

CHERNOBİL NÜKLEER KAZASI VE TRAKYA BÖLGESİNDEKİ ETKİLERİ

Doç. Dr. Çetin ALGÜNES (a)

GENEL BİLGİLER

Radyasyonların canlı sistemlere etkisi genel olarak;

1- *Akut etkiler*

2- *Kronik etkiler*

olmak üzere 2 grupta incelenir.

Bütün organizmanın kısa sürede yüksek radyasyon dozuna maruz kalması sonucu ortaya çıkan akut etkiler;

I- 10.000-15.000 rad* (=100-150 Gray), merkezi sinir sistemi sendromu sonucu birkaç saat içinde;

II- 1000-10.000 rad (= 10-100 Gray), gastrointestinal mukozanın tahribi sonucu birkaç gün veya birkaç hafta içinde;

III- 500-1000 rad (=5-10 Gray) kan yapıcı organlarda meydana gelen bozukluklar sonucu (Hematopoietik sendromu) birkaç ay içinde canlıda ölüm neden olurlar.

400-500 rad (4-5 Gray)'ın altında tüm vücut işinlandırmrasında kemik iliğinde oluşan bozuklukların tamiri beklenir yani, canlı ölmez ancak kronik etkiler söz konusu edilir.

Radyasyonun kronik etkileri canlinin genetik materyalinde bozulmalara neden olan olaylar sonunda ortaya çıkar ki, bu etkilere genellikle düşük radyasyon dozlarına maruz kalan canlılarda rastlanır. Kronik etkilerin en belirgin özelliği radyasyona maruz kalış ile etkilerin ortaya çıkışı arasında uzun yıllara varan bir sürenin (latent devre) geçmesidir.

a) Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, CNAEM Eski Müdür Yardımcısı - EDİRNE.

* Rad; madde tarafından radyasyon dozu birimi olup, maddenin bir gramında 100 erg'lik enerji absorpsiyonu oluşturan radyasyon miktarıdır. Son yıllarda rad karşılığı olarak Gray kullanılmaktadır, 1 Gray = 100 rad'dır.

Kronik etkiler; radyasyonun genetik etkileri, radyasyonun kanserojen etkileri ve radyasyonun ömür kısaltıcı etkileri şeklinde ana başlıklarda toplanabilir.

CHERNOBİL KAZASI VE ETKİLERİ

26 Nisan 1986 gecesi Rusya'da Kiev kenti yakınlarında kurulu Chernobil Nükleer Santralinin 4 numaralı ünitesinde tamamen işletmecilik hatasından doğan bir reaktör kazası olmuş ve bu arada yüksek dozda radyasyona maruz kalan 31 kişi ölmüştür. Bu kazada, nisbeten zayıf bir teknoloji ile yapıldığı için, reaktörün eriyen kalbinden çevreye çok yüksek dozda radyoaktif madde yayılmaya başlamıştır. O günlerdeki meteorolojik şartlar sonucu Avrupa kıtasındaki ülkeler az veya çok etkilenmişlerdir. Bu arada 2 Mayıs günü Chernobil'den çıkan radyonüklitler Trakya Bölgesi üzerine gelmiş ve özellikle Edirne bölgesinde yağan yağmur sonucu da toprağa inerek bu bölgeyi yer yer kontamine etmiştir. 5-10 Mayıs günleri arasında ise Karadeniz Bölgesi üzerinde yağan yağmurlar da bu bölgeyi kontamine etmiştir.

Bu nedenle; Türkiye için Trakyanın Edirne Bölgesi ve Karadenizin sahil kesimlerinin kritik bölgeler olduğunu söylemek mümkündür.

Radyonüklitlerle kontamine olmuş bölgelerdeki canlıların etkilenmesi başlıca aşağıdaki şekillerde olur.

a) *Dış etkilenme*

- 1- Radyoaktif bulutlardan,
- 2- Yeryüzünde biriken radyonüklitlerden

b) *İç etkilenme*

- 1- Radyoaktif bulutun geçmesi sırasında solunum yolu ile,
- 2- Kontamine olmuş besin maddelerinin yenmesi ile

Türkiye için kritik bölgeler de dahil olmak üzere dış etkilenmenin önemli bir problem olduğunu söylemek mümkün değildir. Solunum yolu ile iç etkilenme, (kritik bölgelerdeki etkilenmenin kısa süreli oluşu nedeniyle), kontamine olmuş besinlerin suretiyle iç işinlanmaya maruz kalacak etkilenmenin yanında ihmali edilecek mertebede kalmıştır.

Yapılan değerlendirmelere göre Chernobil kazası sonucu yurdumuza ulaşmış olan aktif maddelerin oluşturduğu radyasyon dozu 1 m Sv'nin* çok

* Sievert: Kisaca biyolojik doz birimidir. Radyasyonların biyolojik tesirlerinin ölçüm birimi olarak kullanılan rem birimi karşılığı olup 100 rem = 1 sievert (Sv) dir.

altında kalmıştır. Milletlerarası müsaade edilen radyasyon dozu ise 5 mSv dir. Yanıkazanın Chernobil reaktörü çevresi dışında akut radyasyon hastalıkları oluşturması söz konusu değildir (4).

Özellikle üzerinde durulması gereken husus, kontamine olan besinleri yiyen Türk halkı Chernobil kazasından ne derece etkilenmiştir? Sorusuna cevap vermektedir.

Zira bu tip iç ışınlama hem daha geniş bir halk kitleşini etkilemiş olması ve hem de daha uzun süreli olması nedeniyle ayrı bir önem taşımaktadır.

