



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
ADANA İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
ADANA ŞEHİR HASTANESİ



RADYASYON GÜVENLİĞİ VE KORUNMA



Öğr. Gör. Heybet ASLANOĞLU
TUMRAD-DER Başkanı

W.C. RÖNTGEN



ESAD FEYZİ BEY



RADYASYON TANIMI VE KAVRAMLAR

Radyasyon Nedir?

- **Radyasyon;** maddenin kendiliğinden veya çevreden aldığı enerji etkisiyle dış ortama saldığı parçacık veya dalga şeklindeki enerjiyi ifade etmektedir.
- İyonizan radyasyonun canlı üzerine etkilerini “**radyobiyoloji**” bilim dalı inceler.

RADYASYONUN KULLANIM ALANLARI

Radyasyonun Tıp Alanında Kullanıldığı Yerler

Tıbbi görüntüleme yöntemlerinde

Radyoterapi, Nükleer Tıp uygulamalarında

Tıbbi malzemelerin sterilizasyonu işlemlerinde

Kalp pili ve kan pompası yapımında

Adli tıp dalında suç kanıtlarının değerlendirilmesinde

RADYASYONUN KULLANIM ALANLARI

Radyasyonun Tıp alanı dışında kullanıldığı yerler

- ❑ Analiz işlemlerinde
- ❑ Enerji kaynağı tesisinde
 - Uydu ve uzay araçlarında
 - Hava tahmin istasyonlarında
 - Karayolu trafik lambalarında
 - Tek kişilik kaloriferli giysilerde
- ❑ Endüstri ve sanayi alanında
- ❑ Tarım alanında
- ❑ Yaş tayininde

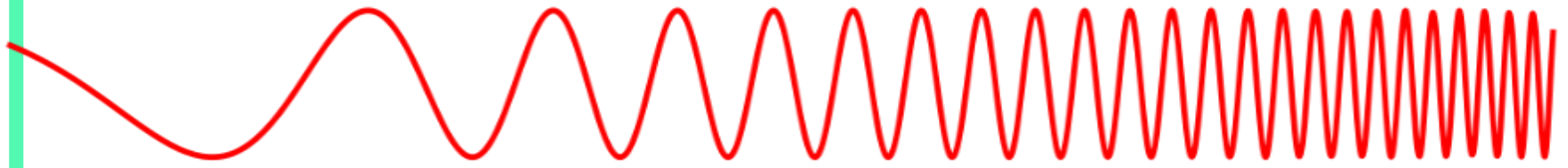
RADYASYON TİPLERİ

Elektromanyetik spektrumdaki ışınlar sahip oldukları enerjiye göre iki gruba ayrılır.

1. İYONLAŞTIRICI RADYASYON : Partiküler (alfa ve beta radyasyon) veya elektromanyetik dalgalar (X ve gama ışınları)

2. İYONLAŞTIRICI OLMAYAN RADYASYON:

Ortama iyonlaştırıcı etki yapmayan mor ötesi (UV) ışınlar, görünür ışık ve kızılötesi (IR) ışınlar ile mikro dalgalar ve radyo frekansı (RF)



Radyo
 10^3

Mikrodalga
 10^{-2}

Kızılötesi
 10^{-5}

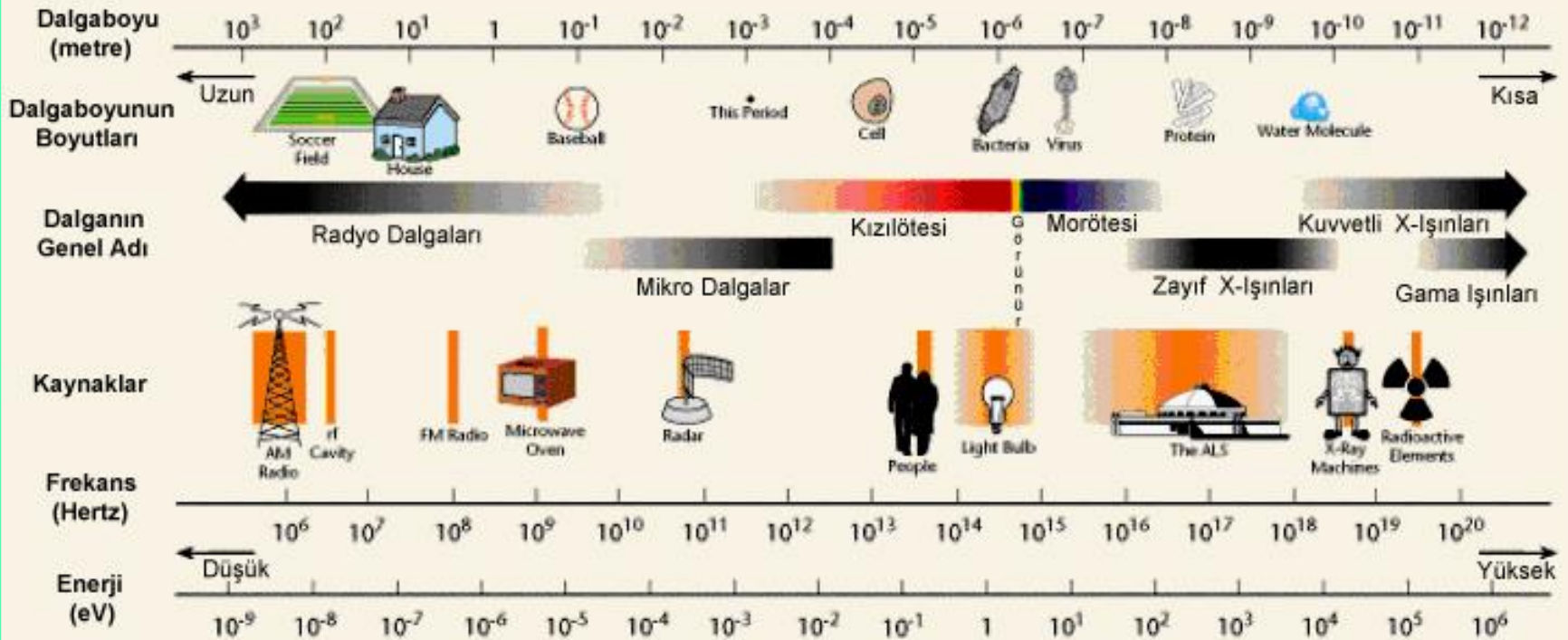
Görünür Işık
 0.5×10^{-6}

Morötesi
 10^{-8}

X ışını
 10^{-10}

Gama ışını
 10^{-12}

ELEKTROMANYETİK SPEKTRUM



RADYASYONUN BİYOLOJİK ETKİLERİ

- Röntgen ışınları, bulunduğu ilk yıllarda zararlı etkilerinin bilinmemesi nedeniyle hiçbir korunma önlemi olmadan yıllarca kullanılmıştır.
- Korumasız x-ışını tüplerini kullanan bazı kişiler, radyodermit nedeniyle el parmaklarını yitirmişler, bazıları katarakt olmuş, kimileri kısırlaşmış, hatta lösemi ve kanserler sonucu ölenler olmuştur. **W.C.Röntgen'in kendisi de bağırsak kanserinden ölmüştür.**
- Günümüzde, röntgen ışınlarının zararlı etkileri bilinmekte ve radyoloji pratiğinde radyasyondan korunma kuralları ön planda tutulmaktadır.

