

ÇERNOBİL KAZASI VE ETKİLERİ

Chernobyl Accident and Its Consequences

Pelin Özcan Kara¹
Emel Ceylan Günay¹

¹Assoc. Prof. Dr., Mersin University School of Medicine, Dept. of Nuclear Medicine

ÖZET

Bir deney sırasında 26 Nisan 1986'da meydana gelen Çernobil reaktör kazası, XX. yüzyılın ilk büyük nükleer kazasıdır. Kaza sonrasında kuzeye doğru esen rüzgârlarla radyoaktivite yayılmış ve ilk olarak İsveçli uzmanlarca tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu durumun tüm dünya tarafından öğrenilmesi kazadan günler sonra gerçekleşmiş ve 30 Nisan 1986'yı bulmuştur. Bu derlemede kaza sonrası yayılan radyasyonun dünya ve Türkiye üzerindeki etkileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çernobil kazası, Radyasyonun etkileri.

ABSTRACT

The Chernobyl reactor accident that occurred on 26 April 1986 during an experiment is the first major nuclear accident at XX. Century. After the accident, radioactivity spread towards the blowing North winds and have been identified by the Swedish experts as the first. Therefore, this situation have been heard throughout the world several days after the accident and found the date April 30, 1986. In this review, the effects of the radiation spread after the accident in the world and Turkey is presented.

Keywords: Chernobyl accident, Radiation effects.

GİRİŞ

Çernobil Nükleer Santrali Ukrayna'da Kiev kentinin 140 km kuzeyinde baraj gölü kıyısında 1972'de kurulmuş bir nükleer santraldir. Her biri 1000 megawatt (MW) gücünde dört reaktörü bulunan santralin Nükleer Güç Reaktörünün dördüncü ünitesinde 26 Nisan 1986'da erken saatlerde meydana gelen nükleer kaza sonrasında atmosfere büyük miktarda fizyon ürünleri salınmıştır. Bir deney sırasında meydana gelen Çernobil reaktör kazası, XX. yüzyılın ilk büyük nükleer kazasıdır ve tüm hafızalara kazınmıştır. Kaza sonrasında kuzeye doğru esen rüzgârlarla radyoaktivite yayılmış ve ilk olarak İsveçli uzmanlarca tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu durumun tüm dünya tarafından öğrenilmesi kazadan günler sonra gerçekleşmiş ve 30 Nisan 1986'yı bulmuştur^{1,2}.

NÜKLEER REAKTÖR NEDİR?

Nükleer reaktör, fizyon enerjisinin kontrollü bir şekilde açığa çıkarıldığı bir sistemdir.

Ağır çekirdeklerin bölünme ürünleri büyük miktarlarda enerji içerirler. Mevcut reaktörlerin çoğu elektrik üretimi için çalışan santrallerdir. Nükleer güç reaktörlerinde yüksek miktarlarda ısı enerjisi ortaya çıkar ve artık ısıyı çıkarmak için soğutucu sistemlere ihtiyaç duyulur; aksi halde ısı, çekirdeğin zarar görmesine neden olabilir.

Lokman Hekim Journal, 2013;3(2):32-36

Received: 24.04.2013; Accepted: 13.05.2013

*Correspondence Author: Pelin Özcan Kara, Mersin University School of Medicine, Dept. of Nuclear Medicine, Zeytinlibahçe C. 33079 Mersin – Türkiye
ppelinozcan@gmail.com*

NÜKLEER REAKTÖR KAZASI NEDİR?

Bir reaktörün içindeki radyoaktivitenin bir bölümünün çevreye yayılmasıdır. Kalbin erimesi, reaktörlerin toplam 10 bin yıllık hayatında bir kere meydana gelir. Hafif bir kaza olasılığı 1/1.000.000; ağır bir kaza olasılığı ise 1/10.000.000.000'dir.

ÇERNOBİL KAZASI NASIL OLDU?

