

ÖZEL ÇEVRE HASTANESİ

**RADYASYON GÜVENLİĞİ
EL KİTABI**

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM:1

GENEL

1.1.Amaç

1.2.İçerik

1.3.Radyasyon Güvenliği Politikası

1.4.Uygulama

BÖLÜM:2

RUTİN UYGULAMALAR VE GEREKLİLİKLER

2.1.Kullanıcının bilgi ve deneyimi

2.2.Radyasyon kullanımının onaylanması

2.3.Özel durumlara bağlı geçici izinlerin Alınması

2.4.Radyasyon Taramaları

2.5.Doz Limitleri

2.5.1.Radyasyon görevlileri

2.5.2.Toplum üyesi kişiler

2.5.3.Hamile ve Radyasyon Görevlileri için doz sınırlamaları

3.1.Personel doz ölçümleri

3.1.2.Çalışma koşulu A

3.1.3.Çalışma koşulu B

4.1.Radyasyon Alanları Uyarı İşaretleri

4.1.1.Denetimli alanlar

4.1.2.Gözetimli alanlar

4.1.3.Cihaz bakım ve onarım kayıtları

4.1.4.Tutulması gereken kayıtlar

BÖLÜM:3

TANI AMAÇLI KULLANILAN X-IŞINLARINA İLİŞKİN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

3.1.Genel Güvenlik Önlemleri

3.2.Dijital ve Mobil Röntgen Sistemleri Güvenlik Önlemleri

3.3.Bilgisayarlı Tomografi Sistemi Güvenlik Önlemleri

3.4.C-Arm sistemi Güvenlik Önlemleri

3.5.Radyoloji Bölümünde Uyulması Gereken Kurallar

3.6.Tanı Amaçlı X-Işını Uygulamalarından Hastanın Yüksek Doza Maruz Kalması

BÖLÜM:4

RADYOLOJİ BÖLÜMÜ OLAĞANDIŞI DURUMLARDA İZLENECEK YÖNTEMLER

4.1.Olası Tehlikeler

BÖLÜM:5**PERSONELİN VE HASTALARIN RADYASYONDAN KORUNMASI****5.1.Halkın Radyasyondan korunması****5.2.Personelin Radyasyondan Korunması****5.3.Hastaların Radyasyondan Korunması****5.4.Cihazların Güvenliği****BÖLÜM:6****EĞİTİMLER****6.1.Eğitimler****6.2.Radyasyon Güvenliği Eğitimi****BÖLÜM:7****EKLER**

EK.A:Tıbbi ışınlamalar için Doz,doz hızı ve aktivite miktarları için referans seviyeleri

EK.B.Radyasyonun Biyolojik etkileri

EK:B.1.Radyasyonun hücre ile etkileşimi

EK:B.2.Radyasyonun kromozoma verdiği hasarların sonuçları

EK:B.3.Kromozom hasarlarına etki eden faktörler

EK:B.3.1.Radyasyonun özelliklerine bağlı faktörler

EK:B.3.2.Organizmanın özelliklerine bağlı faktörler

EK:B.4.Biyolojik etkilerin sınıflandırılması

EK:B.4.1.Erken etkiler (akut ışınlamalar)

EK:B.4.1.1.Akut radyasyon sendromları (ARS)

EK:B.1.1.1.a.ARS başlangıç devresi

EK:B.1.1.b.ARS'nin ilk günlerdeki Akut doza bağlı Lenfosit sayısındaki değişiklikler

EK:B.1.1.c.ARS gizlenme evresi

EK:B.1.1.d.ARS kritik devre

EK:B.4.2.Bölgesel Radyasyon hasarları (BRH)

EK:B.4.3.Gecikmiş Etkiler (Kronik ışınlama etkileri)

EK:C.Hamilelik ve Radyasyon

BÖLÜM:1

1.1.AMAÇ:

Bu el kitabı radyoloji bölümünde kullanılan cihazların;sağlık,eğitim ve teşhis amacıyla güvenli ve etkin kullanımına katkıda bulunmak ,hastane personeli ,hasta ve çevre güvenliğini sağlamak amacıyla tüm hastane personeline yönelik olarak hazırlanmıştır.

1.2.İÇERİK:

Bu el kitabı Özel Çevre Hastanesi radyasyon güvenliği yönetimini, güvenlik önlemlerini ve tehlike durumunda yapılması gerekli uygulamaları içermektedir.

1.3.Radyasyon Güvenliği; Politikası Hastanemizde hasta ve çevre güvenliğinin sağlanması amacıyla radyasyondan korunmanın temel güvenlik standartlarına (gerekçelendirme, optimizasyon, doz sınırları)uygun çalışmaları koşulları, TAEK'in Radyasyon Güvenliği Mevzuatı ile ilgili konum ve yönetmeliklerin rehberliğinde sağlanmış ve gerekli önlemler alınmıştır. Hastanemizde bulunan tüm radyasyon üreten cihazlar TAEK tarafından lisanslanmıştır.

1.4.Uygulama Özel Çevre Hastanesi 'nde radyasyonla çalışan bölümlerin işleyiş ve prosedürleri adı geçen yönetmelikler ışığında düzenlenmiştir.

BÖLÜM:2

RUTİN UYGULAMALAR VE GEĞREKLİLİKLER

2.1.Kullanıcının Bilgi ve Deneyimi

Özel Çevre Hastanesi 'nde radyasyon uygulaması gerçekleştirecek tüm personelin, görev yapacağı pozisyona göre sahip olmaları zorunlu deneyim ve nitelikler görev tanımlarında belirtilmiştir. Buna ek olarak bölüme ait cihazların güvenliği, bakım ve onarım planları hastane Teknik Servis Sorumlusu tarafından planlanır ve uygulanması sağlanır.

2.2.Radyasyon Kullanımının Onaylanması

Lisans: Radyasyon güvenliği tüzüğü kapsamına giren faaliyetlerden uygulama yöntemleri güvenlik önlemleri alınmasını gerektiren , karmaşık, ayrıca maruz kalınan radyasyon riski yüksek olan uygulamaların yürütülmesi için sorumlu olacak kişilerin eğitim b-ve deneyimleri,radyasyon kaynağının teknik özellikleri ve radyasyon kaynağının bulunduğu yer ile ilgili koşulların radyasyon

güvenliği açısından yeterli olduğunun TAEK tarafından belirlenmesi ile yapılan yetkilendirme sonucunda verilen belgedir.Lisans işlemleri ile ilgili olarak **Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinin 50. maddesinde** belirtilen hükümler uygulanır.Bu lisans başvurusu yapılan kaynakların kurum tarafından onaylanan kişilerin sorumluluğunda ve başvuruda belirtilen adresteki faaliyetleri kapsar. Tesiste bulunan ve kullanıla tüm radyasyon üreten cihazların TAEK tarafından lisanslanır ve lisans koşullarına uygun faaliyet gösterilmesi sağlanır. Lisans alınmadan cihaz kullanımına müsaade edilmez .Bu amaçla ,hastaneye alınması planlanan tüm radyasyon üreten cihazlar konusunda Radyasyon Güvenliği Sorumlusu bilgilendirilmelidir.Cihazın gelmesini müteakip Radyasyon Güvenliği Sorumlusu ,yeni cihazın lisans koşullarına uygun kullanımının sağlanmasına yönelik tedbirleri belirler.