RADYASYONUN BİYOLOJİK ETKİLERİ

RADYASYONUN BİYOLOJİK ETKİLERİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER

- ❑ Maruz kalınan Radyasyon tipi,
 - ❑ Dokuların radyasyona maruz kalma süresi ve şekli,
 - ❑ Dokularda absorbe(emilen) edilen toplam enerji miktarı,
 - ❑ Dokunun türü ve hassasiyet durumu,
- hücrel hasarın derecesini belirleyen önemli faktörlerdir.

HÜCRELERİN RADYASYONA KARŞI DUYARLILIK SIRASI

Hücrelerin radyasyona karşı daha hassasiyet durumları

- ❑ Beyaz kan hücreleri (Lenfositler)
- ❑ Kırmızı kan hücreleri (Eritrositler)
- ❑ Sindirim sistemi hücreleri
- ❑ Üreme organı hücreleri
- ❑ Cilt hücreleri
- ❑ Kan damarları
- ❑ Doku hücreleri (Kemik ve Sinir Sistemi)

RADYASYONA KARŞI DOKU VE ORGAN DUYARLILIĐI

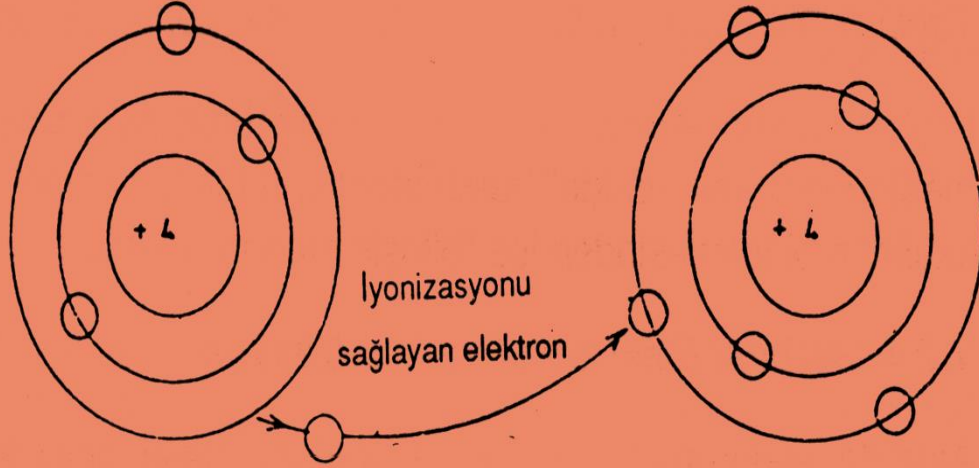
- ❑ KaraciĐer, böbrek, kas, kemik, kıkırdak ve bağ dokuları yetiŐkin canlılarda farklılaŐmıŐ ve bölünmediği için radyasyona karşı dirençlidirler.
- ❑ Kemik iliği, ovaryum ve testislerin (reme organları) bölünen hücreleri, mide-bağırsak ve derideki epitel hücreler ise duyarlıdırlar.

Hızlı çoğalan ve bölünme fazındaki hücreler radyasyona karşı daha hassas ve duyarlıdır.

İYONİZASYON-EKSİTASYON

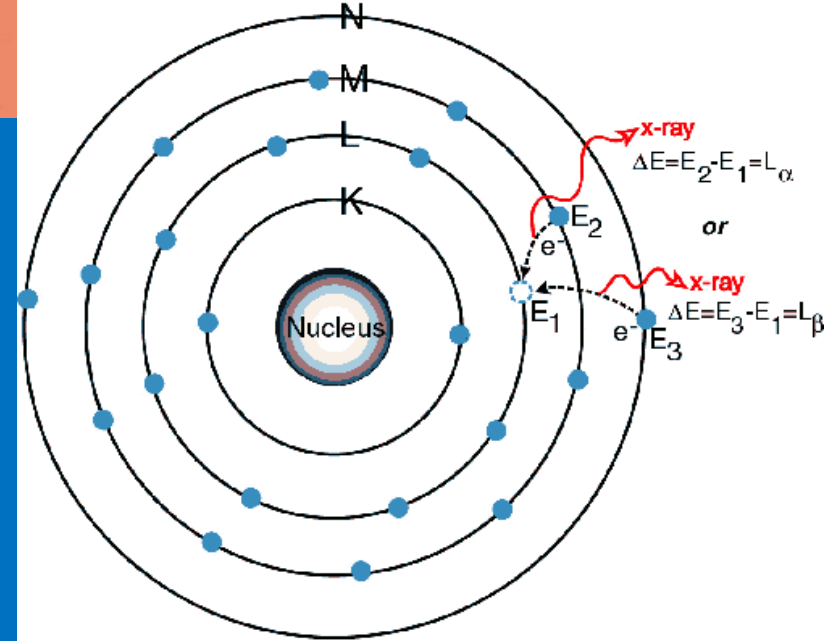
- İyonizan ışınların maddeyle etkileşimi sonucu ısı, eksitasyon ve iyonizasyon oluşur.
- **Eksitasyon** olayında elektron kendisine gelen enerji miktarına bağlı olarak bir üst düzeydeki enerji kabuğuna atlama yapar.
- **İyonizasyon** : Çeşitli nedenlerle atom veya moleküllerin elektron kaybetme veya elektron kazanması olayıdır.

İYONİZASYON - EKSİTASYON





ELEKTRON KAYBEDEN
ATOM (Pozitif iyon)

ELEKTRON KAZANAN
ATOM (Negatif iyon)



İYONİZASYON OLAYI VE İYON KAVRAMLARI

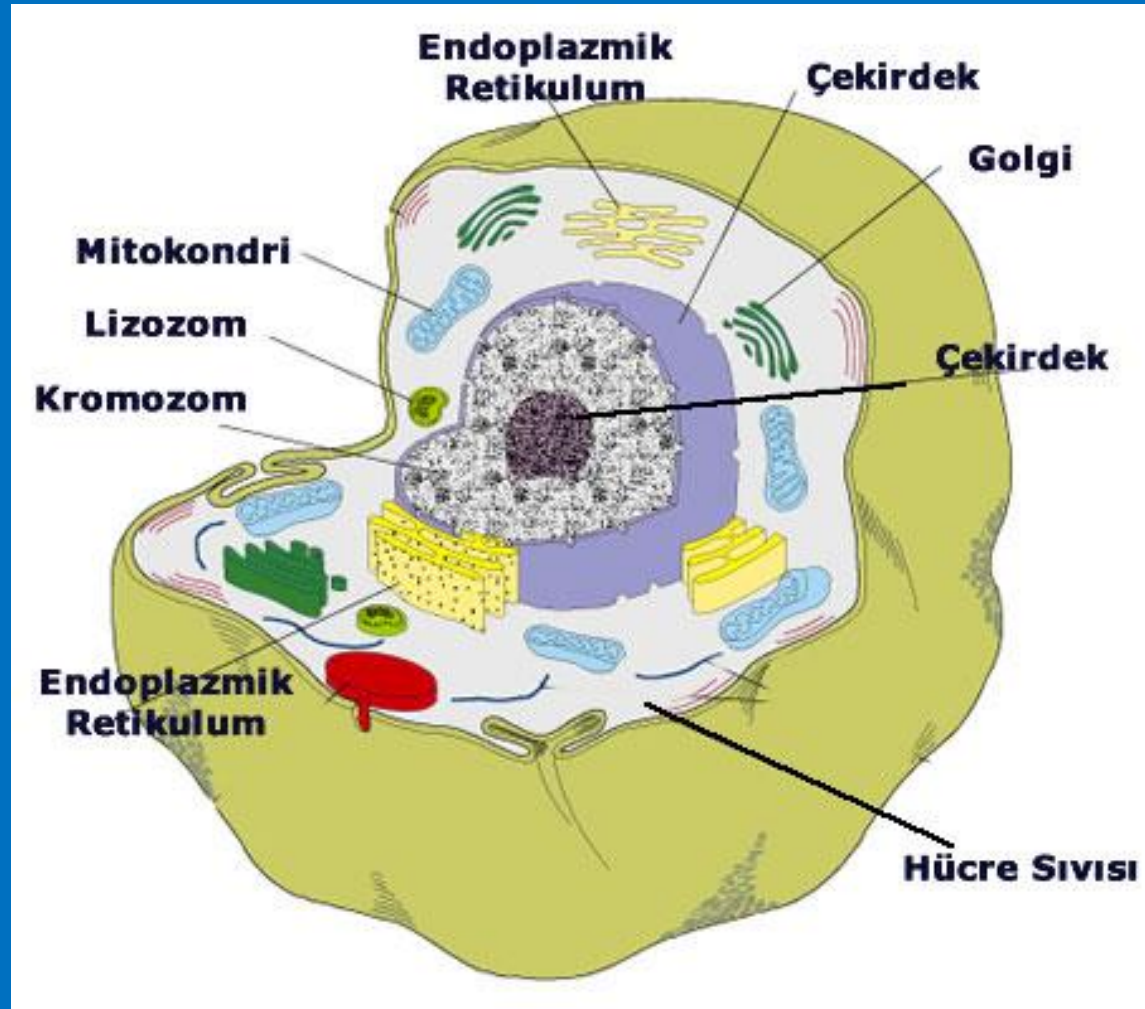
İyon (yükü atom): Elektron kaybetmiş veya elektron kazanmış atomlardır.

