

## ÇERNOBİL 20. YILI SAĞLIK RAPORU ÖZETİ

Çernobil felaketinin 20. yıldönümü, bu ciddi olayın halen devam etmekte olan sonuçlarını araştırmaya devam edilmesi gerektiğini gösler önüne seriyor. Yirmi yıl önce "barışçıl atom" terimi, Sovyetler Birliğinin nükleer güç santralinde Çernobil'in yakıcı atom reaktörü içinde karanlıklara kayboldu. İnsanlık tarihindeki en belirgin ve yaygın teknolojik felaket, Pripyat nehrinin kıyısındaki küçük bir Ukrayna şehrinde meydana geldi. Bir gece içinde Çernobil ismi bütün dünyaca bilinmiş oldu.

20 yıl sonra, birkaç milyon insan (değişik tahminlere göre 5-8 milyon arası) bugün ve gelecek pekçok yılda Çernobil'in radyoaktif kirliliği bulaşmış yerlerde oturmaya devam ediyor. Her ne kadar açığa çıkıp yayılan asıl büyük radyoaktif madde Sezyum-137'nin, (<sup>137</sup>Cs) yarılanma ömrü 30 yıldan biraz fazla olsa da, bu nükleer kazanın radyolojik (ve bundan dolayı sağlık) sorunları yüzyıllar boyunca devam edecek.

Bu küresel olayın en büyük etkileri, Eski Sovyetler Birliği'nden bugün üç bağımsız komşu ülke olan Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rusya'da oldu. Fakat etkileri çok daha geniş çapta yayıldı. Patlama sonucu çıkan Sezyum-137'nin yarından fazlası, Türkiye'de Marmara ve Karadeniz Bölgeleri'ne ve diğer Avrupa ülkelerine taşındı. Radyasyon seviyesi 1 Ci/m<sup>2</sup> (or 37 kBq/m<sup>2</sup>)'nin üstünde kalan yerler "kirletilmiş bölgeler"dir ve Avrupa'da en az 14 ülke (Avusturya, İsveç, Finlandiya, Norveç, Slovenya, Polonya, Romanya, Macaristan, İsviçre, Çek Cumhuriyeti, İtalya, Bulgaristan, Moldavya ve Yunanistan) böyle kirlenmiş oldu. Çernobil kazasına bağlı olarak Avrupa kıtasının her yanında, İskandinavya'dan Akdeniz ve Asya'ya uzanan coğrafyada daha düşük ama gene de önemli miktarda radyoaktivite yayıldı.

Coğrafi etkileri ve kazanın sebep olduğu kirlilik belgelerle ortaya konulabilse de, ekosisteme, insan sağlığına, ekonomik performansa ve sosyal yapıya olan etkileri bütünüyle hala bilinmemekte. Yine de, bu tip olaylarda olaylarda böylesi korkunç sonuçlar kapsamlı ve uzun sürelidir. Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rusya Federasyonu'nu da kapsayan birçok araştırmacı ve sağlık profesörünün katkılarıyla bu rapor bu sonuçlardan sadece bir tanesine dikkati çekiyor; insan sağlığı.

Çernobil kazasının sebep verdiği tahmini ölüm oranı nelerin hesaba katıldığına bağlı olarak değişmekte. Bu tahmini örnekler aşağıdaki tabloda ortaya konulmuştur. En son ortaya konulan Rusya Bilim Akademisi'nin himayesi altında yayınlanmış epidemolojik kanıt, sorunların daha önceki araştırmalarda öngörülenden çok daha fazla olduğunu öne sürüyor. Örneğin, 2005 IAEA raporları Çernobil kazası sonucu ilaveten 4000 ölüm daha olacağını öne sürüyordu. Yeni yayımlanan rakamlar ise sadece Beyaz Rusya, Rusya ve Ukrayna'da, 1990 ve 2004 yılları arasında ilaveten yaklaşık 200.000 ölüm olacağını belirtiyor.

Genel olarak, aşağıdaki çizelgede sunulan veriler, Çernobil kazası etkilerinin boyutlarının bütünüyle ele alınmasında belirsizlikler olduğunun altını çizerek, bu kaza sonucu halen sürmekte olan büyük çaptaki ölüm oranını açıklamaktadır.

Bu rapor daha önce uluslararası alanda da yayımlanmamış bazı verileri içeriyor. Bugüne kadar yayımlanmış metinlerle beraber, bu veriler hastalık oranları için hazırlanmış resmi endüstri rakamlarını (örnek olarak, UAEA 2005 değerlendirmeleri) ve Çernobil'in yarattığı radyoaktif kirliliğin doğrudan sonuçları olan ölümleri gösteriyor. Veriler, kazanın yerel ve uluslararası etkisinin büyük çapta önemini yansıtmakta eksik bile kalıyor.