Radyasyon güvenliği yönetmeliğinin 54. maddesine göre;

Lisans sahibi, radyasyon kaynağının bulunduğu ve kullanıldığı yerde veya lisans koşullarında herhangi bir değişiklik olması halinde, değişiklik yapılmadan en az 15 gün içerisinde TAEK'e yazılı başvuruda bulunmak zorundadır.

2.3.Radyasyon Taramaları

Radyasyon kaynaklarının kullanıldığı laboratuvar ve çevre alanlarda kaynağın cinsine ve potansiyel tehlikeler göz önüne alınarak Radyasyon Güvenliği Sorumlusu tarafından yılda bir kez radyasyon taraması gerçekleştirilir.

2.4.Optimizasyonun Uygulanması

Tedavi amaçlı ışınlamalar dışında, radyasyon ışınlaması gerektiren uygulamalarda bireysel dozların büyüklüğü ışınlanacak kişilerin sayısı olası tüm ışınlamalar için,ekonomik ve sosyal faktörler göz önünde bulundurularak mümkün ola en düşük dozun alınması sağlanmalıdır. Bu prensip ALARA(asLowAs Reasonably Achievable)Prensibi olarak bilinir.

Hastanemizdeki radyasyon uygulamalarının ALARA Prensibine uygunluğunu Radyoloji Teknikeri düzenler ve denetler. Hastalarımız ve personelimizin ekonomik ve sosyal faktörler göz önünde bulundurularak en düşük dozu almalarını sağlamak adına bir dizi önlem alınmıştır.

2.4.1.Tüm denetimli alanlar, kullanılan elektromanyetik radyasyonun özelliğine uygun korumayı sağlayacak kurşun materyal ile kaplanmıştır. Duvar kalınlıkları TAEK tarafından onaylanan projelere uygun yapılmıştır.

2.4.2. X-ışını üreten sistemlerde en düşük dozun hastaya verilebilmesi için protokoller belirlenmiştir.

2.4.3.Radyoloji uzmanı istene tetkikin ve tedavinin hastaya sağlayacağı faydaları değerlendirir.

İhtiyaç halinde gereksiz uygulamalardan kaçınılabilmesi amacıyla hastadan sorumlu doktor ile irtibata geçilerek uygulama ile ilgili değerlendirme yapılır.Oluşturulan bu ikinci kontrol mekanizması gereksiz uygulamaların önüne geçilmesine olanak sağlar.

2.5.Doz Limitleri

Yıllık doz sınırları sağlığa zarar vermeyecek şekilde , Uluslararası standartlara uygun olarak TAEK tarafından Radyasyon görevlileri ve toplum üyesi kişiler için ayrı ayrı belirlenmiştir.Yıllık doz aynı yıl içindeki dış ışınlama ile iç ışınlamadan alınan dozların toplamıdır.Kişilerin denetim altındaki kaynaklar ve uygulamalardan dolayı bu sınırların üzerinde radyasyon dozuna maruz kalmalarına izin verilmez.Bu sınırlara tıbbi ışınlamalar ve doğal radyasyon nedeniyle maruz kalınacak dozlar dahil edilmez.tıbbi ışınlamaların doz değeri tetkike göre değişmektedir.Doğal radyasyon miktarı Türkiye ortalaması yıllık 2.5mSv'dir.TAEK tarafından yıllık doz sınırları aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

2.5.1.Radyasyon Görevlileri

Radyasyon görevlisi; Radyasyon Güvenliği yönetmeliği 10.maddesinde belirtilen yıllık doza maruz kalma olasılığı bulunan ve bu yönetmeliğin 15. maddesinde belirtilen denetimli ve gözetimli alanlarda görevi gereği radyasyon kaynağı ile çalışan kişidir.

Radyasyon görevlileri için etkin doz ardışık beş yılın ortalaması 20 mSv'i, herhangi bir yılda ise 50 mSv'i geçemez. El ve ayak veya cilt için yıllık eşdeğer doz sınırı 500 mSv, göz merceği için 150mSv'dir.Cil için en yüksek radyasyon dozuna maruz kalan 1 cm 2'lik alanın eşdeğer dozu,diğer alanların aldığı doza bakılmaksızın ortalama cilt eşdeğer dozu olarak kabul edilir.

2.5.2 Toplum Üyesi Kişiler

Toplum üyesi kişiler için etkin doz yılda 1 mSv'i geçemez. Özel durumlarda ardışık beş yılın ortalaması 1mSv olmak üzere yılda 5mSv'e kadar izin verilir.Cilt için yıllık eşdeğer doz sınırı 50mSv,göz merceği için 15 mSv'dir.

2.5.3.Stajyer ve Öğrenciler

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

2.5.4.Özel Durumlar için Planlanan Işınlamalar

Normal uygulamalarda ortaya çıkan ve yıllık doz sınırları üzerinde etkin doza maruz kalmayı gerektiren, fakat ışınlamanın dışında başka yöntemlerin bulunmadığı özel durumlarda TAEK izniyle yapılan ışınlamalardır.Özel durumlarda ışınlamaya maruz kalacak radyasyon görevlileri için doz sınırları herhangi bir yılda 50 mSv'i ,birbirini takip eden 10 yıl içinde ortalama yıllık 20 mSv'i ve toplada 100 mSv' geçemez.

Yıllık etkin dozun 5 katından fazla radyasyon dozu almış radyasyon görevlileri ile çocuk doğurma çağındaki radyasyon görevlileri özel bir durum için planlanmış ışınlamalarda görevlendirilemezler.

2.5.5.Hamile Radyasyon Görevlileri İçin Doz Sınırları

Hamileliği belirlenmiş kadın çalışan, çalışma şartlarının yeniden düzenlenebilmesi amacıyla radyasyon güvenliği sorumlusunu bilgilendirir.Radyasyon Güvenliği sorumlusu durumu kurum yetkililerine bildirir.Kurum yetkilisi çalışanın çalışma şartlarını gözden geçirir ve gerekli düzenlemelerin yapılabilmesi amacı ile hastane yönetimini bilgilendirir.Hamileliğin bildirilmesi kadın çalışanın çalışmasına engel teşkil etmez,gerekliyse çalışma koşulları yeniden düzenlenir.Bu nedenle doğacak çocuğun alacağı dozun mümkün olduğu kadar düşük düzeyde tutulması sağlanır ve toplum için belirlenen doz sınırlarına (bölüm 2.5.2)uyulur.

