

RADYASYON



HAZIRLAYAN; M.ŞAHİN BÜLBÜL

(Kafkas üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Fizik Anabilimdalı Yüksek Lisans öğrencisi)

www.geocities.com/kafkasfizik

kafkasfizik@yahoo.com

KARS-2003

İÇİNDEKİLER:

1.RADYASYON NEDİR?

2.RADYASYON ÇEŞİTLERİ NELERDİR?

3.RADYASYONUN MİKTARI:

4.NÜKLEER SİLAHLARIN ETKİLERİ:

5.RADYASYONUN ETKİ MENZİLİ:

6.RADYASYONUN BİYOLOJİK ETKİSİ:

7.RADYASYONUN BULAŞMA YOLLARI:

8.NÜKLEER SANTRALLER:

9.RADYASYONDAN KORUNMA:

10.KAYNAKLAR:

1.RADYASYON NEDİR?

Atom içerisinde proton ve nötron oranı dengesiz olduğunda ortaya kararsız bir atom çıkar. Kararsız atomlarda etrafına çeşitli ışınlar yaparak kararlı hale geçmeye çalışırlar. Bunu yaparken yaydıkları ışınlara **radilyasyon** diyoruz.

Genelde atom numarası 83'ten büyük atomlar radyoaktiftir. Daha küçük atom numaralı atomların izotopları(benzerleri) radyoaktif olabilir.

Radyoaktif kelimesi, yayma anlamına gelen **radilyo** ile sürekli anlamına gelen **aktif** kelimelerinden oluşur. Yani radyasyon azalan bir dozda sürekli bir ışımdır.Durdurulamaz.Bu özelliği bizim için çeşitli sorunlar oluşturmaktadır.

Radyasyon günümüzde; **arkeolojide** tarih hesaplamak için (karbon yöntemi) **tıpta** (radyoterapi) kullanılmaktadır. (Şekil-1) Ama en çok enerji üretiminde kullanılmaktadır.

Bu, Ölü Deniz parşömenlerinin bir parçası. Karbon tarihlmesiyle, 2000 yıldan daha eski oldukları saptandı.



Kanser hastasına radyasyon tedavisi yapılıyor.



Şekil-1: Radyasyonun günümüzde kullanıldığı alanlardan birkaçı.

Radyasyon oluşmasına neden olan nükleer (çekirdek) tepkime iki yolla oluşur:

1.1.ÇEKİRDEK BÖLÜNMESİ: Büyük bir atoma hızlı bir parçacık çarptırılırsa atom kararsız hale gelir ve atom parçalanarak ortaya enerji yayar.(Şekil-2)



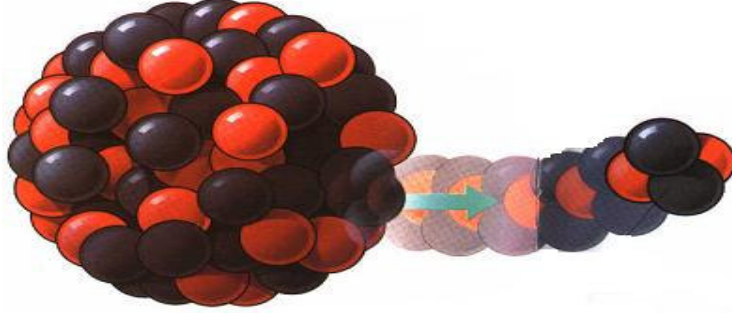
Şekil-2: Çekirdek kaynaşması ve çekirdek bölünmesi.

1.2.ÇEKİRDEK KAYNAŞMASI: Yüksek basınç ve ısı ile iki küçük çekirdeğin birleşerek daha büyük bir çekirdeğin oluştuğu tepkimedir.(Şekil-2)

2.RADYASYON ÇEŞİTLERİ NELERDİR?