Çernobil Nükleer Santrali'nde gerçekleşen kaza, her biri 1.000 MW gücünde olan dört reaktörün hatalı tasarımının yanı sıra, reaktörlerden birinde deney yapmak için güvenlik sisteminin devre dışı bırakılması sonucu oldu². 25 Nisan 1986'da 4 numaralı reaktörde planlanan bir deneyde art arda yapılan insan hatalarından kaynaklandı. İlk patlama 26 Nisan 1986 saat 01:23'te dördüncü ünite de gerçekleşti; birkaç saniye sonra ise ikinci patlama oldu. Bu kazada, reaktör kalbinin tümü, binanın ise büyük bir bölümü hasar gördü. Reaktörün yaydığı tüm radyasyonun %25'i ilk anda çevreyi etkiledi. Santralden üç kilometre mesafedeki Pripyat kasabasından ve Çernobil'den gelen itfaiyeciler ve santral çalışanları ilk etapta çok yüksek dozlarda radyasyona maruz kaldılar. En yüksek radyasyon dozlarına, sayıları 1000'i bulan acil durum çalışanları ve Çernobil personeli maruz kaldı. Çalışanların bazıları için maruz kaldıkları dozlar öldürücü oldu. Zaman içinde Çernobil'de çalışan kurtarma personelinin sayısı 600.000'i buldu. Bunların bazıları, çalışmaları boyunca yüksek düzeyli radyasyona maruz kaldılar³.

Hatalar Nelerdi?

Deneyin yapılacağı 25 Nisan 1986'da, önce reaktörün gücü yarıya düşürüldü, ardından da acil soğutma sistemi ile deney sırasında reaktörün kapanmasını önlemek için tehlike anında çalışmaya başlayan güvenlik sistemi devre dışı bırakıldı. 215 denetim çubuğundan sekizi dışında hepsi çıkartıldı. 700 MW olması gereken güç, 200 MW'a düşürüldü. Soğutma sistemi kullanılmadı. Daha fazla buhar sağlamak için sekiz pompa birlikte çalıştırıldı. Gücünün %7'siyle çalışmakta olan reaktörde buhar basıncı düştü ve buhar ayırma tamburlarındaki su düzeyi güvenlik sınırının altına indi. Normalde reaktörün güvenlik sistemine ulaşması gereken sinyaller de teknisyenler tarafından engellenmiş oldu. Büyük patlama ise saat 01:23 meydana geldi. 26 Nisan 1986'da dört numaralı reaktör çekirdeğinde patlamalara neden olan katastrofik güç artışı yaşadı. Bu patlamalar, atmosfere çok miktarda radyoaktif yakıtın ve ham maddenin yayılmasına ve kolayca tutuşabilen grafit moderatörünün tutuşmasına neden oldu. Reaktördeki zirkonyum ve grafitin yüksek sıcaklıktaki buharla karşılaşması sonucu oluşan hidrojen yanarak bütün santrali alevler içinde bıraktı².

Kazanın Duyulması ve Etkilenen Ülkeler

Çernobil'den kuzeye doğru esen rüzgârlarla radyoaktif bulut 28 Nisan 1986'da İskandinavya'ya ulaştı. İsveçli uzmanlarca normalin üzerinde saptanan radyasyon düzeyleri büyük bir nükleer kazanın olduğunu dünyaya ilk duyuran haber oldu. Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği patlamadan en çok etkilenen ülke idi. Bunun dışında etkilenen diğer ülkeler Polonya, İskandinavya, Avusturya, Kuzey İtalya, Güney Almanya, Romanya, Bulgaristan, Yunanistan oldu.^{1,3}

KAZA SONRASI KRONOLOJİ

- 26 Nisan 1986 : İdari komisyon kuruldu.
- 27 Nisan 1986 : Pripyat kasabası boşaltıldı.
- Temmuz 1986 : İlk kontaminasyon haritası tamamlandı.
- Kasım 1986 : Reaktör çevresindeki Sarkofagus tamamlandı.
- Mayıs 1991 : Uluslararası Çernobil Projesi tamamlandı.
- Mayıs 1991 : IPHEKA (*International Project on Health Effects of the Chernobyl Accident*) kuruldu.