2.6. Personel Doz Ölçümleri

Görevi gereği radyasyona maruz kalan kişilerin çalışma koşulları aşağıdaki şekilde sınıflandırılır.

2.6.1.Çalışma Koşulu A:Yılda 6mSv'den daha fazla etkin doza veya göz merceği,cilt,el ve ayaklar yıllık eşdeğer doz sınırlarının 3/10'undan daha fazla doza maruz kalma olasılığı bulunan çalışma koşuludur. Nükleer Tıp,Radyasyon Onkolojisi,Radyoloji, ve Koroner Anjiyografi bölümlerinde görev yapan tıbbi personel (doktor,Hemşire,Tekniker,vb.) bu çalışma koşuluna dahildir.

2.6.2.Çalışma Koşulu B:Çalışma koşulu A'da verilen değerleri aşmayacak şekilde radyasyon dozuna maruz kalma olasılığı bulunan çalışma koşuludur. Ameliyathanede Floroskopi ve Mobil Röntgen Cihazı kullanan tıbbi personel ,Nükleer Tıp ,Radyoloji,ve Koroner Anjiyografi bölümlerinde görev yapan tıbbi personel çalışma koşulu A'da görev yapan personelin kişisel dozimetre taşıması zorunludur. Radyasyon Güvenliği Sorumlusu doz kayıtlarının düzenli olarak tutulmasından,film dozimetrelerinin filmlerini değiştirmekten ve yıllık doz değerlerinin takibinden sorumludur.Bir personelin işten ayrılması sonunda dozimetresi radyasyon güvenliği sorumlusuna teslim edilir ve dozimetre istekleri Radyasyon Güvenliği Sorumlusuna bildirilir. Kişisel dozimetre kullanılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

Personel mesai saatleri dışında dozimetresini radyasyon alanı dışında belirli bir yerde muhafaza etmeli, işe başlarken bu yerden alıp mesai bitiminde yine aynı yere koymalıdır.

Çalışma sırasında kurşun önlük giyiliyorsa dozimetre önlüğün ALTINA takılmalıdır.

Dozimetreler forma üst cebine, yakaya veya kemere(dozimetre öne gelecek şekilde) klips ile takılarak tüm vücudu temsil eden radyasyon dozunun ölçülmesi sağlanır.

Dozimetreler kaybedilmemeli, başkasına devredilmemeli ve başkasına ait dozimetre kullanılmamalıdır.

Radyoloji ve Girişimsel Radyoloji Personelinin kullandığı film dozimetrelerin içinde bulunan filmler eğilip bükülmemeli ve asla açılmamalıdır.Film üzerine asla yazı yazılmamalıdır.

Çalışma Koşulu B'de görev yapan personel kişisel dozimetre taşımaz.

2.7.Radyasyon Alanları ve Radyasyon Uyarı İşaretleri

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

2.7.1.Denetimli Alanlar: Radyasyon görevlilerinin giriş ve çıkışlarının özel denetime,çalışmalarının radyasyon korunması bakımından özel kurallara bağlı olduğu ve görevi gereği radyasyon ile çalışan kişilerin ardışık 5 yılın ortalama yıllık doz sınırlarının 3/10'undan fazla radyasyon dozuna (6 mSv) maruz kalabilecekleri alanlardır. Hastanemizde Radyoloji ve Girişimsel Radyoloji birimleri radyasyonla çalışılan alanlardır. Bölümler içerisindeki doktor, rapor ve dinlenme odaları bu kapsam dışındadır. Denetimli alanların girişlerinde radyasyon uygulamalarının yapıldığını gösterir temel radyasyon simgesi, radyoaktif madde kontaminasyonu tehlikesi ve hamile veya hamileliği şüpheli bayanların girmemesi gerektiğini belirten uyarılar bulunur.

2.7.2.Gözetimli Alanlar: Radyasyon Görevlileri için yıllık doz sınırlarının 1/20'si'nin (1 mSv) aşılması olasılığı olup 3/10'unun (6 mSv) aşılması beklenmeyen ,kişisel doz ölçümü gerektirmeyen fakat çevresel radyasyonun izlenmesini gerektiren alanlardır.Bu alanlar Radyoloji bölümlerinin radyasyonla çalışılan alanlar dışındaki odaları, C-Kollu Floroskopi kullanılan ameliyathane odaları ve atık tankları çevresidir.

2.7.3.Tutulması Gereken Kayıtlar

A:Çalışanların dozimetre değerlerinin kayıtlarının

B:İşe yeni başlayan ve halen çalışanların sağlık takipleri Personel Sağlık Takip Form'larına işlenerek kayıt altına alınır.

C:Görüntüleme cihazlarının bakım ,onarım ve kalite kontrol kayıtlarının

D: Bayan hastaların hamile ve emzikli olmadıklarına dair imzalı bilgilendirme formu

E:Kontrastlı çekimlerden önce hastaya imzalatılan Kontrast Madde Hasta Bilgilendirilmiş Onam Formu kayıtları

BÖLÜM:3

TANI AMAÇLI KULLANILAN X-IŞINLARINA İLİŞKİN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

3.1.Genel Güvenlik Önlemleri

3.1.1.Personel güvenliği için Denetimli Alanların duvarları, görüntüleme amaçlı X-Işınlarını engelleyebilecek miktarda (2 mm) kurşun kaplanmıştır.

3.1.2.Benzer şekilde odaların kapılarında da 2mm kurşun zırh kullanılmıştır.

3.1.3.Cam olması gereken odalarda yeterli korumayı sağlayacak kurşun eşdeğeri cam kullanılmıştır.

3.1.4.Denetimli alanlarda görev yapan personelin mutlak suretle kişisel dozimetre kullanmaları gereklidir.

3.1.5.Tüm görüntüleme sistemlerinde kullanılan protokoller, hasta dozlarının EK'te verilen referans değerleri geçmesini engelleyecek düzeyde olmasını sağlayacak şekilde ayarlanmıştır.

3.1.6.Pediyatrik görüntülemede özel ekipmanlar kullanılır. Pediyatrik görüntülemede ilgili protokoller uygulanır.

3.1.7.Çekim öncesi hastanın kimliği HİS sisteminde kontrol edilir ve hastanın şikayeti ile tetkik arasındaki uyum kontrol edilir.

3.1.8.Çekim öncesi hastanın kimliği doğrulanır.