- Elektron kaybeden atom  (+) iyon
- Elektron kazanan atom  (-) iyon



RADYASYONUN BİYOLOJİK ETKİLERİ

- Radyasyonun Canlı organizma etkileşimi, **doğrudan** veya **dolaylı** olarak iki şekilde olur.



DOĞRUDAN ETKİ

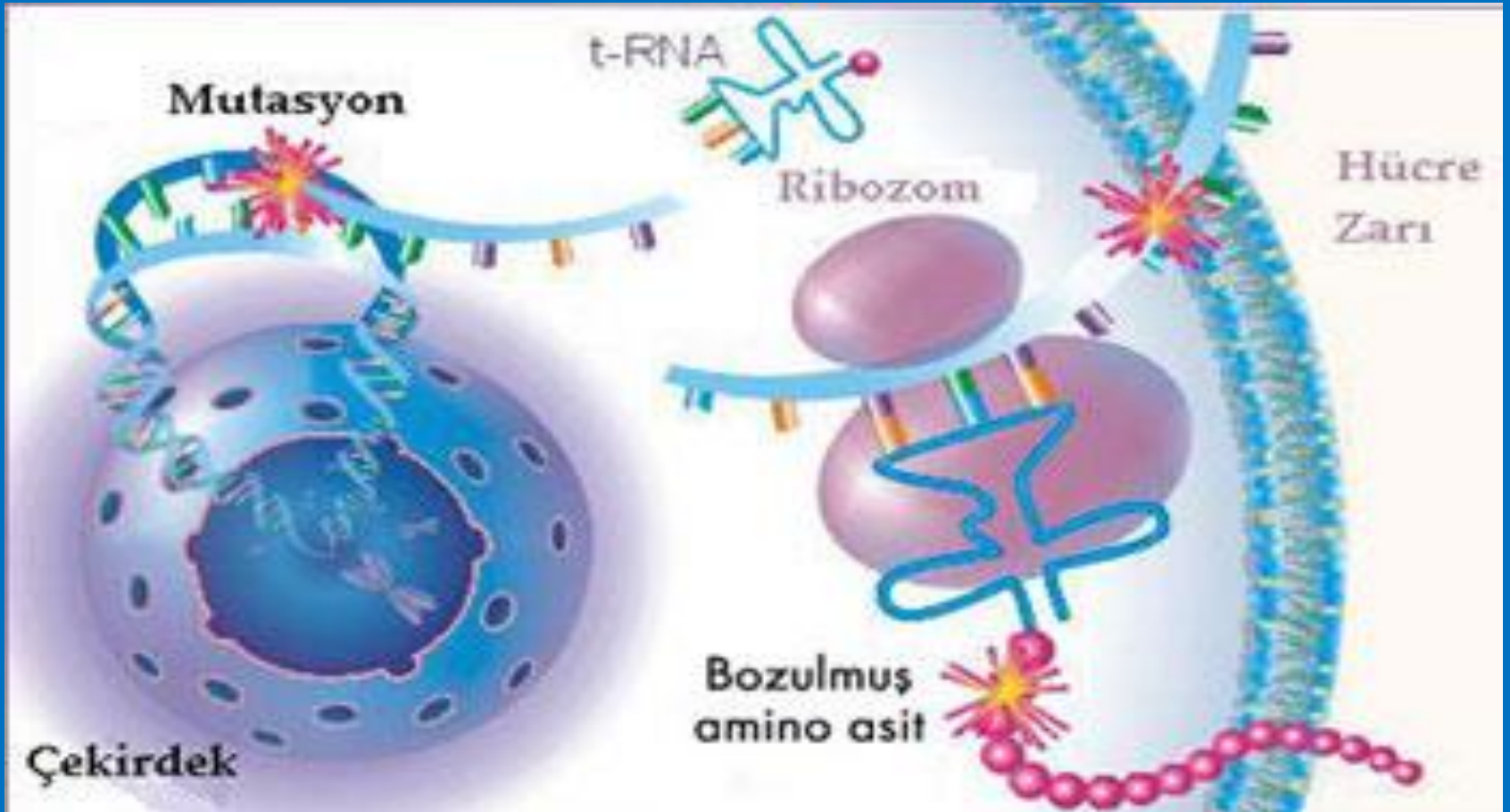
- ❑ Hücre zarında yaptığı etki (seçici geçirgenlik özelliğini etkiler)
- ❑ Hücredeki makro moleküllerde (enzim, protein, RNA, DNA) olur.
- ❑ Enzim ve proteinlerde oluşan etki hücre tarafından onarılabilir.
- ❑ DNA'da oluşan etki
- ❑ DNA'da oluşan bu etkiler genetik mutasyon ve hücre ölümüne neden olabilir.

DOLAYLI ETKİ

- Su moleküllerinde görülen etkidir.
- İnsan vücudunun % 80'i sudur.
- Su, radyasyona maruz kaldığında, başka moleküler yapılara bölünür.
- Buna **suyun radyolizi** denir.
- Suyun radyolizi sonucunda, H ve OH serbest kökleri oluşur. Bu serbest köklerin birleşmesi sonucu, hidrojen peroksit (H_2O_2) oluşabilir.
- Bu hücreye toksik etki yapmaktadır.