Türkiye "Average individual dose" olarak Avrupanın İspanya ve Portekiz'den sonra en az etkilenen ülkesidir (3). Her ne kadar Doğu Bloku ülkelerinin etkilenme seviyeleri bilinmemekte ise de bu ülkelerin Avrupanın en yüksek düzeyde etkilenen ülkeleri olduğu tartışmasız bir gerçekdir.

Gerek kritik bölgede ve gerekse kritik olmayan bölgede iç ışınlamaya neden olan $^{1-131}$, $^{Cs-134}$, $^{Cs-137}$ ve $^{Sr-90}$ gibi aktif elementlerin değerleri ilgililer tarafından içme sularında süt ve ette, balıklarda, maydanoz, mandalina ve muşmula dahil olmak üzere meyve ve sebzelerde teferruatlı bir şekilde açıklanmıştır (4).

Radyasyonların etkisi sonucu oluşan kronik etkilerin başında kanserleşme olayının artışı ve çeşitli genetik bozuklıkların geldiği yazımızın başında belirtildi. Şüphesiz bu etkilerin meydana geliş olasılığı, maruz kalınan radyasyon dozu ile orantılıdır.

Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi elemanlarında yapılan ölçüm ve değerlendirmeler sonunda hesaplanan etkin doz eşdeğerleri iç ışınlandırma sonucu olarak $144\mu\text{Sv}$ ($14,4\text{ mrem}$) ve dış ışınlandırmalar da dahil ettiğimizde kritik populasyonlar için $161\mu\text{Sv}$ ($16,1\text{ mrem}$) bulunmuştur. Bunlara göre ortalama kollektif doz $146\mu\text{Sv}$ (14.6 mrem) olmaktadır.

Kısaca ICRP olarak ifade edilen Uluslararası Radyasyon Korunması Komisyonu radyasyon etkisi ile meydana gelebilecek kanser riski için kabul ettiği katsayı değeri

$$1,25 \cdot 10^{-4} \text{ rem}^{-1}$$

ve genetik risk olarak kabul ettiği katsayı değeri ise.

$$4 \cdot 10^{-5} \text{ rem}^{-1} \text{ dir.}$$

Ve katsayılar gözönüne alındığında 50 yıl boyunca, yukarıda belirtilen ortalama bireysel dozun yükleyeceği kanser riski fert başına

$$1 \cdot 8 \cdot 10^{-6} \text{ 1 / 50 yıl}$$

ve genetik risk ise yine fert başına

$0.58 \cdot 10^{-6}$ 1 /50 yıl elde edilecektir.

Elde edilen bu değerleri Türkiye nüfusu ile çarptığımızda, Chernobil kazası nedeniyle toplumumuzda oluşacak ekstra kanser vakası sayısının 100'ün ve genetik bozukluk sayısının ise 40'in altında kalacağı hesaplanmaktadır. Bu değerleri daha açık anlamlandırmak için eldeki verilere göre Türkiye'de her yıl yaklaşık olarak 50.000 kişinin kanserden öldüğü bilindiğine göre 50 yıl boyunca 2.5 milyon kişinin doğal olarak kanserden ölmesi beklenmektedir. Bu değerlere ilâve edilecek 100'e bile varmayan sayının istatistik olarak da bir anlam taşımayacağı açıklıktır.

Chernobil olayını takiben kamuoyunda en fazla tartışılan konulardan biri ise özürlü doğan çocukların sayılarında artış olup olmayacağıdır. Elde edilen bilgilere göre yılda doğan çocuk sayısı 1.500.000 civarında olup, bunların yaklaşık % 8-10 oranı özürlüdür. Verilere göre Chernobil olayını takibeden yıl içinde sadece kaza nedeniyle anne ve babanın almış olduğu ek radyasyondan dolayı özürlü doğan çocuk sayısı 1 den daha küçük (0.75 - 0.8) olacaktır. Doğal sebepler dolayısıyla aynı yıl içinde özürlü doğan 130.000-140.000 çocuk içinde, 1'e bile varmayan bu değerin de tartışma konusu bile edilmemesi gerekdir.

SONUÇ

Chernobil kazası, Türk toplumunu, küçük bir ilâve risk meydana getirmesinden ziyade psikolojik etkisi nedeniyle etkilemiştir(2). Nükleer Teknolojinin temel felsefesi olan ALARA (As Low As Reasonable Achievable = toplumun olabildiğince az radyasyona maruz kalması) prensibinin daima gözönünde tutulması gereği de belirtilerek, Chernobil olayının muhtemel sonuçları aşağıdaki tabloda özetlenmektedir (1).

Chernobil kazasından dolayı Türkiye'de ortaya çıkması muhtemel ilâve radyasyon riskleri

Risk altındaki nüfus	Risk Değeri
I- Türkiye Genelinde	
a) Tam nüfus için	100 kanser ölümü / 50 yıl
b) Üreme yapabilen nüfus için	2 kanser ölümü / yıl
II- Kritik bölgede (Trakya + D. Karadeniz)	40 kusurlu doğum / 50 yıl
a) Tüm bölge nüfusu için	20 kanser ölümü / 50 yıl
b) Üreme yapabilen nüfus için	8 kusurlu doğum / 50 yıl
	5 kusurlu doğum / 50 yıl

REFERANSLAR

1. Adalıoğlu Ulvi (1988): *Chernobil kazasında Türkiye'nin Riski, İnsan ve Kainat Sayısı*, 33, 29—33.
2. Algunes, Çetin (1988): *Chernobil'in Doğurduğu Kavram Karşası ve Sonuçları, İnsan ve Kainat Sayısı* 32, 19—23.
3. *The Radiological impact of the Chernobyl accident in OECD Countries* (1988), OECD Nuclear Energy Agency.
4. Özalpan, A. (1987): *Tibbi Fizik Kongresi*, Kasım 1987, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi.