



RADYASYONDAN KORUNMA

ÖĞR.GÖR. M.TARKAN AKSÖZEN

Sağlık Fiziği Uzmanı

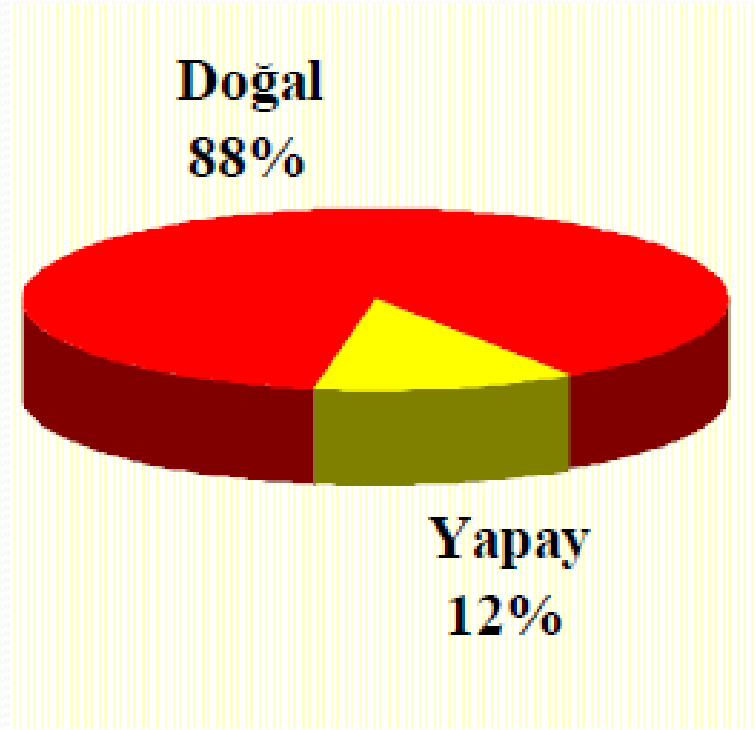
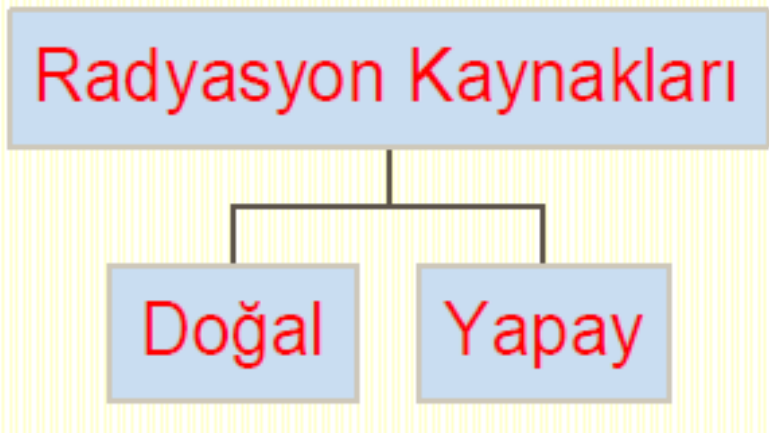
Radyasyon Onkolojisi AD.



Radyasyon Nedir?

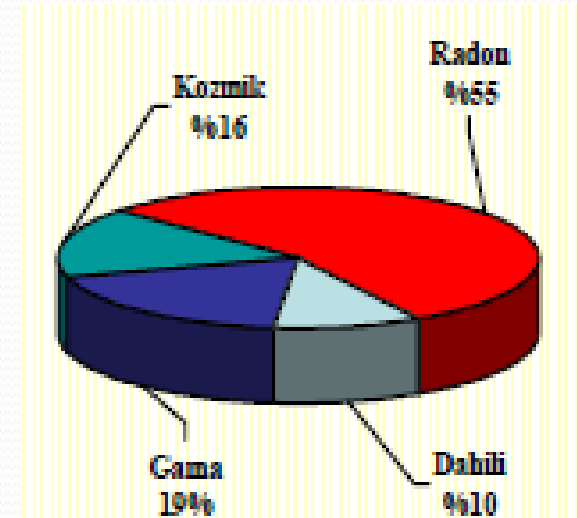
Radyasyon uzayda yayılan enerji olup, insanoğlunun yaşadığı çevrenin bir parçasıdır. Bilinen örnekleri ise güneşten dünyaya gelen ışık ve ısıdır. X-ışını ve radyo dalgaları da radyasyonun türleridir.

Radyasyon Kaynakları



Doğal Radyasyon Kaynakları

- *Uzaydan gelen kozmik ışınlar
- *Yerkürede bulunan kısa yarı ömürlü radyoizotopların yaydığı gama ışınları (**Toryum, Potasyum, Radyum, Radon gibi...**)
- *Vücudumuzdaki radyoaktif Elementler (**Potasyum gibi...**)
- *Radyumun bozunması sonucu salınan radon gazı



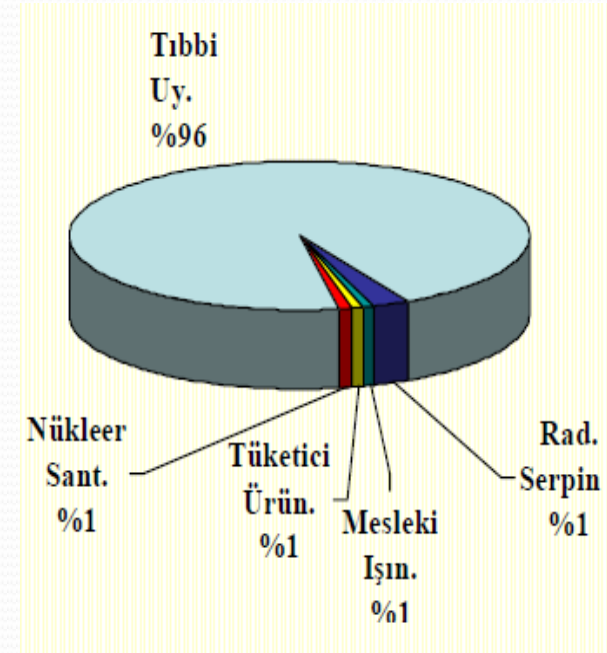
Yapay Radyasyon Kaynakları

*Tıbbi, zirai ve endüstriyel amaçla kullanılan x ışınları ve yapay radyoaktif maddeler

*Nükleer bomba denemeleri sonucu meydana gelen nükleer serpintiler

*Nükleer güç üretiminden salınan radyoaktif maddeler

*Bazı tüketici ürünlerinde kullanılan radyoaktif maddeler



RADYASYON TERİMLERİ

TERİM	BİRİMİ		DÖNÜŞÜM
	ESKİ	YENİ	
Radyoaktivite Şiddet Birimi	Curie (Ci) ; 3.7x10 ¹⁰ parçalanma / 1 saniye	Becquerel (Bq); 1 parçalanma/1 saniye	1Ci=3.7x10 ¹⁰ Bq 1 Ci=37GBq
Işınlama Birimi	Röntgen (R) ; Normal hava şartlarında (0°C ve 760 mm Hg basıncı) havanın 1 kg'ında 2.58x10 ⁻⁴ Coulomb'luk elektrik yükü değerinde (+) ve (-) iyonlar oluşturan X veya gama radyasyonu miktarıdır.	Coulomb/kilogram (C/kg); normal hava şartlarında havanın 1 kg'ında 1 Coulomb'luk elektrik yükü değerinde (+) ve (-) iyonlar oluşturan X veya gama radyasyonu miktarıdır.	1C/kg=3876R 1R=2.58x10 ⁻⁴ C/kg
Soğurulan Doz Birimi	Radiation Absorbed Dose (Rad); ışınlanan maddenin 1 kg'ında 10 ⁻² Joule'lük enerji soğurulması meydana getiren radyasyon miktarıdır.	Gray (Gy) ; Işınlanan maddenin 1 kg'ında 1 Joule'lük enerji soğurulması meydana getiren radyasyon miktarıdır.	1Gy=100rad 1rad=0.01 Gy
Biyolojik Doz Birimi	Röntgen Equivalent Man (Rem); 1 Röntgenlik X veya gama ışını ile aynı biyolojik etkiyi oluşturan herhangi bir radyasyon miktarıdır. rem= (rad)x(WR)*	Sievert (Sv) ; 1 Gy'lik X ve gama ışını ile aynı biyolojik etkiyi meydana getiren herhangi bir radyasyon miktarıdır. Sv= (Gy)x (WR)*	1Sv=100 rem 1rem=0.01Sv
*WR, "Radyasyon ağırlık faktörü" olarak adlandırılır. Farklı radyasyonların biyolojik etkilerindeki farklılıkları hesaba katmak ve aynı zamanda radyasyondan korunma hesaplarını basitleştirmek için kullanılan bir faktördür.			

RADYASYON ALANLARI

Maruz kalınacak yıllık dozun 1 mSv değerini geçme olasılığı bulunan alanlar radyasyon alanı olarak nitelendirilir.

Radyasyon alanları, *Denetimli Alanlar* ve *Gözetimli Alanlar* olmak üzere ikiye ayrılır.

Sievert(Sv) ; 1 Gy'lik X ve gama ışını ile aynı biyolojik etkiyi meydana getiren herhangi bir radyasyon miktarıdır.

(NDK Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği Madde-15)

1-Denetimli Alanlar

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



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

- 1) Radyasyon alanı olduğunu gösteren temel radyasyon simgeleri,
- 2) Radyasyona maruz kalma tehlikesinin büyüklüğünü ve özelliklerini anlaşılabilir şekilde göstermek üzere gerekli bilgi, simge ve renkleri taşıyan işaretler,

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



2-Gözetimli Alanlar

Radyasyon görevlileri için yıllık doz sınırlarının $1/20$ 'sinin aşılma olasılığı olup, $3/10$ 'unun aşılması beklenmeyen, kişisel doz ölçümünü gerektirmeyen fakat çevresel radyasyonun izlenmesini gerektiren alanlardır.

Çalışma Koşulları:

Çalışma Koşulu A:

Yılda 6 mSv'den daha fazla etkin doza veya göz merceği, cilt, el ve ayaklar için yıllık eşdeğer doz sınırlarınının 3/10'undan daha fazla doza maruz kalma olasılığı bulunan çalışma koşuludur.

Bu koşulda görev yapan kişilerin, kişisel dozimetre kullanması zorunludur.





Çalışma koşulu A' da çalışan radyasyon görevlilerinin sağlık durumları ile ilgili olarak; yapacakları göreve uygunluğunu belirlemek amacıyla işe başlamadan önce ve çalıştığı süre boyunca yılda en az bir kez tıbbi muayeneleri yaptırılmalıdır.

Çalışma Koşulu B:

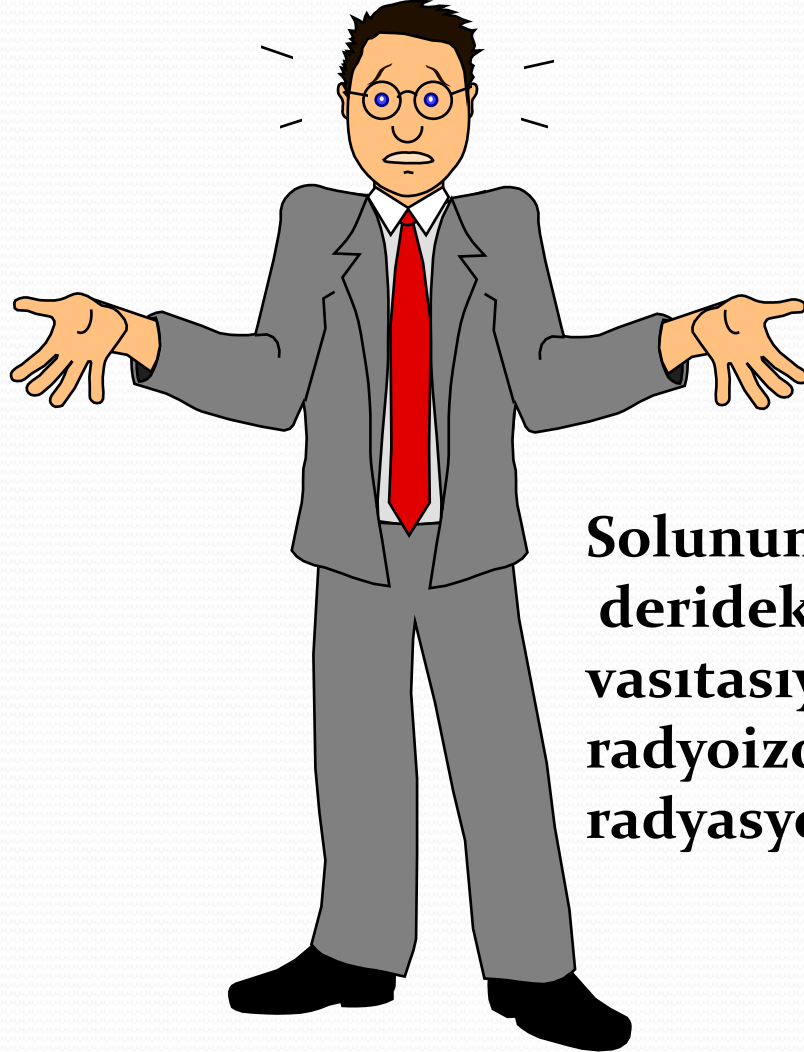
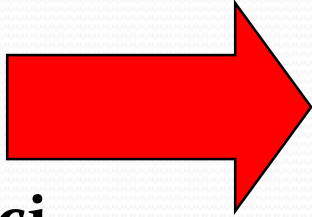
Çalışma Koşulu A' da verilen değerleri aşmayacak şekilde radyasyon dozuna maruz kalma olasılığı bulunan çalışma koşuludur.