RADYASYONUN HÜCREYE ETKİLERİ

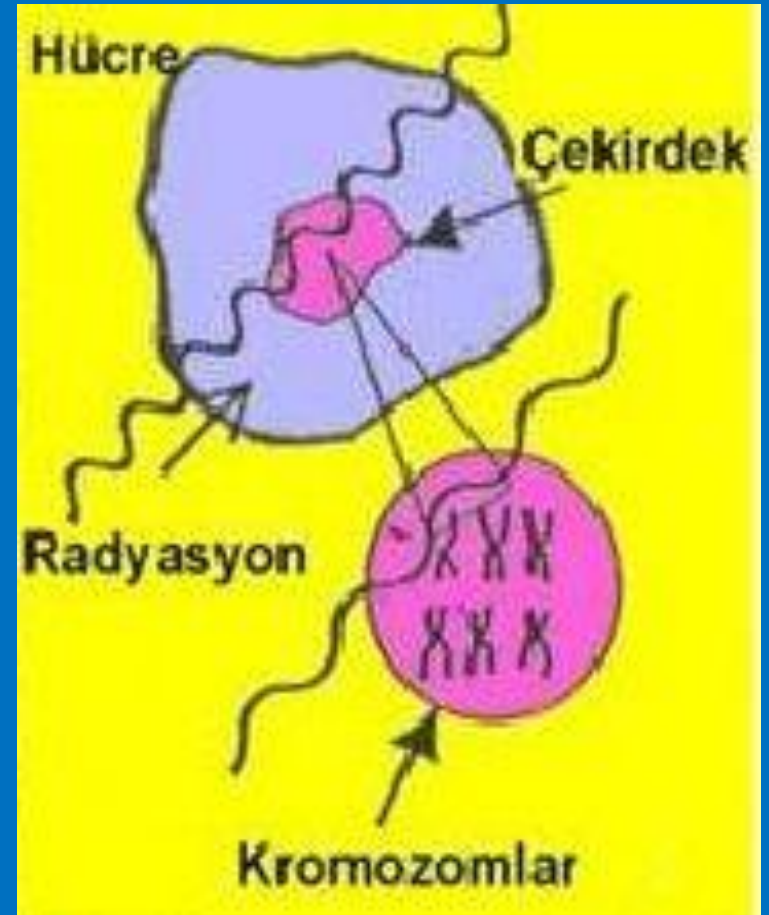
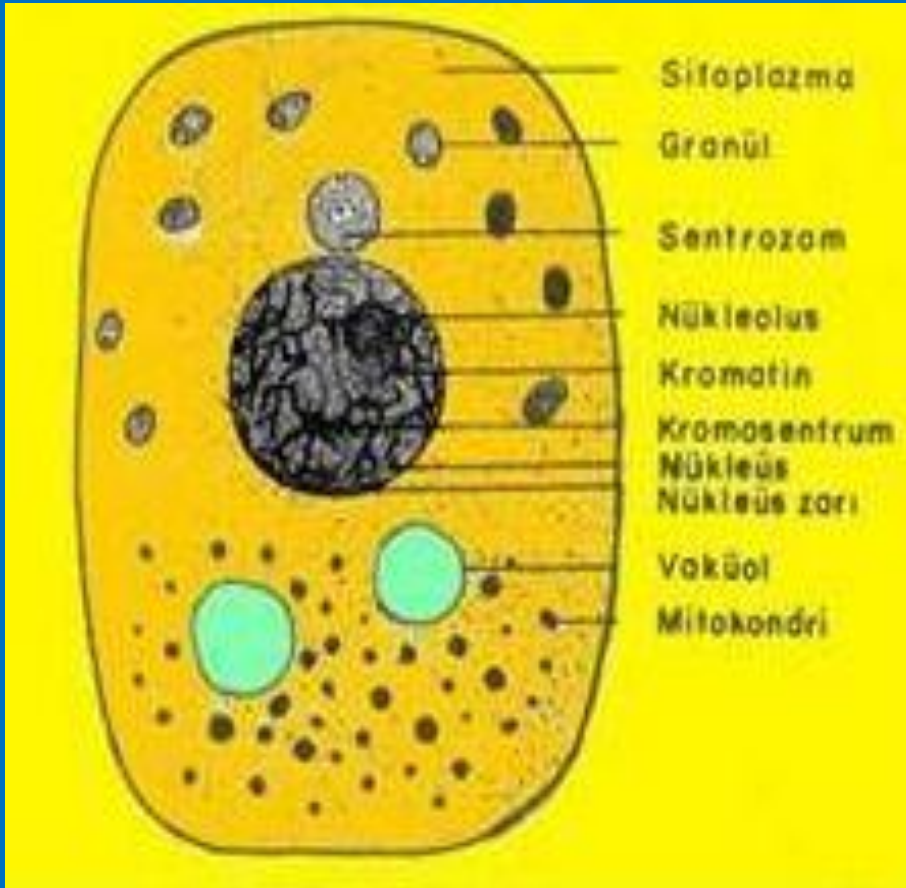
Radyasyon hücre zarının seçici geçirgenlik özelliğini bozar.



RADYASYONUN HÜCREYE ETKİLERİ

- **DNA**, hücre ve insanın büyümesini ve gelişmesini kontrol eden kromozomları oluşturduğu için radyasyon hasarından etkilenen önemli moleküldür.
- Radyasyonun DNA'yı etkilemesi, organizmaya üç şekilde zarar verebilir.
 1. **Hücre ölümü,**
 2. **Malignite (KANSER)**
 3. **Genetik hasar,**

RADYASYONUN HÜCREYE ETKİLERİ

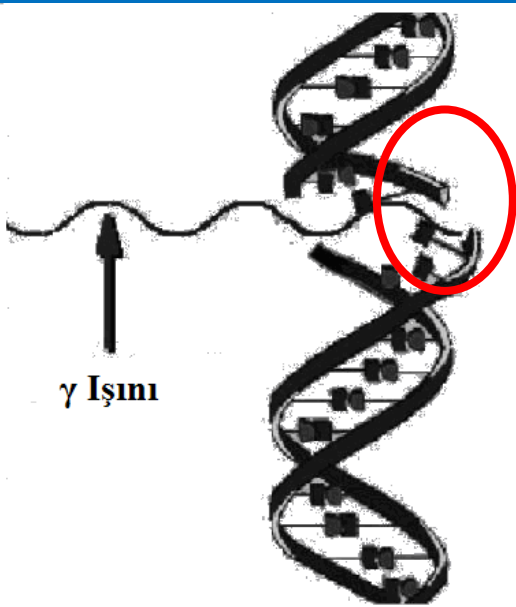
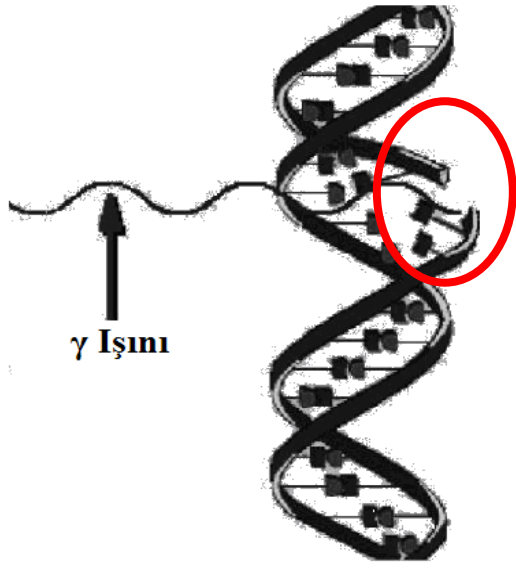


RADYASYONUN HÜCREYE ETKİLERİ

Radyasyon DNA yapısını bozarak ölüme veya mutasyona sebep olur.



Radyasyon Etkisinde DNA



İyonizan radyasyon etkisi ile DNA kırıkları oluşabilir. Tek zincir kırıkları tamir dileyebilir. Çift zincir kırıkları tamir edilemez bu durum **KANSER**'e veya **MUTASYON**'a yol açabilir.

