

**Nükleer Santrallerin, Baz İstasyonlarının, Cep Telefonlarının, Trafoların yaydıkları
Radyasyonun Sağlığımıza Etkileriyle İlgili Çelişkili Uzman Görüşleri !
Hangi uzmana güveneceğiz?**

Yüksel Atakan, Dr.Radyasyon Fizikçisi, Almanya, ybatakan@gmail.com

Gerek Çernobil, gerekse Fukuşima nükleer kazalarının ardından çevreye ve uzaktaki bölgelere yayılan radyoaktif maddelerin sağlığa etkileri ve bunlarla ilişkilendirilen kanserden ölümler konusunda çeşitli uzmanların çelişkili görüşleri medyada zaman zaman yer alıyor. Çernobil kazası sonucu ölümlerin yüzbinleri bulduğunu ileri süren nükleer karşıtı kurum ve uzmanlar olduğu gibi, ölümlerin sadece 30-40 kişiyle sınırlı kaldığını, bunların da kaza sonrası kurtarma ekiplerinin uğradığı kazalarla ilgili olduğunu; Çernobil santralının yakınlarında ise daha çok çocuklarda tiroid kanserinin görüldüğünü açıklayan uzman raporları da var. Fukuşima kazası sonrası da benzer çelişkili açıklamalar yapılıyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 30 bağımsız uzmana ve onların yönetiminde yüzlerce araştırmacıya yaptırdığı Fukuşima kazası sonucu yayılan radyoaktivitenin, santrale 20-30 km uzaklıkta yaşayan insanlardan başlayarak tüm Japonya ve dünyaya etkileriyle ilgili olarak açıklanan raporunda, radyasyon dozlarının ve insana etkilerinin çok sınırlı kaldığı, kanserden ölümlerinin artmasının pek beklenmediği yer alıyor /1, 2/. Buna karşın, bazı uzmanların ve nükleer karşıtların açıklamalarında kanser ölümlerinin çok artacağı ileri sürülüyor.

Benzer çelişkili açıklamalar, baz istasyonlarının ve cep telefonlarının yaydığı ve radyoaktif maddelerden yayınlanan iyonlaştırıcı radyasyonla ilgisi olmayan elektromanyetik radyasyonun insana olumsuz etkileriyle ilgili olarak da geçerli. Elektromanyetik radyasyonun insanda baş ağrısı, uykusuzluk ve hatta kanser yapabileceğini ileri süren uzmanlar olduğu gibi, bu gibi etkilerin henüz bilimsel olarak sınınanarak belirlenemediğini; **ancak koruyucu bir önlem olarak cep telefonlarını daha az kullanmayı öneren bir dizi uzman raporu da var.** Bu konu 'Cep Telefonları ve Sağlığımız' başlıklı yazımızda ayrıntılarıyla açıklanıyor /3/.

Bu konulara yabancı olan halk, hangi uzmanın ya da kurulun sözüne güvenmek gerektiğini haklı olarak bilemiyor ve Fukuşima'daki gibi nükleer santral yakınında oturuyorsa kaygılanıyor, hatta psikolojik bunalıma, depresyona girebiliyor.

Gerek radyoaktif maddelerden yayınlanan radyasyonun gerekse radyoaktif olmayan kaynaklardan yayınlanan elektromanyetik radyasyonun çevredekilerde sağlık etkilerinin kısa sürede (hatta bazen 5-10 yıl sonra bile) görülebilmesi için bunların çok yüksek dozlarda olması gerekiyor. Bugüne kadar gerçekleşen nükleer kazalarda ise çevredeki halkın etkilenebileceği dozlar düşüktür ve bunların kısa sürede kanser gibi hastalıklar yapması beklenemez. Benzer durum düşük elektromanyetik radyasyon dozları için de geçerlidir. Bilindiği gibi gerek kanser gerekse baş ağrısı, depresyon gibi hastalıklar çok çeşitli nedenlerle ortaya çıkabiliyor ve düşük dozların gerçekten bunlara katkısı varsa bunlar, diğer etkenlerin perdelemesiyle kolaylıkla ortaya konup kanıtlanamıyor. Bu nedenle ancak kapsamlı ve 30 yıl gibi uzun süreli epidemiyolojik /4/ araştırmalara gerek bulunuyor.