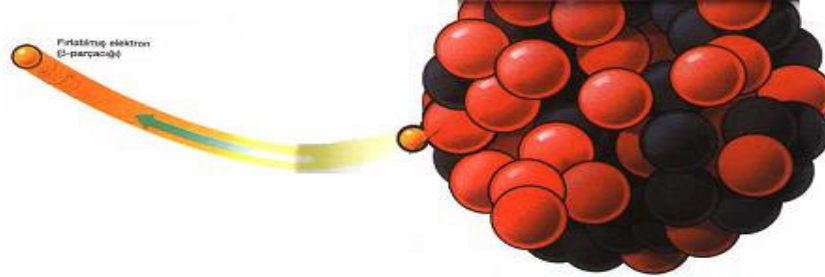
Radyasyonun yunan harfleriyle temsil edilen üç temel şekli vardır.

2.1.ALFA: Kararlı hale geçmesi için hafiflemesi gereken atomlar **iki nötron ve iki proton**dan oluşan,helyum çekirdeği, fırlatırlar. Fırlatılan bu ışımaya alfa radyasyonu denir.(Şekil-3)



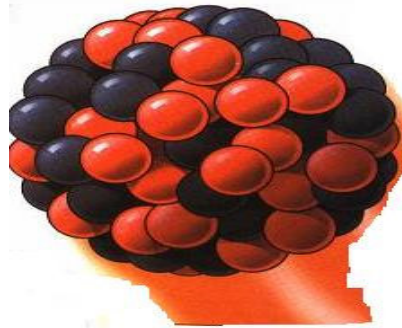
Şekil-3: Fırlatılan iki nötron ve iki protonlu alfa parçacığı.

2.2.BETA: Çekirdekdeki yük dağılımı kararsızlık nedeniyle nötron, bir proton ve elektrona dönüşüp protonu çekirdekte tutup elektrona atar. Atılan bu radyasyona beta radyasyonu denilir.(Şekil-4)



Şekil-4: Nötronun bozunmasıyla oluşan beta parçacığı.

2.3.GAMA: Fazla enerjinin verilmesiyle kararlı hale gelinecekse atom, gama radyasyonu denilen enerji fırlatması yapacaktır.(Şekil-5)



Şekil-5: Atom kararlı hale geçmek için enerji olan gama radyasyonu yayar.

3.RADYASYONUN MİKTARI:

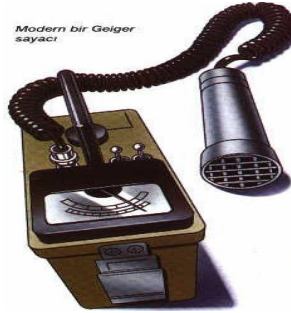
Bilim dünyası radyasyon miktarını ilk çalışmaları yapan Bekerel'in çalışmalarına saygı amacıyla "bekerel" kullanılmaktadır. Ama radyasyonun biyolojik etkileri üzerine çalışanlar radyasyonun emilen kısmıyla ilgilendiklerinden yeni bir birim ortaya atmışlardır. Radyasyonun vücutta kalma süresi için birim olarak "rem" kullanılmaktadır.

İlk radyasyon birimi ise "curi" idi. Yaklaşık bir miligram Radyumun yayacağı radyasyona karşılık gelen bu birim yerine daha hassas ölçüler için "bekerel" kullanılmıştır. Bir bekerel 27 pikocuri'dir. Bir şişe maden suyundan 10 bekerel radyasyon almamız mümkündür.

Pilot,röntgen teknisyeni ve tv teknisyeni gibi mesleklerde çalışanların bir yıl boyunca maruz kalabileceği radyasyon miktarı; 5 remdir.

Demir ve iyot gibi metal yapılarından dolayı 15-20 gün vücutta kalabilen elementlerin radyoaktif cinsleri de aynı sürede vücutta kalır. İndium ,Teknisyum, Kripton ve Baryum gibi temel görevi olmayan radyoaktif elementler 24 saatten fazla kalmaz.

Radyoaktif madde olup olmadığı genelde geiger sayaçlarıyla ölçülür.(Şekil-6) Ancak bu detektör radyasyonun cinsini vermez.