Radyasyonun Hücre Üzerindeki Etkileri

Hücre Zarı üzerine etkisi	<ul style="list-style-type: none">• Hücre zarının “seçici geçirgen” özelliğinde bozulma (Hücre zarının osmoz ve aktif transport olayları üzerinde fonksiyon gösteremeyişi)
Stoplazma üzerine etkisi	<ul style="list-style-type: none">• Stoplazmanın organik temel bileşikleri (karbonhidratlar, lipidler, lipoidler ve proteinler) üzerinde kimyasal değişiklikler• Stoplazma içindeki organellerin fonksiyonlarında bozulma (örneğin: Ribozomlar protein üretmez. Lizozomlar nükleik asit, protein ve lipitlerin parçalanmasında kullanılan enzimler yapılamaz. Mitokondriumlar hücre solunumu ve oksidasyonu gibi olaylarda rol oynayan enzimleri üretmez.
Hücre çekirdeğine etkisi	<ul style="list-style-type: none">• Protein enzim ve nükleik asitlerin (RNA ve DNA'nın) sentezi yapılamaz (DNA olmadan hücrede çoğalma faaliyetleri gerçekleşemez).• Döl hücrelerinin çekirdekleri radyasyondan etkilenirse, DNA molekül zinciri hasar görmüş olacağından, gelecek nesiller de zarar görmüş olur.

RADYASYONUN BİYOLOJİK ETKİLERİ

- İnsanlarda radyasyonun istenmeyen etkileri başlıca iki gruba ayrılır.
 - ❑ **Deterministik** (erken görülen etkiler)
 - ❑ **Stokastik etkiler** (geç görülen etkiler)

DETERMİNİSTİK ETKİLER (ERKEN GÖRÜLEN ETKİLER)

- ❑ Belli bir eşik dozu vardır.
- ❑ Eşik dozundan yüksek dozlarda kesinlikle ortaya çıkar.
- ❑ Doz ile bireysel etkiler arasında ilişki vardır.
- ❑ Katarakt, deride eritem, sterilite ve fibrozis yüksek radyasyon dozlarında oluşan yanıklar deterministik etkilere örnektir.
- ❑ Radyoterapide doz arttırıldıkça ortaya çıkan değişik cilt bulguları buna iyi bir örnektir.



BAZI ETKİLER VE EŞİK DOZ DEĞERLERİ:

<u>Etki</u>	<u>Eşik Doz</u>
Geçici kısırlık	0.3 Sv (E) - 3 Sv (K)
Kalıcı kısırlık	3.5-6 Sv(E) - 3-6 Sv (K)

Gonadlar radyasyona oldukça duyarlıdır. Hamilelikte radyasyon etkisi fetüsün gelişim evresine bağlıdır. Yumurtanın, döllenip rahime inmeden önceki 10-12 günlük periyotta, küçük dozların dahi fetüsü başarısız kıldığı kabul edilmektedir. Hamilelikte radyasyona karşı en hassas dönemin **18. ve 48.** günler arasında kalan dönem olduğu öne sürülmektedir.

RADYASYON İNSANDAKİ BELLİ ERKEN ETKİLERİ VE DOZ DÜZEYLERİ

<u>Etki</u>	<u>Işınlanan Bölge</u>	<u>Minimum doz(rad)</u>
Ölüm	Tüm vücut	100
Hematolojik Yıkım	Tüm vücut	25
Deri eritemi	Bölgesel	300
Epilasyon	Bölgesel	300
Kromozom Aberrasyonu (hatalı)	Tüm vücut	5

RADYASYONUN ERKEN BELİRTİLERİ (AKUT IŞINLAMA BELİRTİLERİ)

Kısa sürede yüksek doza maruz kalındığında

- Halsizlik, ateş, baş ağrısı
- Mide bulantısı, kusma
- İştahsızlık, karın ağrısı, ishal
- İç kanama, bilinç kaybı
- Ağız ve boğaz enfeksiyonları
- Hızlı zayıflama, anemi
- Katarakt
- Saç dökülmesi (epilasyon)
- Erkeklerde geçici kısırılık

RADYASYONUN ERKEN BELİRTİLERİ (AKUT İŞINLAMA BELİRTİLERİ)

□ Bölgesel radyasyon hasarlarında

- El ve parmaklarda harabiyet
- Deride eritem (kızarıklık), döküntü, büller (su kabarcıkları) veya ülserler (açık yaralar), nekroz (doku ölümü)
- Gözde saydamlık kaybı (opasite) veya katarakt
- Erkeklerde geçici sterlite (geçici kısırılık)
- Kadınlarda menstruasyon (adet) ve ovülasyon (yumurtlama) olaylarında Düzensizlik

□ Hamilelikte radyasyona maruziyet sonucu

- Bebeğin doğum öncesi ölümü
- Büyüme ve gelişmede yavaşlama
- Zihinsel gerilik vb.





STOKASTİK ETKİLER (GEÇ GÖRÜLEN ETKİLER)

- ❑ Sonuçları uzun süre sonra ortaya çıkar.
- ❑ Eşik değer yoktur.
- ❑ Doz artışı ile ilişkili artar.
- ❑ Daha çok hücrenin DNA'sı üzerinde etkili olup kalıtsal etkiye neden olmaktadır.
- ❑ Bulguların şiddeti radyasyon dozu ile bire bir ilişkili değildir.
- ❑ Kansere bunlara örnektir.

RADYASYONUN GEÇ ETKİLERİ

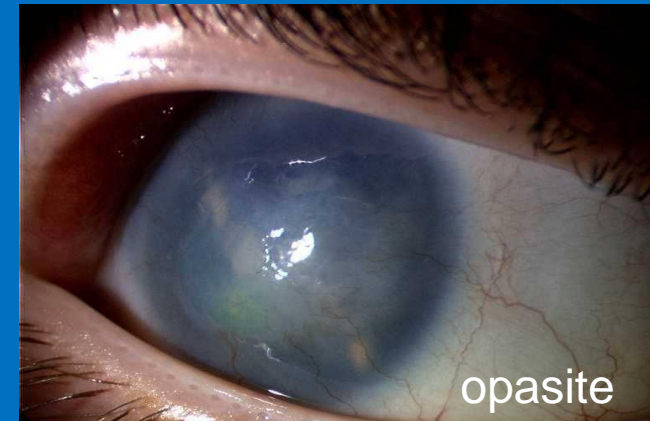
- **Yaşam kısaltıcı etki (erken yaşlanma)**
- Radyasyonun tırnak köklerini etkilemesi sonucu tırnaklarda çelimsizlik, donukluk, çatlama veya ileri safhalarda tırnak düşmesi
- Ter ve yağ bezlerinde fonksiyon bozukluğu
- Parmak ve el sırtlarında ileride kansere dönüşme olasılığı yüksek (prekanserojen) lezyonlar
- Vaktinden önce yaşlanma



RADYASYONUN GEÇ BELİRTİLERİ

Uzun süre (yıllarca) düşük radyasyon dozlarına maruziyet durumunda

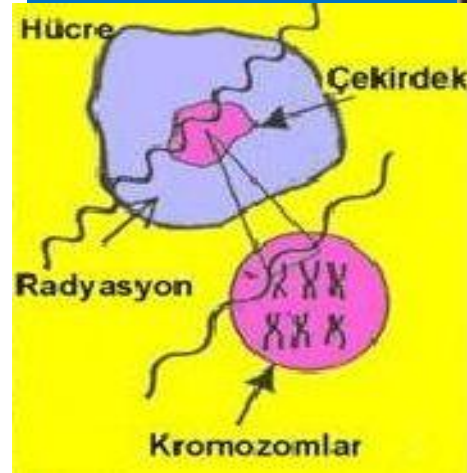
- Gözde fark edilebilir opasite
- (saydamlık kaybı), katarakt,
- kornea delinmesi ve körlük
- Salgı sisteminde bozukluklar
- Sürekli sterlite (sürekli kısırlık)
- Lösemi (kan kanseri), kemik kanseri,
- akciğer kanseri, tiroit ve meme kanseri vb.
- Erken yaşlanma/doğal yaşam süresinde kısalma