3.1.9.Yapılacak işleme yönelik radyasyonun dozu, tehlikesi ve riski konusunda sorulabilecek sorulara yanıt verilir. Çekimi gerçekleştirecek personelin yetersiz kalması durumunda Radyoloji Sorumlu Teknikeri bilgilendirilir.

3.1.10.Bayan hastaların gebe olmadığından emin olunur. Hasta bu konuda emin değilse, gebelik testi yaptırması için hasta laboratuara yönlendirilir.

3.1.11.Hasta görüntülemenin yapılacağı çekim odasına alınır.

3.2.Dijital ve Mobil Röntgen Sistemleri Güvenlik Önlemleri

3.2.1.Gerçekleştirilecek çekime uygun hasta pozisyonu ve X-ışını tüpü hasta mesafesi ayarlanır.

3.2.2.görüntüye katkı sağlamayacak bölgelerin ışınlanmaması için hasta üzerinde kolimasyon ayarlanır.

3.2.3.Gerektiği durumlarda kurşun korumalar kullanılarak hastanın daha az radyasyona maruz kalınması sağlanır.

3.2.4.Uygun bakır filtre seçimi yapılır.

3.2.5.Hastanın alacağı radyasyon dozunu minimumda tutmak amacıyla daha önceden optimize edilmiş uygun çekim protokolü seçilir.

3.2.6.Kilolu hastalar için çekimin tekrarlanmaması adına yüksek gerilim (kVp),tüp akımı ve süresi (mAs) parametreleri arttırılmalıdır.

3.2.7.Çekim esnasında hastanın bulunduğu çekim odasına girilmemesi için.tekniker kapıyı kapalı tutar gerekiyorsa kapıyı kilitler.

3.2.8.Dijital Röntgen çekimi için görevli tekniker çekim kontrol odasına gider ve çekimi burada gerçekleştirir.

3.2.9.Hastaya çekimin yapılacağı ve hareket etmemesi uyarısı yapıldıktan sonra çekim gerçekleştirilir.

3.2.10.Mobil röntgen çekimlerinde, çekimi gerçekleştirecek personel kurşun önlük giyer.

3.2.11.Çekimin yapılacağı alan yakınlarında koruma giymemiş kimsenin kalmaması sağlanır ve çekim gerçekleştirilir.

3.3.Bilgisayarlı Tomografi Sistemi Güvenlik Önlemleri

3.3.1.Yapılacak çekime uygun hasta pozisyonu verilir. Pozisyon ayarlanırken kullanılacak lazer ışığının hastanın gözüne gelmemesi için hastanın gözünü kapatması sağlanır.

3.3.2.Gerekli olan durumlarda kurşun korumalar kullanılarak hastanın daha az radyasyona maruz kalması sağlanır.

3.3.3.Çekimi yapacak olan tekniker/teknisyen kontrol odasına geçer ve odada hasta dışında başka kimsenin kalmamasını sağlar.

3.3.4.Çekim esnasında hastanın bulunduğu çekim odasına girilmemesi için tekniker/teknisyen kapıyı kapalı tutar ve gerekiyorsa kapıyı kilitlet.

3.3.5.Hastanın alacağı radyasyon dozunu minimumda tutmak amacıyla daha önceden optimize uygun çekim protokolü kullanılır.

3.3.6.Kilolu hastalar için çekimin tekrarlamaması için yüksek gerilim (kVp),tüp akımı ve süresi (mAs) parametreleri arttırılmalıdır.

3.3.7.Hastaya hareket etmemesi ,nefesini tutması gibi son uyarılar yapılır ve çekim gerçekleştirilir.

3.3.8.Bilgisayarlı tomografi sistemiyle biyopsi veya pediatrik çekimlerde ebeveynlerin çekim odasına girmesi gibi durumlarda odaya giren herkes kurşun önlük ve troid koruyucu giyer.

3.4.C-Arm Sistemleri (C-kollu mobil Floreskopi sistemi) Güvenlik Önlemleri

3.4.1.Yapılacak işlem sırasında tüm personel kurşun önlük ve troid koruyucu giyer.

3.4.2.Odaya kontrolsüz girişleri önlemek adına kapı kapalı tutulur.

3.4.3.Ameliyathanede C-Arm (C-kollu mobil Floreskopi sistemi) kullanılmadan önce durumdan diğer ameliyathane personeline bilgi verilir ve ameliyat odasına kontrolsüz girişler engellenir.

3.4.4.Girişim sırasında hastanın alacağı radyasyon dozunun azaltılabilmesi için aşağıdaki

noktalara girişim süresince dikkat edilir. Unutulmamalıdır ki hasta ne kadar az radyasyon dozuna maruz kalırsa personel de o oranda az radyasyona maruz kalacaktır.

.Doktorun çalışmasını engellemek amacıyla masa mümkün olduğu kadar X-ışını tüpünden uzaklaştırılır.

*Detektör mümkün olduğu kadar hastaya yakın tutulur. Bu saçılan ışın miktarını azaltacaktır.

*Otomatik ışınlama kontrolü (automatic exposure control-AEC) özelliği mutlaka kullanılmalıdır. Manüel ışınlama görüntü kalitesini optimumda tutmaz ve hastanın fazla radyasyona maruz kalmasına neden olur.

*Floroskopi süresi mümkün olduğu kadar kısa tutulmalıdır.5dk skopi süresi uyarısının açık tutulması gereklidir.

*Sürekli (Continuous)Floroskopi kullanmak yerine kesikli (Pulsed) Floroskopi tercih edilir. Görüntü kalitesinde kayıp olmazken hasta dozu önemli derecede azalacaktır.

*Floroskopi kesildikten sonra son görüntünün ekranda kalması özelliği mutlaka tercih edilmelidir.Bu özellik floroskopiye olan ihtiyacı azaltacaktır.

*Mümkün olduğu kadar magnifikasyon kullanılmaz. Kullanılan detektörü çapının küçülmesi tüp çıkış radyasyonunu arttıracığı için hastanın alacağı doz artacaktır.

*Radyografik görüntüleme mümkün olduğu kadar az kullanılır. Radyografik görüntülemedeki dozun floroskopiye oranla çok daha fazla olduğu unutulmamalıdır.

*Floroskopi ve Radyografik görüntüleme esnasında kolimasyon kullanılır. Bu sayede ilgilenilmeyen alanların ışınlanması engellenmiş olur.

3.5. Radyoloji Bölümünde TAEK Tarafından Uyulması İstenen Kurallar

3.5.1.Çalışanların Uyması Gereken Kurallar

3.5.1.1.Radyasyondan korunmaya ilişkin uygulama ve önlemler üç temel ilkeye göre düzenlenir;

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

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

C)Doz Sınırları: Halk ve radyasyonla çalışanlar için ilgili yönetmeliklerde verilen hususlara uyulur;

1:18 yaşından küçükler bu alanlarda çalıştırılmaz. 16–18 yaş arası stajyer ve öğrenciler ancak gözetimli alanlarda çalıştırılabilir.