KAZA SONRASI ALINAN ÖNLEMLER

Radyoaktif Kontaminasyon Zonlarının Oluşturulması¹⁻³

Buna göre;

1. 37-555 KBq/m² radyasyon saptanan alanlarda periyodik sağlık kontrolü yapıldı.
2. 555-1480KBq/m²radyasyon saptanan alanlarda sıkı kontrol, lokal üretilen yiyeceklere kısıtlamalar getirildi.
3. 1480KBq/m²den fazla radyasyon saptanan alanlar insan yaşamı için uygun olmayan alan olarak kabul edildi ve nüfus boşatıldı.

Diğer Önlemler

Radyasyondan yoğun oranda etkilenen 30 kilometre çapındaki alan belirlenerek bu bölgelerden 135.000 insan uzaklaştırıldı ve yaşam alanları boşatıldı. Reaktör binası 410.000 m³ çimento ve 7.000 ton çelik kullanılarak gömüldü. Binanın altı betonlandı. Besin maddeleri başka bölgelerden getirildi ve kontamine (radyasyon bulaşı olan) yiyeceklerin tüketimi yasaklandı. Çeşitli tanı merkezleri kuruldu. 5.300.000 insana, tiroid bezini iyot açısından doygunluğa ulaştırarak radyoaktif iyodun tiroid bezi tarafından alınımı mümkün olduğunca engellemek için potasyum iyodür tabletleri dağıtıldı¹.

RADYOAKTİF KONTAMİNASYON

En büyük etkileri görülen izotop Iyot-131 idi. Bunun dışında Iyot-133,135; Stronsyum-89, 90 ve 91; İtrium-91; Sezyum-134 ve 137; Telluryum129, 131 ve 132; Baryum-140 vb. kontaminasyonları görüldü¹.

RADYASYONUN ETKİLERİ

Santralde bulunanlar ilk anda 400 Remlik bir doz aldılar. Öldürücü doz 200 Rem'dir. Bunlardan 31 kişi öldü. 40 kilometre yarıçaplı daire içinde bulunanlar ortalama 12.000 milirem doz aldılar. Ertesi gün ölçülen radyasyon normalin 100.000 katı idi. Radyasyon iki gün sonra 500 katı düzeyine düştü¹⁻³. Reaktörden salınan radyoaktivitenin Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan atom bombasından çok daha büyük olduğu tahmin edilmektedir.

Radyasyonun Biyolojik Etkileri

Radyasyonla kendisi ile ilişkisiz etkiler arasında psikolojik problemler, radyasyon korkusu, göç stresi, baş ağrıları, uyku bozuklukları, irritabilite, alkol suistimali ve hazımsızlık bulunurken; organik hastalıklar arasında endokrin sistem hastalıkları, mental bozukluklar, sinir sistemi, duyu organı hastalıkları, sindirim sistemi bozuklukları, genitoüriner sistem hastalıkları sayılabilir⁴.

