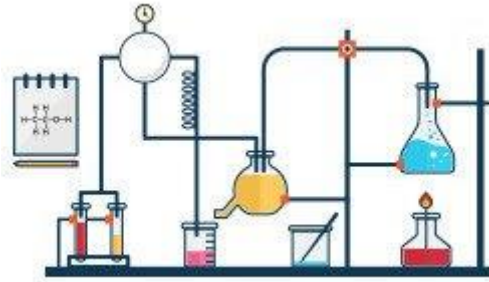


KİMYASAL TEHDİT VE TEHLİKELER

Kimyasal maddeler günlük yaşantımızın hemen hemen her alanında karşımıza çıkmaktadır. Endüstriyel uygulamalarda hammadde veya ara ürün olarak, evsel kullanımlarda ise temizlik veya günlük bakım amacıyla kimyasal maddeler oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Kimya endüstrisinin gelişmesine paralel olarak bu maddelerin kullanım miktarları da her geçen gün artmaktadır. Bu artış bir takım tehditleri de beraberinde getirmektedir. Organize sanayi bölgelerinde faaliyet göstermekte olan ve kimyasal madde üreten, işleyen veya depolayan tesislerde meydana gelebilecek kazalar insan ve çevreyi olumsuz yönde etkileyecektir. Bu maddelerin her gün kara, deniz veya demir yolu ile taşınması da bir başka tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır.

Son yıllarda toksik kimyasal maddeler üzerinde yapılan çalışmalar neticesinde bu maddelerin spesifik hedeflere zarar verme amacıyla da kullanılabileceği keşfedilmiştir. Toksik kimyasal maddelerin yapıları değiştirilerek etkilerinin arttırılabilmesi bu maddelerin potansiyel silahlar haline gelmesine neden olmuştur. Böylece kimyasal maddeler terörist eylemler ve savaşlarda da kullanılmaya başlanmıştır. Hayatımızın her alanında karşımıza çıkabilecek kimyasal tehditlere hazırlıklı olmak için korunma yolları ve doğru davranış biçimlerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır.

Toksik Endüstriyel Kimyasallar



Kimyasal maddeler hayatımızın her alanında karşımıza çıkmaktadır. Suların temizlenmesi, tarımsal üretimin arttırılması, ilaç üretimi gibi birçok farklı alanda bu maddeler kullanılmaktadır. Kimyasal maddeler her ne kadar hayatımızı kolaylaştırıyor olsa da bu maddelerin uygunsuz kullanımları ve yayılımları insan ve çevre için oldukça tehlikeli sonuçlara neden olabilmektedir. Toksik endüstriyel kimyasallar; üretim, depolama, taşıma veya imha aşamalarında tehdit oluşturabilmektedir. Yaşadığın, çalıştığın veya oyun oynadığın yerde bu tür bir kimyasal madde kontrolsüz bir şekilde kullanılıyor veya çevreye yayılıyor ise bu seni ve çevrendekileri risk altında bırakmaktadır. Toksik endüstriyel maddeler ölüme, ciddi yaralanmalara, uzun dönemli sağlık sorunlarına neden olabilmekte, binalara, evlere ve eşyalara önemli ölçüde zarar verebilmektedir.

Toksik endüstriyel kimyasal içeren birçok ürün evlerimizde kullanılmakta veya bulundurulmaktadır. Ayrıca bu maddeler her gün kara, deniz, demir yolu aracılığıyla ve boru hatlarıyla çok miktarlarda taşınmaktadır. Toksik endüstriyel maddelerin kaynağı başta üretim tesisleri olmak üzere, hastaneler, atık tesisleri, laboratuvarlar vb. olabilir.

Evsel Kimyasallar

Günlük hayatta evlerimizde kullandığımız birçok ürün toksik endüstriyel kimyasal madde içermektedir. Evsel kullanımlarda toksik endüstriyel kimyasal madde kaynaklı kaza riski her ne kadar düşük olsa da bu ürünlerin doğru kullanımlarını ve acil bir durum meydana geldiğinde uygulanacak doğru davranış biçimini bilmek yaralanma riskini en aza indirecektir.

Evsel kimyasalların satın alınması ve evde güvenli bir şekilde saklanmasına yönelik talimatlar aşağıda verilmektedir:

- Yalnızca kullanacağınız miktarda kimyasal madde satın alın.
- Kimyasal madde içerikli ürünleri orijinal kaplarında saklayın. Üzerindeki etiketleri saklama kabı aşınmadığı sürece asla çıkarmayın. Aşınan kaplar tekrar ambalajlanarak açık bir şekilde etiketlenmelidir.
- Tehlikeli ürünleri asla yiyecek kaplarında muhafaza etmeyin.
- Tehlikeli evsel kimyasalları diğer ürünlerle karıştırmayın. Bunların atıklarını diğer ürünlerden ayrı tutun. Tehlikeli kimyasallar bazı ürünlerle bir araya geldiğinde reaksiyon verebilir, patlayabilir veya tutuşabilir.
- Evsel kimyasalların kullanımında üretici talimatlarına mutlaka uyun.
- Evsel kimyasalları kullanırken asla sigara içmeyin.
- Saç spreyi, temizleme solüsyonları, boya ürünleri veya böcek ilaçlarını asla bir ateş kaynağının yakınında kullanmayın. Bu maddeler alev alabilir veya patlayabilir.
- Herhangi bir evsel kimyasal sızıntısı meydana gelirse hemen temizleyin. Temizlik yaparken eski giysileri kullanabilirsiniz. Eldiven giyin ve gözlerinizi koruyun. Temizlikte kullandığınız eski giysileri gazete kağıdına sarın ve plastik poşete koyarak ağzını bağlayıp çöpe atın.
- Tehlikeli evsel kimyasalları uygun bir şekilde atın.



Ulusal Zehir Danışma Merkezi (UZEM)'in telefon numarasını (114) kolaylıkla erişebileceğiniz bir yere yazın ve telefonunuza kaydedin. Acil bir durumda bu numarayı hatırlamayabilirsiniz

Evsel kimyasallara maruz kalındığında yapılması gerekenler aşağıda verilmiştir:

- Rüzgarın tersi yönünde kalın ve toksik buharları solumayı önlemek için bulunduğunuz yeri terk edin.
- Aşağıda yer alan belirtileri gösteriyorsanız zehirlenmeden şüphe edin ve hemen Ulusal Zehir Danışma Merkezi (UZEM)'i arayın, maruz kalmış olabileceğiniz kimyasal maddelerin kaplarını bilgi amaçlı yanınızda bulundurun.

Belirtiler:

- Nefes alma güçlüğü
- Gözlerde, ciltte, boğazda veya nefes borusunda tahriş
- Cilt renginde değişiklik
- Baş ağrısı ve puslu görme
- Baş dönmesi
- Kontrolsüz hareketler
- Kramp ve ishal
- Ulusal Zehir Danışma Merkezi (UZEM) uzmanını dikkatlice dinleyin ve verdiği ilk yardım talimatlarını uygulayın.
- Kimyasal maddenin bulaştığı giysileri atın. Bazı kimyasal maddeler yıkansa da giysilerinizden tamamen temizlenmeyebilir.

Evinizde Bulunan Kimyasal Maddeleri Kontrol Edin !

Günlük hayatta evimizde kullandığımız kimyasal maddelerin birçoğu toksik olabilmektedir. Evinizi kontrol ederek bu maddelerin nerede bulunduğunu belirleyin. Bu kontrolü yaparken aşağıda yer alan listeden faydalanabilirsiniz.

Kimyasal maddeleri belirledikten sonra etiketlerini kontrol edin ve üzerinde yazan talimatlara göre sakladığınızınza emin olun. Bu maddeleri çocukların ulaşamayacağı yerlerde muhafaza etmek büyük önem taşımaktadır.