Etkilenmiş nüfus	Tahmini süre (yıl)	Görülen hastalıklar	Maksimum Ölüm oranı	Yorumlar
1, 5 (Rusya için)	Mevcut değil	Hepsi	En fazla 145	<sup>i</sup>
1,3,4	Mevcut değil	Ölümcül kanser çeşitleri, lösemi	4 000	Sonuç 2005 <sup>ii</sup> Çernobil Forumu ile tutmuyor.
1,3,4,5	95/10	Ölümcül kanser çeşitleri lösemi	9 335	Bütün kanserler için 95 yıl, lösemi için 10 yıl <sup>iii</sup>
6	95	Bütün kanser çeşitleri (tiroid kanseri dışında)	9 335	<sup>iv</sup>
8	50	All illnesses	17 400	<sup>v</sup>
8	NA	Kanser ve kanser olmayan hastalıklar	32 000	<sup>vi</sup>
8	70	Tiroid kanseri, diğer kanser çeşitleri ve lösemi	46 000-150 000	Bütün ölümler için rakamlar iki katına çıkarılmalı fakat belirsizlik 100% oranında. <sup>vii</sup>
5	15	Hepsi	210 000	Bütün bölge için uygulanabilir değil. Rusya için-55,000 – 65,000 (95 %) <sup>viii</sup>
8		Bütün kanserler	475 368	6. grup için-212 150, 7. grup için- 244 786 <sup>ix</sup>
8	Mevcut değil	Radyasyona maruz kalma ve bütün kanserler (tiroid dışında)	905 016 den 1 809 768	<sup>x</sup>
8	70 Yıl	Bütün kanserler	6 000 000'e kadar	Tahminler kendine atfedilmiş risk modellerine göre, Belarus – yılda 25 000'e kadar <sup>xi</sup>

*Etkilenen nüfuslar: 1. Tasfiye memurları 1986-1987; 2. Diğer tasfiye memurları; 3. Tahliye edilenler; 4. Yüksek kirlilik olan alanlarda yaşayanlar; 5. Diğer kirlenmiş bölgelerde yaşayanlar; 6. Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rusya nüfusu; 7. Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rusya dışındaki nüfuslar; 8. Genel nüfus*

Dört nüfus grubunun en ağır sağlık sorunlarına maruz kalmış oldukları ortaya çıkıyor:

1. Kaza temizlik görevlileri ya da "tasfiye memurları", bunlara sivil ve askeri personel de dahil edilmekte çünkü temizlik işleri ve reaktörün koruyucu bir örtüyle kaplanması için görevler bu grup tarafından gerçekleştirilmiştir.
2. Tehlikeli biçimde etkilenmiş elektrik santralının 30 km'lik çemberi içinden tahliye edilenler.
3. Nispeten daha az (ama gene de tehlikeli) kontemine olmuş bölgelerde yaşayanlar; ve
4. Bu üç gruptan olan ailelerde doğan çocuklar.

Kanser ve kanser olmayan hastalıklara dair bulgular aşağıda özetlenmiştir.

## **Kanser**

Bugün, Çernobil'in yaratmış olduğu kirliliğin kanser vakalarının geniş çaplı artışına neden olduğu açıktır. Özellikle, referans gruplarıyla (nispeten radyasyona maruz kalmamış) gruplarla karşılaştırıldığında, kanser vakaları, yüksek kirliliğin görüldüğü yerlerde ve "tasfiye memurları" (en yüksek radyasyona maruz kalanlar) arasında kanserin çok daha yaygın olduğu görülüyor. Örneğin, Beyaz Rusya'dan "tasfiye memurlarında" böbrek, üriner ve tiroid kanserleri vakaları, karşılaştırılabilir bir referans grubuna göre 1993 - 2003 arasında önemli miktarda daha yüksektir.

Lösemi/kan kanseri Ukrayna'daki "tasfiye memurları"nda, Beyaz Rusya'daki yetişkinlerde ve en çok kirliliğin görüldüğü Rusya ve Ukrayna bölgelerindeki çocuklarda büyük oranda yüksekti.

Diğer örnekler şunlardır: (bu liste ayrıntılı ve etraflı olmaktan uzak olsa da)

- 1990 ve 2000 arası Beyaz Rusya'da tüm kanser vakalarında 40% bir artış saptanmıştır. Bunlardan, yüksek oranda kirliliğin görüldüğü Gomel bölgesinde daha yüksek (52%) bir artış görülürken, daha az kirliliğin yaşandığı Brest (33%) ve Mogilev (32%)'da daha az bir artış görülmüştür.
- Rusya'da ise kanser hastalığı bütün ülkeyle karşılaştırıldığında, yüksek oranda kirlenmiş Kaluga and Bryansk bölgelerinde daha yüksektir. Örneğin, Bryansk bölgesinin yüksek oranda kirlenmiş alanlarında, hastalığın görülmesi bölgenin daha az kirletilmiş yerlerinden 2.7 katı kadar daha .

- Ukrayna'nın Zhytomir bölgesinin kirlenmiş alanlarında, yetişkinlerde kanser 1986-1994 arasında 1.34% ten 3.91%'e, yani üç katına çıkmıştır.

## **Tiroid kanseri**

Tiroid kanseri üç ülkede de radyoaktif iyotların Çernobil faciasıyla yayılmasıyla beraber, beklenildiği gibi önemli ölçüde artmıştır. Örneğin, 1988-1998 arasında Rusya'nın yüksek oranda kirletilmiş Bryansk bölgesinde vakalar iki katına çıkmıştır ve 2004'te rakamlar üç katını bulmuştur. Ayrıca yaklaşık 60, 000 vakanın daha Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rus Federasyonu'nda görüldüğü tahmin edilmektedir.