Tiroid Hastalıkları

Çöken radyoaktif iyodinden kaynaklanan çocukluk tiroid kanseri, kazanın en önemli sağlık sorunlarından birisidir. Kazadan sonraki ilk aylarda, radyoaktif iyodin düzeyi yüksek sütlerden içen çocuklar yüksek radyasyon dozları aldılar. 2002'ye kadar bu grup içinde 4000'den fazla tiroid kanseri teşhis edildi. Bu tiroid kanserlerinin büyük bölümünün radyoiodin alımından kaynaklanmış olması çok muhtemeldir. En yüksek tiroid dozları Çernobil'den 300 km uzakta olan Gomel'de bulundu. Kaydedilmiş en yüksek tiroid dozları 50 Gy'dir. Tiroid kanseri gelişen çocukların %66'sında doz <0.3Gy, %22'sinde 0.3-1Gy, %12'sinde >1Gy idi. Erişkin dozları 0.1-50 Gy arasında değişmiştir. Kaza sonrasında çocukluk çağı tiroid kanseri insidansı artmıştır; kazanın etkilerinin yoğun olarak izlendiği Belarus'ta insidansın 36 kat arttığı bildirilmektedir. Saptanan tiroid kanserlerinin % 95'i normalden daha agresif ve invazif seyirli görüldü. Otoimmün tiroidit, nodüler guatr ve hipotiroidi insidansında ise artış kaydedilmemişti¹.

Hematolojik Bulgular

Lösemi insidansında, morbidite ve yaş dağılımında değişiklik saptanmamıştır. İn utero radyasyona maruz kalmış çocuklar 10 yıl izlenmiş; akut lösemi insidansında dramatik bir artış saptanmıştır¹.

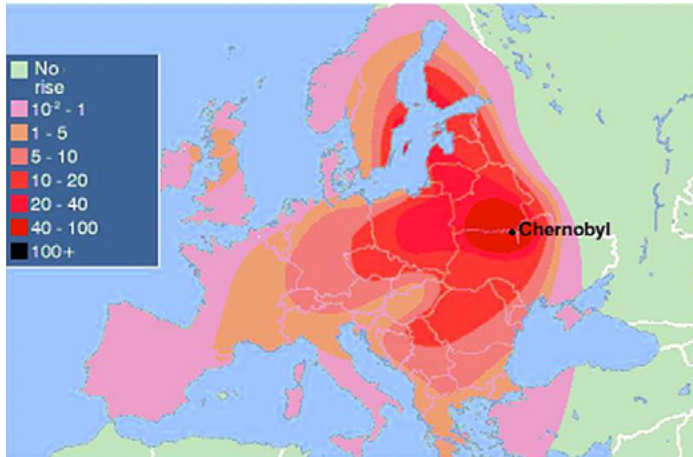
Diğer Bulgular

Mental retardasyon insidansında artış, emosyonel problemler, davranış bozuklukları, en çok ağız kuruluğu olmak üzere ağız sağlığı problemleri diğer bulgulardır¹.

ÇERNOBİL KAZASININ TÜRKİYE'DEKİ ETKİLERİ

Ülkemize 3 Mayıs 1986 Cumartesi günü radyoaktif bulut ilk olarak Bulgaristan ve Yunanistan üzerinden Trakya bölgesine gelmiştir⁵ (Şekil 1). Radyoaktif bulutlar 1986 yılı 7-9 Mayıs tarihleri arasında Kırım Yarımadası üzerinden Karadeniz'e ulaşmıştır. Bu bulutların geçtiği sıralarda Trakya ve Doğu Karadeniz'de; özellikle fındık, tütün ve çay üretimi yapılan tarım alanlarında yağış olması bulaşı artırmıştır.

Yıllar sonra Türkiye'de; Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) tarafından sürdürülen ve Sağlık Bakanlığı işbirliği ile yürütülen çalışmaların değerlendirilmesi sonucunda Türkiye genelinde ortalama olarak alınan dozun, halk için uluslararası kuruluşlarca öngörülen doz sınırlarının altında kaldığını, alınan önlemler ile mümkün olan en düşük dozun alınmasının sağlandığı belirtilmektedir^{6,7}. Türkiye'deki kanser artışları ile Çernobil kazasının bilimsel açıdan doğrudan ilişkilendirilmesi mümkün görünmemektedir. Bunun yanı sıra Karadeniz Bölgesi'nde gömülen çayların dışında kontrolsüz kalan ve iç pazara sürülerek, diğer çaylarla harmanlanıp azar azar tüketildiği iddia edilen radyasyonlu çayların ve ilkokullarda dağıtılan fındıkların söylentileri bölge halkının kaygılarına zemin olmuştur. Dönemin Sanayi Bakanı Cahit Aral'ın canlı yayında çay içtiği görüntüler ise bu dönemi yaşamış olan insanların hafızasına kazınmıştır. Öte yandan Amerika'da bulunan Oak Ridge Laboratuvarları'nın Sağlık Fiziği Müzesi'nde Rize Tomurcuk Çayı paketlerinden biri, kontamine olmuş çay olarak müzedeki yerini almıştır⁸ (Resim 1).