Tehlikeli Eysel Kimyasal Kaynakları:

Temizlik Maddeleri:

- Fırın temizleyiciler
- Lavabo açıcılar
- Ahşap ve metal temizleyicileri
- Tuvalet temizleyiciler
- Kütet, fayans ve banyo temizleyiciler
- Çamaşır suyu
- Havuz kimyasalları

Böcek İlaçları:

- Karınca öldürücüler
- Hamamböceği öldürücüler
- Pire kovucuları ve şampuanları
- Böcek öldürücü spreylere
- Saksı bitkisi için haşarat öldürücüler
- Güve öldürücüler
- Fare zehri

Otomotiv Ürünleri:

- Motor yağları
- Yakıt katkı maddeleri
- Karbüratör temizleyiciler
- Klima gazı
- Vites ve fren sıvıları
- Antifriz

Boya Materyalleri ve Diğer Ürünler:

- Yapıştırıcılar
- Mobilya verniği
- Yağ bazlı boyalar
- Cila
- Boya incelticiler ve terebentin

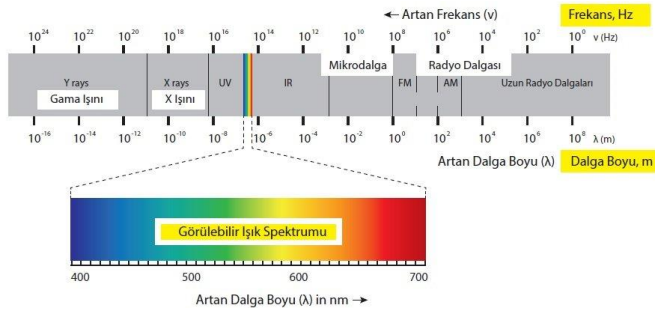
Bahçe Ürünleri:

- Bitki öldürücü ilaçlar
- Böcek öldürücü ilaçlar
- Mantar öldürücüler ve ahşap koruyucular

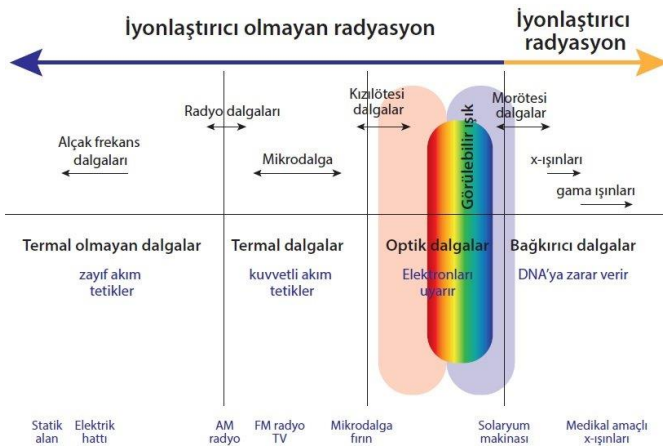
Diğer Ürünler:

- Piller
- Cıvalı termometre
- Gaz yağı
- Aydınlatma sıvıları
- Floresan lamba hazneleri

RADYASYON NEDİR?



Elektromanyetik Dalga Spektrumu



İyonlaştırıcı ve İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyon Etkileri

Radyasyon ortamda taşınan enerji olarak tanımlanabilir. Bu enerji, parçacıklar ve elektromanyetik dalgalar ('foton' denilen kütlesi bulunmayan enerji paketçikleri) aracılığıyla taşınır. Bir atoma enerji aktarılarak atomdan elektron koparılmasına iyonlaşma denir. Eğer taşınan enerji, atomlarda iyonlaşmaya sebep oluyor ise 'iyonlaştırıcı radyasyon' adını alır.

Alfa parçacığı, beta parçacığı ve nötron parçacık radyasyonuna, gama ışını ve x-ışınları ise elektromanyetik radyasyona örnektir ve hepsi iyonlaştırıcı radyasyondur.

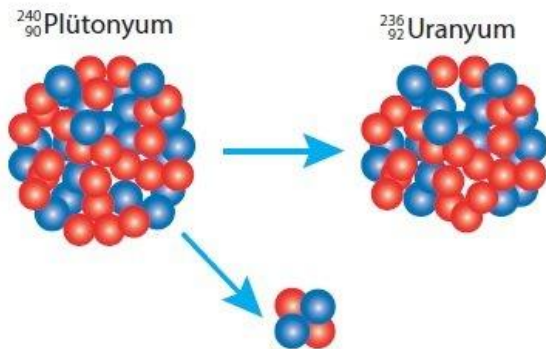
Eğer radyasyon (taşınan enerji) atomlarda iyonlaşmaya sebep olmuyorsa iyonlaştırıcı olmayan radyasyon olarak adlandırılır. Bu radyasyon ile taşınan enerji, atomdan elektron koparmak için yeterli olmadığı için iyonlaşmaya sebep olmaz. İyonlaştırıcı olmayan tüm radyasyon çeşitleri elektromanyetik radyasyondur. İletişimde kullanılan radyo dalgaları, mikrodalgalar ve görünür ışık iyonlaştırıcı olmayan(elektromanyetik) radyasyona örnektir.

Radyoaktivite, fazla enerjiye sahip atom çekirdeklerinin fazla enerjilerini radyasyon yayımlayarak bırakması olayına denir. Bu olaya aynı zamanda radyoaktif bozunma da denir. Radyoaktif bir çekirdeğin bozunma olayı olasılıklara bağlı bir süreçtir ve belirli bir zaman süresinde bozunma olasılığı hesaplanabilir ancak kesin olarak ne zaman bozunma olacağı belirlenemez. Radyoaktif atomların birim zamanda yaydıkları radyasyon aktivite olarak adlandırılır.

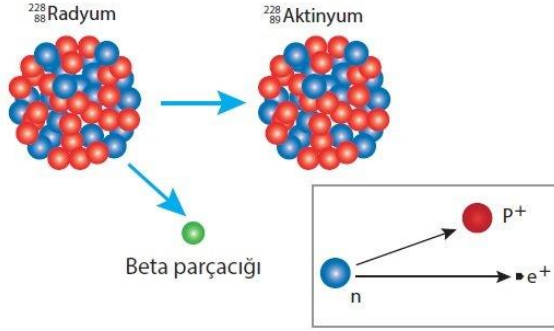
Bir radyoaktif maddenin başlangıçtaki aktivitesinin ya da diğer bir deyişle atom sayısının yarıya inmesi için geçen süreye yarı-ömür denir. Yarı-ömür, aktivitenin azalması ile ilgili bir parametre olduğu için çok önemlidir.

İyonlaştırıcı Radyasyon Çeşitleri

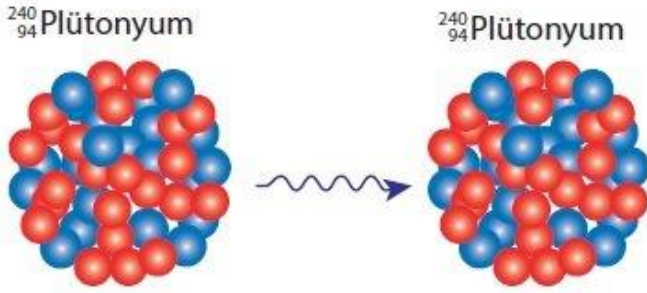
İyonlaştırıcı radyasyon alfa radyasyonu, beta radyasyonu, gama radyasyonu, nötron radyasyonu ve x-ışını radyasyonu olarak gruplandırılır.



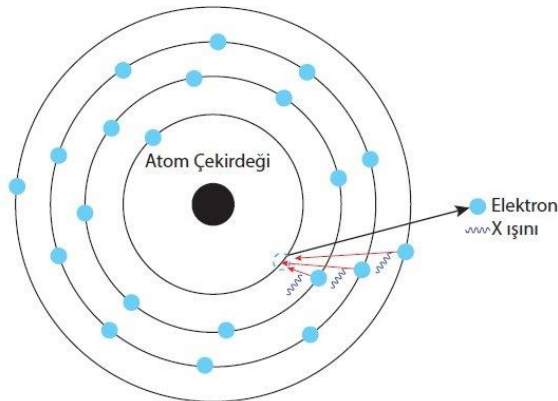
Alfa Bozunumu



Radyum Çekirdeği Beta Bozunumu



Plütonyum Çekirdeğinin Gama Işınması



X-ışını Yayım Mekanizması

Alfa radyasyonu, 2 proton ve 2 nötrondan oluşan bir Helyum atomu çekirdeğidir. Kütlesi diğer radyasyon çeşitlerine göre daha fazladır ve protonlardan dolayı 2 elektrik yüküne sahiptir. Alfa bozunması, atom numarası büyük olan atom çekirdeklerinde görünür ve alfa bozunması yapan radyoaktif çekirdeğin proton ve nötron sayısı iki azalır. Alfa radyasyonu ağır ve 2 yük değerine sahip olduğu için

girdiği ortam içinde Coulomb etkileşmeleri gerçekleştirerek iyonlaşmaya sebep olur ve enerjisini çok çabuk kaybeder. Bu yüzden alfa radyasyonunun etkileştiği ortam içinde nüfuz etme gücü çok zayıftır. Bir kağıt parçası ya da insan cildi alfa radyasyonunu durdurmak için yeterlidir.

