alınmalıdır. Radyasyon ölçümleri ile zırlama yeterliliği kontrol edilmeli ve radyasyon görevlilerinin çalışma koşulları değerlendirilmelidir.

#### 3.2.6.1. Radyasyon ölçümü ile zırlama yeterliliğinin kontrol edilmesi

- Lisanslama öncesi zırh malzemesinin uygunluğu radyasyon ölçümleriyle kontrol edilmelidir. Radyasyon seviyesinin ölçülmesi ve ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesiyle gerekirse ilave zırlama yapılması sağlanmalıdır.
- Lisanslamadan sonra rutin olarak **6 ayda bir** tüm çevre alanlarda radyasyon ölçümleri yapılmalı ve lisans koşullarının uygunluğunun devam edip etmediği kontrol edilmelidir.
- Zırh malzemesinde dökülme, bozulma, sarkma vb deformasyon olduğundan şüphelenildiğinde ilgili alanlarda ölçüm alınmalı, bozulan zırh malzemelerinin tamir edilmesi sağlanmalıdır.
- Radyoloji cihazına kalibrasyon, bakım onarım, tüp değişimi gibi işlemler uygulanmışsa çevre alanlarda ölçüm alınarak lisans koşullarına uygunluğunun devam edip etmediği kontrol edilmelidir.

#### 3.2.6.2. Radyasyon ölçümü ile radyasyon görevlilerinin çalışma koşullarının değerlendirilmesi

- Radyasyon görevlilerinin çalışma koşullarının A veya B olarak belirlenebilmesi için çalışma koşullarının değerlendirilmesinde; çalışma süresi, radyasyon kaynağına olan mesafe, kullanılan koruyucu giysiler, potansiyel ışınlama durumları göz önüne alınarak radyasyon ölçümleri yapılmalı, alınması muhtemel dozlar hesaplanmalıdır.
- İnceleme doz düzeyi üzerinde veya beklenilmeyen doz alınması durumlarında doz alan kişinin çalışma koşulları radyasyon ölçümleri ile değerlendirilerek ve aynı işi yapan kişiler ile karşılaştırılarak alınan tahmini dozlar hesaplanmalıdır.

**Konuya İlişkin Açıklamalar:**

Radyasyon ölçümleri; çalışma alanlarındaki radyolojik koşulların, radyasyon alanlarındaki ışınlanmaların ve radyasyon alanlarının sınıflandırılmasının değerlendirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Radyasyon ölçümleri aşağıdaki hususlar doğrultusunda yapılmalıdır;

**Radyasyon ölçümü ile zırlama yeterliliğinin kontrol edilmesi:**

Zırlama hesabında aşağıdaki parametrelerden yararlanır;

- Birincil ve İkincil engel
- İşyükü (W)
- Tasarım dozu (P)
- Kullanım faktörü (U)
- Meşguliyet faktörü (T)
- Mesafe (d)
- Yan kalınlık değeri (HVL)
- Onda bir kalınlık değeri (TVL)

Bu parametreler TAEK tarafından hazırlanan "**Zırlama Hesaplamaları Kılavuzu**"nda ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

Radyoloji odası çevresinde (alt, üst, yan alanlar, kapı) ölçülen doz hızı değerlerinden; ölçüm yapılan alanın meşguliyet faktörü ve radyoloji cihazının iş gücü dikkate alınarak zırlama hesabı yapılabilir.

Radyasyon ölçümü ile zırlama yeterliliğinin kontrol edilebilmesi için yapılan radyoloji uygulamasına göre ölçüm alınabilecek yerler Tablo 6'da işaretlenmiştir.

**Tablo 6.** Zırlama yeterliliğinin kontrol edilebilmesi için ölçüm alınabilecek yerler

Ölçüm Alınan Yer/ Cihaz Türü	Tek tüplü röntgen/ U- kollu grafi	Mobil tek tüplü röntgen	Araç içi tek tüplü röntgen/ mamografi	Çift tüplü röntgen	Tek tüplü skopi	O-kollu gari/skopi	C-kollu skopi	ESWL-Skopi	Anjiyo	Kemik Yoğunluk Ölçüm	Mamografi	Mikrofilm	Tomografi
Gözetleme Penceresi ve pervazları	X		X	X	X*	X		X*	X	X*	X	X	X
Sabit kurşun paravan/kumanda ünitesi oda dışındaysa duvar arkası	X		X	X	X	X		X*	X	X*	X	X	X
Hareketli kurşun Paravan Arkası		X				X*		X*	X				
Hasta ve/veya Teknisyen Giriş Kapısı	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Uzatma kablosu bitimi		X				X		X					
Oda çevresi	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Araç Çevresi ve Sürücü Kabini			X										
Kabin çevresi ve kapısı			X										

\*Varsa ölçüm alınacak

**Örnek 1:**

Günde 3 adet hastanın çekildiği ve çekim süresinin hasta başına yaklaşık 30 dakika olduğu bir anjiyo odasının bitişindeki koridorda ölçülen ortam doz hızı değeri 50 µSv/saat ise, mevcut duvar kalınlığı yeterli midir?