RADYASYONDAN KORUNMADA TEMEL PRENSİPLER

Görevi gereği radyasyona maruz kalan kişilerin, radyasyon dozu ölçen cihazlarla ciddi ve sürekli bir şekilde kontrol edilmeleri gerekir.

Harici(Dış)



Dahili (İç)

**Harici
radyasyondan
korunma:**

***Zaman**

***Mesafe**

***Zırhlama**

**Solunum, sindirim ve
derideki çizik veya yaralar
vasıtasıyla vücuda alınan
radyoizotoplar dahili
radyasyon tehlikesi yaratır.**

ICRP (Uluslar arası Radyolojik Korunma Komitesi)nin 60 numaralı raporunda ve IAEA (Uluslar arası Atom Enerjisi Ajansı)'nın "Temel Güvenlik Standartları" ismi altında yayımladığı BSS-115 numaralı yayınında radyasyon korunması ile ilgili üç temel ilke önerilmiştir.

1-GEREKLİLİK

Uygulamanın zararlı etkileri göz önünde bulundurularak net bir fayda sağlamayan hiçbir radyasyon uygulamasına izin verilmemelidir.

2- OPTİMİZASYON

(ALARA = As Low As Reasonable Achievable)

Gerekliliği onaylanmış uygulamalarda ekonomik ve sosyal faktörler göz önünde bulundurulularak bütün radyasyon ışınlamalarında mümkün olan en düşük dozun alınması sağlanmalıdır.

3-DOZ SINIRLARI

Yıllık doz sınırları sağlığa zarar vermeyecek şekilde uluslararası standartlara uygun olarak, radyasyon görevlileri ve toplum üyesi kişiler için ayrı ayrı belirlenmiştir.

Yıllık toplam doz aynı yıl içindeki dış ışınlama ile iç ışınlamadan alınan dozların toplamıdır.



A- Radyasyon Görevlileri İçin Doz Sınırı

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 **150 mSv** 'dir.

Cilt için en yüksek radyasyon dozuna maruz kalan 1 cm²'lik alanın eşdeğer dozu, diğer alanların aldığı doza bakılmaksızın ortalama cilt eşdeğer dozu olarak kabul edilir.



B- Toplum Üyesi Kişiler İçin Doz Sınırı

Etkin doz yılda **1 mSv** 'i geçemez.

Özel durumlarda; ardışık beş yılın ortalaması **1 mSv** olmak üzere yılda **5 mSv** 'e kadar izin verilir.

Cilt için yıllık eşdeğer doz sınırı **50 mSv** , göz merceği için **15 mSv** 'dir.



C- 18 Yaşından Küçükler İçin Doz Sınırı

18 yaşından küçükler radyasyon uygulaması işinde çalıştırılmazlar. Gözetimli alanlarda eğitim amaçlı olmak koşuluyla, eğitimleri radyasyon kaynaklarının kullanılmasını gerektiren 16-18 yaş arasındaki stajyerler ve öğrenciler için etkin doz, herhangi bir yılda **6 mSv** 'i geçemez. Ancak el, ayak veya deri için yıllık eşdeğer doz sınırı **150 mSv** , göz merceği için **50 mSv** 'dir.



D- Hamile Radyasyon Çalışanı İçin Doz Sınırı

Hamileliğin farkına varıldığı zaman itibariyle ,
çocuğun korunması için geriye kalan hamilelik ,
süresi boyunca radyasyona maruziyetin **1 mSv** 'i
geçmemesi sağlanmalıdır.

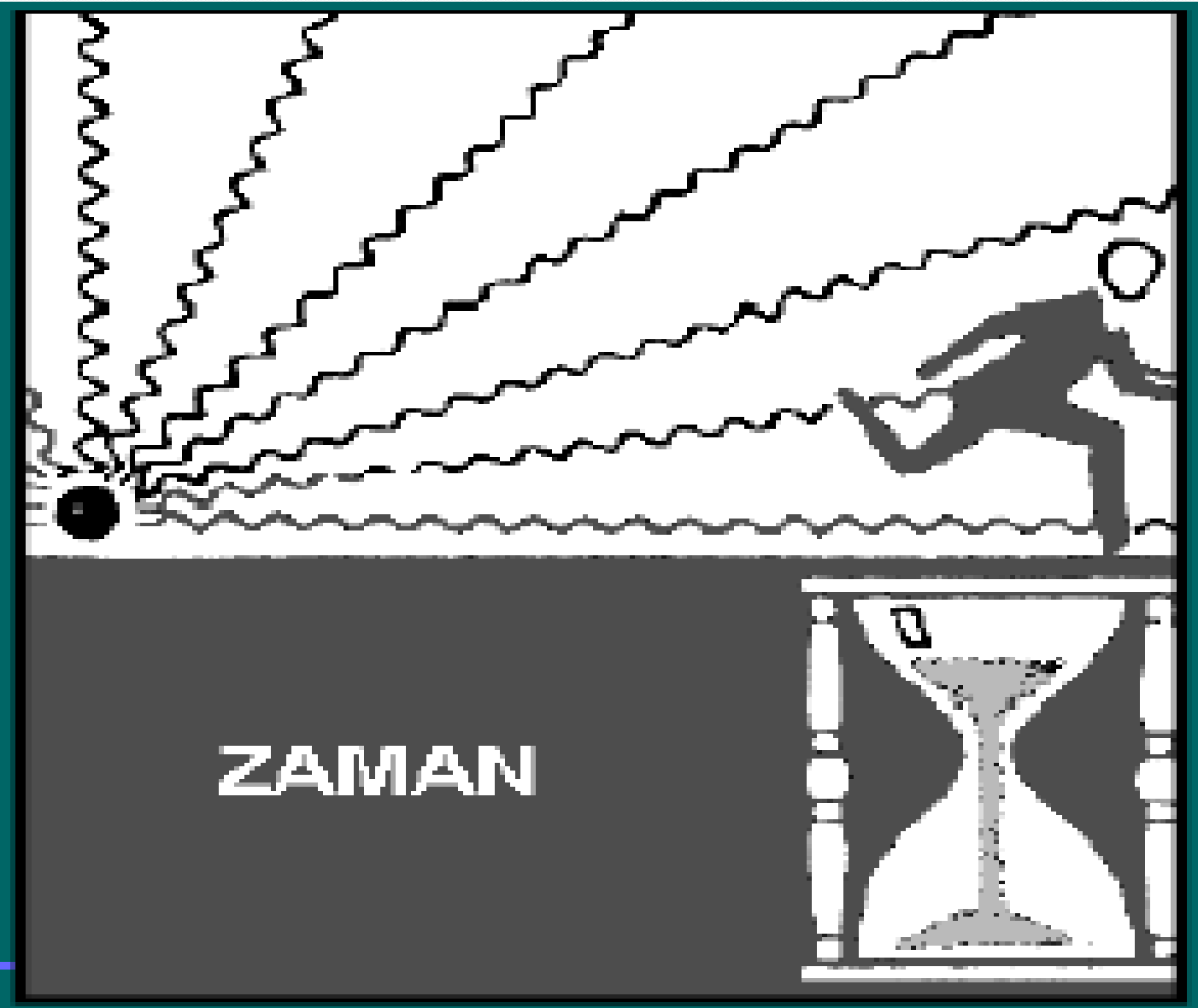
Hamile ve emziren işçilerin korunması için
yüksek dozda radyasyona maruz kalma riski
bulunduran alan veya uygulamalarda
çalıştırılmaması sağlanmalıdır.



RADYASYONDAN KORUNMADA TEMEL YÖNTEMLER

Radyasyondan korunmada en etkili 3 yöntem;

- en kısa ***zaman***
- en uzak ***mesafe***
- en kalın ***zırhlamadır.***

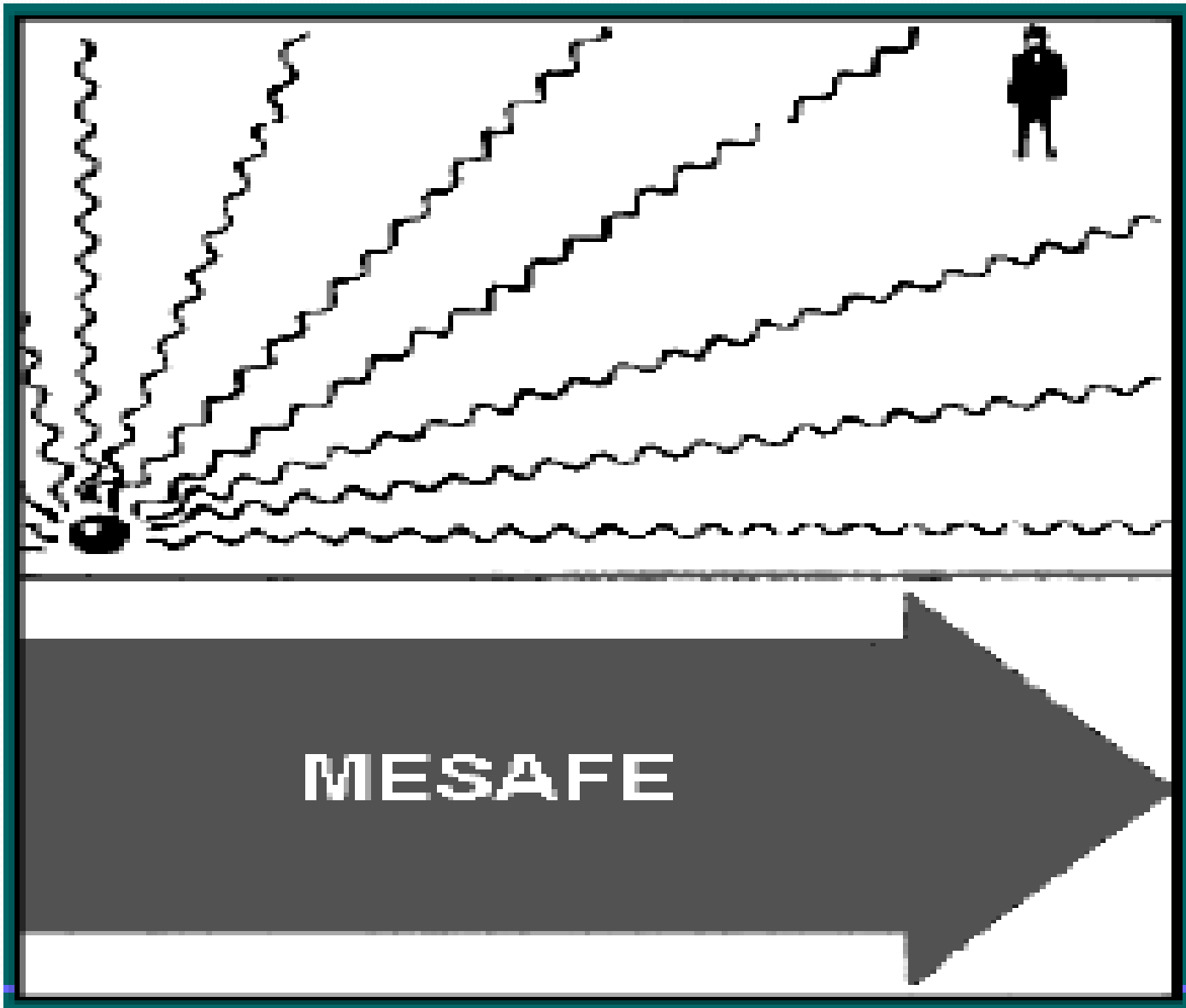


ZAMAN

Radyoaktif kaynağın veya radyasyon kaynağının yakınında ne kadar az zaman geçirilirse okadar az doza maruz kalınır.