Şekil-6: Geiger sayacı ile radyoaktiflik ölçülebilmektedir.

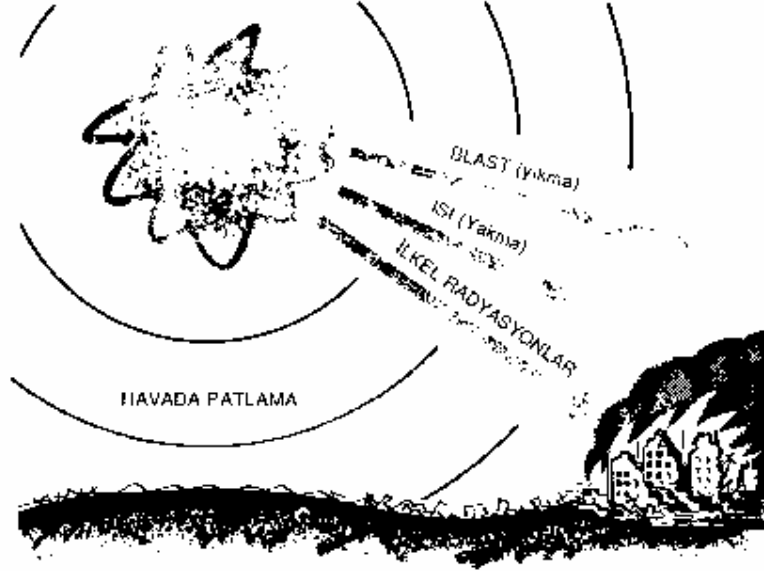
Radyoaktif maddeler içinde, etkiye süreleri açısından en uzun süreli olanları ise kemiklerde bulunan Kalsiyum ve Stronsiyumdur.

Radyasyon bulaşmış maddeleri değerlendirmenin yolu:

- 1.Radyasyonun bekerel cinsinden değerine bakılır. Bir milyon bekerelden sonra ciddi bir durum ifade eder.
- 2.Radyasyonun kaynağı olan atomun cinsine ve vücutta kalma süresine bakılır. Vücutta temel görevi olan bir çekirdekse uzun süre kalır.
- 3.Radyoaktif maddenin vücutta yarılanma süresine bakılır.
- 4.Fındık gibi direkt olarak etkiyenler ile çay gibi dolaylı etkiyenler karıştırılmamalıdır.

4.NÜKLEER SİLAHLARIN ETKİLERİ:

Nükleer silahlar tasarım itibariyle yerde yada havada patlayacak şekilde ayarlanmış olabilir.(Şekil-7) Nükleer silahların patlaması ile üç temel etki ortaya çıkar. Bunlar yıkım etkisi, ısı ve ışık etkisi ve radyasyon etkisidir.



Şekil-7: Nükleer silahın havada patlayışı.

4.1.YIKICI ETKİ(%45): Ateş topunun ısısı, havayı iter. Bu birinci etkidir. İkinci etki, boşalan sıcak havanın yerine soğuk hava hücum eder. Böylece ilk etkiyle yıkılmayan binalar ikincisi ile yıkılır.

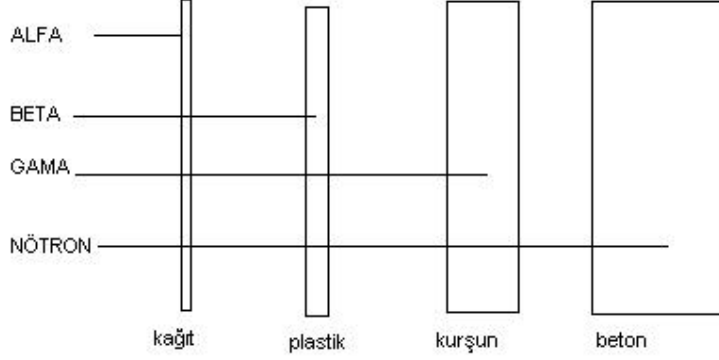
4.2.ISI VE IŞIK ETKİSİ(%35): Isı etkisi yanıklara neden olabilirken ışık etkisi de körlüklere neden olabilmektedir.