Olay sırasında, özellikle 0 ile 4 yaş arasında olan çocuklar bu kanser türüne karşı savunmasız kalmıştır. Kazadan önce, tiroid kanserinin çocuklarda ve gençlerde meydana gelme oranı ortalama 100 000'de 0.09'du. 1990 sonrasında, meydana gelmesinin sıklığı her 100 000 de 0.57- 0.63 oldu. Tiroid kanserinin çocuklarda ve gençlerde meydana gelmesinin uç noktasının 2001-2006 yıllarında gerçekleşeceği tahmin ediliyor.

Çernobil'den sonra meydana gelen tiroid bezi kanserinin olağan dışı bir şekilde şiddetli olduğu gözleniyor. Erken ve hızlı ilerlemesi ve ikinci tümörlerin lenf bezlerinde ve akciğerlerde oluşması hastalığın gelişimini daha da kötüleştiriyor ve bu da sık sık çoklu cerrahi müdahalelere başvurulmasını gerektiriyor.

Tiroid kanseriyle ilişkili gecikme süresi de hesaba katılırsa, yeni Çernobil sebebiyetli vakaların önümüzdeki yıllarda meydana gelmesi bekleniyor. Nispeten daha az zarara maruz kalmış "riskli" nüfusların uzun süre "kontrol edilmesi" zamanlı ve etkin tıbbi müdahalenin yapılmasını sağlamak amacıyla çok önem taşımaktadır

## **Lösemi**

Akut (şiddetli) lösemnin Beyaz Rusya'daki "tasfiye memurlarında" yüksek oranlar görüldüğü ilk defa 1990-91'de gözlemlenmişti. 1992'den itibaren, lösemnin tüm yetişkin Beyaz Rus nüfusunda önemli oranlarda artış kaydettiği ortaya çıkmıştır. Ukrayna'da kötü huylu kan kanserinin görülme sıklığı, facia öncesine kıyasla Zhytomyr ve Kiev gibi yüksek kirliliğe mağdur kalmış alanlarda artmış olduğu, hem ilk dört sene boyunca hem de faciadan sonraki altı yıl boyunca gözlemlenmiştir.

Çernobil sonrası Tula bölgesinde yaşayan özellikle 10-14 yaş arasındaki çocuklarda lösemi vakaları Rusya'daki ortalama oranlarını önemli ölçüde aşmıştır. Lipetsk'te 1989'dan 1995'e lösemi vakaları 4.5 katına çıkmıştır.

Bazı veriler ana rahminde radyasyona maruz kalmış çocukların lösemi riski taşıdığını öne sürüyor.

## **Diğer Kanseler**

Kadınlarda solunum yollarında görülen kansere en çok Kaluga bölgesinin kirlenmiş alanlarında rastlanılmıştır. 1995'ten itibaren, bölgenin güneybatısında mide, akciğer, meme, rektum, kolon, tiroid bezleri, kemik iliği ve lenf sistemi kanserlerinde artış gözlemlenmiştir. 1990-1994 arası zamanda Tula bölgesinde, çocuklarda olağandışı yüksek oranlarda kemik kanseri ve merkezi sinir sistemi kanserleri ortaya çıkmıştır.

1980-1992 dönemi boyunca, en çok kirlenmenin yaşandığı Ukrayna bölgelerinde meme kanseri vakaları oldukça sabit kalmış ve çevresindeki bölgelere göre de az görülmüştür. Fakat 1992'den itibaren, bu bölgelerde meme kanseri vakalarında hızlı bir artış başlamıştır. Son yıllarda mesana kanseri vakaları, Ukrayna'nın kirlenmiş topraklarında önemli artış göstermiştir.

## **Diğer hastalıklar**

Çernobil sebebiyle radyasyona maruz kalmış nüfuslarda yapılan çalışmalar sonucunda kanserle ilişkili hastalıklarda gözlenen değişimler sağlıkla ilgili etkilerinin sadece bir yüzüdür. Ek olarak, yapılan araştırmalar nispeten az olsa da, maruz kalan nüfusta kanser olmayan hastalıklarda da önemli artışların olduğu bildirilmiştir.

Doğrudan sebep-sonuç ilişkisi çıkarmak zor ve uluslararası etkisi olan Çernobil gibi önemli bir olayda elde edilen veriler nispeten yetersiz olsa da, mevcut raporlar gösteriyor ki, sadece kanserle ilişkili gözlenen değişimlere dayanarak, bu nüfuslardaki hastalık oranı ve ölüm oranlarını saymak bakmak, insan sağlığının aslında ne derece etkilendiğini hafife almak oluyor.

## **Solunum Sistemi**

İnsanların solunum sisteminin Çernobil kazası sonucu yayılan radyoaktif maddelere maruz kalması iki yoldan gerçekleşmiştir. Radyoaktif yayılmanın erken evrelerinde değişik formlarda ve boyutlardaki katı ve sıvı püskürtüler yani "sıcak parçacıklar" gaz formundaki radyonüklitlerle beraber olunca solunum yolları önemli derecede etkilendi. Aynı şekilde, harici ışın saçılması solunum sisteminin etkilenmesinde neden olan önemli yollardan biri olarak kabul gördü.

