

RADYASYON FOBİSİ

Radyasyon fobisi, bazen içeriği benzer olan nükleer fobi olarak da ifade edilir. Toplumda iyonlaştırıcı olmayan radyasyonun sağlık etkilerine yönelik ciddi tedirginlikler de olduğundan “**radyasyon fobisi**” başlığı bana daha uygun geldi. Bu yazıda sadece iyonlaştırıcı radyasyona bağlı fobiyi doğuran nedenler üzerine odaklanacağım. İyonlaştırıcı olmayan radyasyonlar (örneğin cep telefonlarının çalıştığı frekans bölgesi) ile ilgili yazılarım için aşağıda verdiğim referanslara ulaşılabilir.

Türk Dil Kurumu fobiyi, “*Belirli nesneler veya durumlar karşısında duyulan olağan dışı güçlü korku*” olarak tanımlamaktadır. İnsanoğlu, tehlike olarak algıladığı tehditlerden içgüdüsel olarak kaçınır. Tehdidin ne kadar gerçeğe yakın ve olasılığı yüksekse korku da o kadar artar. Tehditleri doğuran nedenlerin mantık süzgecinden geçirilmesi, bu nedenlerle ilgili bilgi birikiminin ve deneyimlerin oluşması kuşkusuz fobilerin kontrolünde önem taşımaktadır. Örneğin, doğal nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan ateş, taş devrindeki atalarımız için önceleri ciddi bir korku olmalıydı, ancak ateşin korunma, ısınma ve beslenmedeki öneminin anlaşılması, bu korkuyu ortadan kaldırarak ateşi günlük hayatın vazgeçilmezi yaptığını tahmin etmek zor değildir. Birçok insanda uçak fobisi vardır. Ancak uçak teknolojisi hakkında kısa bir bilgi edinilmesi, günün her bir saatinde havadaki uçak sayısı ile kıyaslandığında, uçak kazalarının ne kadar az sayıda olduğunun bilinmesi, yani kaza olasılığının son derece düşük olduğunun anlaşılması ile bu fobilerin en azından panik haline dönüşmesinin engellenebilmesi de mümkündür.

Yüksek şiddette iyonlaştırıcı radyasyon dozuna¹ maruz kalmanın kişilerde hem akut radyasyon yaralanmalarına hem de kanser hastalığı ve genetik etkilere neden olduğu bilinmektedir. Kanser hastalıklarının onlarca yıl süren uyuklama evreleri ve bu sürelerde insanların maruz kaldıkları kanserojenler, hastalığın tam olarak hangi nedene bağlı olarak geliştiğinin anlaşılmasına olanak vermez. Bu bağlamda epidemiyolojik çalışmalar özel bir önem kazanır. Radyasyonun kanserojen etkisinin anlaşılabilmesi için, ışınlamaya maruz kalan ve kalmayan, benzer yaşam şartlarındaki topluluklarda kanser vakaları karşılaştırılır. Radyasyon dozlarının yüksek olması durumunda, bu farklılık yeterli bir istatistiki doğrulukla saptanabilir ve farklı organlara yönelik kanser riskleri, belirli doz aralıkları için hesaplanabilir. Ancak dozların düşük olduğu durumlarda, epidemiyolojik çalışmalarındaki yüksek istatistiksel dalgalanmalar, risklerin doğrulukla belirlenmesine olanak sağlamaz. Düşük radyasyon dozları için kanser riskleri, yüksek dozlar için saptanan risklerin

düşük dozlara matematiksel yöntemlerle uyarlanması sonucu elde edilir. Risklerin doz ile doğrusal olarak arttığı varsayımına dayanan bu teori, **Doğrusal Eşiksiz Teori (Linear Non-Threshold Theory - LNT)** olarak adlandırılır ve günümüzde tüm ülkelerin radyasyondan korunma yasaları tarafından referans olarak alınmıştır. Olasılığın son derece düşük olmasına rağmen, en ufak radyasyon miktarının bile kansere neden olabileceğini kabul eden bu teori, “radyasyon fobisinin” temelini oluşturur ve son yıllarda geçerliliği bilim çevrelerinde ciddi şekilde tartışılmaktadır.