Beta radyasyonu, genelde eksi (ya da nadiren artı) yüke sahip elektrondur. Aslında, elektron denince öncelikle eksi yüklü parçacık (ki buna 'negatron' da denir) anlaşılır; artı yüklü olan ise 'pozitron' diye anılır. Pozitron radyasyonu artı bir (+1) yüküne, elektron radyasyonu eksi bir (-1) yüküne sahiptir. Dolayısıyla beta radyasyonu ortam içinde Coulomb etkileşmesi yaparak iyonlaşmaya sebep olur ve enerjisini kaybeder. Beta radyasyonunun kütlesi ve yükü alfa parçacığından daha az olduğu için etkileştiği ortam içinde nüfuz etme gücü alfa parçacığından daha fazladır. Beta parçacıkları, beta kaynağı vücut dışında ise, insan cildini geçebilir ancak önemli organlara ulaşamaz. İnce bir alüminyum plaka beta parçacıklarını durdurmak için yeterlidir.

Nötron radyasyonu (veya parçacığı) çekirdekteki nükleer tepkimeler sonucunda yayımlanır. Nötron radyasyonu bir yüke sahip olmadığı için bulunduğu ortam içinde Coulomb etkileşmesi yapmaz. Nötron radyasyonu ancak bir atom çekirdeği ile etkileştiğinde (çarpıştığında) enerjisini kaybeder. Bu sebeple nüfuz etme gücü çok yüksektir. Nötron radyasyonunu azaltmak için su gibi nötron ile etkileşme özelliği yüksek malzemeler kullanılmalıdır.

Gama radyasyonu, radyoaktif çekirdek tarafından yayımlanan elektromanyetik radyasyondur. Alfa ya da beta bozunması yapan radyoaktif çekirdeğin enerji seviyesi bozunmadan sonra hala yüksek ise, çekirdek kararlı olabilmek için gama radyasyonu yayımlayarak enerjisini azaltır. Gama bozunması yapan çekirdeğin proton ve nötron sayısında bir değişim olmaz. Gama radyasyonu, etkileştiği ortam içinde üç temel etkileşme yaparak enerjisini bırakır. Bu etkileşmeler Compton saçılması, çift oluşumu ve fotoelektrik olay olarak adlandırılır. Gama radyasyonu yüksek enerji değerine sahip olduğu için nüfuz etme gücü çok yüksektir. Gama radyasyonunu azaltmak için kurşun plaka(levha) kullanılabilir.

X-ışınları, elektromanyetik radyasyondur ve bir atomun elektron enerji seviyelerinde bir düzensizlik olduğunda yayımlanırlar. Bu düzensizliğe örnek olarak, çekirdeğe yakın enerji seviyelerinden elektron kopartılması ya da çekirdeğin yakınındaki enerji seviyesinden bir elektron yakalaması verilebilir. Bu olaylar nedeniyle elektron bulutunun enerji düzeylerinde oluşan boşluklar diğer enerji düzeylerindeki elektronlar tarafından doldurulur ve bu işlem sonrasında x-ışınları ortaya çıkar. X-ışınları Compton saçılması ve fotoelektrik olay gibi etkileşmeler yaparak enerjisini bırakır.

Radyasyon'un İnsanlara Ulaşması

Radyasyon ve radyasyon kaynakları (radyoaktif maddeler) birçok farklı yolla insanlara ulaşabilir. Radyasyon ve radyasyon kaynaklarının insan vücuduna nasıl ulaştığına bağlı olarak, vücuttaki farklı bölgeler farklı şekilde ışınlanır ve farklı biyolojik etkiler ortaya çıkar

Işınlanma şekline, zamanına, kaynağına göre biyolojik etkilerin farklılık göstereceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanında radyasyona maruz kalan kişinin yaşı, cinsiyeti ve vücudunun ışınlanan bölgesi de oluşan biyolojik etkiler üzerinde önemli rol oynamaktadır.

Radyasyona temel olarak iki ana şekilde maruz kalırız.

İçsel Işınlanma

İçsel ışınlama radyasyon kaynaklarının vücudun içinden, vücudu ışınlamasıdır. Radyasyon kaynağı vücudun bileşenlerinde olabileceği gibi vücuda dışarıdan da alınmış olabilir. Dışarıdakibir radyoaktif kaynağın vücuda alınması için iki yol vardır:

- Solunum
- İngesyon (yutma)

1. Solunum Yoluyla İçsel Işınlanma

Solunum yoluyla içsel ışınlama insanların nefes almaları sonucu ciğerlerine radyoaktif maddelerin girmesiyle başlar. Radyoaktif madde ile kirlenmiş toz, duman veya radon gibi radyoaktif gazlar solunum yoluyla içsel ışınlamanın ana kaynaklarıdır.

Radyoaktif parçacıklar ciğerlerde yer edinebilir ve uzun süre orada kalabilir. Bu maddeler vücutta kaldıkları ve bozdukları sürece içsel ışınlama devam eder. Yavaş bozunan radyoizotoplar için içsel ışınlama süresi çok uzun olabilir.

Alfa ve beta kaynaklarının solunumu yoluyla gerçekleşen ışınlama en zararlı içsel ışınlamadır. Alfa ve beta parçacıkları etrafındaki dokuya büyük miktarda enerji transfer edebilir, gen dizilimlerine ve diğer hücre bileşenlerine zarar verebilir. Bu hasarın kansere, diğer hastalıklara ya da mutasyona sebep olma riski vardır. Solunum yoluyla içsel ışınlamadan korunmak için dikkat edilmesi gereken bazı hususlar şunlardır [\[21\]](#):

- Olası toprak ve hava kirlenmesi
- Radon

- Uçucu diğer radyoizotopların varlığı (Tritiyum, Karbon-14)
- Endüstriyel uygulamalar (Kül gibi kalıntı bırakan yakma işlemlerine özellikle dikkat edilmelidir.)
- Radyoaktif maddelerin yanlış yönetimi.



Radyasyonun İnsanlara Ulaşma Mekanizmaları

2. İngesyon (Yutma) Yoluyla İçsel Işınlanma

İngesyon yoluyla içsel ışınlanma kişi radyoaktif maddeyi ağzına attığı andan itibaren başlar, yutmasıyla birlikte devam eder ve radyoaktif madde sindirim sisteminin basamakları boyunca ilerleyebilir. İngesyon yoluyla ışınlanmada alfa ve beta kaynakları en zararlı olanlardır.

Radyoaktif kaynağın yarı-ömrüne bağlı olmakla birlikte, ingesyon yoluyla ışınlanma tüm sindirim sistemi boyunca devam edebilir; bazı radyoizotoplar böbreklere, diğer organlara hatta kemiklere ulaşabilir. Vücut tarafından çabucak atılan radyoaktif maddelerin etkisi daha azdır. Hem kendileri bozunan hem de vücuttan atılan bu izotopların biyolojik yarı-ömleri düşüktür.

İngesyon yoluyla ışınlanmadan korunmak için aşağıdakilerden kaçınmak gerekir:

- Radyoaktif maddelerle kirlenmiş içme suları
- Radyoaktif maddelerle kirlenmiş tarım toprakları

- Toprağında önemli derecede radyoaktif madde barındıran yerel ekim bölgeleri
- Sulamasında radyoaktif maddelerle kirlenmiş su kullanılan tarım ürünlerinin tüketimi
- Radyoaktif maddelerle etkileşmiş olabilecek çiftlik hayvanları tüketimi
- Suyu önemli derecede radyoaktif madde barındıran bölgelerdeki balık tüketimi
- Radyoaktif sularla yıkanan ve kullanan, radyoaktif suda yüzen insanlarla etkileşim

Radyasyondan korunma metotları gereğince içsel ışınlanmaya karşı önlemler alınmaktadır. Kaynaklardaki ışınlanma limitleri, sulardaki radyoaktif kirlenme limitleri ve toprak ürünlerinin sürekli kontrolü bunlardan bazılarıdır.