Kullanılan maksimum çalışma gerilimi=125 kV

Koridor için meşguliyet faktörü T=1/5 =0,2 (Bkz. **Zırlama Hesaplamaları Kılavuzu**)

**Hesaplama 1:**

Haftalık çalışma süresi= 30 dk/hasta x 3 hasta/gün x 5 gün/hafta=450 dk/hafta

Haftalık toplam doz=450 dk/hafta x 50 µSv/saat x 1 saat/60 dk x 0,2 = 75 µSv/hafta

Hesaplanan haftalık doz değeri: 75 µSv > Haftalık halk için sınır değeri: 20 µSv

HVL 125 kV için; Pb=0,28 mm, HVL 125 kV için; Beton=2,0 cm (Bkz. **Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzu**)

Mevcut dozun yarıya inmesi için;

75 µSv /2=37,5 µSv 1. HVL

37,5 µSv/2=18,8 µSv 2. HVL

75 µSv'in 20 µSv'in altına düşmesi için 2 HVL kalınlığına karşı gelen zırh malzemesi kullanılır.

HVL 125 kV için; Pb=0,28 mm 2 HVL=0,56 mm kurşun

HVL 125 kV için; Beton=2,0 cm 2 HVL=4,0 cm beton

Yaklaşık 0,5 mm kurşun veya 4 cm beton zırhlama gerekmektedir.

#### Radyasyon ölçümü ile radyasyon görevlilerinin çalışma koşullarının değerlendirilmesi:

Radyasyon çalışanının çalışma koşullarının değerlendirilebilmesi için çalıştığı ortamda radyasyon ölçümlerinde bulunan doz hızı değerleri radyasyona maruz kalma süresi ile çarpılarak doz değerleri bulunur ve doz sınırları ile karşılaştırılır.

Yapılan değerlendirmeye göre, yılda 6 mSv'den fazla etkin doz veya göz merceği için 15 mSv, cilt, el ve ayak için 150 mSv'den fazla eşdeğer doz alma olasılığı olan kişilerin çalışma koşulları çalışma koşulu A olarak sınıflandırılmalıdır. Potansiyel ışınlanma durumları dâhil olmak üzere yılda 6 mSv'in üzerinde etkin doz alma olasılığı olmayan ancak halk için verilen yıllık 1 mSv'in üzerinde doz alma olasılığı olan kişiler için ise Çalışma Koşulu B olarak belirlenebilir.

Radyasyon ölçümü ile radyasyon görevlilerinin çalışma koşullarının değerlendirilmesi için yapılan radyoloji uygulamasına göre ölçüm alınabilecek yerler **Tablo 7**'de işaretlenmiştir.

**Tablo 7.** Radyasyon görevlilerinin çalışma koşullarının değerlendirilmesi için ölçüm alınabilecek yerler

Ölçüm Yerleri/ Cihaz Türü	Tek tüplü röntgen/ U- kollu grafi	Mobil tek tüplü röntgen	Araç içi tek tüplü röntgen / mamografi	Çift tüplü röntgen	Tek tüplü skopi	C-kollu skopi	O-kollu grafi/skopi	ESWL-skopi	Anjiyo	Kemik Yoğunluk Ölçüm	Mamografi	Mikrofilm	Tomografi
Kumanda Ünitesi	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Uzatma kablosu bitimi		X											
Göz/ Baş/Boyun seviyesi		X		X	X	X	X	X	X				
El seviyesi				X	X	X	X	X	X				
Kurşun saçaklar				X	X	X*			X				
Kurşun önlük arkası		X		X	X	X	X	X	X				
El kumanda bölgesi				X	X	X	X		X				

\*Varsa ölçüm alınacak

#### Örnek 2:

Haftada 15 adet hastanın çekildiği ve çekim süresinin hasta başına yaklaşık 30 dakika olduğu anjiyo uygulamasında çalışan bir doktorun ve teknisyenin durdukları pozisyona göre alınan ölçüm değerleri aşağıdaki gibi ise bu kişilerin aylık doz alma olasılıkları nasıl hesaplanır?

Göz Seviyesi: 2 mSv /saat

Gonad seviyesi (Kurşun önlük arkası): 60 µSv/saat=0,06 mSv/saat

El seviyesi: 2 mSv/saat

#### Hesaplama 2:

Göz dozu: 2 mSv/saat x 30 dk/hasta x 1 saat/60 dk x 15 hasta/hafta x 50 hafta/yıl= 450 mSv/yıl

Tüm vücut dozu: 0,06 mSv/saat x 30 dk/hasta x 1 saat/60 dk x 15 hasta/hafta x 50 hafta/yıl=4,5 mSv/yıl

El dozu: 2 mSv/saat x 30 dk/hasta x 1 saat/60 dk x15 hasta/hafta x 50 hafta/yıl= 450 mSv/yıl

Radyasyon görevlileri için etkin doz sınırı ardışık beş yılın ortalaması yılda 20 mSv, özel durumlarda ardışık beş yılın ortalaması yıllık 20 mSv'i geçmemek üzere tek bir yıl için 50 mSv'dir. Ayrıca ICRP 103'e göre yıllık eşdeğer doz sınırı göz merceği için ardışık beş yılın ortalaması yılda 20 mSv, tek bir yıl için 50 mSv, cilt, el ve ayak için 500 mSv'dir.

### 3.2.7. Radyasyon görevlilerinin sınıflandırılması ve dozimetri işlemleri (Ek.1/T.7)

#### 3.2.7.1. Radyasyon görevlilerinin sınıflandırılması

Radyasyon görevlileri; çalışma süresi, cihazın türü, radyasyon doz hızı ölçümleri ve potansiyel ışınlamalar gibi faktörler dikkate alınarak bu kişilerin bir yılda ne kadar doz alabileceklerinin değerlendirilmesine göre Çalışma Koşulu A veya Çalışma Koşulu B olarak sınıflandırılmalıdır.