4.3.RADYASYON ETKİSİ(%20): Radyasyon aniden 3 km yarıçaplı tüm alanda canlı kalmayacak şekilde hücre ölümlerine neden olurken zamanla radyasyonun yayılma şekillerine bağlı olarak korkunç boyutlara ulaşabilir.

5.RADYASYONUN ETKİ MENZİLİ:

Radyasyon karşılaşıcağı engeller ile farklı etkileşimler gösterir. Bir kısmından geçerken bazılarında takılır. Her radyasyon için bu farklıdır.

Alfa ışını bir kağıt parçası ile durdurulabilirken beta ışınması plastik ile durdurula bilinir. Gama ışınını durdurmak için ise kurşun bir duvar kullanılmalıdır.(Şekil-8)

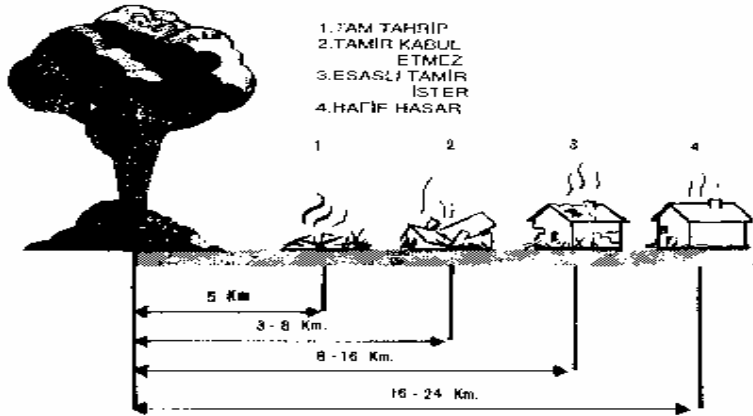


Şekil-8: Çeşitli radyasyonların geçiş yapamayacağı engeller.

Bu engellere gösterilen tepkiler kullanılarak radyasyondan koruyucu giyisi ve sığınak yapılmaktadır.

Tabi ki bu bilgilerin doğruluğu test edilirken kullanılan malzemenin kalınlığı ile radyasyon kaynağına olan uzaklığı da dikkate alınmalıdır.

Nükleer silahların yıkıcı etkisi mesafe arttıkça azalırken (Şekil-9), radyasyonunun yayılma menzili meteorolojik etkilere bağlıdır. Önce hava sonra su ve ardından toprak ile besinlere oradan da vücudumuza girer. Bu durumda hava olaylarının radyasyonun etki menzilini belirlediğini söyleyebiliriz.



Şekil-9: Nükleer silahın basınç etkisinin mesafeye göre etki miktarı.

6.RADYASYONUN BİYOLOJİK ETKİSİ:

6.1.RADYASYONUN OLUMLU ETKİLERİ:

Radyasyon bir moleküle çarptığında oluşacak ilk şey molekülün iyonlaşması yani atomdan elektronun ayrılması,koparılmasıdır. Bu durum ise günlük hayatta havanın iyonlaşması anlamına gelir.

Radyasyon hücre ve dokulardaki iyonlaşmayı, su üzerinde meydana getirince; dolaylı bir kimyasal işlemle dokulardaki oksijenin artmasına neden olur. Oksijen artışı düşük dozlarda hücre faaliyetlerini hızlandırırken yüksek dozlarda hücrenin ölümü gerçekleşebilmektedir.Kaplıcalar hücre etrafında düşük dozda oksijen birikimini sağlayarak kronik hastalıkların tedavisinde radyasyonun etkin olduğu mekanlardır. Böylece hücreler yenilenerek gençleşir.

Radyasyon canlılığın bilgi deposu olan DNA üzerindeki etkileri bazen hücrenin ölümüne neden olabilmekte bazen de canlının genetik kodunda değişikliklere yol açabilmektedir. Böylece sakat hücreler oluşur. Kanser hücrelerin yok edilmesi işleminde kontrollü radyasyondan çokça yararlanılmaktadır.