RADYASYONUN GEÇ BELİRTİLERİ

Gelecek nesillere ait belirtiler

- Konjenital anomaliler
- Büyüme gelişme geriliği
- Doğum öncesi veya doğum sonrası ölüm



RADYASYONUN GENİTAL SİSTEM VE İNTRA-UTERİN YAŞAM ÜZERİNE ETKİLERİ

- Genital siklus (menstruasyon ve ovülasyon) olaylarında düzen bozukluğu
- Normalde 42-50 yaşlarında gerçekleşmesi beklenen menopoz (adet kesimi) olayının daha erken yaşlarda gerçekleşmesi
- Zigotun ölmesi ve düşmesi,
- Gelecek nesillerde mutasyona bağlı sakatlık,
- Hamilelik döneminde ilk 8 gün zarfında alınan radyasyon nedeniyle bebeğin doğum öncesi ölümü,
- Hamileliğin **8.-56.** günlerini kapsayan dönemde alınan radyasyon, bebekte büyümenin gecikmesine,
- Hamileliğin **14.-105.** günlerini kapsayan dönemde maruz kalınan radyasyon bebekte nörolojik etkilere (zihinsel gerilik, felç vb.)
- İntra uterin yaşamın **ilk 2 aylık döneminde** (embriyo döneminde) organlar teşekkül ederken alınan radyasyon teşekkül etmekte olan organların anomalisine neden olur.

RADYASYON GÜVENLİĞİ VE KORUNMA

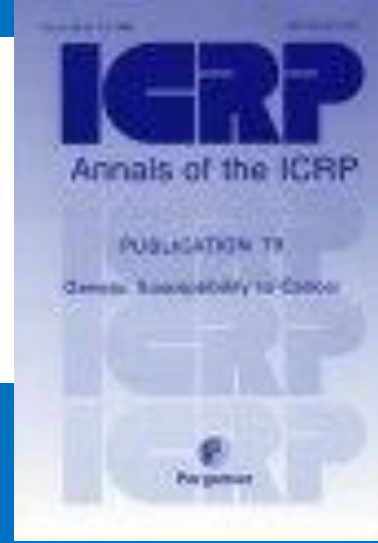
RADYASYONDAN KORUNMA İLE
İLGİLİ ULUSLARARASI KURULUŞLAR

ICRP

International Commission on Radiation Protection

<http://www.icrp.org>

- ICRP, radyasyondan korunma ile ilgili temel prensipler ve nicelikleri belirleyerek ülkelerin yetkili otoritelerine tavsiyelerde bulunan uluslararası bir kuruluştur. İlk olarak 1928'de International Society of Radiology tarafından kurulmuş ve 1950'de tıbbi alanlar dışında iyonlaştırıcı radyasyon kullanımını da kapsayacak şekilde yeniden yapılandırılmıştır.
- Resmi bir yaptırım gücü olmamakla beraber, pek çok ülkede yürürlükte olan mevzuat, ICRP yayınlarını temel almaktadır.
- Özel tavsiyeler, uygulama kılavuzları gibi yardımcı dökümanlar hazırlar.





*International Commission on
Radiation Units and Measurements, Inc.*



ICRU, 1925 yılında International Congress of Radiology tarafından kurulmuş olup, radyasyon ve ışınlanmalar ile ilgili nicelikler ve birimleri tavsiye eder, ölçüm teknikleri ve verilerin değerlendirilmesine ilişkin bilgileri sağlar.

UNSCEAR

United Nations Scientific Committee for the Effects of the Atomic Radiation (Birleşmiş Milletler Radyasyonunun Etkileri Bilimsel Komitesi)

<http://www.unscear.org>

Birleşmiş Milletler tarafından 1955'te tüm üye ülkelerdeki iyonlaştırıcı radyasyonun seviyelerini ve etkilerini değerlendirmek ve rapor etmek için kurulmuş bir organizasyondur.



IAEA

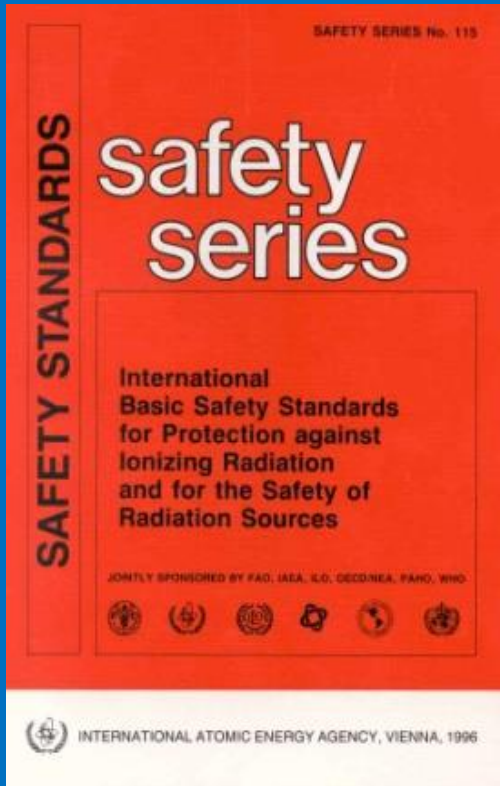


International Atomic Energy Agency

<http://www.iaea.org>

- 1957 yılında kurulmuş, bağımsız, hükümetler arası bilimsel ve teknolojik işbirliklerine dayalı bir organizasyondur. Nükleer işbirliği alanında global bir yer teşkil etmektedir.
- Barışçıl amaçlar ile nükleer bilim ve teknolojinin kullanılması ve planlanmasında üye ülkelere destek sağlamaktadır.
- İyonlaştırıcı radyasyona karşı kişilerin ve çevrenin radyasyon güvenliğini temin etmek üzere yayınlar yapar.

BSS (BASIC SAFETY STANDARDS) TEMEL GÜVENLİK STANDARTLARI



- İyonlaştırıcı radyasyona maruz kalmaktan kaynaklanan risklere karşı korunmayı ve radyasyon kaynaklarının güvenliğini sağlamak için gerekli temel önlemleri oluşturmak
 - a) Doz değerlerinin eşikli etki sınırının altında tutulması ve **deterministik** etkilerin önlenmesi
 - b) **Stokastik** etkilerin ortaya çıkma olasılığının mümkün olabildiğince azaltılması

DÜZENLEYİCİ KURULUŞ

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU (TAEK)

Ülke hükümetleri, bildirimleri alan, güvenlik değerlendirmelerini yapan, ulusal mevzuatı düzenleyen, yayınlayan, yetkilendirme ve denetim yapan, yaptırımı olan, yeterli güçte, bağımsız, etkin, yeterli insan gücü ve kaynaklara sahip bir düzenleyici kuruluş kurar.

2690 Sayılı TAEK Kanunu



RADYASYON GÜVENLİĞİ VE KORUNMA

RİSKLİ GRUPLAR

Radyasyon maruziyeti açısından kritik gruplar

- ❑ Radyasyon çalışanları,
- ❑ Radyasyon uygulanan hastalar ve
- ❑ Hastanın veya radyasyon kaynağının bitişiğindeki/çevresindeki kişilerdir.