Beyaz Rusya'da 30km'lik mesafeden tahliye edilenler arasında yapılan incelemede, solunum yolları hastalıklarının iki katına çıktığı bulunmuştur. Bu hastalıklar tahliye edilenlerin üçte birinde ve kirlenmiş bölgelerde yaşamaya devam eden genç ve yetişkinlerde görülmüştür. Çocuklarda hastalık vakalarının yaklaşık üçte ikisi solunum yollarıyla ilişkilidir. Yeni doğmuş çocuklarda solunum sorunları ve radyoaktif kirlenmenin seviyesi arasındaki benzer bir karşılıklı ilişki Rusya'da da görülmüştür.

Ukrayna Sağlık Bakanlığı istatistiklilerine göre genç ve yetişkinlerde kronik bronşit ve amfizem vakaları, 1990'da her 10,000 kişilik nüfusta 300 kişide görülürken, 2004'e gelindiğinde rakamlar her 10,000 nüfustan 500'e çıkmıştır. Aynı zaman aralığında bronşit astım vakaları iki katına çıkmış, her 10,000 kişilik nüfusta 55.4 vakaya rastlanılmıştır.

En kapsamlı çalışmalar, olaylar sonrasında güvenlik ve temizlik hizmetlerinde yer alan "tasfiye memurları" hakkında yapılmıştır. Bu grupta kronik bronşit ve bronşit astım formlarında ortaya çıkan kronik akciğer hastalıkları ölüm, hastalık ve sakatlığa sebep olan en önemli nedenler olarak bildirilmiştir. Bu vakaları takiben devam eden çalışmalar geniş çaplı sağlık incelemelerini radyasyon dozuyla ilişkilendirmiştir. Bu da, rapor edilmeye devam edilen sorunların detaylı bir şekilde kayda geçmesini sağlamıştır. Radyasyon yayılımından etkilenmiş bu grup üzerinde yapılan detaylı araştırması nedeniyle nispeten nadir görülen bir örnek olmuştur.

## **Sindirim Sistemi**

Çernobil kaynaklı radyasyona maruz kalmış kişilerde sindirim sistemi hastalıklarının daha sık görüldüğüne dair kanıtlar bulunmaktadır. 1995'te yapılan bir ankete göre Beyaz Rusya'daki tahliye edilenler ve kirlenilmiş bölgelerde yaşayanlarda bu tip hastalıkların tüm Beyaz Rusya'yla karşılaştırıldığında 1.8 kere daha fazla görülmüştür. 1991 ve 1996 arasında rapor edilen peptik ülser vakaları tüm Beyaz Rusya'da 10% artmıştır.

Ukrayna'da bu konuyla alakalı daha kapsamlı raporlar bulunmaktadır. Kirlenmiş bölgelerde yaşamaya devam edenlerde, sindirim sistemi hastalıkları 1988-1999 yılları arasında iki katına çıkmıştır. Pripyat şehrinde 30km.'lik bölgeden tahliye edilen yetişkinlerde sindirim sistemi hastalıklarının çok daha yaygın olduğu gözlemlenmiştir. Sindirim sistemi hastalıklarının şiddetli radyasyona uğramış bu bölgelerde, tüm Ukrayna nüfusuna göre daha yüksek olduğu tesbit edilmiştir. Bu durum, çocuklar için de geçerli olmuştur ve 1988-1999 arasında sindirim sistemi hastalıkları iki katına, her 10.000 vakada 10.1'e çıkmıştır. Çocuklar arasında sindirim organları patolojilerinde artış gözlemlenmiştir. Benzer veriler ana rahminde maruz kalmış çocuklarda da rastlanmıştır. Gene, vakalar iki katına çıkmıştır. Sindirim sistemi hastalıkları kirlenmiş bölgelerde yaşayan çocuklar arasında en sık rastlanan sağlık sorunu olmuştur.

## **Kan damar sistemi**

Çernobil yüzünden radyoaktif kirlenmeye maruz kalma sonucunda, kötü, zararlı kan ve lenf hastalıklarının yanısıra, kanser huylu hastalıklara olan ilgi nedeniyle erken tespit edilebilen ve kansere ve tümöre yol açması engellenen kan damar sistemi hastalıkları da gözlemlenmiştir.

Beyaz Rusya'da özellikle kirlenmiş bölgelerde olmak üzere, kan hastalıkları genel olarak artmıştır. Çernobil kazasından etkilenmiş Rus topraklarında, faciadan on sene sonra alt gruplarda akyuvarların sayılarında değişimler olduğu bildirilmiştir.

En kapsamlı ve genel çalışmalar Ukrayna'da yapılmıştır. Erken ateroskleroz (damar sertliği) ve koroner kalp hastalığı 30 km bölgeden tahliye edilenler ve zarar görmüş bölgelerde yaşayanlarda daha sık gelişmiştir. Kirlenmiş bölgelerde kan sistemiyle ilgili hastalıklar 1988 -1999 arasında tahmini olarak 10 ile 15 kere artmıştır.

Pek ratlanılmayan sınır ötesi bir çalışmada aşırı kanama ve yeni bebeklerde doğumsal jaundice Çernobile'e maruz kalmış Beyaz Rusya, Ukrayna ve Rus Federasyonu'nda gözlemlenmiştir. Bunların kirlenmemiş bölgelere göre sırayla 4.0 ve 2.9 kere daha fazla olduğu araştırmalarla ortaya çıkmıştır.