Şekil 1. 3 Mayıs 1986 tarihinde radyoaktivitenin yayılım alanı (doz miktarları normalin katları şeklinde gösterilmiştir.) (Kaynak: news.bbc.co.uk)



Resim 1. Oak Ridge Sağlık Fiziği Müzesindeki çay kutusu. Tespit edilen radyonüklidler arasında doğal olarak bulunan K-40'ın yanı sıra Cs-137 de belirtilmiştir. <http://www.orau.org/ptp/collection/accidents/tea.html>

TAEK, güncel bilgi ağı sayfasında (<http://taek.gov.tr/acil-durumlar/kaza-ve-tehlike-durumu/138-cernobil-dosyasi/328-cernobil-veritabani.html>) Çernobil veri tabanını herkesin ulaşabileceği şekilde kullanıma sunmuştur. 1986'da Türkiye'de farklı bölgelerdeki radyasyon dozları, hatta yaşınıza ve tahmini olarak tükettiğiniz yiyeceklere göre alınan tahmini radyasyon dozları öğrenilebilmektedir. Avrupa'da geniş bir alana yayılmış olan radyoaktivite göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye birçok ülkeye kıyasla daha az etkilenen ülkeler arasındadır.

SONUÇ

Çernobil kazasının oluşumunda insan hataları ve reaktör tasarımındaki olumsuz yönler çok büyük rol oynamıştır. Deney yapmak amacıyla reaktörün emniyet sistemleri devreden çıkartılmış ve güvenlik açısından olması gereken çalışma şartlarının dışına çıkmıştır. Bu büyük kaza sonucunda bazı dersler de çıkarılmış ve uygulamaya konulmuştur. Bu tür kazalarda radyasyonun yayılımı ülke sınırlarından bağımsızdır. Radyasyon kazaların tekrarlanmaması için önlemler alınmalı ve bu önlemlere uyulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Health Consequences of the Chernobyl Accident, Results of the IPHECA pilot projects and related national programmes, Summary Report, World Health Organization, Geneva, 1995.
2. Çernobil nükleer santralının özellikleri ve kazanın oluşumu. TAEK Çernobil serisi no:4, 2007.
3. IAEA (2005) Chernobyl:The True Scale of the Accident <http://www.iaea.org/NewsCenter/PressReleases/2005/prn200512.html> (Son erişim tarihi: 10.04.2013)
4. M. Demir. İyonize radyasyonun biyolojik etkileri, Nükleer Tıp Fiziği ve Klinik Uygulamaları (3. baskı), s: 249-2619, 2011.
5. The Chernobyl Disaster <http://news.bbc.co.uk/2/shared/spl/hi/guides/456900/456957/html/nn3page1.stm> (Son erişim tarihi: 10.04.2013)
6. Türk Tabipleri Birliği: Çernobil Nükleer Kazası Sonrası Türkiye’de Kanser Raporu, Nisan 2006.
7. Sağlık bakanlığı bilimsel kurul raporu ve üniversite görüşleri, TAEK Çernobil serisi no:2, 2007.
8. Oak Ridge Associated Universities Health Physics Museum <http://www.orau.org/ptp/collection/accidents/tea.html> (Son erişim tarihi: 10.02.2013)