Çernobil ve Fukuşima kazalarında olduğu gibi havaya salınan radyoaktif maddelerin geniş bölge ve ülkelere yayılmasıyla ilgili bilimsel araştırmalar ancak, bu konularda deneyimli ve bir çok ülkeden katılan çok sayıda araştırmacıyla, sayısız radyoaktivite, radyasyon doz ölçümleri, model çalışmaları ve epidemiyolojik araştırmalarla büyük paralar harcanarak yapılabiliyor. Ayrıca bu çeşit bilimsel araştırmalar sürüyor ve diğer çalışmalarla karşılaştırıp sınıyor. Bu gibi kapsamlı bilimsel araştırmalar, uluslararası ilgili kurullarca (örneğin UNSCEAR)/5/) incelenip değerlendiriliyor ve elde edilen sonuçlar, teknik raporlarda gerekçeleriyle açıklanıyor. Ülkeler, uluslararası kurulların teknik raporlardaki önerileri ilgili yönetmeliklerine aktarıyorlar. Bu gibi kapsamlı teknik raporlardaki değerlendirmelerde, aykırı sonuçlara varan uzmanların yaptıkları araştırmalar da göz önüne alınıyor. Ancak, bazı araştırmacıların kısıtlı olanaklarıyla ancak yapabildikleri dar kapsamlı çalışmalar yetersiz ya da yöntem yanlışları içeriyorsa ya da elde edilen sonuçlar diğer bir çok araştırma sonuçlarıyla desteklenmiyorsa, sınınamıyorsa bunlar göz önüne alınmıyor.

Uluslararası kurulların dünyadaki ilgili bilimsel araştırmaları değerlendiren teknik raporları, daha sonra yapılan araştırmalardaki ölçüm ve değerlendirme sonuçları göz önüne alınarak, zaman zaman güncelleniyor. Güncelleme yapılırken, dünyanın çeşitli yerlerinde yapılmış ve ilgili saygın bilimsel dergilerde yayımlanmış olan önemli araştırmalar değerlendiriliyor ki, bunlar arasında aykırı sonuçlara varmış araştırmalar da bulunabiliyor.

Benzer durum, baz istasyonları ve cep telefonlarından yayılan elektromanyetik radyasyonun sağlığa etkisiyle ilgili olarak yapılan açıklamalar için de geçerli. Bu konuda da uluslararası bilimsel kurulların, kapsamlı araştırmaları ve epidemiyolojik çalışmaların sonuçlarını değerlendiren raporları, bugün ulaşılabilen bilimsel düzeyi yansıtıyor. Bu demek değildir ki bunlar eleştirilemez. Kuşkusuz bu yapılmalı ve yapılıyor da. Ancak eleştiriler sözle değil, kapsamlı ölçüm ve değerlendirmelerle desteklenerek yapılmalı. Bunlar ilgili bilimsel dergilerde yayımlanmalı medya haberleri olarak kalmamalı. Ancak böylelikle, aykırı bulgular, uluslararası kurulun incelemesine alınıp değerlendirilebiliyor.

Öte yandan bazı varsayımlarla yapılan hesaplamalar sonucu bulunan kanserden ölümlerle ilgili çok farklı sayılar, doğruluğu hiç bir zaman kanıtlanamayacak spekülasyonlar olarak kalacaktır. Bu hesapların nasıl yapıldığıyla ilgili iki örnek aşağıda çerçeve içinde bulunuyor.

Örnek 1

Japonya'da atılan atom bombalarından sağ kalanlar üzerinde yapılan araştırmalar sonucu 1 Sievert'lik = 1000 miliSievert (mSv)'lik bir radyasyon dozunun, topluluk ışınlamalarında ortalama olarak %5 kanserden ölüm olasılığının (riskinin) bulunduğunu gösteriyor. Bunun anlamı: Örneğin bir nükleer kazada çevredeki 100.000 kişiden her biri 1000 mSv'lik ortalama bir radyasyon dozu almış ise, bu topluluğun %5'i ya da 5.000'i yaşamları boyunca kansere yakalanıp ölebilecekler yaklaşımıdır. Bu, tümüyle bir varsayımdır ve o topluluk içinde kimlerin kansere yakalanıp ölebileceği belirlenemez. Kaldı ki toplumlarda, nükleer kaza olmasa da çok başka nedenlerle kanserden ölüm riski ortalama olarak %25 kadar yüksektir. Ya da toplumlarda, Almanya'da da Türkiye'de de ortalama olarak ölenlerin dörtte biri, radyasyon etkisi olmadan da zaten kanserden ölmektedir. %5'lik ek kanser riski ancak toplumdaki her bir kişinin 1000mSv kadar ortalama bir radyasyon dozu almasıyla ortaya çıkabilir ki Çernobil kazası dahil değil Avrupa ve Türkiye'deki halklardan, (Çernobil'de çalışan işçiler dışında Çernobil'in çevresindeki halk dahil) bu kadar yüksek dozu alan olmamıştır.