## **Kas-iskelet sistemi ve Deri sistemi**

Kas iskelet sistemi ve ona bağlı olarak doku sisteminin Çernobil'den yayılan radyasyona tepkileri hakkındaki veriler nispeten daha azdır. Bunun şüphesiz bir nedeni, bu sistemlerin kritik bir şekilde zayıf olarak nitelendirilmemesindedir.

Gene de, Beyaz Rusya ve Ukrayna'daki kirlenmiş bölgelerden alınan verilere göre, kas-iskelet sistemine dair şikayetler artmış bulunmaktadır. Fetalis iskelet incelemeleri 137-C lerin kemiklerle birleşmesi beklenenden daha çok anormalliklerin meydana gelmesine neden olmuştur.

Doğum öncesinde yapılan sınır ötesi bir çalışma, kirlenmiş bölgelerde kas-iskelet sisteminin gelişiminde eksiklikler meydana geldiğini ileri sürmüştür.

## **Hormon/endokrin durumu**

1993'te Beyaz Rusya'nın Gomel bölgesinde yapılan anekete göre 40%'dan fazla çocukta tiroid bezlerinde büyüme olmuştur. Ukrayna'nın Vinnitsk ve Zhytomyr bölgelerinde ise tiroid bezlerinde zarar, kaza sırasında 6 ila 8 yaşları arasında olan 3 019 çocuğun 35.7% de görülmüştür.

Tiroid bezinin göstermiş olduğu ilk tepki 1986-1987 yılları arasında kazadan hemen sonra gerçekleşmiş bundan sonra (1990-1992) bağışık sistem bozukluğuna bağlı tiroid iltihabı görülmüş ve bu hastalığın klinik olarak ilk farkedilmesi de 1992-1993 yılları arasında olmuştur. Bu çocuklar arasından 32.6%'de tiroid bezinin bariz bir patolojisi oluşmuştur fakat kontrol grubunda bu sayı 15.4%'tir.

Endokrin sistem hastalığına bağlı olarak görülen beslenme bozuklukluğuyla, metabolizma ve bağışıklık sistemi bozukluğuna, bölgeden tahliye edilen ve kirlenmiş topraklardaki nüfusta Beyaz Rusya'nın geneliyle karşılaştırıldığında iki katı fazla rastlanmıştır. 1995'te, vakalar her 100 000 kişiden 2 317 (tahliye edilenler) ve 1 272 (kirlenmiş bölgenin nüfusu) kişi iken, ülkedeki genel ortalama 583'tür.

Kazanın hemen sonrasına kıyasla, endokrin sistem hastalıklarının çocuklarda meydana gelmesi, Rusya'nın Çernobil dolayısıyla kirlenmiş Tula bölgesinde 2002'de beş katına çıkmıştır. Bryansk bölgesinin olduça yüksek bir biçimde kirlenmiş olan güneybatı kısmındaki yetişkin nüfusta hastalık durumu bölgenin ortalamasını 2.6 kere aşmaktadır.

Öyle görünüyor ki, bu kirlenmiş bölgelerde yaşayan nüfusta rastlanan endokrin sistem aktivitelerindeki artış, ancak bu bölgeleri terk ettiklerinden beş altı sene sonra sabitleşmeye başlıyor. Rusya'da Çernobil radyoaktif maddelerinden etkilenilmiş üreme ve seks hormonlarının dengesine dair rahatsızlıklar olurken, bağışıklık sistemi bozukluğuna bağlı tiroid iltihabı 1992 sonrasında Ukrayna'da görülmeye başlanmıştır.

Genel olarak, Çernobil radyasyonuna maruz kalmış kesimlerde endokrin sistem patolojisi çok önemli ve etkileyici olmuştur. Endokrin sisteminin tüm vücudun çalışmasını nasıl değiştirebildiği göz önüne alınarak, buna bağlı başka işlevsizliklerin gerçekleşmiş olası şaşırtıcı değildir.

## **Bağışıklık fonksiyonunda anormallikler**

### **Genel bağışıklık tepkileri**

Bağışıklık sistemi endokrin fonksiyonlarıyla değişime geçen bir sistemdir. Buna bağlı olarak, endokrin sistemde rahatsızlıklar olduğunda, bağışıklık sisteminde anormallikler görülür. Ek olarak, iyonlaşan radyasyon bağışıklık sisteminin doğrudan etkileyebilir.

Beyaz Rusya'da az ama uzun süren radyasyona maruz kalmış 4000 erkekte bağışıklık sistemi üzerine yapılan bir çalışma, kronik radyasyonun bağışıklık sisteminin bulaşıcı ve bulaşıcı olmayan hastalıklarla karşı koyma kabiliyetinde azalmaya neden olduğunu ortaya koymuştur.



Beyaz Rusya'nın Gomel bölgesinde yapılan hücrel ve hümoral bağışıklık hakkındaki anketler gösterdi ki, kronik olarak radyasyona maruz kalmış çocuklarda bağışıklıkta görülen değişimler radyonüklidlere bağlı olarak değişmektedir. Radyolojik olarak denk seviyelerdeki stronsiyum, sezyum ve başka radyonüklidlerde farklı etkiler gerçekleştiği görülmüştür.