İnsanoğlu, düşük şiddetteki doğal fon radyasyon sağanağı ile iç içe yaşıyor. İyonlaştırıcı radyasyonun kullanıldığı sağlık, endüstri ve teknolojinin birçok sektöründe çalışanlar, meslekleri gereği ilave radyasyon dozlarına maruz kalmaktalar. Hastalıklarının tanısı amacıyla her gün on binlerce hasta x-ışınları ve gama radyasyonunun kullanıldığı sağlık incelemelerinden geçmekte ve tüm bu uygulamalar gittikçe artan bir oranda devam etmekte. Radyasyonun tüm bu uygulamalarına bağlı olarak, kişilerin yaşamları boyunca kansere yakalanma oranları %1 civarındayken, bu kişilerin radyasyon dışı kanserojen faktörler (sigara tüketimi, obezite, vs) nedeniyle kansere yakalanma oranları %40, ölüm oranları ise %23-25'lere ulaşıyor.

Ancak radyasyon fobisi gittikçe artıyor. Bu fobiye oluşturan farklı nedenlere değinmek istiyorum.

Japonya'nın Hiroşima ve Nagazaki kentlerine Amerika Birleşik Devletleri tarafından 1945 yılında atılan atom bombaları radyasyon fobisinin en önemli nedenlerinden birisidir. Sonraki yıllarda ortaya çıkan soğuk savaş tehditleri, artan nükleer denemeler, başta Çernobil ve sonra Fukuşima olmak üzere nükleer reaktör kazaları, fosil yakıt endüstrisinin lobi faaliyetleri, medyanın çoğu zaman asılsız ve körükleyici yayınları bu fobiye evrensel boyuta taşımıştır.

Nükleer bombaların fiziksel şok (%50), ısı (%35) ve radyasyon etkisi (%15), Japonya'da yaklaşık 200.000 insanın ani ölümüne neden olmuştur. 1950 yılından sonra, bombadan etkilenen 80.000 den fazla kişinin radyasyon dozları geçmişe dönük olarak saptanmış ve sağlık takipleri, bombadan etkilenmeyen 25.000'den fazla Japon ile birlikte halen sürdürülmektedir. Farklı doz aralıklarında, radyasyona bağlı olarak ortaya çıkan kanser hastalıkları bu radyoepidemiolojik çalışmalarla saptanmaktadır. Tüm doz aralıkları dikkate alınarak, 1950 - 2017 yılları arasında tüm kanserojenlerin neden olduğu katı organ kanserlerine yakalanan 22.538 kişiden, 992'sinin (%4.4) kansere yakalanma nedenleri bombanın etkisi sonucunda aldıkları radyasyona bağlanmıştır. 1950 - 2000 yılları arasında lösemiye bağlı toplam 296 ölümden

94 vakanın da (%31.7) nedeni radyasyondur. Bombadan etkilenen ve halen yaklaşık ¼'ü sağ olan toplumun tamamının hayatlarını kaybetmelerinden sonra, bu rakamın biraz daha artması beklenmektedir. Patlama esnasında yüksek dozlarda radyasyona maruz kalan anne karnındaki bebeklerde ve çocuklarda fiziksel ve zihinsel sakatlıklar ortaya çıkmıştır. Atom bombasından etkilenen 77.000 yetişkinin ileri yıllarda doğan çocuklarında ise artan oranda genetik etkiler görülmemiştir.

Çernobil kazasında patlama anında reaktörde bulunan 134 kişide akut radyasyon sendromu görülmüş, buna bağlı olarak 1986'da 26, sonraki yıllarda ise 19 kişi hayatını kaybetmiştir. Kazadan en çok etkilenen Belarus, Ukrayna ve Rusya'nın bazı bölgelerinde, 1991 – 2015 yılları arasında 20 bine yakın kişiye tiroit kanseri tanısı konmuştur. Bu vakalar, kaza esnasında bebek ve çocuk olanlarda daha fazla olup, radyasyona bağlanabilecek hasta sayılarının, alınan dozlar ve bölgelere göre 6.000 ile 12.000 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Tiroit kanserine bağlı olarak 15 kişi ölürken, tedavi başarısı ise %99 olmuştur. Bunun dışında, maruz kalınan radyasyon dozları dikkate alındığında, gerek bu ülkelerde gerekse ülkemiz de dahil olmak üzere diğer ülke toplumlarında radyasyona bağlanacak ilave kanser vaka sayılarını güvenilir bir istatistiki doğrulukla vermek mümkün değildir. Günümüze kadar yapılan ve hala devam eden epidemiyolojik çalışmalar 1986 – 2065 yılları arasında tüm Avrupa'da radyasyona bağlı katı organ kanserlerinin, diğer nedenlere bağlı kanser vakalarının % 0.01'i kadar olacağını göstermektedir. Bu oran, tiroit kanserleri için yaklaşık %1'dir. Diğer kanserojen faktörlere bağlı olarak ortaya çıkacak vaka sayıları dikkate alındığında, bu son derece düşük yüzdelerdeki vakaların genel toplam içerisinde ayırt edilmesi mümkün değildir