Doz= (Doz Şiddeti) x (Zaman)

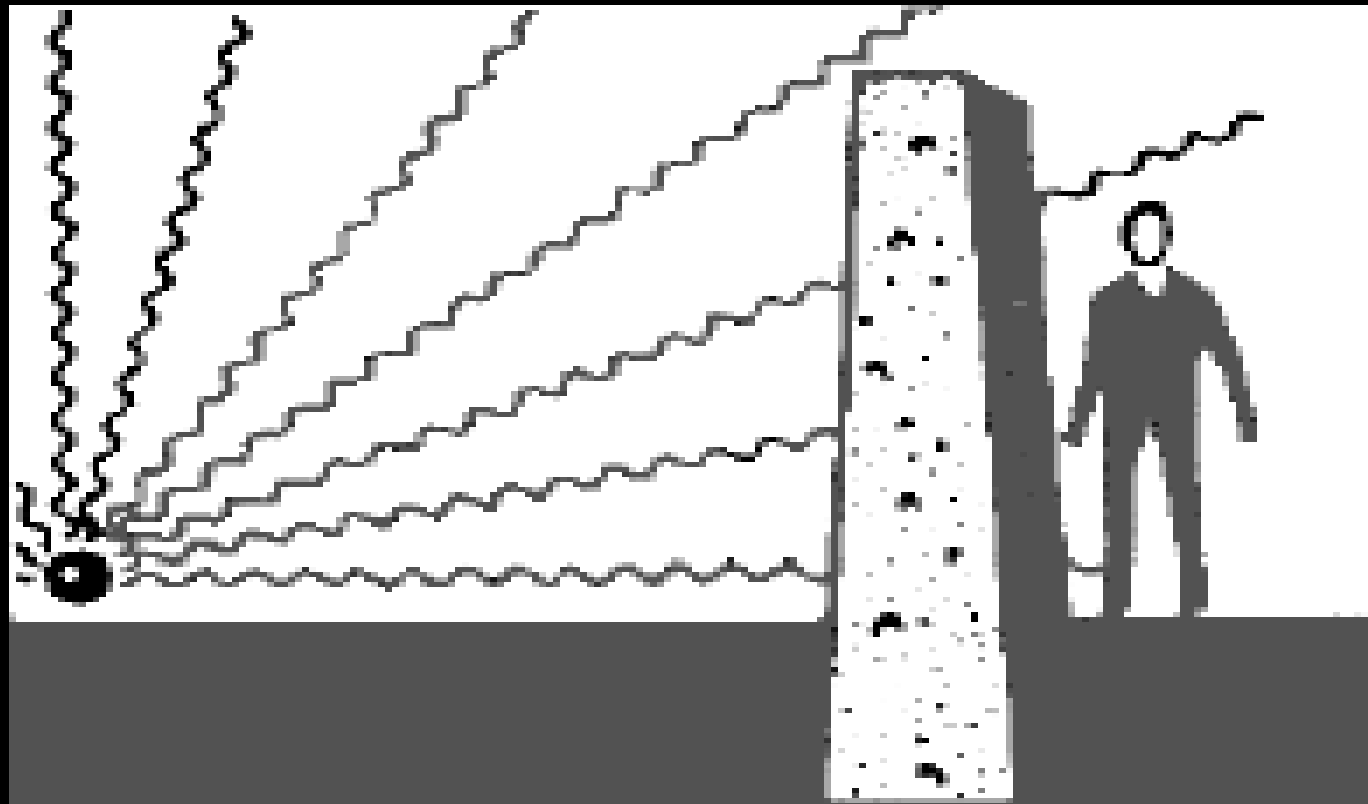
Örneğin, bir ölçüm cihazının 50mSv/saat'lik radyasyon dozunu gösterdiği bir bölgede kalınması halinde maruz kalınacak doz; 1 saatte 50 mSv, 2 saatte 100 mSv, 3 saatte 150 mSv, vs. dir.



Radyasyon kaynağından uzaklaşarak, maruz kalınabilecek doz miktarı azaltılabilir.

Radyasyon kaynağından uzaklaştıkça radyasyonun şiddeti azalır.

Doz hızı mesafenin karesi ile ters orantılı olarak azalır.



KORUYUCU ENGEL

Radyasyon kaynağının şiddetini zayıflatmak için önüne konan veya onu çevreleyen engele *zırh* denir.

Zırhlama, radyasyon kaynağı ile kişi arasına konulan uygun bir koruyucu engeldir.

Yüksek yoğunluklu maddelerden yapılmış malzemeler özellikle x ve gama ışınlarına karşı etkili bir korunma sağlarlar.

Zırhlamada kullanılan maddenin yoğunluğu arttıkça, gereksinilen kalınlık azalmaktadır.

Radyasyon alanlarınının zırhlanması dışında radyasyona maruz kalacak *personelin korunması için*

Radyoloji bölümlerinde,

farklı kalınlıklarda kurşundan yapılmış önlükler, tiroid koruma önlüğü, kurşun eldiven, kurşun camlı gözlükler kullanılmalıdır.

Nükleer tıp bölümlerinde ,

atıklar için kurşun kova, radyoaktif maddelerin bulunduğu kurşun şişeler, kurşun enjektör gibi malzemeler, kurşun camlı paravan radyasyon dozunu azaltmada sıklıkla kullanılır.

Radyoterapi Bölümlerinde,

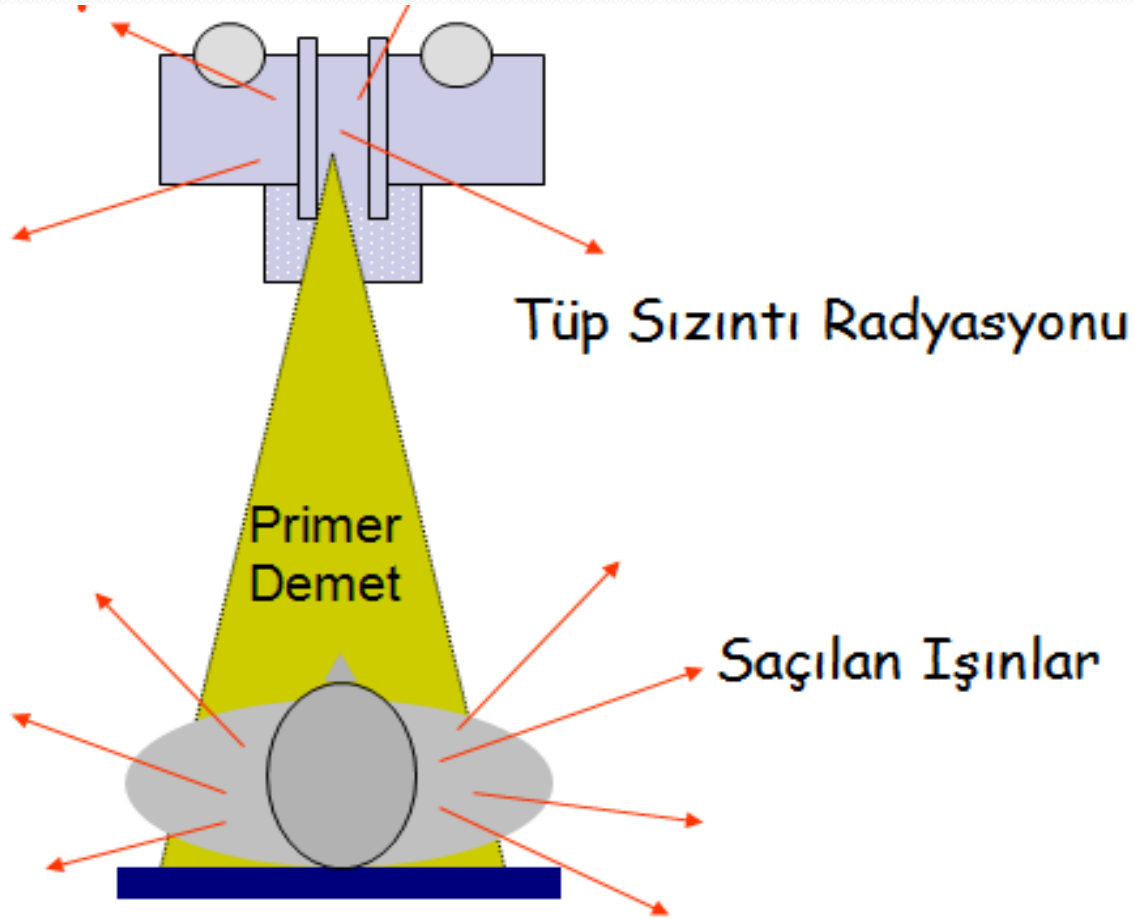
Radyoloji bölümlerinde kullanılan kurşun önlük, kurşun camlı gözlük gibi personel dozu azaltma gereçleri kullanılmaz.

Radyoterapi bölümlerinde, radyasyon yayan yüksek enerjili tedavi cihazlarının konulacağı odaların proje sırasında cihaza uygun şekilde zırhlanması personel dozunun düşürülmesini sağlar.



Radyoloji Departmanında Radyasyon Korunmasında Temel ilkeler

X-ışını İncelemesinde Radyasyon Çalışanının Maruz Kaldığı Radyasyon



X-Işını Tüpü Sızıntı Radyasyonu

Sınır değeri:

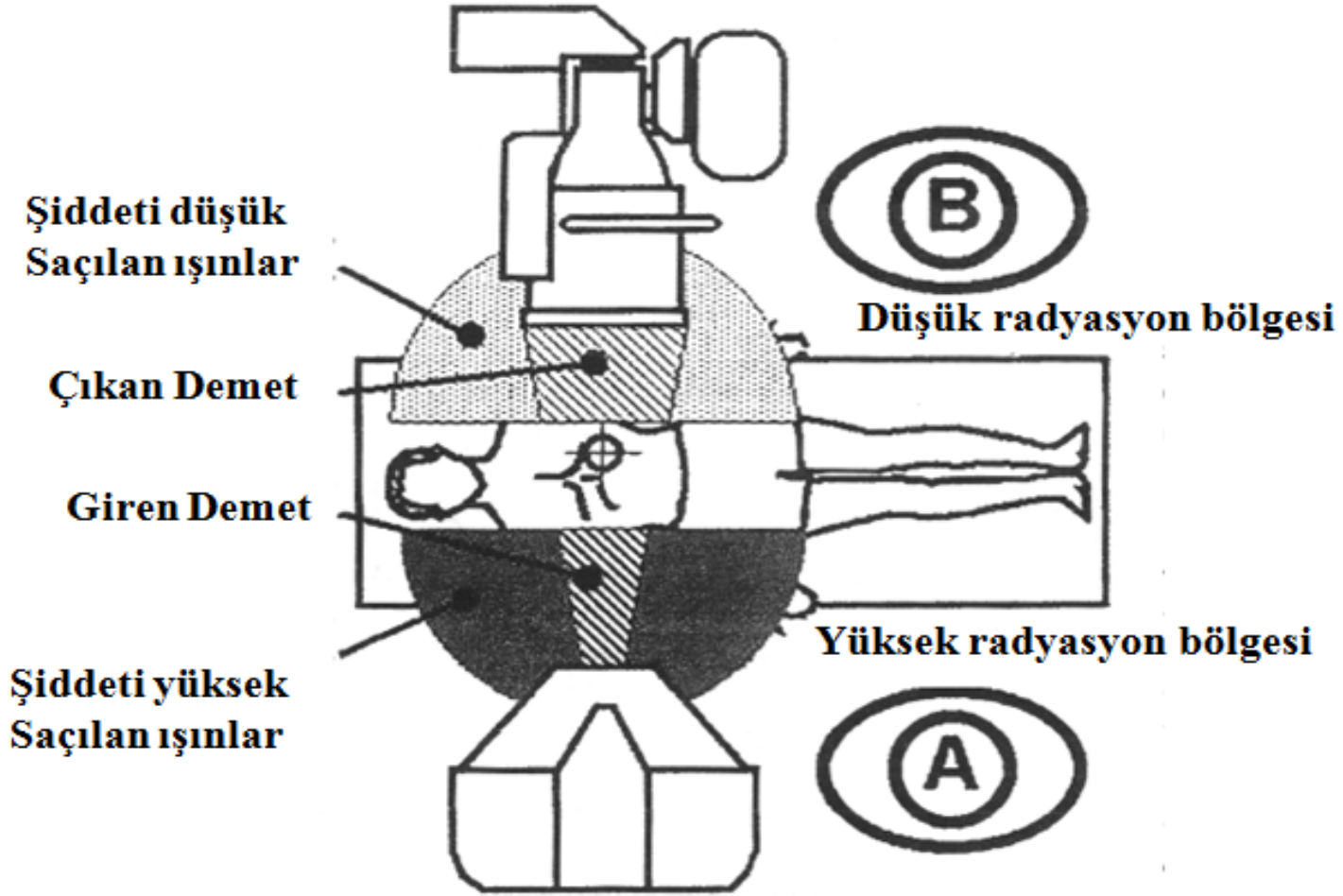
Tüpten 1 m mesafede 100 mR/Saat 'den (0.88 mGy/Saat) fazla olmamalıdır