Dışsal Işınlanma

Dışsal ışınlanma radyasyon kaynağının vücudun dışından radyasyona maruz kalmasıdır. Günlük hayatımızda arka-plan radyasyonu, yapay radyasyon kaynaklarının ışınlanmaları ve vücut içinden gerçekleşmeyen tüm ışınlanmalar bu kategoriye girmektedir. Dışsal ışınlanmaya yol açan farklı radyasyon türleri farklı etkiler göstermektedir.

- Alfa parçacıkları için tehlike sınırlıdır. Bu parçacıklar deriyi geçemez fakat açık yaralar risk teşkil edebilir.
- Beta parçacıkları alfa parçacıklarına göre daha zararlı olabilmektedir. Bunlar bazı durumlarda derinin yanmasına sebep olabilir ve göze zarar verebilir.
- En önemli etkiyi gama ışınları gösterir. Farklı radyoizotoplar farklı enerjide gama ışını yayar. Uzun mesafeler kat edebilen gama ışınları tüm vücuda nüfuz edebilir.

Dışsal ışınlanma düzeyi kaynağın durumuna göre de değişmektedir. Işınlanma düzeyi, kozmik radyasyondan, medikal kaynaklara kadar farklılık gösterebilmekte ve kaza ile saldırı durumlarında önemli bir tehdit oluşturabilmektedir.

Radyasyonun İnsan Sağlığına Etkileri

İyonlaştırıcı radyasyonun yüksek dozlarının zararlı olduğu bilinmektedir, fakat düşük dozun etkileri ile ilgili bilimsel belirsizlikler vardır ve bu belirsizliklerin ortadan kaldırılması henüz başarılammıştır. Genelde halk ve normal-kontrollü uygulamalar nedeniyle radyasyona maruz kalan kişilerin, maruz kaldıkları doz seviyelerinin sağlığa zararları ile ilgili kanıtlar yok denebilir.

Radyasyondan korunma sistemi,radyasyona maruz kalmanın tamamen engellenemeyeceğini belirtmekle birlikte gereksiz doz alımından kaçınmayı ve maruz kalınan doz seviyelerini olabildiğince aşağıda tutmayı kontrol eden bir yöntem sağlamaktadır.

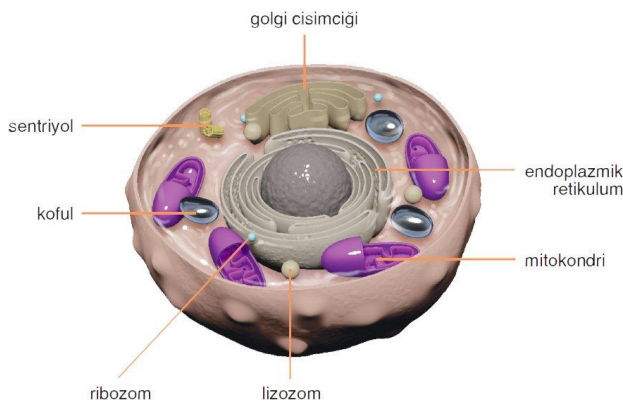
Radyasyon Maruziyetinin Bazı Görülebilir Etkileri Nelerdir?

Kısa sürede tüm vücuda alınan aşırı seviyedeki (10 Sv ve üzeri) radyasyon dozları iç organlara ve dokulara yüksek oranda zarar verir ve hayati sistemler fonksiyonunu kaybeder. Birkaç gün veya hafta içinde ölüm gerçekleşir.

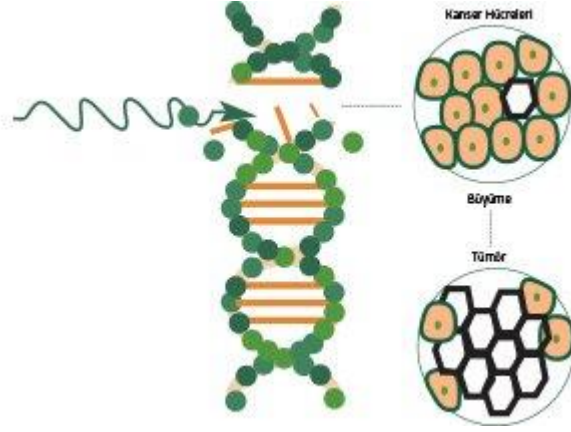
Çok yüksek dozlara (1 Sv'ten 10 Sv'e kadar) kısa zamanda maruz kalındığında vücutta çok sayıda hücrenin ölümü gerçekleşir. Bu da hayati organ veya sistemlerin fonksiyonlarını uygun şekilde yerine getirememesine ya da işlevsizliğine sebep olur. Bulantı, istifra, deri ve derin doku yanıkları, vücudun enfeksiyonlarla savaşma yetisinin azalması gibi akut (iveğen) sağlık etkileri saatler, günler veya haftalar içinde ortaya çıkabilir.

Bu gözle görülebilen etkilere deterministik (belirlenimci) etki' denir ve bu tür etkiler belli eşik değerlerin altında gözlenmez. Dozları ve doz hızlarını bu eşik değerlerinin altında tutarak deterministik etkilerin tamamını engellemek mümkündür.

Radyasyon İnsan Dokusunu Nasıl Etkiler?



Hayvan Hücresi



İyonizer Radyasyon Sebebiyle Mutasyona Uğramış Bir Hücreden Kanser Oluşumu

İnsan vücudunda farklı tipte birçok hücre bulunmaktadır. Örneğin vücutlarımızda beyin, kas, kan gibi farklı tipte hücreler vardır. Hücrenin genetik bilgisi hücre çekirdeğinde genlerin ipliğe benzer şekilde oluşturduğu kromozom denen yapılarda bulunur. Hücrenin nasıl davranacağını tanımlayan, bu genlerdir. Genler hasar alırsa kanser oluşma riski ortaya çıkar. Bu, hücrenin üreme kontrolünü tamamen kaybetmesi anlamına gelmektedir. Eğer üreme organlarındaki genler hasar alırsa mutasyon (değişim, kalıtsal gen değişimi) oluşabilir. Oluşan mutasyon gelecek nesillere aktarılır.

Kanser ve kalıtsal mutasyonlara 'stokastik (olasılıksal) etki' denir. Bu etki bir olasılık olarak ifade edilir ve bahsedilen olasılık maruz kalınan doza bağlıdır. Yani daha yüksek doza maruz kalmak daha yüksek kanser veya mutasyon oluşma olasılığı anlamına gelir. Kanser riski radyasyona maruz kalınan yaşla da ilişkilidir. Çocuk yaşta maruz kalınan radyasyonun neden olduğu kanser riski, aynı doza maruz kalan yetişkinler için ortaya çıkan riskten çok daha fazladır.

Deterministik etki için gerekli eşik değerinin altındaki dozlar hücre hasarına sebep olabilir fakat bu durum vücuda zarar vermeyebilir; etkiler doğaları gereği stokastik yani olasılıksaldır; bu durumda hücre hasarı oluşması belirlenebilir.

Bazı epidemiyolojik bulgular (özellikle atom bombaları sonrası hayatta kalanlarla ilgili çalışmalar) birçok kanser tipi için, riskin dozla neredeyse doğrusal arttığını göstermektedir. 100 mSv'den küçük dozlarda hücre hasarı riski belirlenmiştir. 50-100 mSv aralığında kullanılabilir risk değerlendirmeleri bulunmaktadır. Hücre hasarının olasılıksal doğası gereği aynı doza maruz kalan kişilerin tamamı kanser olmaz.

Cenin ve çocukların radyasyon hassasiyeti yetişkinlere nazaran daha azdır. Cenin tarafından alınan 100-500 mSv miktarındaki doz gelişme sorunlarına ya da düşük zekaya sebep olabilir.

Epidemiyolojik araştırmalar 100 mSv'in altında olan dozların istatistiksel önem taşıyan etkileri olup olmadığını belirleyememiştir. Bu belirsizlik nedeniyle, sağlık standartları oluşturulurken, tedbirli davranmak adına, risk ve doz arasındaki oranın düşük dozlar için yüksek dozlarla benzer şekilde değiştiği varsayılmıştır. Buna 'lineer (doğrusal) hipotez' denir ve bu hipotez radyasyondan korunma standartlarını oluştırmada kullanılır.

Radyasyon Dozları Ve Etkileri

Aşağıdaki tabloda, radyasyon dozu, doz hızı ve etkileri ile ilgili örnekler verilmiştir.

Radyasyon Dozu, Doz Hızı ve Etkileri ile İlgili Örnekler Tablosu

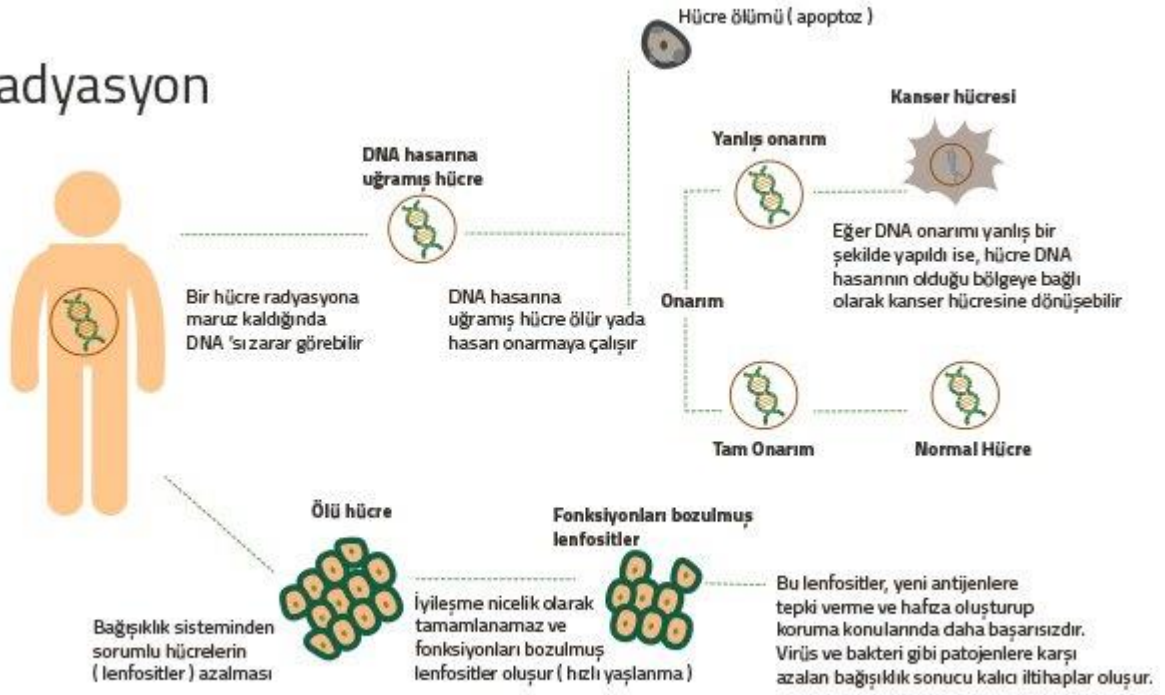
0,05 mSv/yıl	Doğal arka plan radyasyonun küçük bir kısmı. Nükleer santrallerin tasarımında güvenlik şeridinde izin verilen maksimum doz hızı. Operasyon sırasındaki doz gerçekte çok daha azdır.
0,3-0,6 mSv/yıl	Yapay kaynaklardan alınan radyasyonun tipik doz hızı miktarıdır. Genellikle medikal kaynaklı olanlar için geçerlidir.
2,4 mSv/yıl	Ortalama tipik arka plan radyasyonu. Cođrafyaya göre farklılık göstermektedir.
5 mSv/yıl (maksimum)	Orta irtifalarda uçan uçaklarda alınan tipik doz hızı miktarıdır.
9 mSv/yıl	Okyanus aşırı uçuşlardaki doz hızı (Tokyo-New York).
10 mSv	Karın ya da pelvis bölgesi bilgisayarlı tomografi (CT) taraması doz miktarı
20 mSv/yıl	Bazı ülkelerdeki nükleer endüstri çalışanları ve Uranyum madencileri doz limiti miktarıdır.
50 mSv/yıl	Radyasyon işçileri tarafından bir yıl için maksimum doz limiti (5 yılın ortalaması 20 mSv/yıl). Aynı zamanda İran, Hindistan ve Avrupa gibi bölgelerde görülebilen arka plan dozu miktarıdır.
50 mSv	Kısa dönem acil durumlarda çalışanlar için izin verilen doz miktarı. (IAEA)
100 mSv	Kanser riskini artırdığına dair kanıt bulunan en düşük yıllık doz miktarı (UNSCEAR). Bunun üzerindeki miktarlarda kanser oluşma olasılığının, dozla arttığı varsayılmaktadır. Bu miktarın altında herhangi bir zarar görülmemiştir. Çok önemli acil durum müdahaleleri yapanlar için kısa dönemde izin verilen doz miktarıdır. (IAEA)
130 mSv/yıl	Radyolojik olay sonrası uzun dönem güvenlik seviyesi (kirlenen bölgenin 1 m üzerinden ölçüldüğünde).
170 mSv/hafta	Radyolojik olay sonrası 7 günlük geçici güvenlik seviyesi (kirlenen bölgenin 1 m üzerinden ölçüldüğünde).

250 mSv	Fukushima-Daiichi kazasında radyasyon çalışanları için izin verilen kısa dönem doz miktarı.
250 mSv/yıl	İran'ın Ramsar bölgesindeki doğal arka plan radyasyon doz hızı. Belirlenen bir sağlık etkisi bulunmamaktadır. Belli yerlerde doz hızları 700 mSv/yıl'a ulaşmaktadır.
350 mSv(ömür boyu)	Çernobil kazası sonrası çevrenin boşaltılması (halkın taşınması) için doz miktarı.
500 mSv	Hayat kurtarma durumlarında izin verilen kısa dönem doz limiti. (IAEA)
680 mSv/yıl	1955 yılı için belirlenen doz seviyesi (Gama Işını, x-Işını ve Beta)
700 mSv/yıl	Nükleer kaza sonrası önerilen çevrenin boşaltması için eşik doz hızı miktarı.
800 mSv/yıl	Kaydedilen en yüksek arka plan doz hızı miktarı. Ölçüm Brezilya sahillerinde yapılmıştır.
1000 mSv(kısa dönem)	Her 100 kişiden 5'inin ışınlanmadan yıllar sonra ölümcül kansere yakalanacağı varsayıldığı doz miktarı. (Örneğin ölümcül kansere yakalanma oranı % 25 olsaydı bu oran % 30'a çıkardı.) Geçici radyasyon rahatsızlıkları (akut radyasyon sendromu) için eşik değer. Bulantı ve beyaz kan hücrelerindeki azalma örnek gösterilebilir. Ölümcül değildir. Bu seviyenin üzerinde zarar şiddeti doz ile artmaktadır.
5000 mSv(kısa dönem)	Maruz kalanların yarısını bir ay içerisinde öldürebilecek doz miktarı. (Bu, tedavilerdeki çok küçük bölgeye verilen günlük doz miktarının iki katı kadardır. Tedaviler 4-6 hafta kadar sürmektedir.)
10000 mSv(kısa dönem)	Birkaç hafta içinde ölüm beklenir.

New York şehrinde iki gün geçirmek (hava kalitesi sebebiyle)Radyasyonun kesin etkileri radyasyonun tipine ve şiddetine bağlıdır. Aşağıda sıralanmış olaylar, arka-plan dozuna ilaveten 0,03 mSv'lik doz almakla aynı ölüm riskine sebep olmaktadır:

- Motosiklet ile 1 mil veya araba ile 300 mil gitmek (çarpışma riski).
- 40 kaşık fıstık ezmesi yemek veya 10 adet mangalda pişen biftek yemek (aflotoksin sebebiyle).
- Bir adet sigara içmek.

Radyasyon



Moleküler Seviyedeki Radyasyon Etkileri

	Radyasyon Dozu / mSv
Ölüm	10.000
Çeşitli Radyasyon Hastalıkları	10.000
Kanser Vakalarında Artış	1.000
İnsan Sağlığına Olan Etkileri Kanıtlanmamıştır	100
1 Yılda Alınan Doğal Radyasyon Dozu	10
Hong Kong'da alınan doğal radyasyon dozu: 2,4 mSv	1
1 Akciğer Filmi Çektirmek	0,1
1 Diş Filmi Çektirmek	00,1
8.000 metre yükseklikte 1 saat süreyle uçmak	000,1

Günlük Yaşamda Karşılaşılabilecek Radyasyon Dozlarından Örnekler

NÜKLEER SAVAŞ, RİSKLER ETKİLER VE SONUÇLAR

Genetik Riskler

Nükleer bir savaş zararlı mutasyonlara ve diğer genetik bozukluklara yol açacaktır. Bu durum, savaştan yüz yıllar sonra bile milyonlarca insanı etkilemeye devam edecektir. Nükleer savaşın yarattığı genetik bozukluklar insan gen havuzunun kalitesini düşürecektir.