Japonya'da atılan atom bombalarının etkisiyle **ani olarak** insanlarda ortaya çıkan çok yüksek radyasyon dozları, Çernobil'den kaynaklanan örneğin Avrupa ve Türkiye'deki halklarda 70 yıllık ortalama yaşam süresi boyunca vücutta ağır ağır oluşan 5-10 mSv gibi düşük radyasyon dozlarıyla karşılaştırılıp sonuçlar çıkarılması hiç doğru değil. Zaten Japonya'da atılan bombaların insanda oluşturabildiği yüksek dozlardan orantılı olarak düşük dozlara inilerek (Linear No Threshold / LNT hipoteziyle) kanserden ölüm sayılarının kestirilmesinin doğruluğu bilim dünyasında iyice tartışmalıdır.

Buna rağmen bu hesaplar nasıl yapılıyor kısaca açıklayalım:

Örneğin Avrupa'da Çernobil radyoaktivitesinden bir miktar etkilenen 50 milyon kişi varsayımından gidilerek bunlardan herbiri Çernobil'den 70 yıllık ortalama yaşam süresi boyunca ağır ağır toplam 10 mSv doz aldığı öngörüldüğünde (ki gerçekten de bilimsel değerlendirmeler bundan fazla değildir):

50milyon kişi x %5 /1000mSv x 10 mSv = 25.000 kişi kanserden ölebilir sonucu çıkar.

Not: Çernobil radyoaktivitesinin etkisi en çok 1986/1987'de olmuştur. Daha sonraki yıllarda etki, radyoaktif maddelerin zamanla bozunumu sonucu gitgide azaldığından 70 yıl sonunda hesaplanan dozun, doğal radyasyon dozunun çok altında kaldığı aşağıdaki örnekte gösteriliyor.

Örnek 2:

Bir kişinin bir yılda ortalama 2,5 mSv doğal radyasyon dozu aldığı varsayıldığında 50 milyon kişiden 70 yıllık ortalama yaşamları sonunda kanserden ölecek kişi sayısı için aşağıdaki hesap yapılabilir (Doğal radyasyon dozu yöreye göre değiştiğinden, sonuç, bu hesaplanan değerin üzerinde de olabilir):

50 milyon kişi x 2,5 mSv/yıl x 70 yıl x 0,05/1000mSv= 437.500 kişi

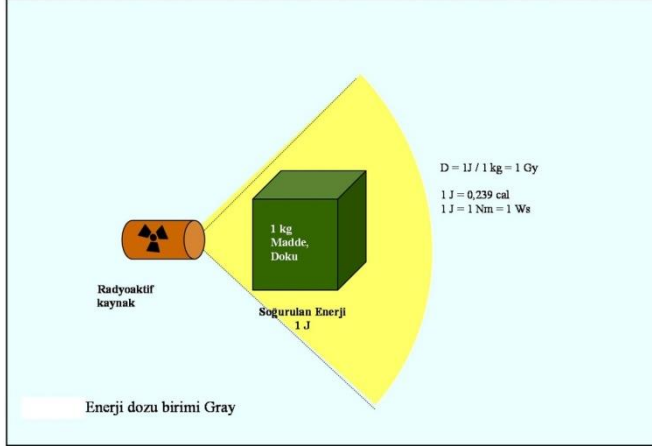
Görüldüğü gibi bu çeşit hesaplamalarla ortaya atılan kanserden ölüm sayıları spekülasyonlardan ileri gidemiyor ve benzer hesaplama doğal radyasyon dozu için yapıldığında, doğal radyasyonun, Çernobil dozunun 17,5 katı kadar daha fazla kanserden ölüme neden olacağı ortaya çıkıyor.

Bu nedenle bu çeşit hesaplamaların eski söylemle: 'bir kıymet-i harbiyesi' bulunmuyor ya da bunlara değer vermemek doğru olur.