2: Hamileliği belirlenmiş olan çalışanlar ancak yönetmeliklerde verilen koşullarda ve gözetimli alanlarda çalıştırılabilir.

3:Emzirme döneminde bulunan çalışanlar radyoaktif maddenin solunum veya sindirim sistemine geçebileceği alanlarda çalıştırılmaz.

4:Geçici görevlilere yaptıkları görevler esnasında almaları gereken radyasyondan korunma yöntemleri hakkında yeterli eğitim verilir.

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

3.6.Tanı Amaçlı X-Işını Uygulanmalarında Hastanın Yüksek Doza Maruz Kalması

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

- Hasta dozu belirlenir,
- Durum hastaya, Radyasyon Güvenliği Sorumlusuna ve ilgili doktoruna bildirilir,
- Durum hakkında TAEK bilgilendirilir,
- Önlemler ve hastanın durumuna göre yapılması gerekenler belirlenerek, uygulanması sağlanır.
- Tekrarlanmaması için önlemler alınır.

A-Tehlike durumu ve olağandışı durumlarda sorumlu olacak kişiler

Radyoloji Birim Sorumlusu

Adı soyadı : Dr. Erdem Özgülen

Görevi : Radyoloji Uzmanı

Telefon : 0 212 274 69 25 / 158

BÖLÜM:4**RADYOLOJİ BÖLÜMÜ OLAĞANDIŞI DURUMLARDA İZLENECEK YÖNTEMLER****4.1.Olası Tehlikeler;**

- 1- Elektrik arızası
- 2- Yangın
- 3- Deprem
- 4- Su basması

Yukarıda belirtilen kaza durumlarında acil düğmesine basılarak cihazın elektrik akımı kesilir.

Özel Çevre Hastanesi Afet Planı uygulamaya geçirilir.

TAEK ACİL DURUM BİLDİRİM HATTI 172

TAEK Bşk.

0-312-287 52 46, 287 57 23

RSGD Bşk. :

0-312-285 96 68:

0-312-287 15 29, 28720 71

Fax :

0-312-285 42 84, 287 87 61

BÖLÜM:5**PERSONELİN, HASTANIN ve HALKIN RADYASYONDAN KORUNMASI****5.1. HALKIN RADYASYONDAN KORUNMASI**

Halkın radyasyondan korunmasının sağlanması amacıyla Radyoloji bölümünde Aşağıdaki şartlar oluşturulmuştur:

- Uzman doktorun istemi olmadan hastalara hiçbir radyolojik tetkik yapılmamaktadır
- Tüm çekim odalarının kapılarında Radyasyon Uyarı işaretleri ve levhaları bulunmaktadır. Bu işaretler sayesinde çekim odalarına kontrolsüz girişler engellenmiştir.
- Personelin radyasyondan korunma programında belirlenen şekilde,hastaların istenmeyen şekilde radyasyona maruz kalmalarını önlemek üzere,gerekli sorumluluk alanı içinde gereken tedbirleri alması sağlanmıştır.Bununla ilgili olarak tıbbi ışınlamanın uygulanmasına dahil olan herkesin aşağıdakileri gerçekleştirilmesi sağlanmıştır.
- Belirlenen şekilde, hastaların korunması ve güvenliği için uygun kuralları ve prosedürleri izler.
- Çekim tekrarlarını önlemek adına,yapılan tekrar çekimler kayıt altına alınarak nedenleri

değerlendirilip önlemek için gerekli tedbirler alınmaktadır.

- Radyoloji Uzmanı hastaların korunması ve güvenliği ile ilgili olarak ortaya çıkacak olan sorunları derhal lisans sahibine bildirir.Hastaların korunmasını ve güvenliğini sağlamak üzere uygun tedbirler alınır.

5.2.Personelin Radyasyondan Korunması

Personelin radyasyondan korunmasının sağlanması amacıyla Radyoloji Bölümünde aşağıdaki şartlar sağlanmıştır.

*Radyoloji bünyesinde çalışanlar, personel dozimetre taşımaktadır. Bu dozimetreler düzenli aralıklarla TAEK'e gönderilmekte ve sonuçlara ilişkin kayıtlar tutulmaktadır.

*Bütün personelin kan sayımları yıllık olarak yapılmakta ve sonuçları değerlendirilerek kayıtları tutulmaktadır.

*Kumanda odalarında bulunan monitör ve ses sistemleri ile radyoloji teknikerleri ve hastalar arasında iletişim sağlanabilmektedir.

*Bütün kumanda odalarında acil durumlarda doğru müdahale edilebilmesi için acil durum planları bulunmaktadır.

5.3.Hastanın Radyasyondan Korunması

1)Tanı ve tedavi amacıyla radyasyon uygulamalarının amacına ulaşması öncelikli olmak üzere hastanın radyasyon güvenliğini sağlamak üzere aşağıdaki şartlara uyulur:

*Hekimin yazılı kararı olmayan hiçbir ışınlama yapılmaz

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

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

2) .Radyolojik incelemelere aşağıdaki koşullarda izin verilir;

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

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

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

3) Gerek görülen hallerde tıbbi tanı ve tedavi altındaki hastalara gönüllü ve bilinçli olmak koşuluyla yardım etmek isteyen veya hasta ziyareti için gelen kişilerin

alacakları etkin doz, tanı ve tedavi süresince 5 mSv değerini aşmaz.

5.4.Cihazların Güvenliği

1)Radyolojik görüntülemelerde kullanılacak cihazların buldukları ortam ve ortamın güvenliği yönetmeliklere uygun olarak hazırlanmıştır.

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

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

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

c)Ölçülen parametrelerin ulusal ve Uluslar arası mevzuata uygunluğu doğrulanmalıdır.

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

BÖLÜM 6:

EĞİTİM

6.1.Eğitimler

Radyasyon güvenliği sorumlusu tarafından verilen "Radyasyon güvenliği eğitimi"ni tüm personelin alması zorunludur. Eğitim, göreve yeni başlayan personel için düzenlenen "Oryantasyon eğitimi"nin bir parçasıdır. Eğitim her yıl ve personelin çalıştığı iş koşullarında, mevzuatta veya lisans koşullarında herhangi bir değişiklik olduğunda tekrarlanır.

Hastaneye yeni kurulan radyasyon kaynaklarının kullanım eğitimleri satıcı firma tarafından kullanıcılara verilir. Radyasyon kaynağı kullanan bölümlerde, bölüme ait cihazların radyasyon güvenliği ve yeni uygulamalara yönelik eğitimler bölüm yöneticisi tarafından planlanır ve uygulanır.