Çevresel Sonuçlar




Nükleer bir savaşın etkileri son derece yıkıcı olabilir.

Ekolojik sistemler tahmin etmesi zor, karışık ve bağımsız sistemlerdir. Bu sebeple nükleer bir savaşın çevre üzerindeki etkileri üzerine yapılan tahminler belirsizlikler ve uyuşmazlıklar içermektedir. Tahmin edilemeyecek sonuçların barındırılmasından dolayı çıkarım ve varsayımlar yapılabilir.

Nükleer bir savaşın ardından daha az insan, daha az endüstriyel ve ticari aktivite olacaktır. Milyarlarca insanın ölümü ve endüstriyel altyapının yok edilmesi, şüphelenilen küresel ısınma hızını düşürebilir. İnsanların sebep olduğu çevresel tehdit azalacaktır. Radyoaktif serpinti toprak ve suların kirlenmesine sebep olacaktır. Bu durum insan yaşamının kalitesini önemli oranda düşürecektir. Nükleer patlamalar, önemli ölçüde toz ve dumanın oluşmasına sebep olacaktır. Atmosferin üst kısımlarına çıkabilecek toz ve duman gezegenin üstünde bir örtü gibi durarak gezegenin soğumasına sebep olacaktır. Oluşacak “Nükleer Kış” dondurucu sıcaklıklara, geçici iklim değişikliklerine, bitkilerin fotosentez verimlerinin düşmesine, ekosistemin zarar görmesine, birçok türün yok olmasına ve milyonlarca insanın açlık ve soğuk yüzünden ölmesine sebep olabilir. Ancak iklim koşullarının birkaç yıl içinde normale dönmesi beklenmektedir.

Nükleer patlamalar sırasında açığa çıkan ısı, havada büyük miktarlarda nitrojen oksit oluşmasına sebep olacaktır. Bu durum, ozon tabakasının önemli miktarlarda

eksilmesine sebep olur. Nükleer savaştan sonra oluşan toz ve duman, artan morötesi radyasyonun dünyaya ulaşmasını engeller. Ancak ozon tabakası en düşük seviyesine, toz ve dumanın tekrar dünyaya düşmesinden çok sonra, 6-24 ay sonra inecektir. Bu sebeple dünyadaki nükleer savaştan kurtulan insanlar yüksek miktarda morötesi radyasyonuna maruz kalacaktır. Ozon tabakası seviyeleri muhtemelen savaştan sonraki ilk 5 yıl içinde  oranında kendini yenileyecektir.

Nükleer savaş sonrası değişen koşullar sonrası, dünyada bulunan türlerin yarısının nesli tükenebilir. Bazı zararlı böceklerin popülasyonu kalıcı olarak artabilir ve bu durum doğal yaşamın yeniden şekillenmesine sebep olabilir.

Ekonomik Sonuçlar

Nükleer savaş sonrası işçilerin ve vasıflı çalışanların sayısı ölüm ve hastalıklar sebebiyle azalacaktır. Petrol rafinerileri, güç santralleri, gıda üretim tesisleri, diğer endüstriyel ve ticari tesisler savaş sırasında yok olacaktır. Radyoaktif serpinti sebebiyle yeniden inşaat mümkün olmayacak nükleer savaştan kurtulanlar ilk birkaç ay yer altında ya da sığınaklarda kalmak zorunda kalacaklardır. Traktörler için yakıt, gübre, tarım ilaçları ve tarlalarda çalışacak insanlar olmadan tarım yapmak zor olacaktır. Hammaddelerin fabrikalara ve ürünlerin tüketicilere nakliyesi olmadan ulusal ekonomi çökecektir. Ekonominin uzun dönem sonuçlarını tahmin etmek imkansızdır. Ekonomik sistem 20-50 yıl içinde savaş öncesi duruma da dönebilir, asla düzelmeyip eski çağlardaki sisteme de dönebilir.

Uluslararası Sonuçlar

Nükleer savaş sonrası dünyadaki tüm ulusal devletler yıkılabilir ya da nükleer savaşta yer almış devletler sonunda uluslararası alandaki konumlarını yeniden kazanabilirler.

İnsan Sağlığı

Şimdiki zamanda yaşayan insanlar ile geçmişte yaşamış olan insanlar arasında sağlık kalitesi açısından büyük farklılıklar vardır. Daha iyi ilaçların ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi, hem insan ömrünü uzatmış hem de hastalıklardan dolayı gerçekleşen ölüm sayısını azaltmıştır. Nükleer bir savaştan sonra insanoğlunun sahip olduğu bilgi birikimi aynı kalacaktır. Ancak altyapının zarar görmesi, radyasyona maruz kalmış, açlık çeken, psikolojik ve fiziksel olarak hasar görmüş insanların alabilecekleri sağlık hizmeti, geçmişte yaşayan insanlar kadar olacaktır. Salgın hastalıkların yayılma ihtimali fazladır. Hayatta kalması medikal desteğe bağlı olan insanlar muhtemelen kısa bir süre içinde hayatlarını kaybedeceklerdir.

Sosyal Sonuçlar

Nükleer bir savaş muhtemelen radikal sosyal değişikliklere sebep olacaktır. Bu değişikliklerin ne yöne doğru olduğunu söylemek imkansız olsa da bir tahmin

yapılabilir. İnsan olmak ile, insanların akılcı olması ile, insanların hayvanlardan üstün olması ile duyulan gurur azalabilir. Bilim adamları ve politikacılar linç edilebilir. Kitaplar yakılabilir. Makineler yasaklanabilir ya da müzelere kaldırılabilir. Diğer bir yandan savaş sona erebilir ve insancılık yükselebilir. Oluşan yıkım insanların kenetlenmesine sebep olabilir.

Düzenli sosyal sistemler parçalara ayrılabilir ve küçük kabile grupları oluşabilir. En ironik ihtimal ise serbest olan dünyanın küllerinden yeni totaliter rejimler yükselmesidir. Yeni dünyada özgürlüğü savunan birkaç insan kalabilir. Sonuç olarak otoriter sistemler daha serbest hale gelebilir.

Nükleer Savaşlarda Korunma

Önceden Hazırlanma

Nükleer bir saldırı olduğunda, yemek aramak için dışarı çıkmak güvenli olmayacaktır. Sığınaklarda en az 48 saat, mümkünse daha fazla beklenmelidir. Gıda ve tıbbi gereçlerin el altında olması insanların rahat olmalarını sağlayacak ve hayatta kalmak için diğer durumlara odaklanmalarını sağlayacaktır. Yıllarca bozulmayan dayanıklı gıdaların saklanması, nükleer saldırıdan sonra uzun süre idare edilebilmesini sağlayacaktır. Pirinç, bulgur, fasulye, şeker, bal, yulaf, makarna, süt tozu, kurutulmuş meyve ve sebze gibi gıdalar uzun süre dayanabilecek gıdalardır. Ayrıca temiz su ihtiyacı için gıdada kullanılabilir plastik depolar kullanılabilir. Depolanan su, kişi başı günlük 4 litre olarak hesaplanabilir.

Bilgi edinme amaçlı ya da varlığını bildirmek amacıyla eşyalar da hazırlanmalıdır. Radyo en temel iletişim aracıdır. Uzun süre yetecek kadar pil bulundurulmalıdır. Bir düdük bulundurmak, yardım amaçlı sinyal vermek için çok yararlıdır. Ayrıca cep telefonu hizmetinin kullanılabilirliği şüpheli olsa da bir telefon bulundurmak yararlıdır. Ayrıca acil durum seti hazırlanabilir. Bu set içinde, el feneri ve pilleri, gaz maskeleri, plastik levha ve yapışkan bant, gaz ve su sıkıntılarını gidermek amacıyla pense ve ingiliz anahtarı bulunmalıdır.