Bağışıklığın azalması, Rusya'da Çernobil'den etkilenen yerlerde izlenildiğine göre, akyuvarlarda, T-lenfositlerin faaliyetinde ve öldürücü hücrelerde ve ayrıca trombositopeni ve kansızlığın değişik formlarında etkisini göstermiştir. Çernobil faciasıyla beraber, 2002'de Tula bölgesindeki çocuklardaki bağışıklığa ilişkin ve metabolik etkilerdeki oran Çernobil öncesine göre 5 kat arttı.

Ukrayna'da en kötü değişimler ana rahminde yüksek dozda tiroid ışın saçılmasına (200 cGy'den fazla) maruz kalan çocuklarla gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda 28.0% iken bu çocuklardan 43.5% 'inde bağışıklık bozukluğu meydana gelmiştir.

### **Bulaşıcı hastalıklar**

Bağışıklık sistemine müdahale bulaşıcı hastalıklarının meydana gelmesi ve şiddetini etkileyebilir.

Çernobil sonrası elde edilen bazı istatistikler, radyasyona maruz kalmış kesimlerin hastalıklara karşı daha zayıf olduğunu öne sürüyorlar. Kiev bölgesinin Poleski kısmında (20-60 Ci/km<sup>2</sup> kadar), Gomel bölgesinin Chechersky kısmında (5-70 Ci/km<sup>2</sup>), Orel bölgesinin Mtsensky ve Volkhovsky kısımlarında (1-5 Ci/km<sup>2</sup> and 10-15 Ci/km<sup>2</sup>) yeni doğan çocuklarda doğumsal infeksiyonların kaza öncesine göre 2.9 kere daha fazla olduğu saptanmıştır.

Rusya'nın Vitebsk bölgesinde Çernobil'den zarar gören 2 814 genç ve yetişkinde 1993- 1997 arası hepatit B ve C virüslerinin görülmesinde bir artış olmuştur ve bununla beraber hepatit D ve G virüsleri bu kişilerde büyük ölçülerde yayılmıştır. Bunlar sonunda siroz ve karaciğer kanseri vakalarında artışa neden olacak durumlardır. Viral hepatit vakaları kazadan 6-7 yıl sonrasında Gomel ve Mogilev bölgelerinin yüksek oranlarda kirlenmiş bölgelerinde, tüm Beyaz Rusya'yla karşılaştırıldığında iki katına çıkmıştır.

Rusya'nın diğer yerlerinde, Bryansk bölgesi gibi kriptosporiya infeksiyonlarında artış görülmüştür. Kirlenmiş bölgelerdeki çocuklar pnömosististen çok daha sık etkilenmiştir. (56.3% ya, referans grubunda 30%)

## **Genetik anormallikler ve Kromozomal aberasyonlar**

Dünyadaki genel ortalamaıyla kıyaslandığında kromozal aberasyonların sıklığı Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rusya'nın Çernobil'den etkilenmiş bölgelerinde farkedilir bir biçimde çok daha yüksektir. Ukrayna ve Beyaz Rusya'da görülen aberan hücrelerinin ve kromozal aberasyonların sıklığı (her 100 lenfositte), dünya ortalamasının üç katına çıkmıştır. Rusya'da kirlilik seviyesinin 3 Ci/km<sup>2</sup> in üzerinde olduğu topraklarda yaşayanlarda kromozal aberasyonların 2 ila 4 katına katlandığı ortaya çıkarken, Ukrayna'da yapılan başka bir araştırmada Çernobil kazasının öncesinde ve sonrasında radyasyonla ilişkili kromozom değişikliklerinin sıklığında 6 kat artma saptanmıştır ve bu hadise aynı zamanda bu kişilerin çocuklarına da taşınmıştır. Çernobil'le alakalı olduğuna inanılan kromozomal aberasyonlar Avusturya, Almanya ve Norveç'te görülmüştür.

Kromozom mutasyonu sıklığındaki artış çoğunlukla, bir çok hastalığı da beraberinde getirir. Mesela, lenfositlerdeki kromozomal aberasyonlardaki artış, psiko-patolojik ve ikincil bağışıklığın baskılanması vakaları "tasviye memurları"nın 88%inde görülmüştür.

## **Ürogenital and üreme sistemi**

Ürogenital sistemine bağlı hastalıklar 1988-1999 arasında Ukrayna'da kirlenmiş bölgelerde hala yaşayan kesiminde iki katına çıkmıştır. İnflamatuvar hastalıklarda üç kat bir artış, menstrüasyon döngüsünde değişiklikler, iyi huylu yumurtalık tümörü, kadınlarda görülen ve rapor edilen vakalardır. Diğer kirlenmiş bölgelerde de, kısırlık ve erkeklerde cinsel güçsüzlük kazadan sonra daha sıkça görülmeye başlandı. Seminifer tübüllerde yapısal değişimler ve sperm üretiminde aksaklıklar Rusya'nın Kaluga bölgesindeki erkeklerin dörtte üçünde meydana geldiği anketlerle ortaya çıkmıştır.