Ölçüm Şartları :

- Maksimum tüp voltajı (125-150 kVp)
- Maksimum sürekli akım (3-5 mA)

Tüp sızıntı radyasyonu abdomen floroskopi ışınlaması sırasında 1 metre mesafede 5 μ Gy /Saat tir

Hastanın Zırh Olarak Kullanılması



(Tüp Lateral Pozisyonudur)

Radyografi Cihazları İçin;

- * Klinik belirti vermeyen hastalarda rutin amaçlı tetkiklerden kaçınılmalıdır.
- * Ekspozur faktörlerinin yanlış seçimi, yanlış pozisyon gibi teknik hatalar nedeniyle tetkik tekrarına yol açılmamalıdır.
- * Radyasyon kontrolünde; zaman, mesafe ve bariyerin önemi iyi anlaşılmalı ve pratikte kullanılmalıdır.

*Primer radyasyon yolunda kesinlikle durulmamalıdır. Kurşun veya beton bariyerler radyasyon korunmasında paravan oluştururlar. Koruyucu bariyer arkasında durulmuyorsa mutlaka kurşun önlük giyilmelidir.

*Devamlı dozimetre kullanılmalı ve bunu kurşun önlüğün dışına takmalıdır.

*Çekim esnasında hastayı tutmamalı, mümkünse metalik tespitleyiciler kullanılmalıdır. Hastanın tutulması gerekli ise bu yakınlarına yaptırılmalıdır. Rutin olarak hastanın tutulması için hiç kimseyi görevlendirmemelidir.

Hastayı tutan kişiye kurşun önlük ve mümkünse kurşun eldiven giydirilmelidir.

Portabl Röntgen Cihazları İçin;

*Bu cihazlarda koruyucu bariyerler olmaması nedeniyle, cihaz ile birlikte koruyucu kurşun önlük mutlaka bulundurulmalıdır.

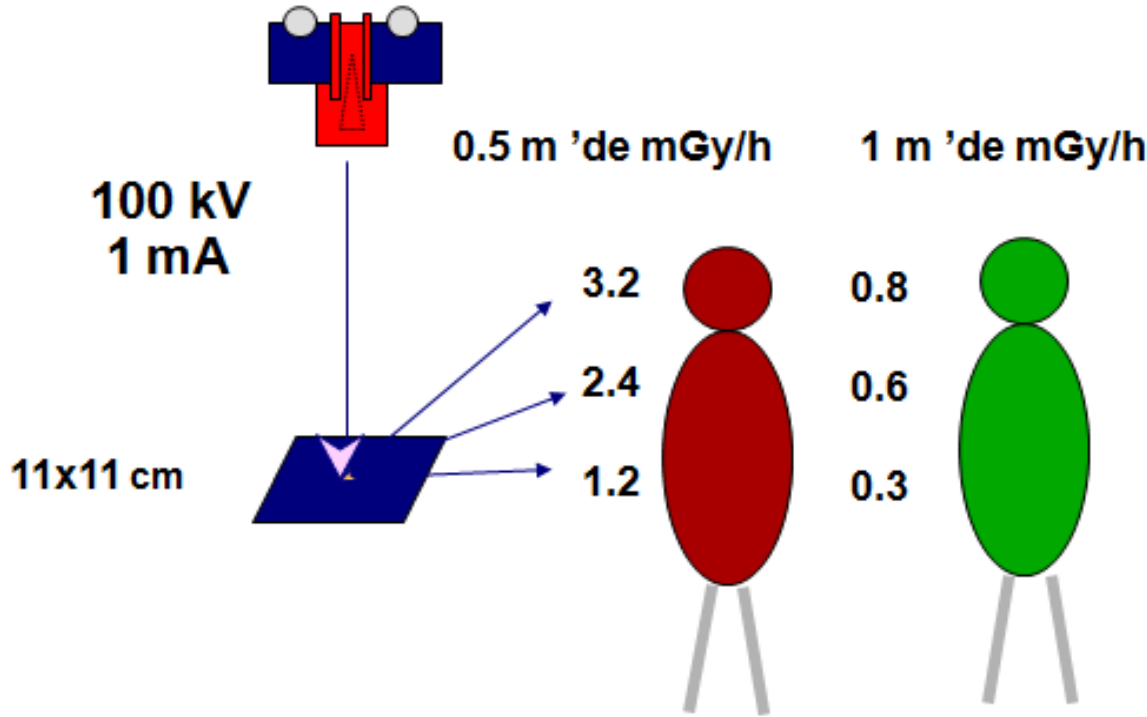
*Bu cihazların ekspozur düğmeleri x-ışını tüpünden minimum 180 cm kadar uzak olmalıdır.



**FLOROSKOPİK İNCELEMELERDE
FARKLI IŞINLAMA GEOMETRİLERİ
İÇİN SAÇILAN RADYASYON DAĞILIMI**

Personel Dozunu Etkileyen Faktörler

MESAFE İLE DEĞİŞİM

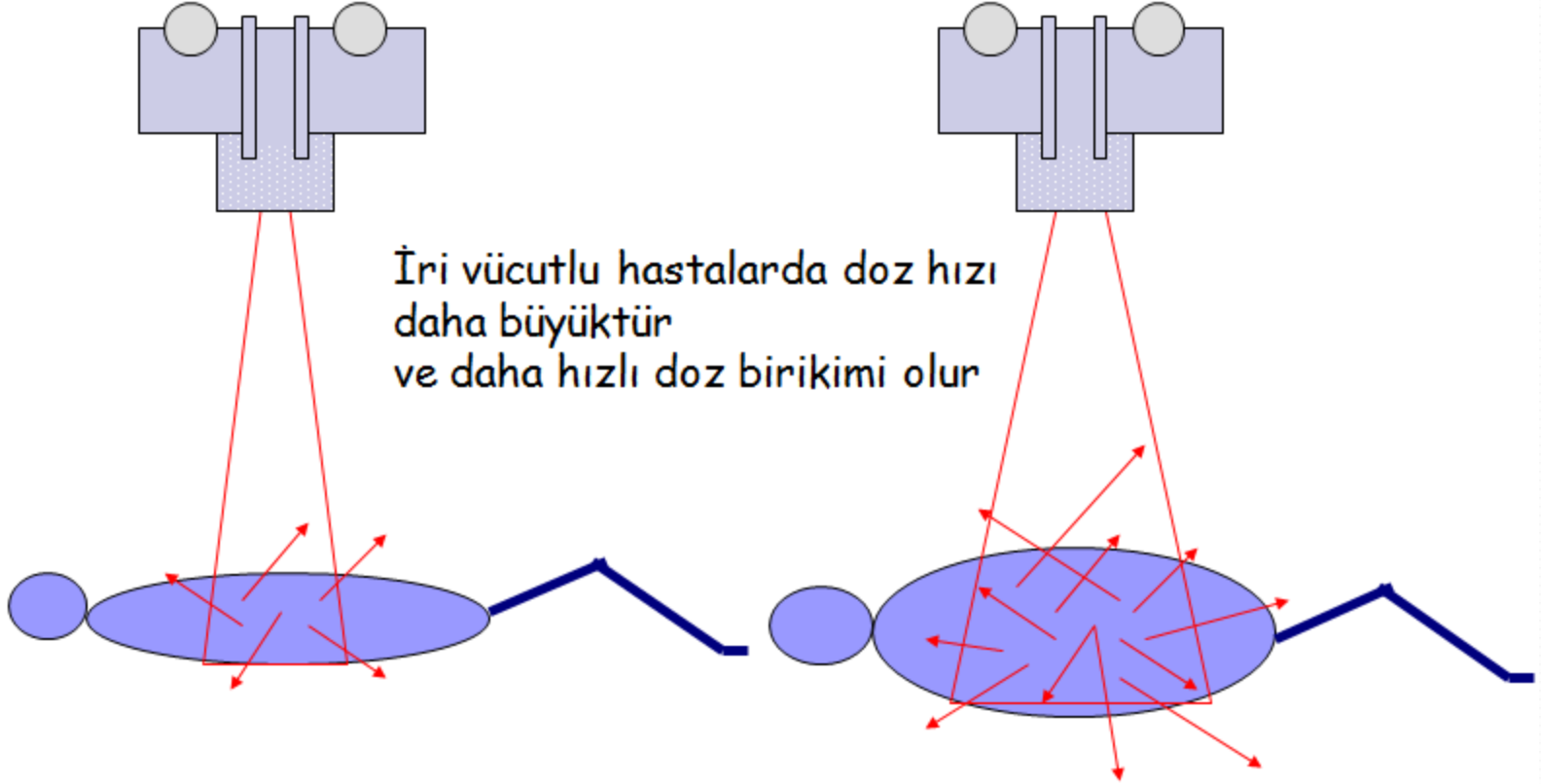


Ters Kare Kanunu



**Hastaya olan mesafe arttıkça
saçılan ışın miktarı azalır**

Hasta Boyutu




İri bir hastada ki görüntü kalitesinin ince hasta ile aynı olabilmesi doz hızının yaklaşık *on kat* artırılmasıyla mümkün olur.

Artan saçılmış radyasyon nedeni ile hekim dozunda yükseleceğini unutmamalıyız.

UNUTMAMALI.....

**Masa üstü tüp yerine masa
altı tüp kullanılması
çalışanların etkin dozunu
5-10 kat kadar
azaltabilmektedir....**



**FLOROSKOPİK UYGULAMALARDA
ÇALIŞANLARIN RADYASYONDAN
KORUNMASI İÇİN 10 ALTIN KURAL**

1-Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Kullanım

KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM NEDİR?

**29 Kasım 2006 tarih ve 26361 sayılı RG'de yayımlanan
KKD Yönetmeliği;**

Kişisel Koruyucu Donanım, bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik tehlikesine karşı korunmak için kişilerce giyilmek,takılmak veya taşınmak amacıyla tasarlanmış herhangi bir cihaz,alet veya malzemeyi ifade etmektedir.

KKD'lerin temini işveren tarafından sağlanır ve çalışandan herhangi bir ÜCRET ALINAMAZ. Çalışanlarda kendilerine sağlanan kişisel koruyucu donanımı talimatlara uygun doğru kullanmak ve korumakla yükümlüdür. (02.07.2013/28695 RG Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik)

KKD'larda en önemli süreç BELGELENDİRME

Teknik dosyanın sunulması

- Onaylanmış Kuruluşun Teknik dosya incelemesi ardından Article 10 yani EC Type Examination sertifikalarının verilmesi.