Şekiller ve açıklamaları

Bir radyoaktif kaynağın, maddede (örneğin vücutta) oluşturduğu radyasyon dozu, radyasyonun maddeye aktardığı enerji olup, birimi kg başına 1 Joule'olan **Gray**'dir. **Gama ve beta ışınları için: 1 Gray=1 Sievert (Sv) Eşdeğer Doz** **1 Sv'lik eşdeğer dozu oluşturan enerji, pratikte çok küçük olup** örneğin 100 gramlık bir çukolata paketini 1m yukarı kaldırmak için gerekli enerji kadar olmasına karşın, radyasyonla bu enerji hücrelere aktarıldığında hücrede bozulmalara neden olabildiğinden hücreler için çok büyüktür. Bu nedenle bunun binde biri olan **mSv** kullanılıyor ve sınır değerler de **mSv** dolayındadır.

Şekillerde radyasyon dozu oluşumu ve Rize bölgesindeki çay bahçesi gösteriliyor (1986'da o zamanki 40 bin kadar çay işçisinin (topluluk ışınlaması!) Çernobil radyoaktif çaylarla yakından temas sonucu dıştan bir miktar radyasyon dozu aldıkları biliniyor).



Aşağıdaki resimlerde, **radyoaktif maddelerden yayınlanan radyasyonlarla bir ilgisi olmayan, elektromanyetik radyasyon kaynaklarına örnekler gösteriliyor (Cep telefonları, Baz istasyonları, Yüksek gerilim hatları ve trafolar /Bkz:2,3/)**



Sonuç:

Bilindiği gibi bilimsel araştırmalar gözlemlere, karşılaştırmalara ve bunlardan sonuçlar çıkarmaya sonra da bunların benzer bilimsel araştırmalarla sınanmasına, kanıtlanmasına dayanıyor. Bunlar yapılmadan az sayıda araştırmalarla kısa yoldan sonuca gitmenin bizi yanlış yola götüreceği açıktır. Bu nedenlerle, uluslararası bağımsız saygın uzmanların yönetiminde, yüzlerce araştırmacının birçok ülkede, sayısız radyoaktivite, radyasyon dozu ölçüm ve model çalışmalarına dayanan değerlendirmelerle yapılan çok yönlü epidemiyolojik araştırmaların, dar kapsamlı tekil araştırmalarla ya da bazı hesaplamalarla karşılaştırılamayacağı açıktır.

Belirli aralıklarla güncellenen bu çeşit kapsamlı bilimsel araştırmaları yapan uzmanlara, bunların bilimsel raporları yanlışlanmadıkça, güvenmemiz ve bu konuda daha kapsamlı bilimsel nitelikte araştırmalar ortaya konulup açıklanmadıkça, bunları bugünkü bilimsel düzey olarak kabul etmemiz doğru olacaktır. Bu sonuç elektromanyetik radyasyonun vücuttaki etkisi için de geçerlidir.

.....
/1/ Dünya Sağlık Örgütünün (WHO) 28.02.2013 günlü Fukuşima kazasından etkilenenlerle ilgili hesaplanan radyasyon dozları ve riskleri raporu (WHO Report, Feb. 2013 - Health risk assessment from the Fukushima nuclear accident 2011)

/2/ Radyasyon ve Sağlığımız kitabı Sf. 156 Atakan Y.
https://www.nobelkitap.com/kitap_113005_radyasyon-ve-sagligimiz.html,

/3/ Cep Telefonları ve Sağlığımız? Herkese Bilim Teknoloji dergisi 12.sayısı, Atakan,Y.

/4/ Epidemiyoloji : Büyük halk kitlelerinde kanser gibi hastalıkların sıklık ve dağılımını, nereden kaynaklandığını, etkenlerini; bunların yayılmasını ve şiddetini etkileyen koşullarla birlikte araştırıp inceleyen ve başka daha sağlıklı halk kitlelerindeki aynı cins olaylarla karşılaştırıp sonuçlar çıkaran bilim dalı. Epidemiyolojik çalışmalar çoğunlukla tam kanıtla sonuçlanamasa da, herhangi bir hastalığın neyin sonucu olarak ortaya çıkmış ya da çıkmamış olabileceğini gösterebiliyor” ve bulgu sayısı çoğaldıkça istatistiksel güvenilirlik de artıyor.

/5/**UNSCEAR**2006 Annex A: Epidemiological studies of radiation and cancer(Radyasyon güvenliğiyle ilgili araştırmaları değerlendiren uluslararası bilim kurulunun raporu).