6.2.RADYASYONUN OLUMSUZ ETKİLERİ:

Radyasyonun gücü, radyasyonun etki süresi, üzerine uygulanan dokunun hassasiyeti, radyasyonun çeşidi, gibi unsurlar radyasyonun etkisine yön vermektedir. Dolayısıyla radyasyonun etkileri incelenirken bunlar dikkate alınmalıdır.

6.2.1. Radyasyonun kemik iliğine olan etkisi: Kemik iliğinde sürekli kan yapılmasından dolayı radyasyondan en çok etkilenen organlardan birisi kemik iliğidir. Ufak dozları faydalı iken yüksek dozları (nükleer savaşta) kemik iliğinin yok olması gibi sonuçları oluşabilir.

6.2.2.Radyasyonun hormon sistemine olumsuz etkileri: Az miktardaki radyasyon hormonal dengeyi düzenler. Bu sebeple aşırı şişmanlığa ve cinsel güçsüzlüğe kaplıcalar iyi gelir. Orta derece bir radyasyon özellikle erkeklerde cinsel güçsüzlük ve çocuk yapma kabiliyetine zarar verir. Radyasyon bayanların hormonal sistemine daha az etkimektedir.

6.2.3.Deri ve kıllara radyasyonun etkisi: En belirgin etki derilerde görülür. Yanıklar ve kapanmayan yaralar buna örnektir. Düşük dozlarda deri altı yağ bezlerini öldürür, deriyi kurutur. Orta dereceli radyasyon, kılların dökülmesine yüksek dereceli radyasyon da yeni kıl çıkmamasına neden olur.

Çok iyi tanınması gereken radyo izotoplar; radyoaktif iyot ve radyoaktif sezyumdur.

a.Radyoaktif iyot: Bu element, salgı bezleri tarafından çok tutulur. En çok etkilenebilecek salgı bezi ise; troidtir. Çernobil olayından sonra bol miktarda iyot alınması tavsiye edilmiştir. Böylece vücut radyoaktif olmayan iyota doycak radyoaktif iyottan alamayacaktır.

Peki vücuda giren radyoaktif iyot nereye gidecektir? Tabi ki genital salgı bezlerine. Buradaki tahribatı daha büyük olacaktır. Özellikle nesilden nesile geçen genetik bilgiler üzerinde meydana getireceği değişikliklerin sonuçları daha kötü olacaktır.

b.Radyoaktif sezyum: Sezyum vücuda yeşil yapraklı besinlerle geçer ve vücuttan atılması için potasyumlu besinler tüketilmelidir. Atılmaması durumunda kan sıvısı ile kemik iliğine doğru faaliyete geçecektir.

Radyasyonun olumsuz etkileri daima çok çalışan ve gelişmiş hücreler üzerinedir. Bu etkiler, böbreklerde yıkım yaparak ölüm getirebilir. Bağırsakları tahrip ederek ishaller; daha ağır radyasyon ise bağırsak delinmelerine neden olur. Gebelikte ilk altı hafta radyasyondan kaçınılması tavsiye edilir.

6.3.RADYASYON VE KANSER:

Bu konu radyasyonla uzun süre uğraşan bir bilim kadını Bayan Curi'nin elinde kanser oluşmasıyla gündeme gelmiştir. Hiroşima sonrası ortaya çıkaran lösemi konunun yeniden gündeme gelmesini sağlamıştır.

1.Kansere neden olabilecek doz haftada 100 miliremi geçmelidir. Buda haftalarca milyon bekerel mertebesinde radyasyon alınmasına denktir.

2.Ergenlik çağına girenlerin kemik iliğine karşı olan hassasiyetine dikkat edilmelidir. İnsan vücudu gebelikte de ışınlara duyarlıdır.

3.Oluşabilecek kanser cinsleri: Kan kanseri (lösemi), Troid (salgı bezi) kanseri, Kemik kanseri. Diğer kanserlerin radyasyonla ilgisi yoktur.

7.RADYASYONUN BULAŞMA YOLLARI:

7.1.HAVADA RADYASYON:Havada normal miktarda radyoaktif karbon ile az miktarda radon vardır. Havadaki en önemli doğal radyasyon meselesi; kıtalar arası uçak yolculukları esnasında atmosferin üst katlarından alınan kozmik ışınlardır.(Bir uçak yolculuğu 15 milirem demektir.) Oturduğumuz yerde yılda normal olarak 30 milirem radyasyon alırız. Yüksek bir yerde oturuyorsak 100 milirem alabiliriz.

Bir radyasyon kazasında ve/veya bombasında ortaya çıkan radyasyon ilk olarak havaya çıkar. Radyoaktif kripton etrafında bir bulut oluşturur. Bu bulutun hareketi radyasyonun yayılma hareketinin şeklini oluşturur. Dolayısıyla radyasyonun yayılma seyrini meteorolojik olaylar belirler. Tahmin edileceği üzere bu bulutun en önemli tehlikesi; yağabilecek olan yağmurla gelecektir.

7.2.SUDA RADYASYON: Radyasyonun en önemli tehlikelerinden birisi de radyasyonun suya geçmesidir. Yağmurda erimese bile radyasyon yağmur damlalarıyla toprağa geçer ki böylece besinlerimiz etkilenir ve sonunda bizler etkileniriz. Bu sebeple radyasyona maruz kalmış bölgenin suyundan içmemek, toprak ürünlerini kullanmamak gerekir.

7.3.BESİNLERDE RADYASYON: Besinlerdeki doğal radyasyonun zararı yoktur. Kilogram başına 2000 bekerel bile yılda 500 milremi aşmaz.Bu da zararsızdır.

Radyoaktif olaylardan en çok etkilenen besinler:Süt, kekik, çay, tütün, maydanoz, nehir balıkları, çeşitli tahıl ürünleri.

Bir röntgen çekiminde 300-500 milirem ışın alınır.bir kilosunda 1000 bekerel radyasyon bulunan **findıktan** bir yıl boyunca 100 gram yemiş olsak vücudumuza geçecek radyasyon miktarı; 100 miliremdir. Bu bir röntgen çekiminde alacağımız röntgen çekiminden alacağımız radyasyondan daha azdır.

Günde 20 bardak **çay** içsek ve çayda 20.000 bekerel radyasyon olsa bizim vücudumuza girecek olan miktar; 50 miliremdir. Bu ise İstanbul Ankara arası beş uçak yolculuğuyla alınabilecek radyasyona denktir.

Süt direkt alındığı ve içinde çok tehlikeli olan radyoaktif kalsiyum ve stronsiyum tutunabileceği için tehlikeli bölgenin civarından gelen sütlerden uzun bir süre içmemekte fayda vardır.

8.NÜKLEER SANTRALLER:

Radyasyonun normal şartlarda toplumsal etkisi yoktur. Radyasyonla uğraşanların şahsi etkilenmeleri söz konusudur. Çernobil olayı, ihmal ve geri kalmış teknolojinin ürünüdür. Bir çok gelişmiş ülke, nükleer enerjiyi tercih etmektedir.

Paris'e 50 kilometre yakında bir nükleer santral varken ve Avrupa'daki her dört ampulden birinin nükleer enerjiyle aydınlandığını söylersek nükleer santrallere karşı çıkmanın bilgisizlik olduğunu daha iyi kavrar ve sadece geri kalmış ülkelerin cesaret edemediğini anlarız.

Çernobil olayı ilk olarak gizlenilmek istenmiştir. Ama üzerinde aşırı miktarda radyasyon tespit edilen nükleer santral işçisinin üç gün işe gelmemiş olduğu anlaşılınca olay daha fazla gizlenememiş ve radyasyonun meteorolojik yayılmasını gerçekleştirdiği anlaşılmıştır. Anlaşılmasından sonra Almanya tonlarca süt imha etmiştir.

Radyasyonun Karadeniz'in yapısı gereği deniz yoluyla ulaşması mümkün değildir. Radyasyon ilerlese bile denizde seyrekleşecek ve dibe doğru çökecektir.

Hava yoluyla Trakya'da ve Doğu Karadeniz'de görülmüş ve tedbirleri alınmıştır. Gelen radyasyon ise zararlı olabilecek düzeyde değildi. Belki çok sınırlı bir alanda kötü sonuçlarıyla karşılaşmıştı. Ama o yıl haksız yere fındık ve çayımıza kısıtlama getirilmiş ve tonlarcası imha ettirilmişti.

Bir nükleer kazada yapılabilecek ilk ve en acil müdahale radyasyon kaynağının kalın beton zırh ile çevrenmesidir. Eğer bu sağlanamıyorsa bu özelliği taşıyan bir sığınağa girilmeli ve radyasyonun dozu azaldığında dışarıya çıkılmalıdır.

9.RADYASYONDAN KORUNMA:

Bir radyoaktif numune saklanmak istendiğinde kurşun bir kap kullanılmalıdır. Sarı kelebek ise radyoaktif maddenin bulunduğu anlamına gelir.

Radyasyona normalden biraz fazla maruz kalınıyorsa:

- 1.Bol potasyumlu besin (kavun,karpuz) tüketmek.
- 2.Taze oksijen almaya önem vermek.
- 3.B vitamin grubu ağırlıkta besin tüketmek.

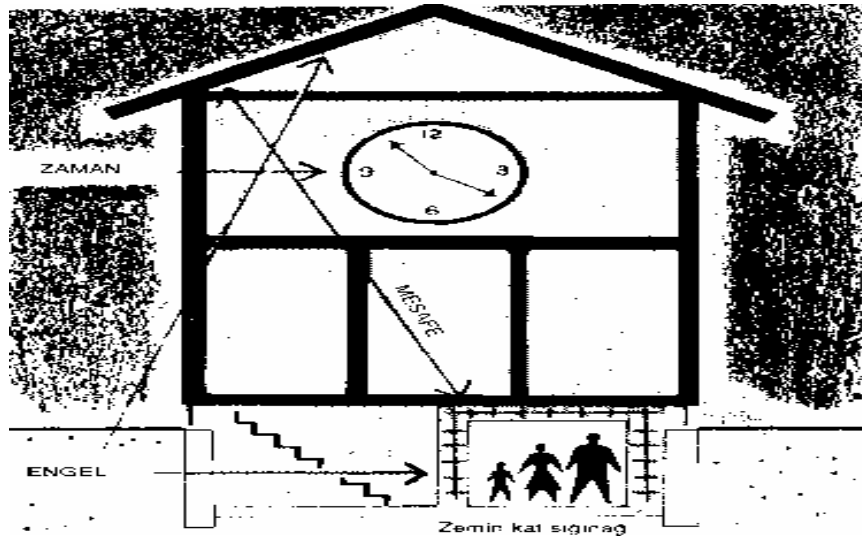
Radyasyon çok fazla ise:

- 1.Betonla kaynak çevrelenmeli.
- 2.300 km uzağa tahliye edilmek ve 300 km uzaklıktan su getirtmek.
- 3.Yakınlarda ise en kısa zamanda sığınaklara kaçmaktır.
- 4.Radyoaktif eşyaları 11 metre derinliğe gömmek gerekir.

Bir radyoaktif olay esnasında en çok karşılaşılabilecek rahatsızlık; kan ve kemik iliğine bağlı rahatsızlıkların çeşitleri ve bunlara bağlı olarak oluşabilecek olan ileride veya aniden ölümlerdir.