- Onaylanmış Kuruluşun denetim gerçekleştirmesi- Nihai ürün için AT Kalite Kontrol Sistem Denetimi için Article 11A sertifikasının verilmesi -Ürün Kalite İzleme Sistem Denetimi için Article 11B sertifikasının verilmesi.

- EC Uygunluk Beyanının üretici tarafından yayınlanması

- Nihai ürüne CE işareti ve denetimi gerçekleştiren onaylanmış kuruluşun 4 haneli numarasının eklenmesi

İhale ve doğrudan temin ile yapılan alımlara ait şartnamelere KKD (kategori III)'ye göre onaylanmış kuruluşun kimlik numarasının CE0123 gibi onaylanmış kuruluşun işareti ile birlikte aranması şartı getirilmelidir.

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
Finans Hizmetleri Başkan Yardımcılığı

Sayı : 80981279

Konu : X-Işınına Karşı Koruma Sağlayan Kişisel Koruyucu Donanımlar Hk.



..... KAMU HASTANELER BİRLİĞİ
GENEL SEKRETERLİĞİ'NE

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın 24.10.2013 tarih ve 69056431 / 593 / 16859 sayılı " X-Işınına karşı koruma sağlayan kişisel koruyucu donanımlar" konulu yazıtı ile Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu bünyesindeki Kamu Hastaneleri Birliklerine bağlı Sağlık Tesislerinde uygulanması istenilen hususlar aşağıda belirtilmiştir.

Sağlık hizmet sunumu sırasında kullanılan Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) ve Tıbbi Cihaz niteliğindeki X-ışınına karşı korumaya yönelik koruyucu kurşun önlük, gözlük, eldiven, tiroid ve gonad koruyucusu gibi donanımların tedarik aşamasında CE işareti ve Türkçe Kullanım Kılavuzlarının aranması gerektiği ekte yazıda belirtilmiştir.

Bahse konu yazıda belirtildiği üzere ilgi ürünlerde aranacak olan CE işareti ve teknik yeterlilikler donanımın kullanım sahasına göre farklılıklar göstermektedir. X-ışınına karşı korumaya yönelik koruyucu donanımların sağlık hizmeti alan hastalar üzerinde kullanılması durumunda donanımlarda 07.06.2011 Tarih ve 27957 sayılı Tıbbi Cihaz Yönetmeliği'nin yeterlilikleri sağlanmalı ve kayıt altına alınması gerekmektedir. Ancak , iş sağlığı ve güvenliği amacıyla sağlık hizmeti sunan personel tarafından kullanılması durumunda Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) olarak atfedilmesi ve 29.11.2006 tarih ve 26361 sayılı Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği kapsamında yeterliliklerinin sağlanması ve belgelendirilmesi gerekmektedir.

Konunun Genel Sekreterliği'niz dahilindeki tüm sağlık tesislerinize tebliğ edilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

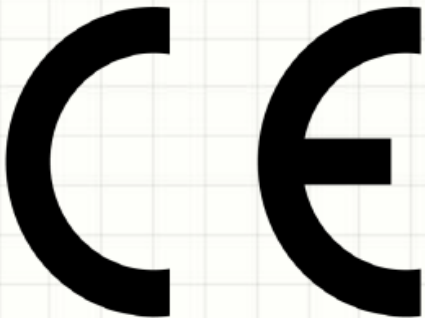
Doç. Dr. Ferit Rüştü YILDIZ

Kurum Başkanı a.
Kurum Başkan Yardımcısı

KKD İçin Temel Sağlık ve Güvenlik Gerekleri?

CE işareti taşıyan tüm ürünler insan sağlığı, can ve mal güvenliği, evre ve tüketicinin korunması açısından sahip olması gereken asgari güvenlik koşullarını taşıdığını ifade eder.

KKD'lerde CE belgesine sahip olmak zorundadır.



CE işareti Fransızca "Conformit Europenn" kelimelerinin baş harflerinden oluşmuştur. Anlamı ise "**Avrupa'ya Uygunluk**" u ifade etmektedir.

KKD Standartlar

Ürün Güvenliği: CE işareti varsa ürünün “**Güvenli Ürün**” olduğu kabul edilmektedir.

CE İşaretleme: CE işareti, ürünün satıldığı pazarda yasal olarak yer alabileceğinin bir işaretidir. CE işareti, ürünün herhangi bir uygunsuzluk durumunda, üretici firma tarafından koşulsuz geri çekileceğinin göstergesidir.

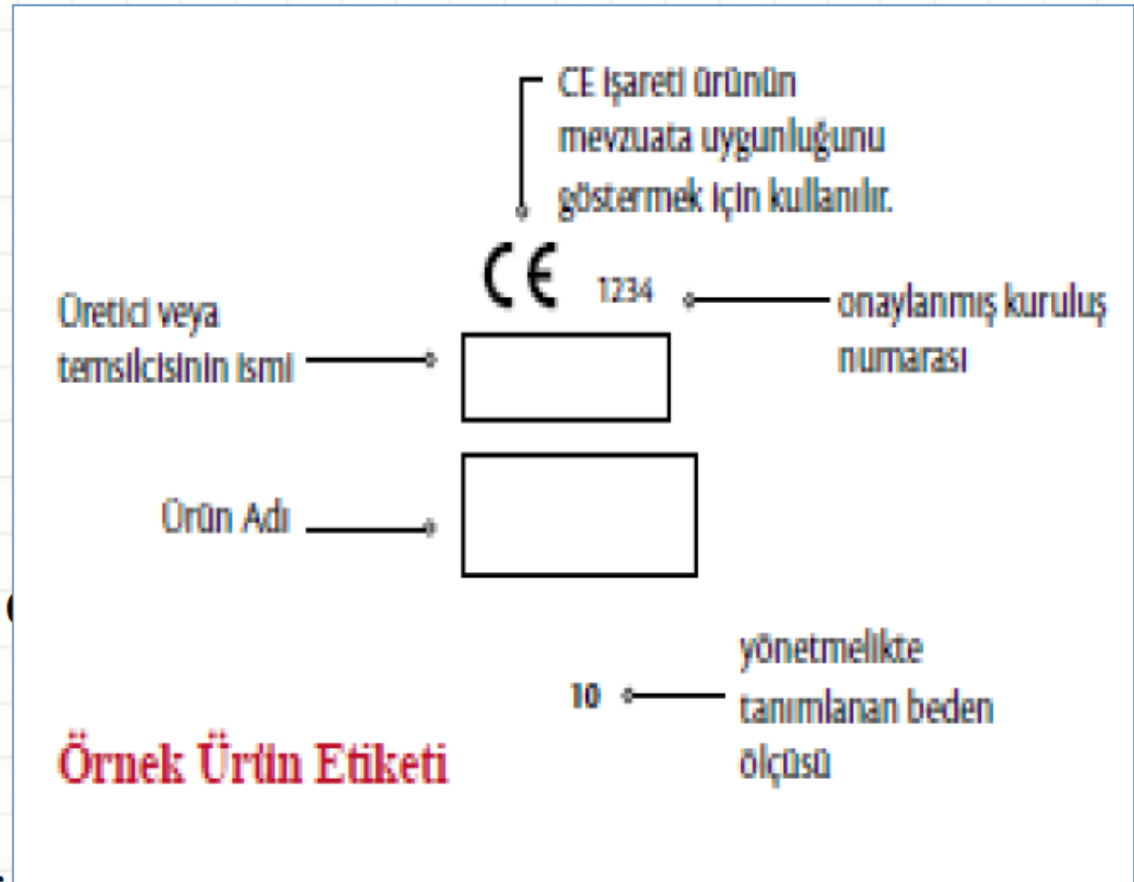
CE işareti bir **kalite işareti değildir.** CE işareti ürünün belirlenen tüm şartlara uygun olarak üretildiğini ve kontrol edildiğini gösterir.

Bir ürünün CE İşareti taşımadan Avrupa Birliği üyesi ülkelere **ihracatı mümkün değildir.**

İç pazarımız açısından ise CE İşareti taşıması gerektiği halde taşımayan ürünlerin ülkemiz piyasasına sürülmesi de mümkün bulunmamaktadır.

Önemli Bir Husus-DİKKAT!!!!

iyonlaştırıcı radyasyona karşı kullanılan koruyucuların çalışanlar tarafından kullanılması durumunda **kategori III** olarak değerlendirildiği ve ilgili standardın referans numarası ve CE işaretinin sağ alt köşesinde dört rakamdan oluşan onaylanmış kuruluş kimlik numarasının yazılması gerekmektedir.



CE 1234

Bilmemiz Gerekenler-Uyarılar!!!

KKD'ların satın alınması sürecince aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir.

Radyasyon koruyucu Kurşun önlükler , ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan **KKD kategori III** standartlarına sahip olmalıdır.

CE belgesi ürünün kalite belgesi değildir sadece kimlik belgesidir , Ürünün kalitesi ancak onaylı kuruluş numarası ile gerçekleşir , ISO belgesi şirketin dosyalama sistemidir ve ilgili şirketin ISO normlarında çalıştığını gösterir.

Kurşun Önlük satın alımlarında sadece CE, TSE ve ISO belgeleri yetersiz kalmaktadır.

1. Onaylanmış kuruluştan AT tip inceleme belgesi alınması;
2. Üretici veya yetkili temsilcisi tarafından bir AT uygunluk beyanı hazırlanması
3. Ürüne CE işareti ile birlikte 4 haneli onaylanmış kuruluş numarasının iliştirilmesi
4. Türkçe kullanım kılavuzunun bulunması
5. Test analiz raporlarının sunulması gerekmektedir.

A-Kurşun Önlük Kullanının Kullanının



Daha rahat çalışabilmek için, önlük ağırlığını omuz ve kalçaya yaymak üzere tercihen etek-yelek tipi koruyucu önlük kullanın.

Koruyucu önlüklerin kurşun eşdeğerleri

*100 kVp'nin altına çalışan x-ışın cihazları cihazlar için 0.25 mm,

*100 kVp üzerinde çalışan sistemler için en az 0.35 mm olmalıdır

DİKKAT!!!

Radyasyondan Koruyucu Kurşun Önlüklerin Bakım ve Kullanımları ile ilgili UYARILAR!!!

- Ürün alınırken “**üretim hatalarına karşı dikkatlice bakınız ve ürün garanti kapsamında olmalıdır.**”
- Türkçe Kullanım Kılavuzu bulunması **yasal zorunluluktur.**

Görsel Kontrol

- Kursun önlüklerinizde delik ve yırtık olmamasına dikkat ediniz.

Röntgen ile Kontrol

- 3 aylık periyotlarda dikkatlice kontrol ediniz.

DİKKAT!

Röntgen Kontrolü

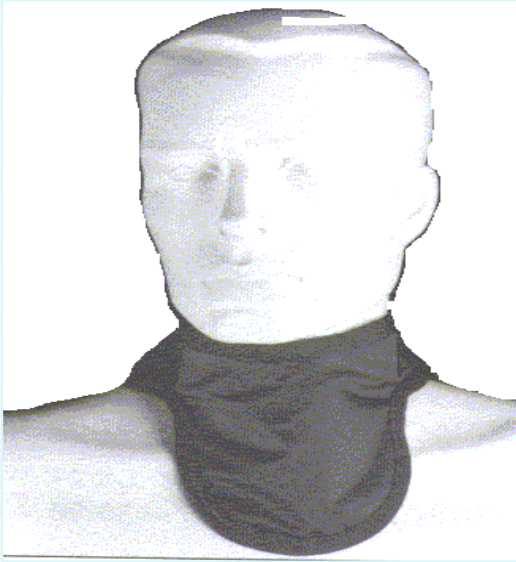
- Satın aldığınız koruyucu önlükler en fazla üç aylık periyotlarda koruyuculuğundan emin olmak için test edilmeli.
- Tomografi, Röntgen veya skopi görüntülemesinde beyaz yerler görüntülenebilir, bunlar kısmi olarak hafif kalın parça görüntüsündedirler ve bu şuanın yüksek olarak emilmesine neden olur. Aynı zamanda siyah kirli leke görüntüsü de görüntülenebilir. **(Röntgen için 70 Kw -5 mAs)**
- Ayrıca iğne delikleri (kenar dikiş bölümleri haricinde), **keskin ve koyu çizgiler, kırılma ve kopma noktaları, diz boyunda toplanmalar gibi özellikler koruyucu önlüğünüzde olmaması gereken hususlardır.** Bu gibi durumlarda satıcınız ile direk irtibata geçiniz.