RİSKLİ GRUPLAR

- Radyasyonla uğraşan kişilerin radyasyonun olası etkileri, bu etkilerin hangi koşullarda gelişeceğini bilmesi ve zararlı etkileri en aza indirmek için çalışma ortamında **RADYASYON GÜVENLİĞİ KURALLARINA UYMASI ZORUNLUDUR.**
- Uygulamalarda genellikle ICRP'nin radyasyon çalışanları ve halk için önerdiği kabul edilebilir doz sınırları esas alınmaktadır.

RADYASYON KORUNMASINDA AMAÇ

AMAÇ

- Tetkiki yapan **personel**
- Tetkiki yapılan **hasta**
- **Röntgen ünitesinin komşuluğundaki alanlarda bulunan insanların** radyasyon korunmasıdır.

RADYASYON KORUNMA

TEMEL PRENSİPLER

- Gereklilik (Justifikasyon)
- Etkinlik (Optimizasyon)
- Kişisel doz-risk sınırları

RADYASYONDAN KORUNMA

A. GEREKÇELENĐİRME (JUSTIFICATION)

Işınlamanın zararlı sonuçları göz önünde bulundurularak, net bir fayda sağlamayan hiçbir radyasyon uygulamasına izin verilemez

B.MÜMKÜN OLAN EN DÜŞÜK DOZUN ALINMASI (OPTİMİZATION)

Tedavi amaçlı tıbbi ışınlamalar hariç, radyasyon ışınlamasını gerektiren uygulamalarda bireysel dozun büyüklüğü ışınlanacak kişilerin sayısı, olası tüm ışınlamalar için, ekonomik ve sosyal faktörler göz önünde bulundurularak mümkün olan en düşük dozun alınması sağlanmalıdır. **ALARA PRENSİBİ**

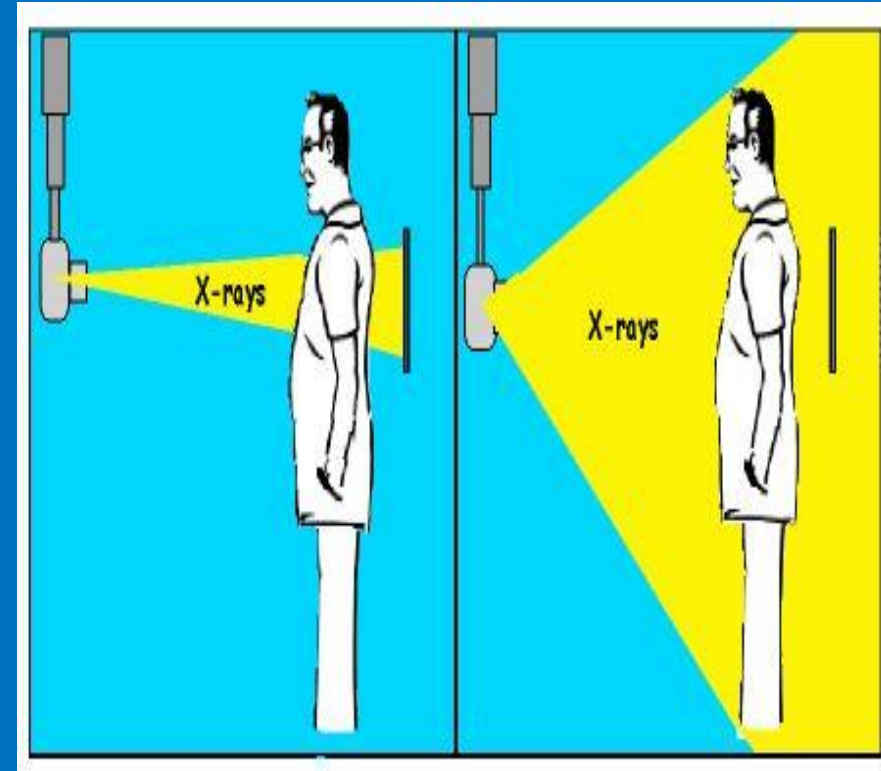
C. DOZ SINIRLAMASI VE DOZ KAYITLARININ YAPILMASI

2. UYGULAMADA ETKİNLİK (OPTİMİZASYON)

ALARA = **A**s **L**ow **A**s **R**easonably **A**chievable

ALARA prensibi, tüm radyasyon dozlarının mümkün olduğu kadar düşük tutulması gerektiğini tanımlar.

- ❑ Tüm Uygulamalarda Kurallara Uyma
- ❑ Tekrardan Kaçınma
- ❑ Yetkisiz Kişilerin Çalışmalarının engellenmesi
- ❑ Personelin Periyodik Eğitimi



3.KİŞİSEL DOZ VE RİSK SINIRLARI

(MESLEKSEL, DİĞER ÇALIŞANLAR VE TÜM TOPLUMU KAPSAR)

▪ DOZ SINIRLARI :

Yılda en fazla **50 mSv**, ard arda 5 yılın ortalamasının **20 mSv**

Toplum için yıllık doz **1 mSv'dir.**

18 yaşın altında kişiler radyasyonla çalışamaz vb.)

▪ KİŞİSEL DOZİMETRE KULLANILMASI

▪ RUHSATLANDIRMA

▪ KAYITLARIN TUTULMASI

Radyasyon Alanları düzenlenmesi (Denetimli / Gözetimli)

DİKKAT!!!

**"EN İYİ DOZ
ALINMAYAN
DOZDUR"**



RADYOLOJİ

AŞKTIR. .