Yapılan değerlendirmeye göre, yılda 6 mSv'den fazla etkin doz veya göz merceği için 15 mSv, cilt, el ve ayak için 150 mSv'den fazla eşdeğer doz alma olasılığı olan kişilerin çalışma koşulları çalışma koşulu A olarak sınıflandırılmalıdır. Potansiyel ışınlanma durumları dâhil olmak üzere yılda 6 mSv'in üzerinde etkin doz alma olasılığı olmayan ancak halk için verilen yıllık 1 mSv'in üzerinde doz alma olasılığı olan kişiler için ise Çalışma Koşulu B olarak belirlenebilir.

Denetimli alanlarda çalışanlar genel olarak Çalışma Koşulu A olarak sınıflandırılmalıdır. Çalışma Koşulu A'da görev alan radyasyondan korunma sorumlusu ve radyasyon görevlilerinin çalışma sırasında kişisel dozimetre (TLD ve OSL gibi pasif dozimetreler) kullanması zorunludur.

Çalışma koşulu B olan çalışanların doz takibinde çalışma alanlarında yapılan radyasyon ölçümleri esas alınmalıdır. Çalışma koşulu B olarak sınıflandırılmasında tereddüt oluşan çalışanların çalışma koşulu A olarak kabul edilmelidir.

#### 3.2.7.2. Dozimetre kullanımı ve işlemleri

Kişisel dozimetreler (TLD ve OSL gibi pasif dozimetreler), yalnızca kişinin kendisi tarafından kullanılmalı, geçici olarak başkasının kullanmasına izin verilmemelidir.

Dozimetreler radyasyon görevlilerine "Dozimetre Dağıtım Listesi"nde belirtilen numaraya karşılık gelecek şekilde imza karşılığı dağıtılmalı, çalışanlar doz sonuçları hakkında bilgilendirilmelidir.

Dozimetreler iki aylık periyotlarla değiştirilmelidir. Yeni periyoda ait dozimetre kullanıcıya teslim edildiğinde, bir önceki periyotta kullanılan dozimetre teslim alınmalı ve toplanan dozimetreler en kısa sürede dozimetri hizmeti alınan kuruluşa gönderilmelidir.

Dozimetreler kesinlikle açılmamalı, yüksek sıcaklık, yüksek basınç, su veya fiziksel bir hasara maruz bırakılmamalıdır.

Dozimetreler, kullanılması gerektiği zamanlarda radyasyon kaynağından uzak bir yerde korunaklı biçimde muhafaza edilmeli, direkt radyasyona maruz bırakılmamalı, eve ya da başka bir yere götürülmemelidir.

Dozimetrelerin kullanılmadıkları zamanlarda radyasyon alanı içinde bırakılması veya unutulması veya hasar görmesi durumlarında, dozimetrede ölçülecek dozun kullanıcının maruz kaldığı doz olmadığı dikkate alınmalı, kullanılan dozimetre pasif dozimetre ise radyasyondan korunma sorumlusu tarafından dozimetri servisi bilgilendirilmelidir. Dozimetre, zaman geçirmeden dozimetri servisine iade edilmeli, dozimetri servisinden yeni bir pasif dozimetre temin edilmelidir.

Radyasyon görevlilerinin kişisel doz kayıtlarının tutulması, doz değerlendirme sonuçlarının çalışanlara bildirilmesi ve çalışanların kendi kişisel doz kayıtlarına erişebilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca radyasyon görevlilerinin kişisel doz kayıtlarının, yetkili kurumlara ve gerektiğinde sağlık etkilerinin değerlendirilmesi için sağlık kuruluşlarına verilmek üzere güncel ve hazır halde bulundurulması gerekmektedir.

Çalışma sırasında olağan dışı bir durum söz konusu ise veya yüksek doza maruz kalmışsa ya da kalındığı düşünülüyorsa, bu durum radyasyondan korunma sorumlusuna veya yetkili kişilere bildirilmeli, dozimetrenin acil olarak değerlendirmesi talep edilerek dozimetri servisine gönderilmelidir.

Değerlendirme sonuçlarına göre, inceleme düzeyi dozu olarak kabul edilen, aylık doz değerinin **2 mSv**'i aşması durumunda söz konusu kişiler ve çalışma koşulları lisans sahibi ve radyasyondan korunma sorumlusu tarafından değerlendirmeye tabi tutulmalı, yüksek dozun nedeni araştırılmalı ve gerekli düzeltici önlemlerin alınması sağlanmalıdır.

Kuruluşlar, talep edilmesi durumunda, İnceleme Düzeyi Doz Araştırma Formunu doldurarak, hizmet aldığı dozimetri servisine gönderilmelidir.

Doz değerlendirme sonuçlarının 2 mSv/ay'dan fazla olması durumunda ve normalde alınması beklenmeyen doz değerleri söz konusu olduğunda dozimetri hizmeti alan kuruluşlar aşağıdaki işlemleri gerçekleştirmelidir;