Tıbbi gereçler, herhangi bir yaralanma anında çok önemlidir. Bu sebeple, basit bir acil yardım seti bulundurulmalıdır. Acil yardım setinin içinde gazlı bez, steril bandajlar, antibiyotik merhem, lateks eldiven, makas, cımbız, termometre ve battaniye olmalıdır. Ayrıca, eğer sürekli gözetim altında tutulan ve ilaç tedavisi uygulanan bir hastalık var ise uzun dönem yetecek ilaç desteği bulundurulmalıdır.

Nükleer bir saldırının bir anda olma ihtimali çok düşüktür. Mevcut politik durumun öğrenilmesi ve gelebilecek nükleer bir saldırının öğrenilebilmesi için sürekli haberler takip edilmelidir. Nükleer bir saldırı olma ihtimali yüksek ise mevcut durum dikkatli değerlendirilmeli ve tahliye seçeneği gözden geçirilmelidir. Havaalanları ve donanma üsleri, nükleer bombardıman uçakları,

balistik füze atan denizaltılar ve kıtalar arası roket silolarına ev sahipliği yaptıkları için bu bölgelerin sınırlı bir nükleer saldırıda bile hedef olacakları kesindir. Ticari limanlar ve pistlerin sınırlı bir nükleer saldırıda hedef olma ihtimali vardır ancak bütün güçle yapılan bir nükleer savaşta bu bölgelerin hedef olacakları kesindir. Hükümet merkezleri de sınırlı bir nükleer savaşta muhtemel, bütün güçle yapılan nükleer bir savaşta kesin hedeftir. Büyük endüstriyel şehirler ve kalabalık popülasyona sahip merkezlerin bütün güçle yapılan nükleer bir savaşta hedef olma ihtimalleri vardır. Tüm bu bölgelere olan uzaklık göz önüne alınarak kişisel tahliye planları oluşturulmalıdır.

Saldırı Anında Hayatta Kalma

Nükleer bir saldırının jeopolitik işaretleri dışında, ilk uyarı işaretleri alarm ya da uyarı sinyalleri olacaktır. Bu sinyaller alınmadığında bile merkez üssüne uzak bir noktada, nükleer patlamanın ışık etkisi uyarı sinyali olacaktır. Patlama sonucu oluşan parlak ışık, onlarca kilometre uzaktan bile görülebilmektedir. Patlamanın merkez üssünde, çok çok iyi bir sığınak yok ise hayatta kalma ihtimali çok düşüktür. Hiçbir şart altında oluşan ateş topuna bakılmamalıdır. Açık bir günde, çok uzak mesafeden bile bu olay geçici körlüğe sebep olabilmektedir. Bu sinyaller alındığında derhal bir sığınağa girilmelidir. Eğer sığınak bulunamamışsa, bir çıkıntıya sığınılmalı ve yüz üstü yatılarak cilt mümkün olduğunda korunmalıdır. Basınç ve ısı dalgalarına karşı sağlam olduğundan emin olunan binalara sığınılabilir. Bu durum radyasyona karşı önemli derecede koruma sağlayacaktır. Ancak binanın inşaat özellikleri ve merkez üssüne olan uzaklık hayatta kalma şansını etkileyecektir. Pencerelerden ve yanıcı maddelerden uzak durmak önemlidir.

Nükleer patlama sonrası atmosfere saçılan toz ve enkaz parçaları, yağmur şeklinde yağmaya başlayacaktır. Bu yağmur, büyük miktarda radyasyonu yeryüzüne indirecektir. Siyah yağmur olarak da bilinen bu siyah kurum, yüksek miktarda radyasyon içerir ve ölümcüldür. Serpinti, dokunduğu her şeyi kirletmektedir. Nükleer saldırının ilk etkilerinden kurtulduğu takdirde, siyah yağmurdan korunmak için bir sığınak bulunmalıdır. Bilinçli bir sığınma işleminin yapılması için radyasyon tiplerinin (alfa, beta, gama ve nötron radyasyonları) ve özelliklerinin bilinmesi gereklidir. Ayrıca çevrede bulunabilecek maddelerin (çelik, kaya, tahta gibi) radyasyon zırhı olarak kullanılabilme özelliklerinin de bilinmesi yararlı olacaktır. Sığınağın duvarlarına yapılacak böyle güçlendirmeler, alınacak radyasyon dozunu azaltacaktır. Sığınaklarda kalma süresi en az 8-9 gün olacak şekilde planlanmalıdır. Hiçbir koşulda ilk 48 saat içinde sığınaklar terk edilmemelidir.

Yeterli miktarda yiyecek ve içecek barındıran özel sığınaklarda kalınmadığı sürece yiyecek bulmak amacıyla radyasyona maruz kalınmak zorunda kalınacaktır. İşlenmiş gıdalar, paketlerinde yırtılma olmadığı sürece rahatlıkla

tüketilebilir. Yabani hayvanlar yenebilir. Ancak bu hayvanların derileri, kalpleri, akciğerleri ve karaciğerleri dikkatli bir şekilde çıkarılmalıdır. Ayrıca kemiğe yakın etlerin yenmesi de kemik iliği radyasyon tutabileceği için sakıncalıdır. Yenebilir kökleri olan ya da toprağın altında yetişen bitkiler (havuç ve patates gibi) bitkiler yemek için çok uygundur. Açık su kaynaklarının serpintiden etkilenme ihtimalleri çok yüksektir. Doğal su kaynağı ya da kuyu gibi yer altı su kaynakları su için en uygun kaynaklardır. Nehir ve göllerdeki sular en son tercih olarak kullanılmalıdır. Su kaynatma ve temizleme yöntemlerini öğrenmek, temiz su bulmak için oldukça yararlı olacaktır.

Dışarıda olunan durumlarda, beta radyasyonundan kaynaklanabilecek hasarları engellemek amacıyla şapka, eldiven, gözlük, uzun kollu giyecekler gibi kapalı elbiseleri giymek gerekir. Radyasyon ve termal yanıkların nasıl tedavi edileceğini bilmek önemlidir. Beta radyasyonu kaynaklı yanıklar, acı hafifleyene kadar soğuk su altında tutulmalıdır. Eğer deri kabarcık toplar ya da çatlaklar ise, soğuk su ile kirleticiler temizlenerek yara steril bezler ile kapanmalıdır. Hiçbir koşul altında kabarcıklar patlatılmamalıdır. Eğer yara kabarcık toplamaz ya da çatlamaz ise kapatılmasına gerek yoktur. Soğuk su ile yıkandıktan sonra yanık kremi sürülebilir. Daha ciddi yanıklar su kaybı, şok, akciğer hasarı, enfeksiyon gibi hastalıklara yol açarak ölüme sebep olabilir. Ciddi yanıklara müdahale edebilmek için ilk yardım tekniklerini öğrenmek, nükleer bir saldırıdan sonra hem sizin hem de çevrenizdeki insanların kurtulabilmelerine yardım edecektir. Böyle bir durumda eğer mümkün ise tıbbi yardım alınmalıdır.

Radyasyon hastalığı geçiren ya da radyasyondan hasar görmüş insanlara yardım ederken rahat olunmalıdır. Radyasyon hastalığı bulaşıcı değildir ve hastalığın şiddeti kişinin aldığı radyasyon dozuna bağlıdır.

Radyasyon ölçüm birimlerini ve doz limitlerinin etkilerini bilmek yardımcı olabilir.

Çıkarılan Dersler

Acil Durum Yönetimi ve Faaliyetlerin Düzenlenmesi

- Tehlikenin derecesine göre önceden ve uygun acil durum müdahale planlarının yapılması gereklidir.
- Acil durum müdahalesinde yer alacak kişilerin rollerinin ve sorumluluklarının belirlenmesi gereklidir.
- Yerel yetkililer ile diğer müdahale organizasyonlarının mümkün olan en kısa zamanda ortak hareket etmelerinin sağlanması gerekmektedir.