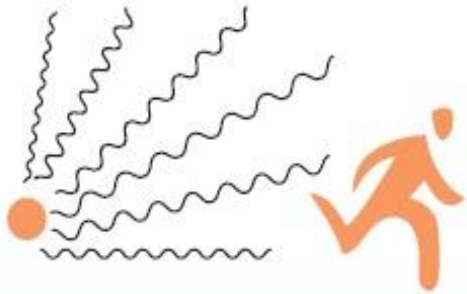


ANCAK RADYASYONLA AŐKİMİZ

- Çok Kısa Süreli
- En Uzaktan (platonik)
- Bir Kalkan Arkasından

Radyolojide radyasyondan korunmada üç şey **ÇOK ÖNEMLİDİR.**

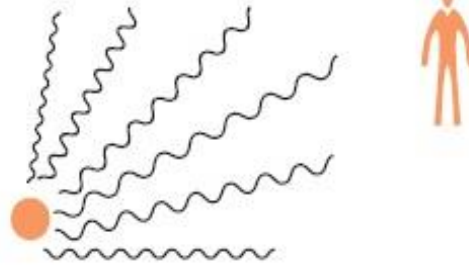
ZAMAN



Kaynak ile daha az zaman : daha az radyasyon dozu



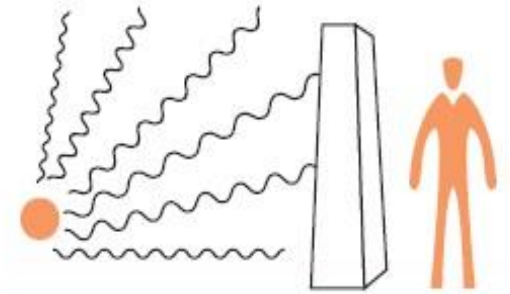
UZAKLIK



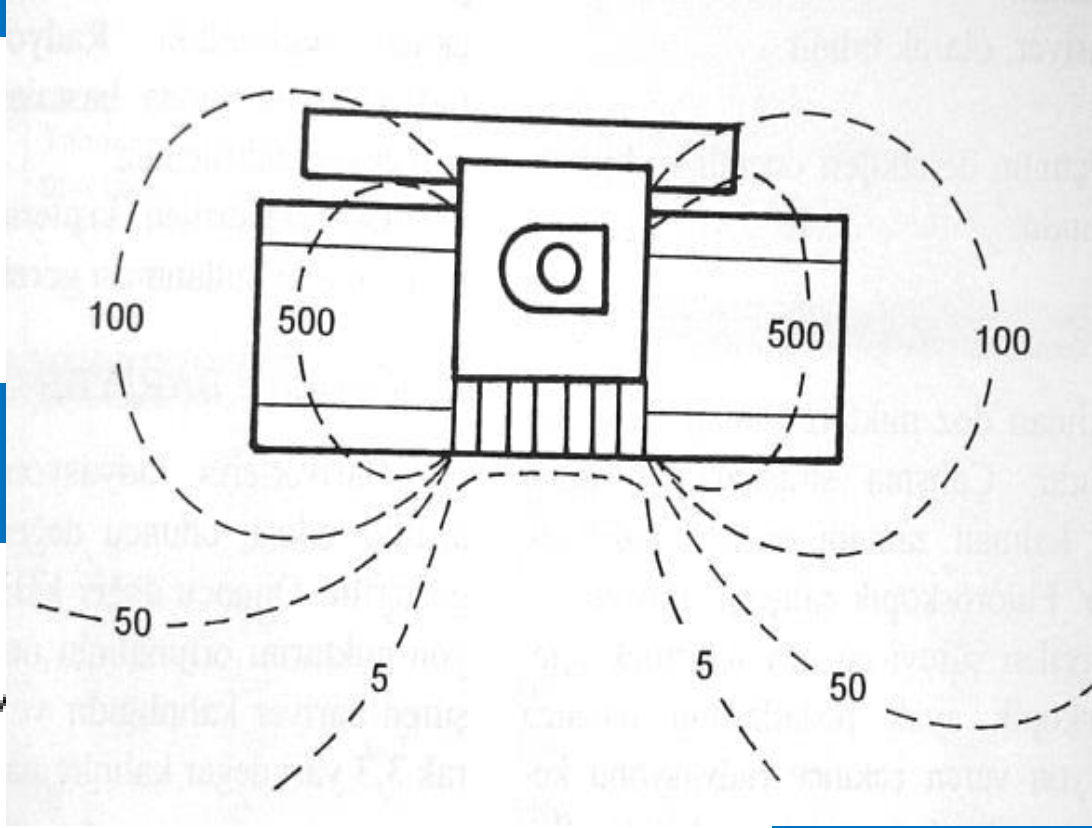
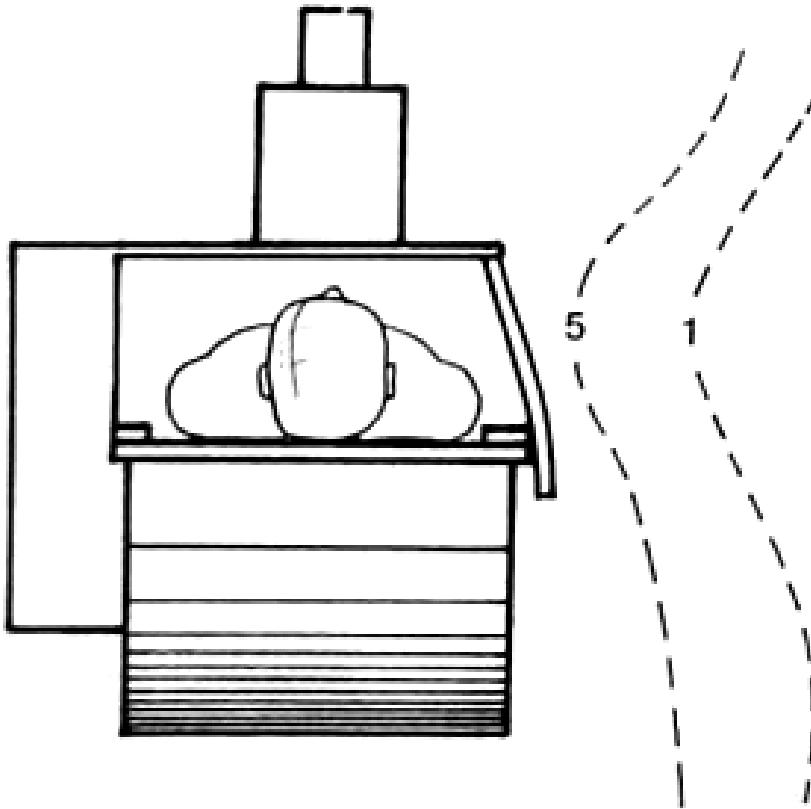
Kaynaktan daha uzak mesafe : daha az radyasyon dozu



BARİYER



Kaynağın zırhlanması: daha az radyasyon dozu



Şekil 10.4: Bir radyoskopi cihazı için örnek izoekspojur şemaları. Rakamlar mR/saat olarak verilmiştir.

Bu resimdeki kişiler aynı dozu almaktadır. Nasıl mı? **Dikkatle dinleyelim**

Radyasyon kaynağından metre olarak uzaklık

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Radyasyon



Kaynağı



Saat, resimde görülen her şahsın aynı radyasyon dozunu alması için gerekli zamanı göstermektedir



RADYASYON ALANLARININ SINIFLANDIRILMASI

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

1- Denetimli Alanlar

2- Gözetimli Alanlar

DENETİMLİ ALANLAR

Radyasyon görevlilerinin giriş ve çıkışlarının özel denetime tabii olduğu, görevi gereği radyasyon ile çalışan kişilerin yıllık doz sınırlarının (ardışık beş yılın ortalaması) 3/10'undan (6 mSv) fazla radyasyon dozuna maruz kalabilecekleri alanlardır.

BU ALANDA ÇALIŞANLARIN DOZİMETRE KULLANMASI ZORUNLUDUR.



GÖZETİMLİ 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.

10 TEMEL KURAL

- ❖ 1- Güvenlik konusunda detaylı bilgi sahibi olmak,
- ❖ 2- Zaman, uzaklık ve bariyere dikkat etmek,
- ❖ 3- Primer X-ışınına maruz kalmamak,
- ❖ 4- Koruyucu engellerden ve koruyucu giysilerden faydalanmak,
- ❖ 5- Dozimetreyi her zaman taşımak,
- ❖ 6- Hastayı tutmamak,
- ❖ 7- Hastayı tutan kişinin kurşun koruyucu kullanmasını sağlamak,
- ❖ 8- Hamile olma olasılığı olanlarda tetkiki menstruasyonun ilk 10 gününde yapmak,
- ❖ 9- Tetkik için sadece gerekli alana ve en az miktarda ışın vermek,
- ❖ 10-Uygun gonad korunması yapmak.

SONUÇ

- ❑ Hastanelerde Radyasyon Güvenlik Komitesi kurulmalı
- ❑ Komitenin düzenli ve etkin çalışması sağlanmalı
- ❑ Radyasyon uygulamalarının eğitimli kişilerce verilmesi
- ❑ Radyasyonla uğraşan personele periyodik olarak radyasyon güvenliği eğitimi verilmeli
- ❑ Radyasyon maruziyetleri yakından izlenmeli
- ❑ Radyasyon güvenlik kurallarına uygun çalışılması sağlanmalı

Dinlediđiniz için **TEŐEKKÜRLER...**



TÜMRAD-DER

**Tüm Radyoloji Teknisyenleri ve
Teknikerleri Derneđi**

Őirinevler Meydanı, Bahçelievler-İSTANBUL

Bize ulaŐmak için



0212-530 30 23

0532-292 46 27