6.2 Radyasyon Güvenliği Eğitiminin İçeriği

Radyasyon güvenliği eğitimi aşağıdaki konuları içerir.

- Genel radyasyon bilgisi
- Radyasyon birimleri
- Uygulanan mevzuat ve lisans yükümlülükleri kalabilecekleri potansiyel tehlikeler
- Uygun radyasyon güvenlik işlemleri
- Yerel kurallar
- Herkesin tehlike durumunda radyasyon güvenliği sorumlusuna bilgi verme zorunluluğu
- Tehlike durumunda uyulması ve yapılması gereken işlemler

EK:A :Tıbbi ışınlamalar için Doz ,Doz Hızı ve Aktivite Miktarları için Referans Seviyeleri

| TETKİK | PROJEKSİYON | RADYGRAFI BAŞINA YÜZEYDOZU (mGy) |
|-----------------------------|-------------|----------------------------------|
| Lumbosakral | AP | 10 |
| | LAT | 30 |
| | LSJ | 40 |
| Batın,Damar içi ürografi ve | AP | 10 |
| Pelvis | AP | 10 |
| Kalça | AP | 10 |
| Akciğer | PA | 0,4 |
| | LAT | 1,5 |
| Thorasic Spine | AP | 7 20 |
| | LAT | |

a)Havada geri saçılma ile,bu değerler,200 hızda konvansiyonel fil-perde kombinasyonu içindir.Yüksek hızlı film-perde kombinasyonları (400-600)için,tabloda listelenen değerler 2 ile 3 faktörleri azaltılmalıdır.

EK A.2.Bilgisayarlı Tomografide Tipik Yetişkin Hasta İçin Dozun Rehber Düzeyleri

| TETKİK | Çok Kesitli Ortalama Doz a (mGy) |
|--------|----------------------------------|
| Kafa | 50 |
| Lumbo | 35 |
| Sakral | |
| Batın | 25 |

a) 15 cm uzunluğunda,16 cm (kafa) ve 30 cm (lumbo sakral ve batın) çağında, su eşdeğeri fantomda dönme eksenini üzerindeki ölçülerden türetilmiştir.

EKA.3.Mamografide Tipik Yetişkin Hasta İçin Dozun Rehber Düzeyleri

| GRİD KULLANIMI | CRANIO-CAUDAL POZİSYONU BAŞIN ORTALAMA GLANDULAR DOZ a (mGy) |
|----------------|--|
| Gridli | 3 |
| Gridsiz | 1 |

| ARS derecesi Yaklaşık Akut Doz | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|--|--|--|----------------------------------|
| | Hafif | Orta | Şiddetli | Çok şiddetli | Ölümcül |
| | 1-2 Gy | 2-4Gy | 4-6Gy | 6-8 gy | <8Gy |
| Lenfositler | 0.8-1.5 | 0.5-0.8 | 0.3-0.5 | 0.1-0.3 | 0.0-0.1 |
| | >2.0 | 1.5-2.0 | 1.0-1.5 | -0.5 | 0.1 |
| İshal | Yok | Yok | Nadir | <6. ve 9. günler arasında belirir | 4. ve 5. günler arasında belirir |
| Epilasyon | Yok | orta dereceli başlangıç 15.gün veya daha geç | orta dereceli veya tam, 11. ve 21. günler arasında | tamamen, 11 günden önce | Tamamen,10 günden önce |
| Gizlenme süresi (gün) | 21-35 | 18-28 | 01/08/18 az | 7 veya daha | yok |
| Tıbbi Müdahale | hastanede gözetim gerekli değil | hastanede gözetim önerilir | hastanede gözetim gerekli | hastanede gözetim ivedi olarak gerekli | sadece ağrı dindirici tedavi |

a)Film-perde sistemleri ve Mo-hedef Mo-filtre mamografi üniteleri için %50 glandular ve %50 adipose içeren 4.5 cm'lik sıkıştırılmış meme tetkikinden elde edilmiştir.

EK.B:RADYASYONUN BİYOLOJİK ETKİLERİ

EK.B.1.Radyasyonun Hücre ile Etkileşimi

İyonlaştırıcı radyasyonun bir canlıda biyolojik bir hasar yaratabilmesi için radyasyon enerjisinin hücre tarafından soğurulması gerekir. Bu soğurma sonucu hedef moleküllerde iyonlaşma ve uyarılmalar meydana gelir. Bu iyonlaşmalar, DNA zincirlerinde kırılmalara ve hücre içerisinde kimyasal toksinlerin üremesine neden olabilir. Kırılmaların hemen ardından bir onarım faaliyeti başlar. Hasar çok büyük değilse DNA'da meydana gelen kırılmalar onarılabilir. Ancak bu onarım esnasında da hatalar oluşabilir. Ve yanlış şifre bilgi içeren kromozomlar meydana gelebilir.

EK.B.2.Radyasyonun Kromozama Verdiği Hasarların Sonuçları

Vücudun birçok organı Ya da dokusu, önemli sayıda hücre kaybına rağmen faaliyetlerini normal şekilde sürdürebilir. Yine de hücre kaybı belli bir sayının üzerine çıktığında ışınlanan kişilerde gözle görülür hasarlar meydana gelecektir. Etki eşliğini aşan doz almış kişilerde ortaya çıkan bu hasarlara **DETERMINİSTİK ETKİLER** denir.

Kanser ve genetik etkiler radyasyonun **STOKASTİK (rastlantısal)ETKİLERDİR**. Belli bir eşit doz yoktur. Meydana gelme olasılığı doz ile artar. Şiddet derecesi doz ile artmaz. Stokastik etkileri tek bir hücrede meydana gelen hasarlar neden olur. Doku dozu arttıkça daha çok sayıda hücre hasra görecektir ve Stokastik etkilerin meydana gelme olasılığı artacaktır.

EK. B.3. Kromozom Hasarlarına Etki Eden Faktörleri

EK.B.3.1.Radyasyonun Özelliklerine Bağlı Faktörleri

Hasarın büyüklüğünü radyasyonun çeşidi ve sahip olduğu enerji belirler. Doz hızı ve maruz kalış süresinde diğer belirleyici faktör olup 1Gy'lik 1dozun 1 saatte alınması sonucu oluşacak hasar aynı dozun 1 hafta boyunca alınması sonucu oluşacak hasardan büyük olacaktır.

EK.B.3.2.Organizmanın Özelliklerine Bağlı Faktörler

Oksijen konsantrasyonu yüksek dokular ile sık sık bölünen ,tam olarak farklılaşmamış ve bölünme safhasında olan hücrelerin radyasyona karşı duyarlılığı fazladır.Radyasyona duyarlılık yaşa,cinsiyete ve organizmanın sağlığına göre de değişebilir.