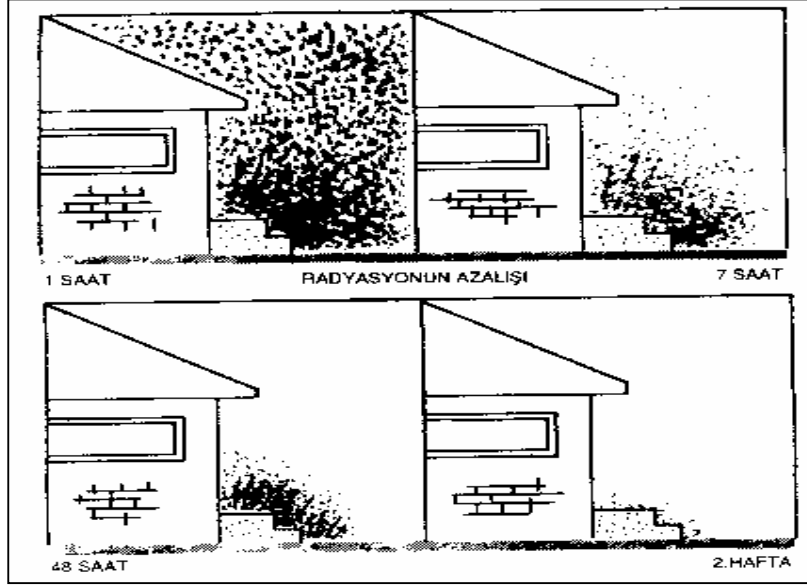
Radyasyonla çalışanlar olabilecek maksimum mesafede en kısa süre içinde ölçümleri almaya özen göstermelidir. Ayrıca çalışan ile kaynak arasında kurşun duvar bulunmalıdır. Genelde, hastanelerin tomografi odalarında, kurşun duvarın arkasından kontrol edilen sistemler kullanılmaktadır.

Nükleer bir olaydan korunmak için üç konuya çok dikkat etmek gerekir. Bunlar; sığınağa kaçma zamanı, sığınanın kaynağa olan uzaklığı, sığınanın kriterlere uygun olması.(Şekil-9)



Şekil-9: Nükleer silahtan korunmanın temel kuralları.

9.RADYASYONDAN KORUNMA:



Radyasyonun miktarı zamanla yarılanma süresine bağlı olarak azalacaktır. Dolayısıyla bekleme süremizi iyi ayarlamalı, bilgi edinmeden saklandığımız yerden çıkmamalıyız.

Nükleer silahların yıkıcı etkisinden mekanik yollarla korunmayı akıl edebiliriz. Ama radyasyonun vücudumuza temasını engellemeliyiz. Özellikle radyasyonun kaynağına bakmamalıyız.

* * *

bir çukur bile düz arazide maruz kalacağımız radyasyon dozunu azaltmaya sebep olabilir.

Aynı şekilde bir köprü altı yada araba içi mevcut etkiyi azaltacaktır.



Bunlardan başka; ilkyardım bilgileri öğrenilmeli, tüm gerekli malzemenin bulunduğu bir çanta hazır bekletilmeli, besinlere dikkat edilmeli, sığınaklar önceden kontrol edilmeli, iletişim araçlarını, zaman ve şahsi belgeleri içeren araçlar unutulmamalıdır. Seçilecek sığınağı kaynaktan etkilenmemesi için oldukça kalın olmasına dikkat edilmelidir. Sivil savunma ikazlarının öğrenilmesi ve tatbikatların yapılmış olmasının da faydaları vardır.

10.KAYNAKLAR:

- 1. Afetlerde hemşirelik bakımı ve ilk yardımı,Açıköğretim Fakültesi yayınları,1992**
- 2. Doç.Dr.Adil Gedikliođlu,Atom ve çekirdek fiziğine giriş, İnönü Üniversitesi yayınları,1981**
- 3. Salahattin Göksel, Radyasyonların biyolojik etkileri ve korunma yolları,1979**
- 4. İrving Kaplan,Nükleer fizik,1965**
- 5. Bernard Cohen,Çok geç olmadan, Bilim teknik yayınları,1995**
- 6. Radyasyon ve miniklerin evreni, Onk. Dr. Haluk Nurbaki,damla yayınevi, 1995**