- Alınan dozun sebebi (dozimetrenin hatalı kullanımı/kasıtlı ışınlama, çalışma koşullarının uygunluğu, cihaz/sistem hatası vb) araştırılmalıdır.
- Doz değerlerinin dozimetrenin hatalı kullanımından veya kasıtlı ışınlamalardan kaynaklanıp kaynaklanmadığı belirleninceye kadar kişinin radyasyon alanında çalışmasına izin verilmemelidir.
- Dozimetrenin hatalı kullanıldığı veya kasıtlı ışınlandığı belirlenirse, kullanıcının ve radyasyondan korunma sorumlusunun imzasının bulunduğu konu ile ilgili açıklayıcı bilgiyi içeren Araştırma Formu doldurularak verilen süre içerisinde dozimetre hizmeti veren kuruluşa gönderilmeli ve kayıt altına alınmalıdır. Radyasyondan korunma sorumlusu ve lisans sahibi tarafından dozimetre kullanan kişi konu hakkında uyarılmalı, hatalı kullanım/kasıtlı ışınlamanın tekrarlanmaması için önlemler alınmalıdır.
- Dozimetrenin hatalı kullanımı/kasıtlı ışınlanmanın tekrarlanması durumunda çalışma planlarının ve talimatların yeniden hazırlanarak uygulanması ve hizmet içi eğitimin verilmesi sağlanmalıdır. Konu ile ilgili idari kovuşturma yapılarak TAEK'e konu ile ilgili bilgi verilmelidir.
- Alınan dozun dozimetrenin hatalı kullanımı/kasıtlı ışınlamadan kaynaklanmaması ve doz aşımının ciddi boyutlara ulaşması durumunda kişinin sağlık tetkikleri ve gerekirse tedavisi yaptırılmalı, gerek görülmesi halinde "Radyasyon alanında çalışmasında sakınca bulunmadığına" dair referans sağlık kuruluşundan rapor alınıncaya kadar kişinin radyasyon alanında çalışmasına izin verilmemelidir. İlgili mevzuatta verilen doz sınırlarını aşmayacak şekilde, temel güvenlik standartlarına uygun olarak çalışma planı yeniden düzenlenmeli, gerekli düzeltici önlemler alınmalı, gerekiyorsa çalışma talimatları güncelleştirilmeli, çalışanlara radyasyondan korunma ve lisans koşulları konularında yeniden hizmet içi eğitim verilmesi sağlanmalıdır ve gerekli düzeltici önlemler alınmalıdır.
- Olağandışı veya şüphelenilen durumlarda, dozimetreler değerlendirilmek üzere hizmet alınan dozimetri servisine ivedi olarak gönderilmelidir.



Kişisel dozimetresi (TLD ve OSL gibi pasif dozimetre) bulunmayan harici görevlilere ve ziyaretçilere, girişimsel radyoloji uygulamalarında rutin dışında görev alan diğer doktor, hemşire vb personele aktif dozimetre verilmeli ve kayıtları tutulmalıdır.

Aktif dozimetreler ayrıca yüksek doz hızlarının gözlemlendiği veya doz hızlarının ani bir şekilde artış gösterdiği tüm alanlarda (özellikle girişimsel radyoloji uygulamalarında) doz kontrol amaçlı olarak, pasif dozimetrelere ilaveten kullanılmalı ve kayıtları tutulmalıdır.

#### **Konuya İlişkin Açıklamalar:**

Radyasyona maruz kalma olasılığı açısından, denetimli alanlarda çalışmak gözetimli alanlarda çalışmaktan daha risklidir. Bu alanlarda çalışan kişilerin alabileceği radyasyon dozunun azaltılması için kuralların oluşturulduğu ve önlemlerin alındığı dikkate alındığında, radyasyon alanlarının belirlenmesi ve sınıflandırılmasında, kişiler tarafından alınan radyasyon dozlarının değil de, bu dozların alınma olasılığının esas alındığı dikkatten kaçmamalıdır. Bu nedenle sınıflandırma yapılırken, potansiyel ışınlanma durumları da dikkate alınmalıdır.

Kişisel dozimetreler maruz kalınan radyasyon dozunun ölçülmesini sağlayan, TLD ve OSL vb pasif dozimetre cihazlardır.

Kişisel dozimetri hizmeti, TAEK ve TAEK'ten uygunluk belgesi almış dozimetri servisleri tarafından verilmektedir. Dozimetrik değerlendirme sonuçları dozimetri servisleri tarafından TAEK bünyesinde bulunan Merkezi Doz Kayıt Sistemine işlenmektedir.

Dozimetre hizmeti almak isteyen kuruluşlar; Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği hükümleri çerçevesinde, kullanılan radyasyon kaynaklarına bağlı olarak radyasyonla çalışanların sınıflandırılması, buna göre dozimetre kullanacak personelin belirlenmesi, radyasyonun enerjisi ile tipine uygun dozimetre seçimi, dozimetrelerin düzenli kullanımının sağlanması, uygun kullanma talimatlarının oluşturulması ve dozimetri hizmeti alınan kuruluş ile gerekli tüm teknik koordinasyonun sağlanması kuruluşun radyasyondan korunma sorumlusu ile lisans sahibinin sorumluluğunda yerine getirir.

Dozimetri hizmeti verecek kuruluşların uygunluk ölçütleri ile çalışma usul ve esasları TAEK tarafından belirlenir. Bu doğrultuda dozimetri hizmeti verecek kuruluşların, kişisel dozların izlenmesi amacıyla verilerin merkezi doz kayıt sistemine aktarılması hizmetlerinin yürütülmesi ile ilgili uygunluk ölçütleri **Dozimetri Hizmeti Verecek Kuruluşlara İlişkin Usul ve Esaslar** ile düzenlenmiştir.

### **3.2.8. Radyasyon görevlilerinin tıbbi gözetim programları (Ek.1/T.8)**

Radyoloji uygulamalarında çalışacak kişilerin sağlık durumlarının yapacakları göreve uygunluğunu belirlemek amacıyla işe başlamadan önce genel tıbbi muayeneleri yapılmalıdır. Tıbbi muayene sonucunda uygun bulunmayan kişiler çalışma koşulu A olarak çalıştırılmamalıdır.