Kaza sonrası reaktörde temizlik amaçlı çalıştırılan 600.000 işçiden 5.000 kişinin radyasyona bağlanabilecek bazı organ kanserlerine yakalanması beklenmektedir. Ancak, diğer nedenlerle ortaya çıkabilecek 240.000 kanser vakası (%40) dikkate alındığında bu artışın son derece düşük olduğu (%40.83) anlaşılabilir.

Fukuşima reaktör kazasında ise ortama yayılan radyasyon miktarı Çernobil'in %10'u kadardır. Gerek reaktör çalışanlarında gerekse çevresinde yaşayan insanlarda hiçbir ölüm vakası veya akut radyasyon etkisi görülmediği gibi ileri yıllarda bu kişilerde radyasyona bağlanabilecek kanser artışlarının gözlenmesi de olası değildir. Japonya'da kadınlarda katı organ, meme ve tiroit kanserlerinin yaşam boyunca görülme oranları sırasıyla %29, %5.53 ve %0.75'dir. Kaza

sırasında en fazla radyasyona maruz kalmış olan yeni doğmuş kız çocuklarında, radyasyon etkisi nedeniyle bu oranların %30, %5.89 ve %1.25 olması beklenmektedir.

Her iki kazanın önemli bir ortak noktası, kaza yerine yakınlıkları nedeniyle zorunlu olarak evlerinden tahliye edilen kişilerde oraya çıkan sağlık sorunlarına bağlı ölümler (Japonya'da 1600 kişi), gereksiz kürtaajlar, intiharlar, alkol ve psikolojik hastalıkların artmasıdır. Kazaların hemen sonrasında yaşanan panik nedeniyle hükümetler, insanların kaza bölgesinden tahliyesi için belirlenmesi gereken radyasyon dozlarının sınır değerlerini son derece düşük tutarak (doğal fon doz değeri kadar) insanları zorunlu göçlere zorlamışlardır. Daha sonra yapılan değerlendirmeler, bu tahliyelerin çoğunun gereksiz olduğunu ortaya koymuştur.

Radyasyon fobisinin bir diğer nedeni, radyasyon etkileşmelerinde kullanılan farklı birimlerin anlaşılmasındaki zorluktur. Radyasyonun kaynağındaki şiddetinin, farklı türlerinin değişik ortamlardaki etkileşmelerinin ve soğurulmasının nümerik olarak saptanmasını sağlayan **fiziksel birimleri** yanında, ışınlamaya maruz kalan kişilerin korunmasında kullanılan **işlevsel birimleri** de vardır. Bu birimlerin anlaşılması, bazen bu konunun uzmanlarınca bile zorluk taşımaktadır. Bir radyasyon kaynağının aktivitesi, 1 saniyede saldırdığı radyasyon miktarını veren Becquerel (Bq) birimi ile ölçülür. Kazalar sonucu radyasyon bulaşıklığına uğrayan gıdaların aktivitesi bu birimde verilir. Örneğin, gerek Çernobil gerekse Fukuşima kazaları sonucunda bazı gıdaların bulaşıklığı 20.000 – 300.000 Bq arasında ölçülmüştür. Bu tür 4 - 5 sıfırlı rakamlar, eğer “birimin anlamı bilinmezse”, kişilere son derece ürkütücü gelebilir. Bu gıdaların aktivite ölçümlerinde kullanılan 200 – 300 gramlık miktarlarında milyarlarca atom olduğu dikkate alındığında (bir elementin sadece “ -A - atom ağırlığında” 10^{23} tane atom olduğunu hatırlatalım), radyoaktif olan birkaç bin atomun neden olacağı radyasyon miktarının ne kadar düşük olduğu anlaşılabilir. Aktivite ölçüm sistemlerinin yüksek dedeksiyon etkinlikleri maalesef bu fobiye katkıda bulunmaktadır.