DİKKAT!

- İşlem bittikten sonra kurşun önlükleri mutlaka askıya asmalıyız. **Katlamamalıyız.**
- Çok sıcak yerde veya kalorifer peteğine yakın **olmamalıdır.**
- Kullanım alanına göre uygun kurşun önlük **alınmalıdır.**



B- Mutlaka Tiroid Koruyucu Takılmalıdır



Boyun seviyesinde ölçülen aylık doz değerinin 4 mSv aşması durumunda kullanılmalıdır.

Bu durumda etkin doz önemli ölçüde azaltılır.

C- Kurşun Gözlükler Kullanılmalıdır



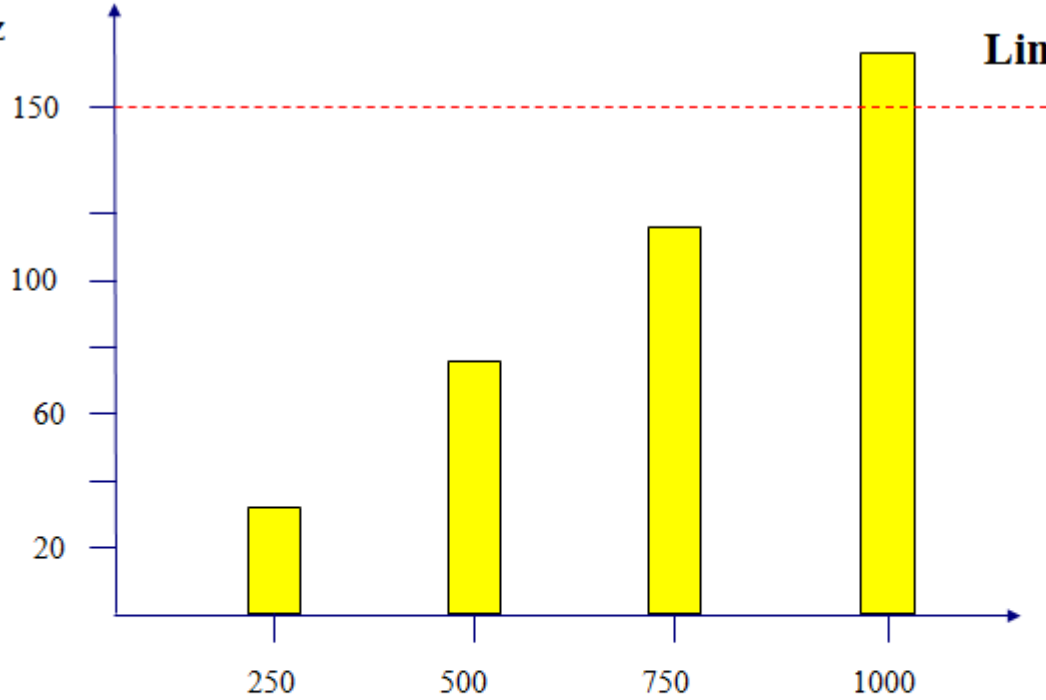
Boyun seviyesinde ölçülen aylık doz değerinin 4 mSv aşması durumunda kullanılmalıdır.

Bu durumda etkin doz önemli ölçüde azaltılır.

Genelde ağırlıkları 80 gr'dan fazla değildir ve kurşun eşdeğeri 0.75 mm'dir

İnceleme Sayısına Bağlı Olarak Toplam Göz Dozu (Koruma Olmadan)

Toplam göz
dozu (mSv)



Yıllık inceleme
sayısı

Dikkate alınan noktalar:

- 1- Sol ventrikül, sol ve sağ koroner arterlerin standart projeksiyonları
- 2- Yaklaşık flororoskopi süresi 400 sn
- 3- Yaklaşık toplam sine süresi 50 sn ve 30 f / sn

Hekimin kafasında
Soğurulan doz:

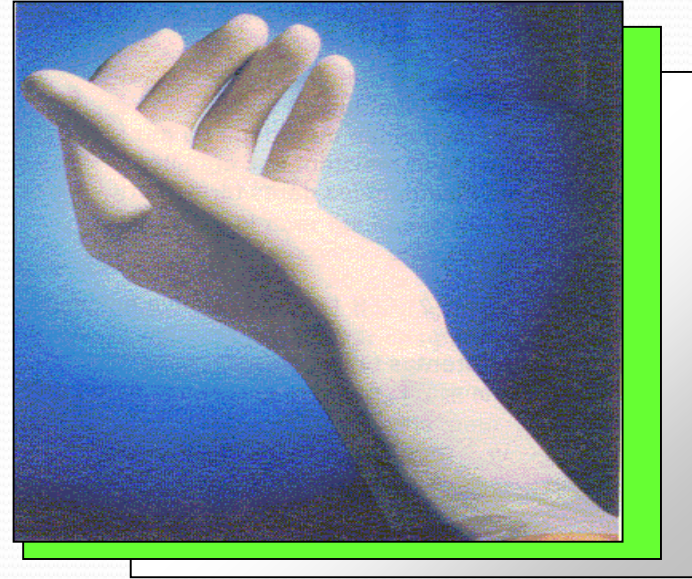
160 μ Sv

D- Koruyucu Eldivenler Kullanılmalıdır

Ellerin primer demet içerisinde olması durumunda eldivenin 0.5 mm kurşun eşdeğerinde zırhlama sağlaması gerekir.



Ağır kurşun eldivenler



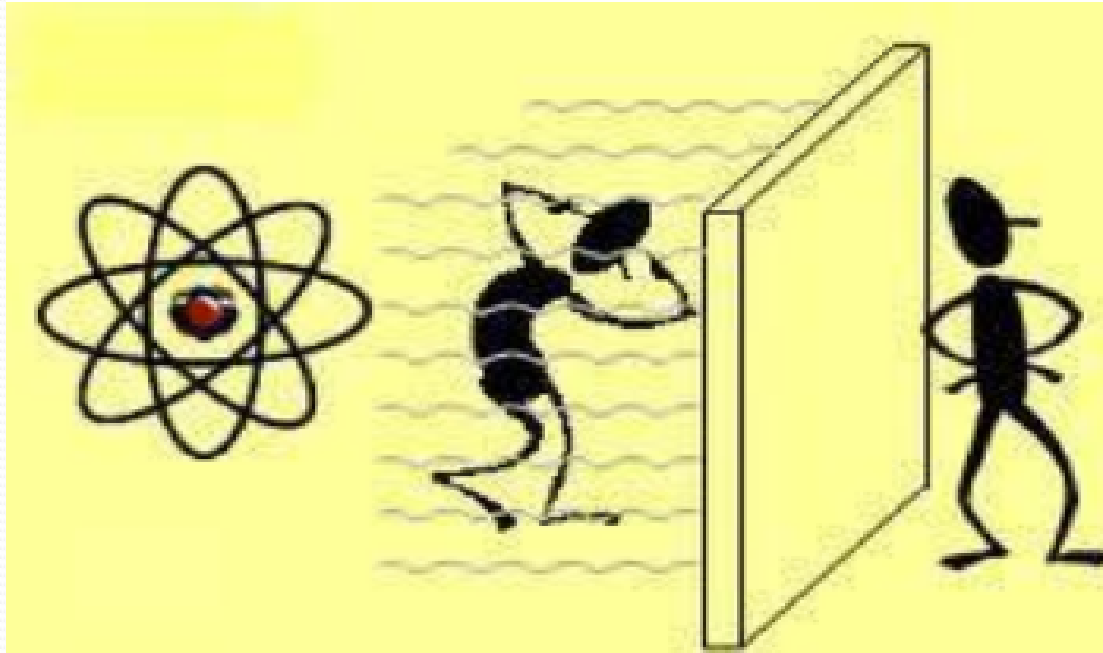
Kurşun içerikli cerrahi eldivenler
60 kV altında etkindirler

2- Süre-Mesafe-Zırhlama(SMZ) kuralını en iyi şekilde uygulayın

Radyasyon maruziyet süresini mümkün olduğunca azaltınız.



Radyasyon Kaynağından (X-ışını tüpünden) olduğunca uzak durunuz.



İkincil radyasyon demeti ile aranızda koruyucu bir malzeme yerleştiriniz

3-Tavana asılı kurşun eşdeğer camlı paravan, kurşun zırlı yan kalkanlar ve masa perdesi kullanınız



Tavana Asılı
Kurşun Eşdeğer
Camlı Paravan

Kurşun Zırlı Yan
Kalkanlar

Masa Perdesi

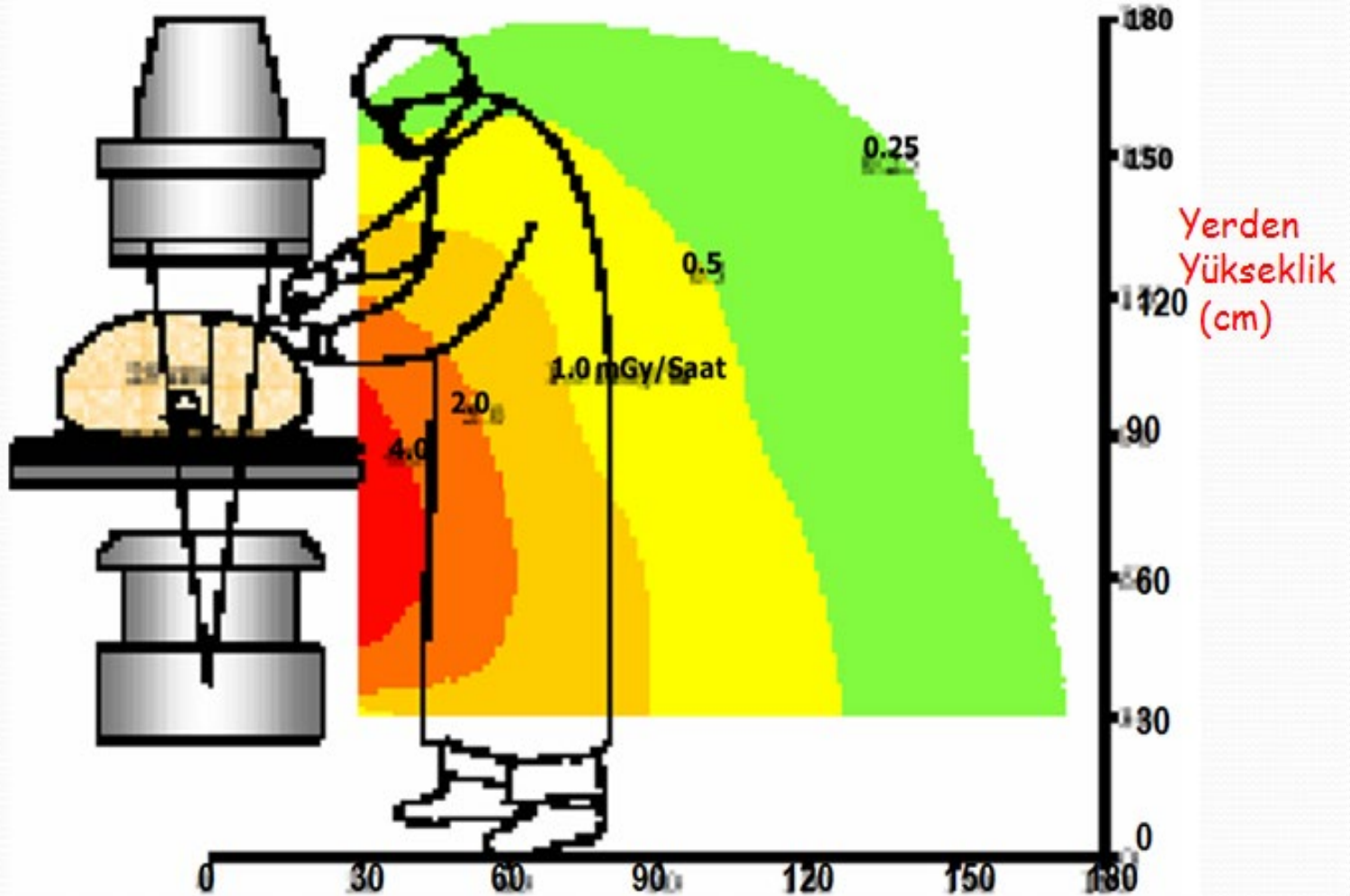


Hareketli
paravan

Sine çekimlerinde, hareketli
paravan kullanınız.