EK.B.4.Biyolojik Etkilerin Sınıflandırılması

Radyasyonun hücre ile etkileşimi sonucunda kromozomda meydana gelen hasarlar bedensel ve kalıtsal biyolojik etkilerin oluşumuna yol açarlar. Etkiler erken ve gecikmiş etkiler olarak iki farklı grupta toplanabilir.

EK.B.4.1.Erken Etkiler(Akut Işınlanma Etkileri)

Vücudun belli bir bölgesi, tamamı veya büyük bir kısmı kısa bir zaman dilimi içerisinde büyük miktarlarda radyasyon dozuna maruz kaldığında ortaya çıkabilecek hasarlar kişiden kişiye değişmekle birlikte genel olarak birkaç gün veya birkaç hafta içerisinde şiddetli hasarlar ,hastalıklar

ve hatta ölüm meydana gelebilir. Akut ışınlamalar olarak adlandırılan bu tip ışınlamalar genellikle radyasyon kazası sonucu istem dışı meydana gelen ışınlamalardır. Akut ışınlamalar sonucu meydana gelebilecek etkileri, genel olarak akut radyasyon sendromları ve bölgesel radyasyon hasarları olarak sınıflandırmak mümkündür.

EK.B.4.1.1.ARS Başlangıç Devresi

| semptomlar v tıbbi e müdahale | ARS Derecesi ve Yaklaşık Akut Doz | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--|---|--|
| | hafif | Hafif | Şiddetli | Çok şiddetli | Ölümcül |
| kusma | 1-2 Gy | 2-4 Gy | 4-6Gy | 6-8Gy | >8 Gy |
| Başlama | Işınlamadan 2 saat sonra veya daha geç | Işınlanmadan 1-2 saat sonra | Işınlanmadan sonraki ilk 1 saat içinde | Işınlamadan sonraki ilk yarım saat içinde | Işınlamadan sonraki ilk 10 dakika içinde |
| vaka oranı | %10-50 | %70-90 | %100 | %100 | %100 |
| ishal | yok | yok | hafif | kuwetli | kuwetli |
| Başlama | – | – | 3-8 saat | 1-3 saat | Dakikalar mertebesinde Veya 1 saat içinde |
| vaka oranı | – | – | <%10 | >%10 | %100 |
| Baş ağrısı | Önemsiz | Hafif | Orta | Şiddetli | Şiddetli |
| Başlama | – | – | 4-24 saat | 3-4 saat | 1-2 saat |

Lenfositler radyasyona karşı en duyarlı kan hücreleridir. Mutlak lenfosit sayısındaki en küçük bir düşme, erken teşhis aşamasında, ışınlanma seviyesini gösterebilecek en iyi ve en yararlı laboratuvar testidir.

| | | | | | |
|-----------------|---------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|--|
| vaka oranı | – | – | %50 | %80 | %80-90 |
| Bilinç | etkilenmez | etkilenmez | etkilenmez | etkilenebilir | saniyeler dakikalarsüren bilinç kaybı |
| Başlama | – | – | – | – | saniyeler/ Dakikalar |
| vaka oranı | – | – | – | – | %100(>50Gy'de) |
| vücut sıcaklığı | Normal | Artma | Ateş | Yüksek Ateş | Yüksek Ateş |
| Başlama | – | 1-3 saat | 1-2 saat | <1 saat | < 1 saat |
| vaka oranı | – | %10-80 | %80-100 | %100 | %100 |
| Tıbbi müdahale | Hastane dışı gözlem | tam teşekküllü bir hastanede gözlem, gerek duyulduğu takdirde ihtisas hastanesinde tedavi | İhtisas hastanesinde tedavi | İhtisas hastanesinde tedavi | Gecici tedavi (sadece şikayetlere yönelik) |

EK B.4.1.1.2.ARS'nin İlk Günlerdeki Akut Doza Bağlı Lenfosit Sayısındaki (G/L) Değişim

| ARS derecesi | Doz (Gy) | Lenfosit Sayısı (G/L)* Işınlanmadan 6 gün sonra |
|---------------------|----------|--|
| Klinik öncesi safha | 0.1-1.0 | 1.5-2.5 |
| Hafif | 1.0-2.0 | 0.7-1.5 |
| Orta | 2.0-4.0 | 0.5-0.8 |
| Şiddetli | 4.0-6.0 | 0.3-0.5 |
| Çok şiddetli | 6.0-8.0 | 0.1-0.3 |
| Öldürücü | >8.0 | 0.0-0.05 |

G/L;109 hücre/litre

EK B.4.1.1.3.ARS Gizlenme Devresi

EK B.4.1.1.4.ARS Kritik Devre EK B.4.1.2. Bölgesel Radyasyon Hasarları (BRH)

ARS Derecesi ve Yaklaşık Akut Doz

| | Hafif | Orta | Şiddetli | Çok şiddetli | Ölümcül |
|-----------------------------------|------------------------|--|---|--|---------------------------------------|
| | 1-2Gy | 2-4Gy | 4*6Gy | 6-8Gy | >8Gy |
| belirtinin başlaması | >30 gün | 18-28 gün | 8-18 gün | <7 gün | <3 gün |
| Lenfosit sayısı (G/L) | 0.8-1.5 | .5-0.8 | 0.3-0.5 | 0.1-0.3 | 0.0-0.1 |
| Plateletler* (G/L) (trombositler) | 60100 | 30-60 %25-40 | 25-35%40-80 | 15-25%60-80 | <20%80-100 |
| Klinik Belirtiler | yorgunluk halsizlik | ateş, enfeksiyon iç kanama, halsizlik, epilasyon | yüksek ateş, enfeksiyon, iç kanama, epilasyon | yüksek ateş, ishal kusma, baş dönmesi ve şaşkınlık, tansiyon düşüklüğü | yüksek ateş ishal, bilinç kaybı |
| Ölüm(%) | | 0 0-50 6 ila 8 hafta arasında | 20-70 4 ila 8 hafta arasında | 50-100 1 ila 2 hafta arasında | 100 1 ila 2 hafta arasında |
| Tıbbi Müdahale | Koruyucu tedbirler | 14-20 günden itibaren özel kpruyucu Tedavi; 10-20 günden sonra tecrit | 7-10 günden itibaren özel özel koruyucu tedavi; başlangıç tan itibaren tecrit | 1.günden itibaren özel koruyucu tedavi; başlangıç itibaren tecrit | sadece ağrı dindirici tedavi |

EK .B.4.1.2.Bölgesel Radyasyon Hasarları (BRH)

vücudun belli bir bölgesinin, genellikle bir kaza sonucu, kısa bir sürede ve b,r defada yüksek dozlara maruz kalması sonucu görülen etkiler Bölgesel Radyasyon Hasarları olarak adlandırılır. Bu tür kazalarda genellikle eller ve parmaklar, nadiren de vücudun diğer kısın-mları etkilenir. Eldeki yanıklar, radyasyon kaynağına dokunulması veya elin birkaç saniye için bile olsa kaynağa çok yaklaştırılması sonucu meydana gelir.Yanığa sebep olan ısı değil kaynağın radyasyon şiddetidir ve ne yazık kiş ,vücut ısıya gösterdiği refleksi radyasyon şiddetine göstermez.Bölgesel ışınlamalar sonucu meydana gelen bu hasarlar,akut radyasyon sendromlarına göre daha sık karşılaşılan olaylardır.