Tanımlama, Tebliğ Etme ve Harekete Geçme

- Radyoaktif maddeler ile ilgili tüm tesislerdeki işletme prosedürlerinin iyileştirilmesi gereklidir. İşletme prosedürleri, operatörlere güvenlik analizi yapılan tüm kazalar için rehberlik etmelidir.
- Metal geri dönüşüm endüstrisinin radyasyon uyarı işaretlerini ve tehlikeli kaynak içeren cihazları tanımları gereklidir. Ayrıca hurda metal olarak gelen maddelerdeki radyoaktif malzemenin varlığının belirlenmesi için dedektör sistemleri kurulmalıdır.
- Radyasyon kaynaklı yaralanmaların tanınması için doktorların kullanabileceği rehberler hazırlanmalıdır.
- Yüksek radyasyon dozu almış hastaların tedavi yöntemlerinde sorgulayıcı bir tutum benimsenmelidir. Herhangi beklenmedik bir durum uygun bir şekilde araştırılmalıdır.
- Herhangi bir radyolojik acil durumda Uluslararası Atom Ajansı anında haberdar edilmeli ve ajans prosedürleri ile uyumlu müdahale edilmelidir.
- Radyolojik olayın derecesi belirlendikten sonra en hızlı şekilde gerekli faaliyetler yapılmalıdır. Herhangi bir gecikme sonuçları daha kötü hale getirecektir.
- Yüksek radyasyon seviyelerine sahip alanlar gibi acil durum düzenlemelerini ve müdahalelerini olumsuz yönde etkileyebilecek bölgelerin acil durum planlarının önceden yapılması gereklidir.

Acil Koruyucu Eylemlerin Yapılması

- Acil durum anında insanların yüksek radyasyon dozu almalarını engelleyecek eylemlerin yapılması gereklidir.
- Yapılacak eylem planı için çevresel görüntüleme sistemlerinden çıkan sonuçlardan ziyade tesisin durumu göz önüne alınmalıdır.
- Acil duruma müdahale için yapılan acil durum eylem planı, tüm yetkililerin koordineli bir şekilde çalışmasını gerektirir.
- Muhtemel panik ve trafik riskleri, tahliye planlarını engellememelidir.
- Tiroit bezinde radyoiodin birikmesini engellemek amacıyla kararlı İyot tabletlerinin dağıtımının düzenlenmesi gereklidir.
- Radyasyon salınımindan kısa bir süre sonra tahliye, İyot tablet ve kirlenme ihtimali olan yiyecek ve içeceklerin tüketilmesinin engellenmesi gibi önlemler alınmalıdır. Ancak tahliye işlemleri hızlı bir şekilde yapılamamışsa, sığınaklarda korunma da geçici bir önlem olarak düşünülebilir.
- Acil durum anında yüksek tedbirli acil korunma eylemlerinin alınması ve halkın haberdar edilmesi, halkın radyasyondan kaynaklı zarar görme ihtimalini azaltacaktır.

- Acil durum anında yapılacak eylemler önemli olsa da koruyucu önlemlerin ne zaman kaldırılacağına belirlenmesi de gereklidir. Tahliye edilen insanlar doğal olarak evlerine dönmek ve normal yaşantılarına geri dönmek isteyeceklerdir. Etkilenen bölgeler için dikkatli değerlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

Bilgi Sağlamak, Talimatları Yayınlamak ve Halka Yapılan Uyarılar

- Radyolojik olaylarda halka bilgi verme mekanizmalarının geliştirilmesi gereklidir.
- Etkilenen bölgede yaşayan insanlara acil durum anında alınan koruyucu önlemler hakkında detaylı bilgi verilmesi gereklidir.
- Medya ve yayın organlarına sağlanacak acil durum bilgilerinin koordine edilmesi gereklidir.
- Halka verilen bilgi verme yönteminin kalitesi de halkın kendini korumasında önem taşımaktadır. Halk tarafından uygulanan korunma eylemi, uyarı sinyalinin (siren gibi) duyulmasından hemen sonra gelecek uyarı mesajı (radyo gibi) ile daha etkili olacaktır. Verilen mesaj, kazanın olduğu yeri detaylı bir şekilde tanımlamalı, tehlikenin boyutu ve acilliği hakkında bilgi vermelidir.
- Radyolojik veya nükleer olaydan etkilenen bölgeye yaklaşan insanların uyarı sinyallerini ve yer işaretlerini anlamaları beklenmemeli, bu insanlarla özel iletişim mekanizmaları oluşturulmalıdır.
- Beklenmedik yerlerde gerçekleşen radyolojik ya da nükleer olaylar için medya, ana uyarı mekanizması olarak kullanılabilir.

Acil Durum Çalışanlarını Korumak

- Acil durum çalışanları, alacakları risk konusunda açık ve detaylı bir şekilde bilgilendirilmeli ve yapılması gereken eylemler için eğitilmelidir.
- Acil durum çalışanları, uygun koruyucu ekipman ve ölçme cihazları ile donatılmalıdır.
- Acil durum müdahale planları acil durum çalışanlarının ihtiyaçlarını da gidermelidir.
- Acil durum çalışanlarının alacakları radyasyon dozları, tıbbi müdahale gerekmesi halinde kullanılmak üzere uygun bir şekilde değerlendirilmeli ve kaydedilmelidir.

Başlangıç Evresinin Değerlendirilmesi

- Problemin büyüklüğünün ve kapsamının değerlendirilmesi ilerleyen bir süreçtir. Bu sebeple acil durum müdahale ekipleri problemi değerlendirmeye devam etmeli ve başlangıç evresinde yapılan değerlendirmelerin geçerliliğini sorgulamalıdır.

Tıbbi Müdahalelerin Yönetilmesi

- Radyasyon kaynaklı hastalıkların teşhisi ve tedavisi sırasındaki zorluklar için tıbbi eğitimler verilmelidir.
- Daha önce radyasyona maruz kalmış bir hastanın tedavisi ile ilgilenmiş doktorlar, diğer doktorlar ile tecrübe paylaşımı yapmalıdır.
- Yetkililerin hazırladığı plan ve prosedürler, hastaların öncelik sıralarını ve uygun medikal merkezlere taşınmasını da kapsamalıdır. Ayrıca varsayılan kurban sayısına uygun sayıda tıbbi çalışanın da hazır bulunması gerekmektedir.
- Ulusal acil durum planı, gerektiğinde uluslararası kuruluşlardan acil durum desteği talep edebilmek için gereken şartları sağlamalıdır.
- Yüksek radyasyon dozuna maruz kalmış insanların uzun dönem tıbbi destek almaları için kriterler belirlenmelidir.

Halkın Bilgilendirilmesi

- Risk altında olmayan insanların sürekli olarak takip altında tutulduklarına ve onlar için koruyucu önlemler alınmasına gerek olmadığına ikna edilmeleri gereklidir.
- Halkın bilgi taleplerinin karşılanması, acil durum müdahale eylemlerini olumsuz etkilememelidir.
- Halka doğru ve zamanında bilgi verilmesine dikkat edilmelidir.
- Tüm radyolojik ve nükleer tesisler için hazırlanan acil durum planları hakkında halka ve yayın organlarına gerekli bilgiler verilmelidir.
- Bilgi merkezlerinde çalışan insanların, halka ve medyaya karşı sade ve net bir dil kullanmaları konusunda eğitilmelidir.

Tarımsal Önlemlerin Alınması, İngesyona Karşı Alınan Önlemler ve Uzun Dönem Koruyucu Önlemler

- Tarımsal alanlar için uluslararası alanda geçerli koruyucu eylem planları oluşturulmalıdır.
- Acil durum sırasında yapılan müdahale değişiklikleri halka uygun bir şekilde anlatılmalıdır.
- Doz hızlarını düşürmek için sokaklar, çatılar, toprak yüzeyleri gibi bölgelerin arındırılması için önceden belirlenmiş metodlar ve kriterler olmalıdır.
- Hedeflenen doz azalma seviyelerine ulaşılmadan arındırma işlemlerinin tamamlandığı ilan edilmekten kaçınılmalıdır.

Acil Durum ve Müdahalesinin Radyolojik Olmayan Sonuçlarının Hafifletilmesi

- Acil durum müdahalesi sırasında, uygulanan eylemlerin halk üzerinde yaratacağı psikolojik etkiler de dikkate alınmalıdır.
- Olaylar sonucu oluşacak tazminat sistemi, sağlık risklerine ve maddi ekonomik etkilere göre oluşturulmalıdır.

Yenileme Çalışmalarının Yapılması

- Normal yaşam koşullarına bir an önce dönülmesi için medya ve halk tarafından yapılacak olan baskı önceden tahmin edilmelidir.
- Yenileme çalışmalarını organize edebilmek için yetkililerin yüksek güvenilirliğe sahip olmaları gerekmektedir.

Kaynak: afad.gov.tr