Yukarıda verilen atom bombası ve nükleer kazalar sonucu hayatını kaybedenlerin sayısı ile ilgili rakamlar çoğu kişiye inandırıcı gelmemektedir, kuşkusuz bunda en önemli faktör toplumun ve toplumdaki eğitimcilerin radyasyonun sağlık etkileri konusunda yeteri kadar bilgi sahibi olmamaları ve medyanın büyük bir kısmının gerçekleri yansıtmayan sansasyonel haberleridir.

Google arama motoruna radyasyonun etkileri girildiğinde karşımıza sakat çocuk fotoğrafları, kuru kafa ve atom bombası resimleri çıkmaktadır.

Radyasyon fobisinin oluşmasında kişilerin “risk” kavramını nasıl algıladıkları da önemlidir. Birçok kişi riski, kesin bir olgu olarak anlar, hâlbuki risk bir olasılıktır. Olasılık hesaplamaları risklerin nümerik olarak verilmesini sağlar, ancak bu yöntemler karmaşıktır ve toplum tarafından kolayca anlaşılmayabilir. Bu nedenle çoğu zaman riskler karşılaştırmalı olarak verilir. Örneğin düşük şiddette radyasyon ışınlamasına bağlı olarak kanserden ölme veya yakalanma riski, araba ya da uçak kazalarındaki ölüm riskleri, içilen sigara miktarına bağlı yaşam süresindeki azalma veya her an iç içe yaşadığımız doğal fon radyasyonuna maruz kalınma süresi ile kıyaslanmaktadır.

Kuşkusuz, radyasyon maruziyeti masum bir olay değildir. Artan radyasyon dozu ile kansere yakalanma riski artmaktadır. Örneğin, akciğer röntgen incelemesi yaptıran 1.000.000 kişiden 2 veya 3 kişinin ömür boyu kansere yakalanma riski vardır. Daha yüksek radyasyon dozlarının söz konusu olduğu, örneğin bel veya göğüs bölgesinin tomografik incelemesinde bu riskler, bazı durumlarda 1/1000, 1/2000’e kadar yükselmektedir. Çocuk ve gençlerin incelemelerinde risklerin daha da artabileceği şüphesizdir. Ebeveynlere çoğu zaman, incelemenin yarar ve olası riskleri hususunda aydınlatıcı bilgilerin sorumlu hekimlerce aktarılmaması, fobiye arttıran bir diğer nedendir.

Tıbbi bir gerekçe ile yapılan tanısal radyasyon uygulamalarının, hastaların yaşamlarının kurtarılmasındaki önemi yadsınamaz. Örneğin, ABD’de yapılan bir çalışmada akciğer kanseri şüphesi nedeniyle yapılan PET-BT incelemelerinin bir yılda 2000’den fazla hastanın yaşamını kurtardığı belirlenmiştir. Olasılık hesaplamaları, bu incelemede alınan radyasyon dozlarının neden olabileceği kanser ölümlerinin sayısını ise 60 kişi olarak öngörmektedir.

Radyasyon fobisi, nükleer reaktörlere karşı toplumlarda ciddi bir ön yargı oluşturmuştur. En temiz enerji kaynaklarından biri olan nükleer reaktörlere karşı oluşan bu olumsuz düşüncelerin zaman içerisinde azalarak kaybolması eğitimle mümkündür. Ancak, öncelikle eğitimcilerin eğitimi gereklidir ve bu hususlar bir başka yazının konusudur.

1: İyonlaştırıcı radyasyonun düşük ve yüksek dozlarını ayıran kesin bir değeri ifade etmek mümkün değildir. Genelde günlük hayatta kişilerin maruz kaldığı doğal fon radyasyonu,

mesleği gereği ve tanisal amaçla yapılan radyasyon uygulamalarında hastaların aldıkları dozlar düşük şiddet aralığında kabul edilir.

REFERANSLAR

1-RADYASYON- - SAĞLIK RİSKLERİ VE TANISAL İNCELEMELERDE KORUNMA

Dünya Kitabevi (ISBN : 978-605-9615-06-8).

2- GÜNLÜK YAŞAMIMIZDA RADYASYON

Dünya Kitabevi (ISBN : 978-605-9615-07-5).

3-Doğan Bor Toplumu Bilgilendirme. www.doganbor.com