Radyasyon görevlilerinin rutin tıbbi muayenelerinin, doz sınırlarının aşılması durumlarında iş yeri hekimi tarafından gerekli görülen ileri tetkiklerin veya acil tıbbi müdahalelerin yapılması sağlanmalıdır. Bu doğrultuda radyasyon görevlilerinin sağlık tetkikleri, 05/07/2012 tarihli ve 28344 sayılı Resmi gazetede yayımlanan Sağlık Hizmetlerinde İyonlaştırıcı Radyasyon Kaynakları İle Çalışan Personelin Radyasyon Doz Limitleri ve Çalışma Esasları Hakkında Yönetmelik ekinde bulunan "**Sağlık Bakanlığı Radyasyon Çalışanı Sağlık Raporu**" çerçevesinde periyodik olarak yaptırılmalı ve kayıt altına alınmalıdır.

Çalışma koşulu A olarak görev yapan radyasyon görevlilerinin çalıştıkları süre boyunca yılda en az bir defa tıbbi muayeneden geçmeleri sağlanmalıdır.

Tıbbi muayene, yapılan işin tipine ve çalışanın sağlık durumuna bağlı olarak iş yeri hekiminin gerekli gördüğü nitelikte ve sıklıkta tekrarlanmalıdır.

Doz sınırlarının aşılması durumlarında radyasyon görevlilerinin ileri tıbbi tetkiklerin yapılmasına ilişkin gerekli idari düzenlemeler önceden ayarlanmalıdır.

Bir potansiyel veya kaza durumu ışınlanması sonrasında radyasyon görevlilerinin aşırı doza maruz kaldığı düşünülüyorsa acil tıbbi müdahalenin yapılması sağlanmalıdır.

Radyasyon görevlilerinin tıbbi gözetim kayıtları ve sağlık raporları yetkili kurumlara ve gerektiğinde sağlık etkilerinin değerlendirilmesi için sağlık kuruluşlarına verilmek üzere güncel ve hazır halde bulundurulmalıdır.

### **3.2.9. Tıbbi radyoloji cihazlarının kalite temini (kabul testleri, kalite kontrol, kalibrasyon, bakım-onarım) (Ek.1/T.9)**

Radyasyondan korunma programı ile koordineli hazırlanmış kalite temini programı; çalışanların, hastanın ve çevrenin radyasyondan korunmasının güçlendirilmesini sağlar. Bu nedenle tıbbi radyoloji uygulamasındaki tüm işleyişi içeren kapsamlı bir kalite temini programı oluşturulmalıdır.

Kalite temini programı; radyasyon güvenliğinin sürekliliğinin sağlanması için gerekli olan iç denetim mekanizmasını ve prosedürleri içerecek şekilde oluşturulmalıdır. Bu doğrultuda hastanın ve radyasyon görevlisinin maruz kalabileceği en düşük dozda en iyi görüntülemenin sağlanması için kalite temini bileşenleri belirlenmeli ve gerekli kalite kontrol testleri yapılmalıdır.

Radyoloji cihazının kurulumu aşamasında yapılan kabul testleri ile cihazın istenen teknik özellikleri sağlayıp sağlamadığının kontrolü yapılmalıdır.

Cihazın kurulumundan sonra ışınlamanın istenen nicelik ve nitelikte yapıldığının doğrulanması için radyoloji cihazlarının düzenli olarak kalite kontrolleri yapılmalı ve bu kontrollerin kayıtları tutulmalıdır.

Radyoloji cihazlarının kullanım ömürleri boyunca radyasyondan korunma, görüntü kalitesi ve güvenlik açısından tasarım özelliklerini sorunsuz sürdürebilmesi amacıyla gerekli rutin bakımlarını yapacak ve bakım sonrası tolerans değerlerden sapma söz konusu olduğunda veya arıza durumunda müdahale edecek kuruluşlar önceden belirlenerek radyasyondan korunma programında belirtilmeli, cihazların rutin bakımları düzenli olarak yapılmalıdır.

Bakım-onarım firmaları dışında hiçbir şekilde bakım onarım ve benzeri amaçlarla söz konusu cihazlara müdahale edilmesine izin verilmemeli, gerektiğinde arzanın giderilmesi için cihaz veya donanımlar üretici firmasına gönderilmelidir.

Cihazların bakım ve onarım hizmetlerini veren kuruluşun bu işlemleri kendi fabrika, imalathane, atölye ve benzeri mekânlarda gerçekleştirecek olması halinde bu işlemlerin TAEK'ten imalat, bakım ve onarım lisansı almış kuruluşlara yaptırılması gerekmektedir.

Bakım-onarım işlemleri başlamadan önce ve bittikten sonra cihaz etrafında gerekli radyasyon ölçümleri ve sızıntı testleri yapılmalı, beklenen doz hızı değerlerin aşılmaması kontrol edilmelidir.

Cihazların parça değişimi veya bakım-onarım işlemlerinden sonra ilgili personele gerekli bilgilendirme yapılmalı, gerekli görüldüğü takdirde kalite kontrol testleri yapıldıktan sonra cihazlar klinik kullanıma hazır hale getirilmelidir.

Radyoloji cihazlarına yapılan parça değişimi veya bakım-onarım işlemlerinden sonra bakım onarım firmasından yapılan bakım-onarım ve kalite kontrol işlemleri, cihazın düzeltilen hatası veya değiştirilen parçası, yardımcı donanımların bakım-onarım ve değiştirilme tarihleri, yapılan bakım-onarımın türü, işlem tarihi, yapan firma bilgileri ve yapılan radyasyon ölçümlerini içeren teknik rapor istenmeli ve rapor kayıtları saklanmalıdır.