Saçılan radyasyondan %90'dan fazla
korunma sağlar.

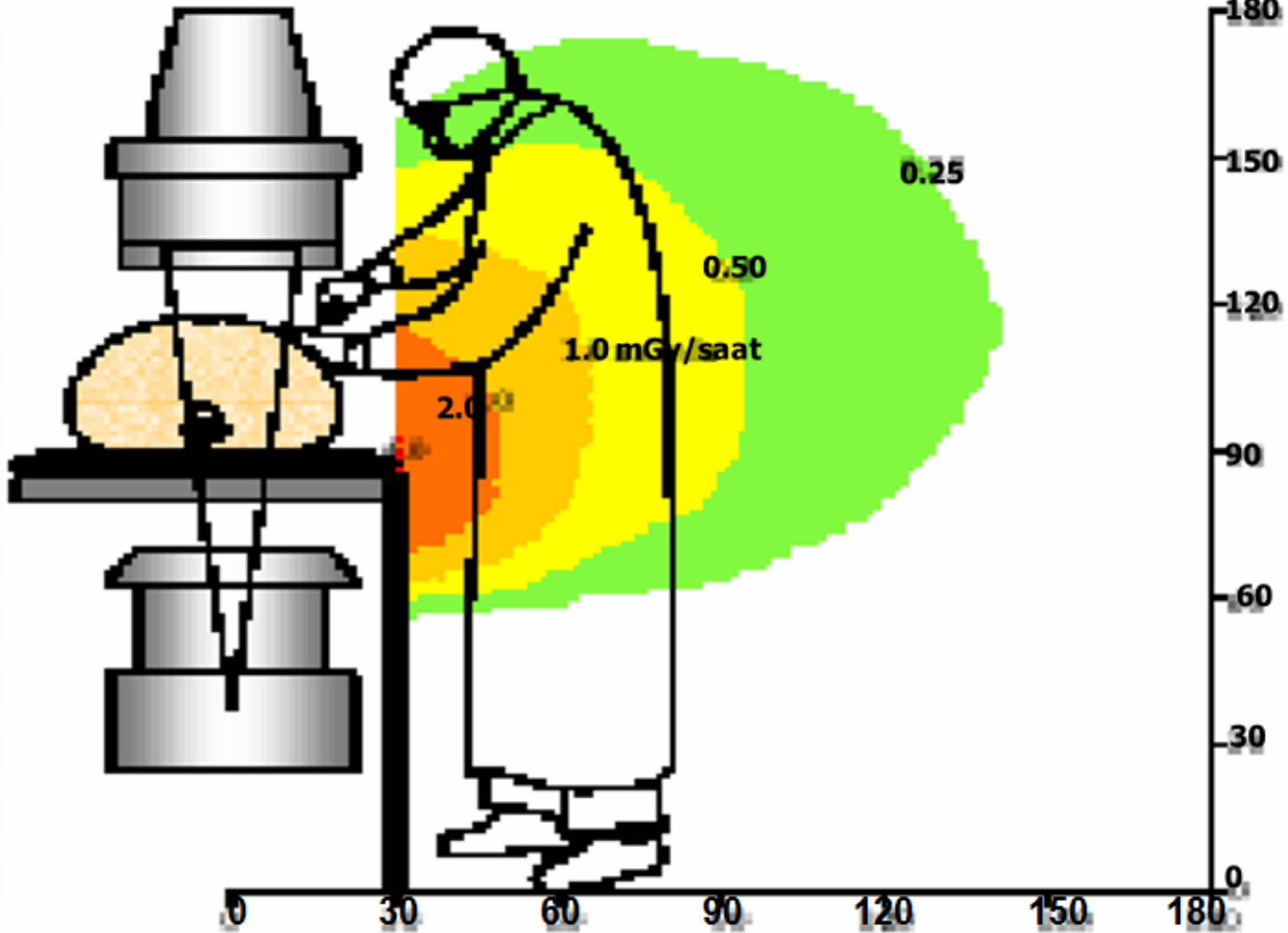
Koruyucu Zırhın Olmadığı Durumlarda Saçılan Radyasyon Şiddeti



(Tüp Aşağı Pozisyondadır)

Merkezi demetten olan mesafe (cm)

Koruyucu Zirhin Olması Durumunda



Yerden
Yükseklik
(cm)

(Tüp Aşağı Pozisyondadır)

Merkezi demetten olan mesafe (cm)

4-Eller birincil ışın demetinin dışında tutulmalıdır

Birincil ışın demetinin merkez alanı içinde tutulan eller, ışınlama faktörlerinin (kV, mA) ve dolayısıyla hasta ile çalışan dozunun artmasına neden olur.



5- Hastanın vücuduna giren radyasyonun sadece %1-5 kısmı diğer tarafa çıkabilir

Görüntü güçlendirici tarafında duran bir kişi hastanın maruz kaldığı radyasyonun % 1-5 'i ve hastadan saçılan radyasyon kadar bir radyasyona maruz kalır.



DOĞRU



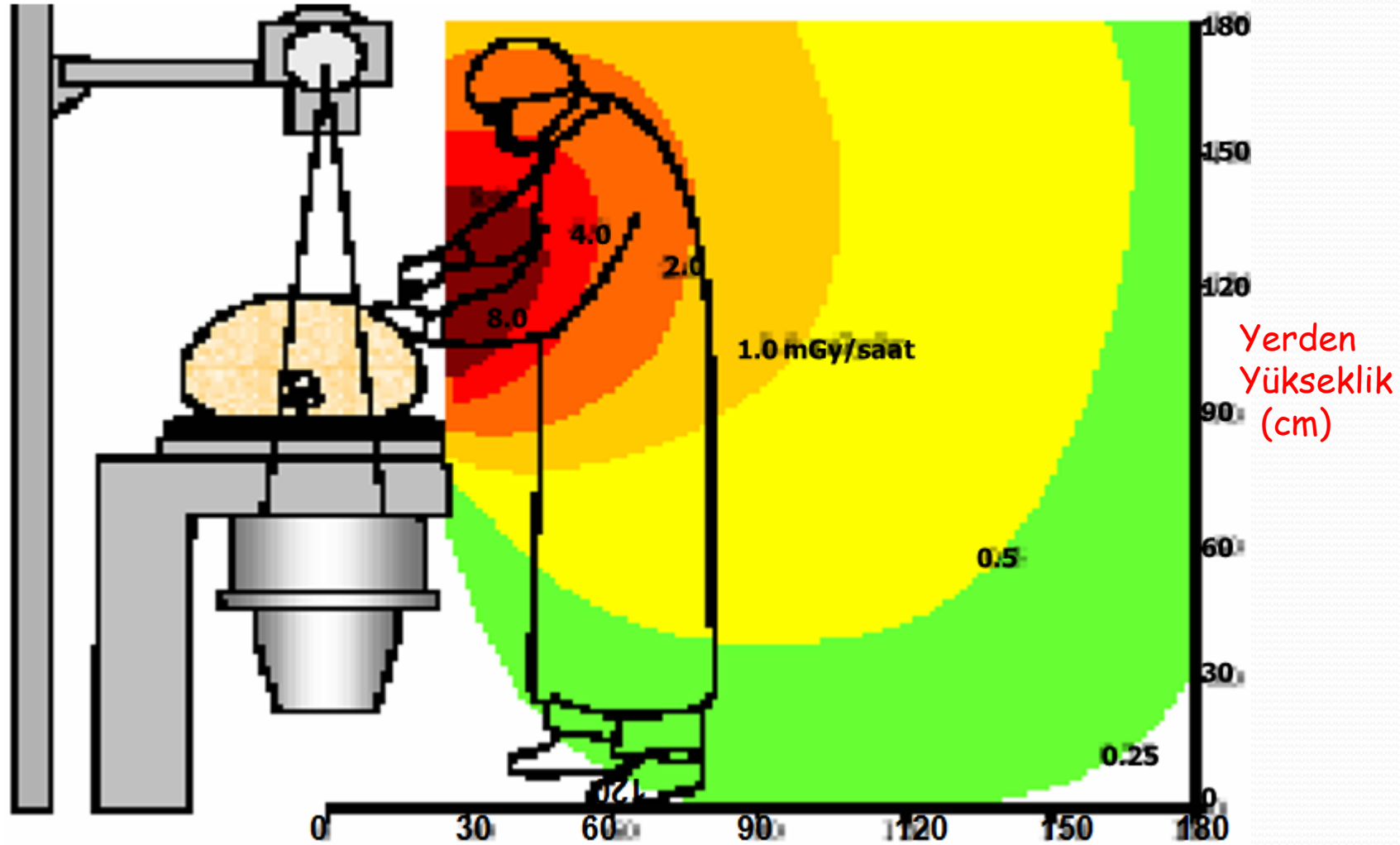
YANLIŞ

6- X- Işını tüpünü daima hasta masasının altında tutunuz

Tüpün masa altında tutulması, saçılan radyasyona karşı daha iyi korunma sağlar.

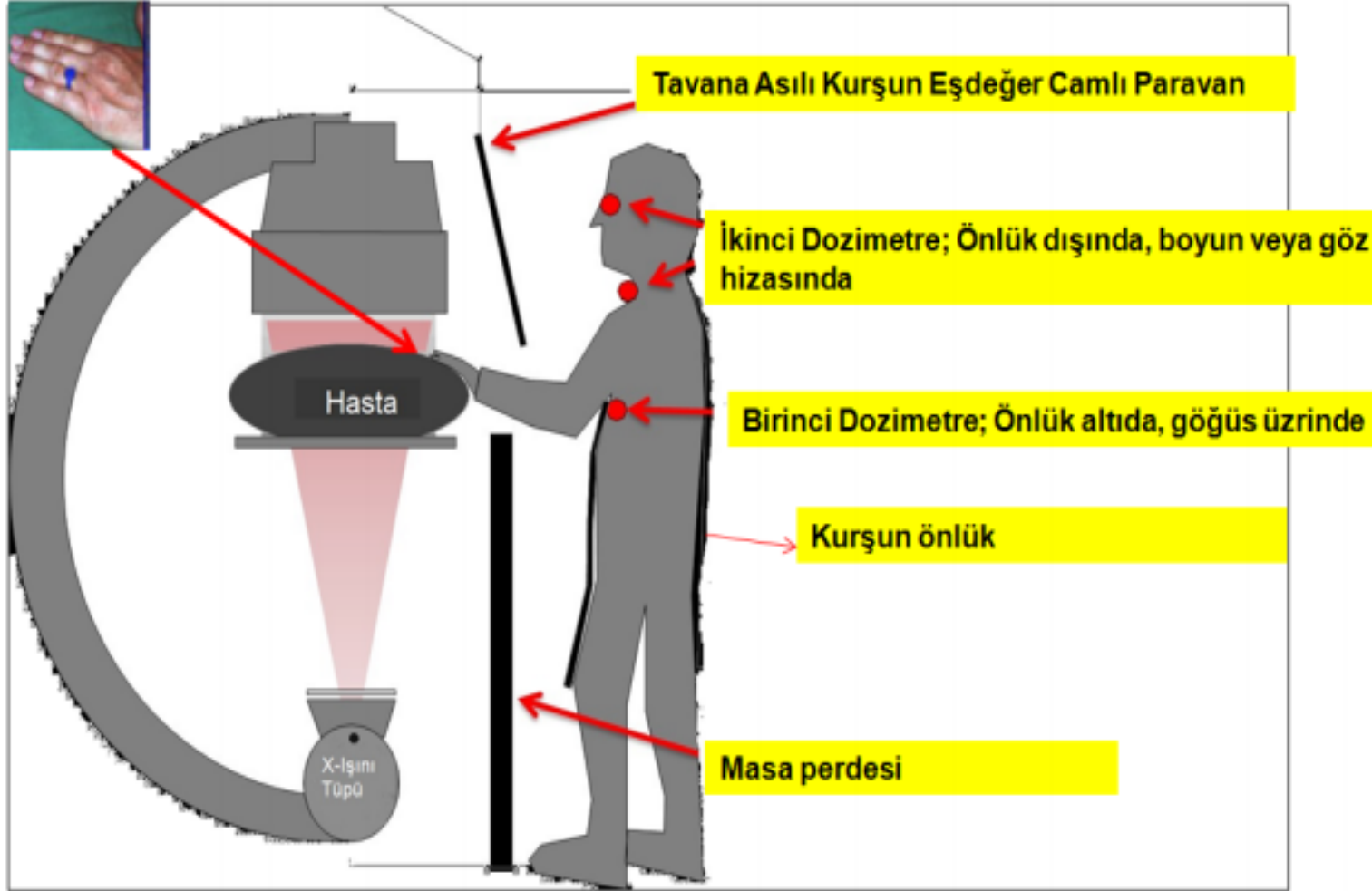


Tüp Masa Üzerinde İken



(Tüp Yukarı Pozisyondadır) Merkezi demetten olan mesafe (cm)

7- Kişisel dozimetrelerinizi kullanın



8- Radyasyondan korunma konusunda periyodik eğitimler alarak bilgilerinizi sürekli yenileyin



9- Radyasyondan korunma konusundaki
endişelerinizi RADYASYONDAN
KORUNMA UZMANLARIYLA
paylaşınız

10- UNUTMAYIZ

Kalite kontrol testleri, floroskopi cihazlarının güvenli ve istikrarlı kullanımını sağlar. Kullandığınız cihazı iyi tanıyın; Cihaz özelliklerinin uygun bir şekilde kullanılması hastanın ve çalışanların dozlarının azaltılmasında önemli rol oynayacaktır.