Kazadan 8-10 yıl sonra, aksak hamileliğin tehlikesi 30km.'lik bölgeden tahliye edilenler ve kirlenmiş topraklarda yaşayan bayanlarda sıkça görülmeye başlanmıştır. Ukrayna'da yüksek derece zarar görmüş gruplardaki hamile kadınların yarısı hamilelikleri sırasında komplikasyonlar (gebelik zehirlenmesi, kansızlık, plezenta yetmezliği) yaşamıştır, bu vakalar kontrol grubunda 10% oranında görülmüştür. Benzer bir şekilde, plezenta gelişiminde tutukluk, radyasyon riski taşıyan kadın grubunun 35% oranında, tüm nüfusta görülenin üç katı oranında görülmüştür. Doğum sırasındaki komplikasyonlar ise radyasyon riski taşıyan kadın grubunda dörtte üç olarak görülmüştür, bu oran kontrol grubundakinin iki katından fazladır. Radyonüklitlerin kadınların plezantasında birikmesi zayıf plezanta gelişmesinde ve doğan bebeklerin ağırlığında azalma olabileceğinde işaret eder.

Etkilerin Rusya, Beyaz Rusya ve Ukrayna ile sınırlı kalmış olması olası değildir. Batı Avrupa ve İskandinavya'da (Yunanistan; Macaristan, Polonya, İsveç, Norveç, Finlandiya ve Almanya) yapılan araştırmalar Çernobil radyasyonu ana rahmindeyken maruz kalanlarda beklenmedik düşükler, bebeklerde düşük doğum ağırlıkları ve bebeklerde erken ölümlerde etkileyici rol oynar.

### **Prematüre Yaşlanma**

Ukrayna'nın radyasyondan en çok kirlenmiş bölgelerinde yaşayan insanlarda gözlenen 'biyolojik' yaşı kazadan beri orantısız bir şekilde artmış, tayin edilen yaşı 7-9 yıl arasında aşmıştır. 306 adet 'tasfiye memuru' arasında yapılan bir araştırmada, bu tutarsızlık 5 ila 11 yıl arasında değişim göstermiştir. Beyaz Rusya'nın en çok kirlenmeye maruz kalmış bölgelerinde, kalp krizi mağdurlarının öldükleri yaş tüm nüfustaki ortalamanın 8 yıl altında olmuştur.

### **Duyu Organları**

Çernobil'de radyoaktif atıkların etkili olduğu bölgelerde, katarakt gibi göz bozuklukları (yeni doğmuş çocuklar dahil olmak üzere) ve buna benzer sağlık sorunları, yakınlarda olan ama radyoaktiviteden etkilenmemiş bölgelere kıyasla çok daha etkin şekilde görülmektedir. En ciddi risklerin, en fazla maruz kalan kişilerde görülmesine rağmen, radyasyona maruz kalmanın karatakt riskini arttırmayacak kadar düşük olan bir seviyesi henüz tespit edilmemiştir. Benzeri şekilde, halk arasında doğal olarak oluşan retina yetmezliği gibi diğer göz rahatsızlıkları, radyoaktif bölgelerde doğal seviyesinden daha fazla şekilde görülmektedir.

### **Nöroloji ve Psikolojik hastalıklar**

Nispeten az seviyede bile olsa radyasyonun iyonlaşması merkezi ve çevre sinir sistemlerine zarar verebilir. Bu nedenden dolayı, Çernobil yüzünden yayılan radyonüklitleri tamamen nörolojik zararlarla ilişkilendirmek çok zor bir görevdir.

Fakat, Rusya'daki "tasfiye memurları"nda nörolojik hastalıklar 18% lik bir oranla görülen ortak ikinci hastalık durumunu teşkil ediyorlardı. Beyaz Rusya'nın radyasyon kirlenmesine uğramış bölgelerindeki yetişkinlerde nörolojik ve psikiyatrik hastalıklar normallere göre çok daha siktir. (31.2% ye karşı 18.0%).

Akıl ve sinir sistemi rahatsızlıkları, IQ seviyesinin düşmesi gibi, her zaman radyasyon etkisi doğrudan olmasa da Beyaz Rusya'da çocuklarda da daha sık rastlanmaya başladı.

### **Sonuçlar**

Açıkça görülüyor ki, Çernobil kazası sonucu yayılan radyasyonun insan sağlığı üzerine etkisi oldukça müteferrik ve karışık ama yine de çok belirgin. Kazanın bir çok özelliği ve sonuçları, yayılan radyonüklidlerin miktarı hakkındaki bilinmemelik, radyasyonun eşitsiz dağılımı, bir arada yer alan ve sırayla birbirini takip eden çok sayıdaki radyoaktif izotopların etkileri ve tıbbi gözlemlerin, teşhis koymanın, evvelden tahminlerin, ve tedavinin sınırlı olması durumun kendine has olmasına neden oluyor ve daha önceden kullanılmış metod ve standartların bu durumda kullanılmasını imkasız kılıyor. Çernobil kazasının insan sağlığına etkisinin bütünsel bir değerlendirmesini yapmak imkansız bir görev olmayı sürdürüyor ve öyle ki kazadan kaynaklanan hastalık ve ölümlerin gerçek rakamları hiç bir zaman bilinmeyebilir.

Aynı zamanda, tasvir edilen sağlık sorunları, saptama ve rakamlara dökülme sırasında izlenmiş olan değişik yollar bakımından, varolan bütün verileri düzgün bir biçimde değerlendirme, hem öldürücü hem de öldürücü olmayan etkilerini yansıtmının bir ihtiyaç olduğunun altını çiziyor. Anlaşılması kolay tek bir sonuç çıkartan, örneğin sadece kanser vakalarında artış betimlemeleri (2005 IAEA verileri gibi) kaçınılmaz olarak insanlığın yaşadığı ıstırabın aşırı basitleştirmesi olacak. Daha da ötesi, daha önce de belirtildiği gibi bu raporda belirtilen figürlerin çoğu olayın gerçek etkilerini hafife de almış da olabilir.