X-ışını cihazlarında sızıntı testi üretici firma tarafından tavsiye edilen belirli zaman aralıklarıyla cihazın tüm kolimatörleri kapalıyken 1 m uzaklıkta doz hızı değerinin ölçülmesiyle yapılmalıdır. Bu değer **0,1 mSv/saat**'i aşması durumunda cihazın kullanılması engellenerek bakım-onarım firması aranmalıdır. Onarımı yapılan cihazların tekrar kullanılmadan önce radyasyon doz seviyeleri ölçülmelidir. Cihazın sızıntı testlerine ilişkin işlemlerin tarihlerinin, ilgili kişilerin bilgilerinin, ölçülen doz hızı değerlerinin ve radyasyon ölçüm cihazı bilgilerinin kayıtları tutulmalıdır.

### **3.2.10. Potansiyel ve kaza durumu ışınlanmaları (Ek.1/T.10)**

Potansiyel ve kaza durumu ışınlanmalarında uygulanmak üzere; doz sınırları veya doz kısıtlamalarının aşılmasına neden olabilecek olayların veya kazaların önlenmesi ve olası sonuçların sınırlandırılması, herhangi bir olay veya kaza sonrasında alınan dozların belirlenmesi, değerlendirilmesi ve benzer olayların tekrarlanmasının önlenmesi için yapılacaklar önceden belirlenmiş olmalıdır.

Kaza durumlarından (yanlış hasta, yanlış doz) kaçınılması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Hastanın planlanandan farklı radyasyon dozu alması durumunda, hastaya, radyasyondan korunma sorumlusuna, lisans sahibine, ilgili hekim ve bağlı bulunulan makama durum bildirilmelidir. Hastanın durumu değerlendirilerek düzeltici tedavinin uygulanması sağlanmalıdır. Duruma ilişkin kayıtlar tutulmalı ve benzer durumların tekrarlanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Yangın, deprem gibi olağanüstü durumlarda radyoloji cihazı kapatılmalı, cihazın elektriklere bağlantısı kesilmeli ve cihazın bulunduğu oda boşaltılmalıdır.

Cihazın çalınması, kaybolması veya yetkisiz kişiler tarafından kullanılmasının engellenmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

Potansiyel ve kaza durumu ışınlanmaları nedeniyle personelin doz aşımının ciddi boyutlara ulaşması durumunda kişinin sağlık tetkikleri ve gerekirse tedavisi yaptırılmalı, gerek görülmesi halinde "Radyasyon alanında çalışmasında sakınca bulunmadığına" dair referans sağlık kuruluşundan rapor alınıncaya kadar kişinin radyasyon alanında çalışmasına izin verilmemelidir. İlgili mevzuatta verilen doz sınırlarını aşmayacak şekilde, temel güvenlik standartlarına uygun olarak çalışma planı yeniden düzenlenmeli, gerekli düzeltici önlemler alınmalı, gerekiyorsa çalışma talimatları güncelleştirilmeli, çalışanlara radyasyondan korunma ve lisans koşulları konularında yeniden hizmet içi eğitim verilmesi sağlanmalıdır ve gerekli düzeltici önlemler alınmalıdır.

Ayrıca olağandışı veya şüphelenilen durumlarda, dozimetreler değerlendirilmek üzere hizmet alınan dozimetri servisine ivedi olarak gönderilmelidir.

### **3.2.11. Radyasyon görevlilerinin hizmet içi eğitimi (Ek.1/T.11)**

Radyasyon görevlilerinin; radyasyondan korunma programının uygulanması, güvenlik kültürünün oluşturulması ve geliştirilmesine yönelik olarak radyasyon uygulamalarının ve kullanılan radyoloji cihazlarının özelliklerine uygun şekilde hazırlanmış hizmet içi eğitimleri almaları sağlanmalıdır.

İşe yeni başlayan personelin, çalışmaya başlamadan önce radyasyondan korunma konusunda hizmet içi eğitimi alması sağlanmalıdır.

Radyasyon görevlilerinin mesleki eğitimi (sağlık fizikçisi, radyolog doktor, radyoloji teknikeri veya teknisyeni) yeterli olmalıdır. Çalışanların radyasyondan korunmaya ilişkin hizmet içi eğitimlere katılmaları ve bilgilerini güncel tutmaları sağlanmalıdır.

Radyasyon görevlileri radyasyon ve radyasyondan korunma konusunda verilen hizmet içi eğitimlerinin yanı sıra kendileri de bu konuda duyarlı ve öğrenmeye açık olmalıdır.

Eğitimler değişen ve ortaya çıkan yeni koşullara (görevler, düzenlemeler, lisans koşulları, kullanılan radyoloji cihazı türü vb konularda) uygun olarak yenilenen radyasyondan korunma programı çerçevesinde düzenli aralıklarla tekrar edilmelidir.

Potansiyel ve kaza durumunda ışınlanma durumlarının tekrarlanmaması için gerekli idari, teknik ve mali önlemler alınarak radyasyondan korunma programının yenilenmesini takiben hizmet içi eğitimler yenilenmelidir.

Hizmet içi eğitimlerin yapıldığı tarih, eğitimin kim tarafından hazırlandığı, eğitimciler, katılımcılar ve eğitimin içeriğine ilişkin kayıtlar tutulmalı ve saklanmalıdır.

### 3.2.11.1. Eğitim konuları

Radyasyon görevlileri için hazırlanan hizmet içi eğitimler temel olarak aşağıdaki konuları içermelidir;

#### 1) İyonlaştırıcı radyasyon ve x-ışını uygulamaları

- İyonlaştırıcı radyasyon çeşitleri ve kullanım yerleri,
- X-ışınlarının madde ile etkileşimi,
- X-ışınlarının oluşumu, x-ışını tüpü ve jeneratörleri, görüntü oluşumu,
- Uygulamada kullanılan cihazlar ve çalışma prensipleri,
- Uygulamaya özgü kV, mA, mAs değerleri,
- X-ışını film ve ekranları, x-ışını görüntü kalitesi.

#### 2) İyonlaştırıcı radyasyonun biyolojik etkileri

- İyonlaştırıcı radyasyona maruz kalınması sonucunda oluşabilecek biyolojik etkiler (deterministik ve stokastik etkiler),
- Diagnostik ve girişimsel x-ışını uygulamalarında risk değerlendirmeleri.

#### 3) Radyasyondan korunma

- Radyasyondan korunmanın temel prensipleri (zaman, mesafe, zırhlama),
- Doz hızı, eşdeğer ve etkin dozların anlamları ve birimleri,
- Kişisel dozimetrelerin ve aktif dozimetrelerin kullanımına ilişkin talimatlar, doz sonuçlarının yorumlanması,
- Radyasyon ölçüm cihazlarının özellikleri, radyasyon ölçüm programları, cihaz üzerinde okunan doz hızı değerlerinin nasıl yorumlanacağı, doz hesaplamalarında nasıl kullanıldıkları,
- Koruyucu donanım/malzeme/sistemlerin tanıtılması ve doğru kullanımı,
- Radyoloji odalarının tasarımı ve zırhlaması,
- Cihazların güvenli kullanımı,
- Hastaların radyasyondan korunması,
- Radyasyon görevlilerinin radyasyondan korunması.

#### 4) Radyasyon güvenliği mevzuatı

- Doz sınırlama sisteminin temel ilkeleri (gerekçeleştirme, optimizasyon, doz limitleri),
- Lisans sahibinin yükümlülükleri,
- Radyasyondan korunma sorumlusunun görevleri,
- Radyasyon görevlilerinin sorumlulukları,
- Radyasyon alanlarının denetimli ve gözetimli alanlar olarak belirlenme kriterleri, bu alanlara giriş çıkışlarda uygulanacak prosedürler,
- Çalışma koşullarının (A ve B) belirlenmesi, çalışma koşulu A ve B'ye giren radyasyon görevlilerinin bilgilendirilmesi,
- Tıbbi gözetim,

- Tutulacak kayıtlar,
- Lisanslama prosedürleri.

**5) Kalite temini**

- Cihazların kabulüne ilişkin prosedürler,
- Kalite kontrollerine ilişkin prosedürler,
- Bakım-onarıma ilişkin prosedürler.

**6) Potansiyel ve kaza durumu ışınlanmaları**

- Potansiyel ışınlanmalar,
- Kaza önlemeye ilişkin çalışmalar,
- Kaza durumu ışınlanmalarında uygulanacak prosedür, kaza durumu ışınlanmaları,
- Kaza sonrası düzeltici çalışmalar.

### KAYNAKÇA

- [1] Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği (24/3/2000, 23999)
- [2] Applying Radiation Safety Standards in Diagnostic Radiology and Interventional Procedures Using X Rays, Safety Reports Series No. 39, IAEA, Vienna, 2006.
- [3] IAEA Training Material on Radiation Protection in Diagnostic and Interventional Radiology, IAEA, Vienna, 2013.
- [4] Occupational Exposure and Protective Devices Radiation Dose to Patients and Personnel during Intraoperative Digital Subtraction Angiography, Colin P. Derdeyn, Christopher J. Moran, John O. Eichling and DeWitte T. Cross III American Journal of Neuroradiology February 1999.
- [5] Kontrollü Alanlarda Çalışan Harici Görevlilerin İyonlaştırıcı Radyasyondan Kaynaklanabilecek Risklere Karşı Korunmasına Dair Yönetmelik (18/6/2011, 27968)
- [6] Kişisel Doz Değerlendirme İşlemlerine İlişkin Usul ve Esaslar (19/11/2007)
- [7] Radyasyon Alanlarının Sınıflandırılmasına İlişkin Kılavuz (RSGD-KLV-005)
- [8] Radyasyon Uyarı İşaretlerine İlişkin Kılavuz (RSGD-KLV-004)
- [9] Tıbbi Radyoloji Uygulamalarının Yapıldığı Odaların Tasarımında Dikkat Edilecek Hususlara ve Zırhlama Koşullarına İlişkin Kılavuz (RSGD-KLV-007)
- [10] Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzu (RSGD-KLV-006)
- [11] Tıbbi Radyoloji Laboratuvarlarının Havalandırmasına İlişkin Kılavuz (RSGD-KLV-012)