Floroskopi ve Anjiografi Cihazları İçin;

*Bu cihazlar, radyografiden beklenen verileri elde etmek amacıyla kullanılmamalıdır.

*Görüntü kuvvetlendirici tüpü, hastanın aldığı dozu azaltmasının yanısıra primer koruyucu bariyer gibi rol yapar.

Görüntü tüpünün operatörün bulunduğu tarafta olması ve hastaya temas edecek kadar yakın olması gerekir.

*Bu cihazlarda kullanılan floroskopi düğmesinin basınca radyasyon veren, bırakınca radyasyonu kesen tipte olması daha avantajlı olmaktadır.

*Bu cihazlarda hastadan gelen radyasyonu azaltmak için koruyucu perdeler, koruyucu kurşunlu camlar bulunmalıdır.

*Yine bu cihazlarda bulunan zaman uyarıcıları, toplam skopi süresini belirleyecek şekilde ve beş dakikalık toplam skopi süresinde sesli sinyal verecek şekilde ayarlanmalıdır.

*Floroskopi cihazları, masa üzerindeki x-ışını yoğunluğu 10 R/dk'yı geçmeyecek şekilde ayarlanmalıdır.

**NÜKLEER TIP
DEPARTMANINDA
ÇALIŞANIN RADYASYON
GÜVENLİĞİ**

(NDK Tarafından Uyulması İstenilen Kurallar)

*Laboratuar ile ilgili envanter tutulmalıdır. Bu envanter aşağıdaki hususları içermelidir.


*Tesise giren radyoaktif maddelerin kayıtları

*Radyoaktif madde verilen hastaların kayıtları
(miktarı, türü ve tarihi)

*Çalışanların dozimetre değerlerinin kayıtları

*Radyoaktif atık kayıtları (miktarı, türü ve tarihi)

*Çevresel radyasyon ölçüm kayıtları

- 
- *Görüntüleme cihazlarının bakım, onarım ve kalibrasyon kalite kontrol kayıtları
 - *Doz kalibratörü ve radyasyon ölçüm cihazlarının kalibrasyon kayıtları
 - *Tehlike ve olağanüstü durum kayıtları
 - *Çevresel radyasyon ölçüm kayıtlarını içermelidir.

*Görevli olmayan personelin laboratuara giriş-çıkışları önlenmelidir.

*Radyoaktif maddeler ile çalışma başlamadan önce masa üzerini plastik örtü ile kaplamalı, üzerine emici kâğıtlar yerleştirilip bunların üzerinde çalışılmalıdır.

*İşlemler kenarlı küvetler içinde emici kâğıtlar üzerinde yapılmalıdır.

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

*Eldiven kullanıldığında, kontaminasyonu önlemek amacıyla i kısımlar dışta kalacak şekilde çıkartılmalıdır.


*Laboratuarda temizlik için kâğıt havlu ve mendil kullanılmalı, kullanımdan sonra derhal radyoaktif atık kutusuna atılmalıdır.

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

*Laboratuar içinde yiyecek, içecek ve kişisel eşyaların bulundurulmamasına zen gösterilmelidir.

*Ellerde yara varsa bandajlı bile olsa laboratuarda çalışılmamalıdır.

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

- 
- * Çalışırken vücutta kesik ve çiziklere neden olabilecek keskin uçlu malzeme kullanmaktan kaçınılmalıdır (kırık ve çatlak cam eşyalar gibi.)
 - * Laboratuvarda kullanılan şişelerin muhafaza kaplarınının kapaklarınının kolay açılabilir olmasına dikkat edilmeli ve uygun etiketleme işlemi yapılmalıdır.

*Laboratuvar radyasyon monitörü ile sürekli taranarak radyasyon korunması için gerekli önlemler alınmalıdır. Çalışma saatlerinde radyasyon monitörü sıcak odada ve devamlı çalışır durumda bulundurulmalı veya alarm seviyesi ayarlanabilir sesli uyarı istemi ile bir laboratuvar monitörü sağlanmalıdır.

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

OSL Dozimetre Hakkında....

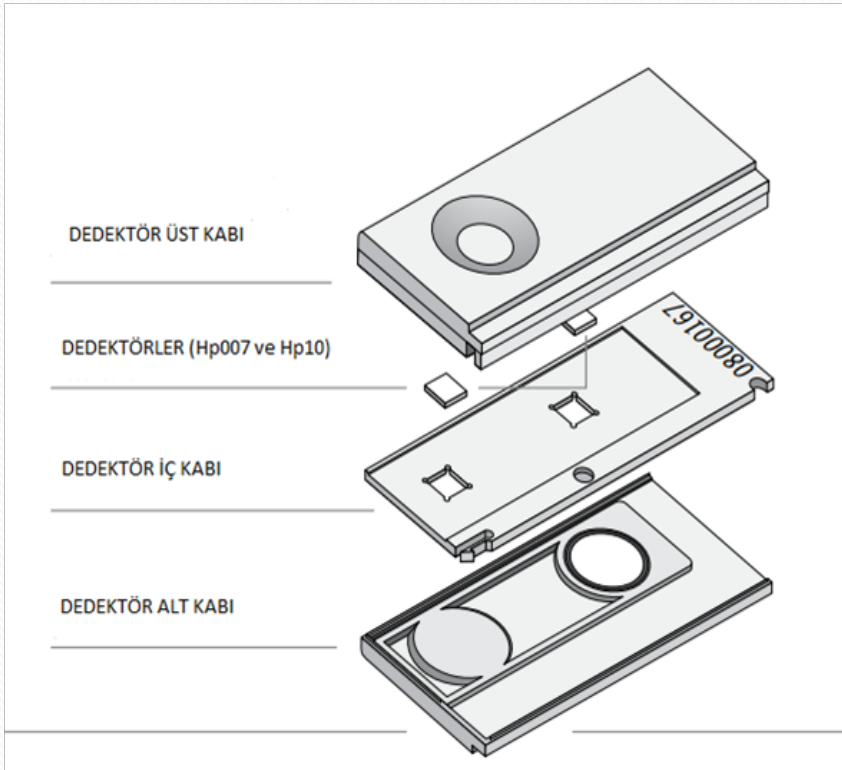
Bilindiği üzere;
tüm hastanelerimizde radyasyon
işçisi tanımına dahil olan tüm
çalışanlarımız OSL dozimetre
kullanmaktadırlar. Kullanılan bu
dozimetrelerin büyük bir
çoğunluğu tüm vücut dozimetre
olmak ile birlikte çok küçük bir
kısmıda yüzük dozimetre ve bilek
dozimetredir. (Nükleer Tıp ve
Girişimsel Radyoloji)



OSL; optical stimulated luminescence kelimelerinin baş harflerinden meydana gelmekte olup Türkçe karşılığı optik uyarılmış lüminesans'dır.

Lüminesans ise elektromagnetik radyasyonun özel bir halidir. Atomik veya moleküler bir düzeyin termal olmayan yollarla uyarılmasına dayanır.

OSL Sisteminin Avantajları



**Pek çok geometrik şekilde kullanıma uygundur,
Noktasal doz ölçümleri için küçük boyutta yapılabilirler,
Ekonomiktir,
Doku eşdeğeri iyidir,
Foton algılamasında doğruluk payı yüksektir,
Geniş doz aralıkları ölçülebilir,
Tekrar kullanılabilir,
Beta fotonların algılamasında iyi sonuç verir,
Yazılım aracılığıyla doz seviyelerinin bilgisayar ortamında kolay kaydına izin vermektedir,
Sonuç elde etmek için herhangi bir kimyasal veya karanlık oda gibi işlemlere ihtiyaç bulunmamaktadır,
Sıcaklık , nem gibi çevresel koşullara dayanıklıdır,
Sağlamdır, kolayca hasar görmez,
Kullanıcıda herhangi bir vücut bölgesinde kullanıma uygundur,**

Neden BeOSL ???

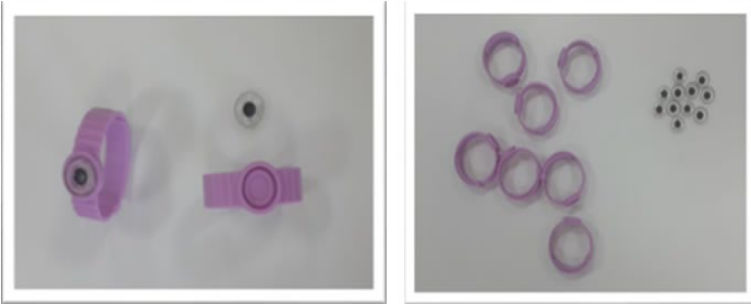
- BeO optik duyarlılığı fazladır, daha doğru doz ölçüm imkanı verir.
- BeO in en büyük avantajı, diğer OSL dozimetrelerde kullanılan kristallere oranla çok daha düşük foton enerji bağımlılığıdır.
- Etkin atom numarası sayesinde, **neredeys e dokuy la birebir** eşdeğ erdir.
- Yüksek doz duyarlılığına sahiptir.
- Boyutları oldukça kü çüktür.
- Diğer pasif dozimetre materyallerine göre mekanik dayanıklılığı yüksektir.
- **Mevcut özellikleri BeO kristalini; tıbbi, kişisel dozimetride çevresel dozimetri uygulamalarında mükemmel seçim haline getirmektedir.**

OSL Dozimetre Çeşitleri:

1- Tüm Vücut Dozimetre:

OSL Dozimetri tekniği ile tüm vücut için kişisel doz eşdeğeri $H_p(10)$ ve cilt için kişisel doz eşdeğeri $H_p(0,07)$ tayini yapılmaktadır.

2- Yüzük Dozimetre:



Herhangi bir amaçla radyoizotoplara temasınız varsa veya radyografik işlemlerde izotop taşımanız gerekiyorsa, yüzük tipi dozimetreler ihtiyaçlarımızı mükemmellikle karşılayabilir.

Avantajları:

- *Foton için ekstremite dozimetre
- *Pasif Lüminesans Dedektör
- *Pasif Lüminesans – foton sayımı ile doz değerlendirilmesi
- *Konforlu kullanım
- *Standart her ele uygun ölçü
- *Ameliyat eldiveni altında kullanabilme
- *Dezenfekte edilebilir
- *80⁰C ye kadar sterilize edilebilir

3-Bilek Dozimetre:



Hp(007) cilt dozu (extremite) ölçümünde yüzük dozimetrelere alternatif olarak bilek dozimetrelere mevcuttur. Tüm vücut dozimetrelerde kullanılan BeOSL dozimetrelere, bileklik kullanımını için tasarlanmış özel kılıflar ile bilek dozimetresi olarak kullanılmaktadır.



TEŞEKKÜR EDERİM...