Pekçok bilinmezlik varolmaya devam ediyor. Özellikle, hala kanserle ilgisi olmayan ama Çernobil'e bağlanan ölümler hakkında çok az tahminler bulunuyor. Hem de kanser gelişiminin gecikme süresi de göze alındığında yeni vakaların da kaçınılmaz bir şekilde gelecekte karşımıza çıkması sözkonusu olabiliyor (bazı durumlarda 40 yıldan sonra). Kazaya maruz kalmış çocuklardaki sağlık problemleri ise açıkça görülebiliyor ve hayatları boyunca da görülmeye devam edecek ve büyük olasılıkla bu çocukların çocuklarında da devam edecek. Varolan verilerdeki boşluklar, bazı tutarsızlıklarla (bazı kanserlerin çok daha fazla olması gibi) birleştiğinde genel olarak insan sağlığına etkileri hakkında tek bir sağlam değerlendirilme yapılmasına olanak vermiyor ve kafalardaki bazı önemli sorunları cevapsız bırakıyor.

Fakat yine de iki önemli sonuca varılabilir:

İlk olarak, raporda da belirtilmiş verilerin de dahil olduğu çok daha geniş bir veri bütünüünün uluslararası camia tarafından ele alınması ve insan sağlığı üzerindeki etkisinin derecesi ve kapsamı hakkında sonuçlara varılması hayattır. Özellikle, IAEA ve WHO tarafından kabul edilen tahminlerle, en yüksek tahminler arasında neden bu kadar tutarsızlık olduğu araştırılmalıdır.

İkinci olarak, birleşik ve uluslararası bir yaklaşımla olayların, kanser ve kanser olmayan hastalık durumlarındaki trendlerin etkilenen bölgede ve özellikle Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rusya'daki en çok kirlenmeye maruz

kalmış kesimde incelenmemesi bütünüyle ve uzun süren sonuçlarıyla bu tip bir felaketin nasıl sonuçlanacağını anlama fırsatının kaçırılmasına neden olmuştur. Üstelik, gerekli tıbbi nezaharetle, tedavide ve bakımda erken müdahale etme şansı kaçırılmıştır.

Bu tip büyük kapsamlı bir nükleer kazanın etkilerini anlamak açısından, 20 yıl öncesinin Çernobil patlamasından biraz daha ilerideyiz. Bu nedenle, bu alanda yapılan araştırmalara devam etmek ve araştırmaları artırmak çok önem taşıyor. Felakete bir çizgi çekip yolumuza devam etmek yerine, Çernobil'in 20. yıl dönümü uluslararası çabanın artırılması, uzun dönem etkilerini teşhis etmek ve milyonlarca insanın ızdırabını hafifletmek için bir işaret olarak algılanmalı.

Diğer küresel felaketlerle ortak özellikler göstermekle beraber Çernobil kazası kendi şahsına münhasırdır. Biz de sadece öyle kalmasını ümit edebiliriz. Bu nesil onun başlangıcını gördü ancak sonunu görmemiz olası değil.

---

<sup>i</sup> Minatom (Russian Ministry of Nuclear Energy ), Branch report on safety for 2001, Moscow, 2002

<sup>ii</sup> IAEA (2005) Chernobyl: The True Scale of the Accident.

<http://www.iaea.org/NewsCenter/PressReleases/2005/prn200512.html>

<sup>iii</sup> Chernobyl Forum Expert Group "Health" (EGH) Report "Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programs", Working Draft, August 31, 2005

<sup>iv</sup> Mousseau T, Nelson N, Shestopalov V (2005). Don't underestimate the death rate from Chernobyl. Nature 437, 1089

<sup>v</sup> Shcherbak Y. (1996). Ten Years of the Chornobyl Era. Scientific American. 274(4): 44-49

<sup>vii</sup> Malko, M.V. (2006) In: Estimations of the Chernobyl Catastrophe (on the base of statistical data from Belarus and Ukraine), Publ: Centre of the Independent Environment Assessment of the Russia Academy of Sciences, ISBN 5-94442-011-1

<sup>viii</sup> Khudoley et all. (2006) Attempt of estimation of the consequences of Chernobyl Catastrophe for population living at the radiation-polluted territories of Russia. Publ: Centre of the Independent Environment Assessment of the Russia Academy of Sciences, Consequences of the Chernobyl Accident: Estimation and prognosis of additional mortality and cancer deseases. ISBN 5-94442-011-1

<sup>ix</sup> Gofman J. (1990),. Radiation-Induced Cancer from Low-Dose Exposure: an Independent Analysis. ISBN 0-932682-89-8.

<sup>x</sup> Bertel R. 2006. The Death Toll of the Chernobyl Accident. In: Busby C.C., Yablokov A.V. (Eds.). ECRR Chernobyl: 20 Years On. Health Effects of the Chernobyl Accident. Documents of the ECCR, N 1, Green Audit, Aberystwyth, pp. 245 – 248.

<sup>xi</sup> ECRR 2003 Recommendations of European Commission on Radiation Risk, Green Audit Press, 2003, UK, ISBN 1-897761-24-4