Maruz kalınan doza bağlı olarak bölgesel radyasyon hasarının klinik belirtileri ve başlangıç zamanları

EVRE/BELİRTİ DOZ ARALIĞI (Gy) BELİRGİNLEŞME ZAMANI (gün)

| | | |
|---------------------|-------|-------|
| Eritem | 3-10 | 14-21 |
| Epilasyon | >3 | 14-18 |
| kuru deri | | |
| Dökülmesi | 8-12 | 25-30 |
| Yaş deri dökülmesi | 15-20 | 20-28 |
| Su Kabarcığı | 15-25 | 15-25 |
| Oluşumu | | |
| Ülser(açık yaralar) | >20 | 14-21 |
| Nekroz (doku ölümü) | >25 | >21 |

Eritem ve kuru deri dökülmesi, belirtilere yönelik olarak tedavi edilebilir. Ödem oluşumuna yol açan şiddetli eritem belirtilerini hafifletmek için hidrokortizon içeren losyon veya spreylere kullanılabilir. Yaş deri dökülmesi tedavisinde elbiselerin her gün değiştirilmesi ve hasarlı bölgenin antiseptik solüsyonla pansumanı yararlı olacaktır. Ayrıca ,antibiyotik kremlerde kullanılabilir. Ülser tedavisinde ,bölgenin steril bir ortamda tutulması veya giysilerin her gün değiştirilmesi ve yaranın antiseptik bir solüsyonla pansumanı önerilir. Kuvvetli ağrı kesici ilaçlar gerekebilir. İkincil bir enfeksiyondan şüphe duyuluyor veya bundan şüphe duyulmuyor ise bölgesel veya tüm vücuda etki edecek bir antibiyotik tedavi düşünülmelidir. Nekroz tedavisinde ,kesinlikle cerrahi müdahale yapılmalıdır. Ölü doku alınmalı veya başka bir çeşit doku, nakli yapılmalıdır. Radyasyon duyarlılığı en fazla olan bölgelerden biri de üreme organlarının bulunduğu bölgedir. Yumurtalık ve testisler radyasyona karşı çok duyarlıdır. Erkeklerde 0.3 Sv, kadınlarda ise 3 Sv'lik tek bir ışınlama dozu alınması sonucunda döllenmede geçici kısırlık meydana gelebilir. Küçük doz alımlarında , kadınlarda geçici yumurtlama ve regli durulması gözlenebilir ve bu birkaç ay sürebilir. Göz merceği de radyasyona karşı çok duyarlıdır. Bir defada maruz kalınacak 0.5 ila 2Sv arasındaki bir radyasyon dozu fark edilebilir saydamlık kaybına neden olabilirken 5 Sv'lik bir doz katarakt oluşumuna yol açabilir.

EK B.4.1.3. Gecikmiş Etkiler (Kronik Işınlama Etkileri)

Uzunca bir süre aralıklı olarak düşük dozlara maruz kalınması yani kronik olarak ışınlanması sonucu meydana gelebilecek etkiler yıllar sonra ortaya çıkabilir. Bunu sebebi ise, doz düşük de, olsa tekrarlanan ışınlamalarda organizmanın bir sonraki ışınlamaya kadar hasarı onaramaması ve hasarın gittikçe artmasıdır. Kronik olarak ışınlanan kişilerde ,yıllar sonra ,katarakt ,malignite, doğal ömür sürelerinde kısalma ile sonraki nesillerinde kalıtsal bozukluklara rastlanabilir.,

HAMİLELİK VE TIBBİ İŞINLAMA

Dünyada her yıl binlerce kadın iyonize radyasyona maruz kalmaktadır. Bu maruziyet yeterli bilgi sahip olunmadığında gereksiz yere büyük anksiyetelere ve gebeliklerin sonlandırılmasına neden olmaktadır.

Hamile bir hastaya tedavi amaçlı uygulamalar yapılamaz. Görüntüleme amaçlı uygulamalarda zorunlu bir durum söz konusu ise ,algoritma yapılarak öncelikler başka alternatifler (USG gibi) tercih edilmelidir. Ancak başka alternatifler söz konusu değilse mümkün olan en düşük doz uygulanarak fetus korunmalıdır. Radyolojik uygulamalarda abdomen bölgesi kurşun önlükle kapatılarak korunmalıdır. Fetal radyasyon riski gebeliğin evresi ve absorblanan doz ile ilişkilidir. Radyasyon riski organogenezis ve erken periyotta en yüksekken , bu risk 2. ve 3. trimestrelerde giderek azalır.

Radyasyon ile oluşan malformasyonlarda eşik radyasyon değeri 100-200 mGy olup, sıklıkla santral sinir sistemi (SSS) problemleri ile ilişkilidir.

SSS özellikle konsepsiyon sonrası 8-25, haftalarda radyasyona duyarlıdır.

100 mGy üzerindeki fetal dozlarda mental fonksiyonlarda (IQ) azalmaya yol açabilir.

Hamilelik Potansiyeli Olan Hastaların Değerlendirilmesi:

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

Rutin Radyolojik Uygulamalarda (X-ışını) Maruz Kalınan Tahmini Fetal Dozları

| Uygulama | Ortalama doz (mGy) | Maksimum Doz (mGy) |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| Abdomen | | 1,4 |
| | | 4,2 |
| Toraks | >0.01 | >0.01 |
| IVP,Lomber ve vertebralar | | 1,7 |
| | | 10 |
| Pelvis | | 1,1 |
| Kranium/torakal vertebralar | <0,01 | <0,01 |

Floroskopi ve CT Uygulamalarında Maruz Kalınan Tahmini Fetal Dozlar

| Uygulama | Ortalama doz (mGy) | Maksimum Doz (mGy) |
|-----------------|--------------------|--------------------|
| Baryum(üst GİS) | 1,1 | 5,8 |
| Baryum enema | 6,8 | 24 |
| Kranial CT | <0.005 | <0.005 |
| Thoraks CT | 0.06 | 1 |
| Abdomen CT | 8 | 49 |
| Pelvis CT | 25 | 80 |