**Ek-1 TIBBİ RADYOLOJİ UYGULAMALARI RADYASYONDAN KORUNMA PROGRAMI FORMATI**

**I. BÖLÜM  
KURULUŞ BİLGİLERİ**

<b>KB.1</b>	<b>Lisans sahibi olacak gerçek veya tüzel kişinin unvan ve iletişim bilgileri:</b>												
	Ana kuruluş unvanı	:											
	Ana kuruluş adresi	:					ilçe	:			Şehir	:	
	Uygulamanın yapılacağı yerin adı	:											
	Uygulamanın yapılacağı yerin adresi	:					ilçe	:			Şehir	:	
	Telefon (varsa dâhili telefon ile birlikte)	:					Faks	:					
<b>KB.2</b>	<b>Kuruluş yetkilisinin (kuruluş adına imza yetkisine sahip kişi) bilgileri:</b>												
	Adı, soyadı	:			T.C. kimlik no	:			Görevi	:			İmza
	Telefon (varsa dâhili telefon ile birlikte)	:			Faks	:			Cep telefonu	:			
<b>KB.3</b>	<b>Radyasyondan korunma sorumlusunun/sorumlularının bilgileri:</b>												
		Adı, soyadı	T.C. kimlik no	Diplomasında belirtilen mesleği	Sorumlu olduğu birim/bölüm:	Varsa dozimetre tipi (TLD/OSL)/ kullanıldığı vücut bölgesi (tüm vücut/ yüzük/bilek)	Telefon (varsa dâhili telefon ile birlikte)	Cep telefonu	İmza				
	1-												
<b>KB.4.</b>	<b>Radyasyon görevlilerinin bilgileri:</b>												
		Çalıştığı birim/bölüm	Adı, soyadı	T.C. kimlik no	Mesleği	Çalışma koşulu (A/B)	Varsa	Sağlık raporu (var/yok)					

											dozimetre tipi (TLD/OSL)/ kullanıldığı vücut bölgesi (tüm vücut/ yüzük/bilek)					
	1-															
<b>KB.5.</b>	<b>Tıbbi radyoloji cihazlarına ilişkin bilgiler:</b>															
		Cihazın son durumu (yeni başvuru/lisanslı/hurda/depoda vb)	Kullanım amacı (grafi/skopi)	Cinsi	Kullanım şekli (sabit/mobil/araç içi)	Markası	Modeli	Seri no/ TAEK seri no	Maks. kV ve mA	Bulunduğu yer (birim/bölüm/kat)/araç (marka, model, plakası)	Satın veya devir alındığı kuruluş	Denetimli alanlar	Gözetimli alanlar			
	1-															
<b>KB.6.</b>	<b>Radyasyon ölçüm cihazlarına ilişkin bilgiler:</b>															
			Cinsi	Markası	Modeli	Seri no	Ölçüm aralığı	Kalibrasyon geçerlilik tarihi								
	1-															
<b>KB.7.</b>	<b>Aktif (anlık okuma yapan) dozimetre cihazlarına ilişkin bilgiler:</b>															
			Cinsi	Markası	Modeli	Seri no	Ölçüm aralığı	Kalibrasyon geçerlilik tarihi								
	1-															
<b>KB.8.</b>	<b>Kişisel koruyucu donanımlar ve radyasyondan korunmaya ilişkin diğer malzeme/sistemler:</b> (Kaç adet olduğu belirtilmelidir)															
	<b>Koyucu donanım / Cihaz türü</b>	Tek tüplü röntgen	Mobil tek tüplü röntgen	Skolyoz aparatlı röntgen	Araç içi tek tüplü röntgen/mamo grafi	Çift tüplü röntgen	U-kollu grafi	Tek tüplü skopi	C-kollu skopi	O-kollu grafi/skopi	ESWL-skopi	Anjiyo	Kemik yoğunluk ölçüm	Mamografi	Mikrofilm	Tomografi
	Kurşun önlük*															
	Gonad koruyucu**															
	Tiroid koruyucu															



	Kurşun eşdeğerli gözlük															
	Kurşun eldiven															
	Gözetleme penceresi (paravanda veya duvarda)/ kamera															
	Cihaz yatağı altında kurşun levha***															
	Statif arkasında kurşun levha***															
	Hareketli kurşun paravan															
	Kontrollü kapı/kapı kilidi															
	Uzatma kablosu															
	Kurşun eşdeğer saçaklar															
	Kabin															
<p>*Hem hasta yakını, hem de radyasyon görevlisi için bulundurulması gerekmektedir. Kumanda ünitesi oda dışında bulunan yerlerde radyasyon görevlisi için bulundurulması gerekmez.  **Her uygulamada hastanın çekim alanı dışındaki organlarını korumak amacıyla gonad koruyucu veya kurşun levha kullanılması gerekmektedir.  ** Kat beton/duvar kalınlığı zırhlama koşulları açısından yeterli ise bulundurulması gerekmez.</p>																
<b>II. BÖLÜM TALİMATLAR</b>																
<b>T.1</b>	<b>Tıbbi radyoloji cihazlarının güvenli kullanımına ilişkin talimatlar:</b>															

T.2	Radyasyon görevlilerinin radyasyondan korunması ilişkin talimatlar:
T.3	Hastaların radyasyondan korunmasına ilişkin talimatlar:
T.4	Radyasyon alanlarının belirlenmesi ve bu alanlara giriş-çıkışların kontrol altında tutulmasına ilişkin talimatlar:
T.5	Koruyucu donanımların kullanımına ilişkin talimatlar:
T.6	Radyasyon ölçüm programlarına ilişkin talimatlar
T.7	Radyasyon görevlilerinin sınıflandırılması ve dozimetri işlemlerine ilişkin talimatlar:
T.8	Radyasyon görevlilerinin tıbbi gözetim programlarına ilişkin talimatlar:
T.9	Tıbbi radyoloji cihazlarının kalite teminine (kabul testleri, kalite kontrol, kalibrasyon, bakım-onarım) ilişkin talimatlar:
T.10	Potansiyel ve kaza durumu ışınlanmalarına ilişkin talimatlar:
T.11	Radyasyon görevlilerinin hizmet içi eğitimine ilişkin talimatlar: