



German Affiliate of International Physicians
for the Prevention of Nuclear War (IPPNW)

Nükleer Savaşın Önlenmesi İçin
Uluslararası Hekimler Birliği (IPPNW)
Almanya Şubesi

**Gesellschaft für
Strahlenschutz e.V.**

Radyasyondan
Korunma Derneği

Çernobil'in İnsan Sağlığına Etkileri

Reaktör felaketinden 25 yıl sonra

Nisan 2011

IPPNW

Körtestraße 10
10967 Berlin
Tel ++49-30-69 80 74-0
Fax ++49-30-693 81 66
E-Mail: ippnw@ippnw.de
Internet: www.tschernobyl-folgen.de

Gesellschaft für Strahlenschutz

Gormannstraße
17 10119 Berlin
Tel. ++49-30-4493736,
Fax ++49-30-44342834
Email: Pflugbeil.KvT@t-online.de
Internet: www.gfstrahlenschutz.de



Yazarlar:

Dr. rer. nat. Sebastian Pflugbeil, Radyasyon'dan Korunma Derneği

Henrik Paulitz, IPPNW

Dr. med. Angelika Claussen, IPPNW

Prof. Dr. Inge Schmitz-Feuerhake, Radyasyon'dan Korunma Derneği

Strahlentelex (Radyasyon Bilgi Servisi) bülteninin desteğiyle

Nisan 2011'de yayımlanan Almanca son baskının çevirisidir.

Bu kitabın türkçe yayınlanmasına verdikleri destek için teşekkür ederiz:

Dr. Alper Öktem, IPPNW Almanya

www.nukleersiz.org

Çevre İçin Hekimler Derneği

Yeşil Düşünce Derneği

Proje Ofisi

Katip Çelebi Mh. Hüsnün Galip Sk. Pembe Çıkmaızı No:9 D:3 Beyoğlu, İstanbul

info@yesildusunce.org

www.yesildusunce.org

facebook.com/yesildusun

twitter.com/yesildusun

instagram.com/yesildusun

Bu kitap aşağıdaki adreslerden ücretsiz indirilebilir:

www.ippnw.de

www.yesildusunce.org

İçindekiler

Yönetici Özeti.....	5
DSÖ ve UAEA tarafından yayınlanan resmi verilerin güvenilirliğine dair not.....	9
IPPNW ve Radyasyondan Korunma Derneği ne istiyor.....	10
1. Giriş.....	12
Arasöz: Çernobil Felaketinin anahtar verileri.....	14
2. Tasfiye memurları.....	17
2.1 Radyasyon maruziyetinin sonucu olarak erken yaşlanma.....	19
2.2 Kanser ve lösemi.....	21
2.3 Sinir sistemi hasarları.....	22
2.4 Psikolojik bozukluklar.....	23
2.5 Kalp ve dolaşım sistemi hastalıkları.....	25
2.6 Diğer hastalıklar.....	25
2.7 Tasfiye memurlarının çocukları.....	26
3. Bebek ölümleri.....	28
3.1 Çernobil bölgesi.....	28
3.2 Almanya.....	29
3.3 Diğer ülkeler.....	30
Arasöz: Düşükler ve gebelik sonlandırmaları.....	31
4. Genetik ve terotojenik hasar (malformasyonlar).....	34
4.1 Çernobil bölgesi.....	35
4.2 Almanya.....	38
Arasöz: Çernobilin Avrupadaki hayvanlara etkisi.....	41
4.3 Diğer ülkeler.....	43
5. Tiroid kanserleri ve diğer tiroid hastalıkları.....	45
5.1 Çernobil bölgesi.....	45
5.2 Almanya.....	51
5.3 Diğer ülkeler.....	51
6. Tüm kanserler ve lösemi.....	52
6.1 Çernobil bölgesi.....	52
6.2 Almanya.....	58
6.3 Diğer ülkeler.....	59
7. Çernobil ve diğer hastalıklar.....	61
Arasöz: Almanya'da Süper-GAU (olası en büyük atom santrali kazası) olsa ne olur?.....	64

Kısaltmalar

Bq – Becquerel radyoaktif materyalin aktivitesini tarif eder ve saniyede bozunan atom çekirdeğinin sayısını verir

AR Atfedilen risk hasta olma riskini tarif eder (excess relative risk)

Gy – Gray Gray iyonizan radyasyonun yaydığı enerji dozunu ölçümüdür.
1 Gy = 1 J/kg

IAEA Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı.

ICRP Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu

kişi Sv toplam doz = kişi sayısı (man) x ortalama doz (Sv).

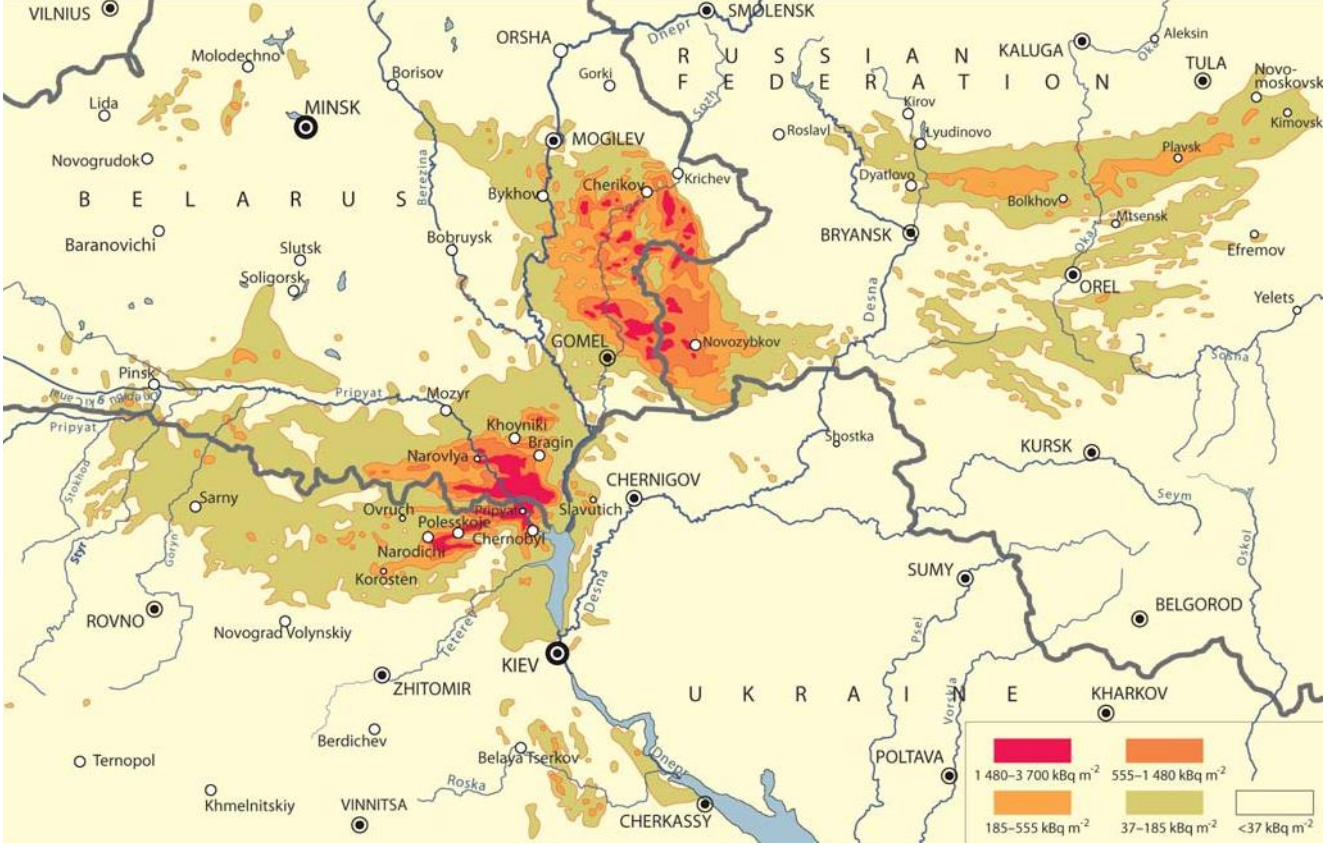
RERF Radyasyon Etkileri Araştırma Fonu

Sv – Sievert bir sievert radyasyon dozu ölçüm birimidir. Almanya'da resmi olarak güvenli kabul edilen limit yıllık 0.001 Sv (1mSv)'tir.

UNSCEAR Birleşmiş Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi

DSÖ Dünya Sağlık Örgütü.

Aralık 1989 – Beyaz Rusya, Rusya federasyonu ve Ukrayna¹³⁷ Cs birikim düzeyleri haritası

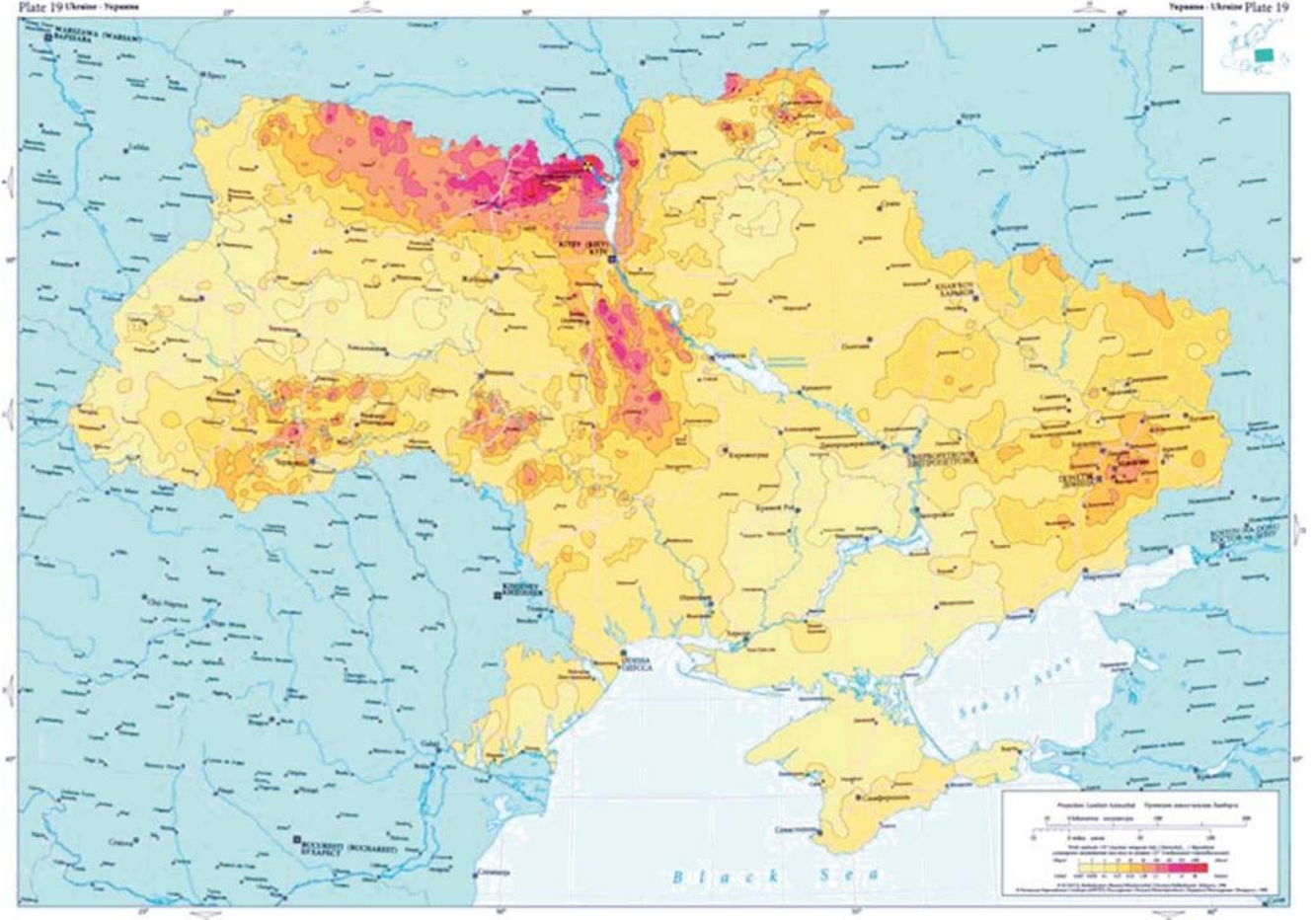


KAYNAK:

Uluslararası Danışma Komitesi. Uluslararası Çernobil Projesi.

Teknik Rapor. IAEA, Viyana (1991)

Ukrayna Sezyum-137 ile kontamine alanlar



KAYNAK:

De Cort M, Dubois G, Fridman ShD, Germenchuk MG, Izrael YuA, Janssens A, Jones AR, Kelly GN, Kvasnikova EV, Matveenko II, Nazarov IM, Pokumeiko YuM, Sitak VA, Stukin ED, Tabachny LYa, Tsaturov YuS and Avdyushin SI (1998) Atlas of Caesium Deposition on Europe after the Chernobyl Accident. EUR Report 16733. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg

Rapor Özeti

“Atom endüstrisi her yıl Çernobil gibi bir felaketin altından kalkabilir.”

Hans Blix, 1986'da UAEA yöneticisiyken

Bu rapor Çernobil felaketinin sağlık hasarlarına yol açtığına dair makul ipuçları veren bilimsel çalışmaları değerlendirmektedir. Bu raporun yazarları yöntemsel olarak doğru ve anlaşılır analizleri seçmeye önem vermişlerdir. Daha önce bahsedilen yöntemsel zorluklar nedeniyle, amacımız UAEA tarafından verilen açıkça yanlış olanların aksine “doğru” istatistikler sunmak değildir. Bu rapor bize sadece Çernobilin sağlık etkilerinden bahsettiğimizde, uğraşmamız gereken sağlık etkilerinin çeşitlilik ve boyutları ile ilgili ipuçları vermektedir.

Çernobil felaketinden kaynaklanan radyasyona özellikle maruz kalan topluluklar

- Temizlik çalışanları (tasfiye memurları):
830,000 (Yablokov, 2010)
- 30 km alandan ve diğer aşırı kontamine bölgelerden tasfiye edilenler:
350,400 (Yablokov, 2010)
- Rusya, Beyaz Rusya ve Ukraynada yoğun radyasyona maruz kalan nüfus:
8,300,000 (Yablokov, 2010)
- Radyasyona düşük maruziyeti olan Avrupa nüfusu:
600.000.000 (Fairlie, 2007)

Çernobil nedeniyle ek radyasyona maruz kalma sonucu beklenen hastalık/ sağlık hasarları

- Kanser. Yine de, pek çok kanserin latent periyodunun 25-30 sene olduğunu belirtmek gerekir. Hali hazırda, sadece tiroid kanseri, meme kanseri ve beyin tümörü vakalarını görmekteyiz. Ama tasfiye memurlarında pek çok diğer organda da kanser gelişimi gözlenmiştir: prostat bezi, mide, kan kanseri, tiroid kanseri
- Genetik değişiklikler: malformasyonlar, ölü doğumlar, çocuk olmaması
- Kanser harici hastalıklar: Pek çok organ sistemi etkilenebilir; beyin hastalıkları; hızlanmış yaşlanma süreci; psikolojik bozukluklar

Bulguların özeti

- Düşük seviye radyasyonun (0 – 500 mSv) etkileri sistematik olarak izlenmiş ve araştırılmıştır. Özellikle, Çernobil öncesinde düşük seviye radyasyonun genetik etkileri belirsizdi. Çernobil sonrasında hücrelerin yanı sıra, hücre içi moleküler yapıların da araştırılmasıyla bilgi düzeyi yükselmiştir.

- Buna rağmen, ICRP 100 mSv dozu teratojenik hasar için limit olarak vermeye devam etmektedir. Bu iddia pek çok çalışmayla çürütülmüştür.
2. Genomik dengesizlik ve seyirci etkisi gibi hedef alınmamış etkiler bulunmuştur; radyasyondan direk etkilenmeyen hücrelerde genetik değişiklik gibi.
 3. Radyasyon seviyesi azaldıkça, kanser ortaya çıkışına kadar geçen latent periyod uzamaktadır (Pierce ve Preston tarafından RERF çalışmaları çerçevesinde 2000'lerin başında tespit edilmiştir).
 4. Genomik dengesizlik genlerle aktarılmaktadır ve her nesilde katlanarak artmaktadır. Etkilenen her üç cumhuriyetin (Moskova, Minsk, Kiev) araştırma merkezlerinde yapılan ve tasfiye memurları ile radyasyona maruz kalmamış annelerin çocuklarında kromozom anormalliklerini gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur. Kümülayon etkisinin ilk ortaya çıkışı radyasyona maruz kalan ebeveynlerin çocuklarında görülen tiroid vakaları olabilir. Ancak, bu durum henüz net değildir.
 5. Kanser dışı hastalıkların insidanslarında artış bulunmuştur; özellikle kardiyovasküler ve mide hastalıkları ve nörolojik-psikiyatrik hastalık vakaları düşük seviye radyasyonun somatik etkileri olarak bulunmuştur. Sonuncusu özellikle tasfiye memurları ve onların çocuklarında yapılan bir araştırmada gözlenmiştir.
 6. Rus yetkililerce verilen sayılara göre, tasfiye memurlarının %90'ından fazlası sakatlanmıştır; diğer bir deyişle en az 720,000 tasfiye memuru ciddi bir şekilde hastalanmıştır. Erken yaşlanıyor ve ortalamadan çok daha yüksek sayıda çeşitli formda kanser, lösemi, somatik, nörolojik ve psikiyatrik hastalıklara yakalanıyorlar. Pek çoğunda katarakt mevcut. Uzun latent döneme bağlı olarak, gelecek yıllarda kanserlerde belirgin artış beklenmektedir.
 7. Tahminlere göre 2005 yılına dek 112,000 ila 125,000 tasfiye memuru ölmüştür.
 8. Mevcut çalışmalar Çernobil sonucu gerçekleşen bebek ölümlerinin 5000 civarında olduğunu tahmin etmektedir.
 9. Genetik ve teratojenik hasarlar (malformasyonlar) sadece direk etkilenen üç ülkede değil diğer Avrupa ülkelerinde de belirgin olarak artmıştır. Sadece Baviera'da Çernobil'den bu yana 1000 ila 3000 arası ek doğum anomalisi bulunmuştur. Avrupa'da 10,000'den fazla ciddi anomalinin radyasyonla tetiklenmiş olmasından korkmaktayız. UAEA'nın Çernobil felaketi nedeniyle 100,000 ila 200,000 arası düşük gerçekleştiği sonucuna vardığı göz önüne alındığında raporlanmayan vaka sayısının yüksek olduğu tahmin edilmektedir.
 10. UNSCEAR'a göre Çernobil bölgesinde 12,000 - 83,000 arası çocuk konjenital deformitelerle doğmuştur ve dünya çapında yaklaşık 30,000 - 207,000 Çernobil ile bağlantılı genetik hasarlı çocuk vardır. Toplam beklenen hasarın sadece %10'u ilk nesilde görülebilmektedir.
 11. Çernobil sonrasında Avrupa'da sadece ölü doğum ve malformasyonlarda artış görülmemiş aynı zamanda erkek ve dişi embriyoların oranında da bir kayma olmuştur. 1986 sonrasında belirgin olarak daha az kız çocuk doğmuştur.

Kristina Voigt , Hagen Scherb bildirisi ayrıca 1986, Çernobil sonrasında Avrupa'da beklenene göre 800,000 daha az çocuk doğmuştur. Scherb, bildiri tüm ülkeleri kapsamadığı için, Çernobil sonrası "kayıp" çocukların toplam sayısının bir milyon civarında olduğunu tahmin etmektedir. Benzer etkiler yer-üstünde yapılan nükleer silah testlerini takiben de gözlenebilir.

12. Sadece Beyaz Rusya'da felaketten sonra 12,000 kişide tiroid kanseri gelişmiştir. (Pavel Bepalchuk, 2007). DSÖ öngörüsüne göre, sadece Beyaz Rusya'nın Gomel bölgesinde, hayatları boyunca 50,000'den fazla çocukta tiroid kanseri gelişecektir. Tüm yaş grupları bir arada değerlendirilirse Gomel bölgesinde 100,000 civarı tiroid kanseri vakası olacağı hesaba katılmalıdır.
13. Beyaz Rusya ve Ukrayna'da gözlenen tiroid kanserleri temel alınarak, Malko (2007) gelecekte beklenen kanserleri hesaplamış ve radyasyon faktörünü eklemiştir. 1986 ve 2056 arasında 92,627 tiroid kanseri vakası olacağı sonucuna ulaşmıştır. Bu hesaplama tasfiye memurlarının tiroid kanserlerini içermemektedir.
14. Çernobil'den sonra, İsveç, Finlandiya ve Norveç'te bebek ölüm oranları 1976-2006 periyodundaki eğimle karşılaştırıldığında %15.8'lik belirgin bir artış görülmektedir. Alfred Körblein 1987'den 1992'ye kadarki süreçte 1,209 ek bebek ölümü olduğunu hesaplamıştır (95 % güven aralığı: 875 - 1,556).
15. Almanya'da, bilim adamları Çernobil'i takip eden dokuz ayda yeni doğanlarda trizomi 21 sayısında anlamlı artış saptamışlardır. Bu durum özellikle Batı Berlin ve güney Almanya'da belirgindir.
16. Orlov ve Shaversky Ukrayna'da üç yaş altı çocuklarda 188 beyin tümör vakasından oluşan bir seri raporlamışlardır. Çernobil'den önce (1981'den 1985'e) 9 vaka sayılmıştır, yılda iki bile değil. 1986-2002 periyodunda beyin tümörü tanısı alan çocuk sayısı 179'a yükselmiştir , yılda ondan fazla.
17. Güney Almanya'nın daha fazla kontamine olan alanlarında çocuklarda nöroblastoma adlı nadir görülen bir çocukluk çağı tümöründe belirgin kümelenme bulunmuştur.
18. Ukrayna'da Çernobil Bakanlığı tarafından yayınlanan bir bildiri; endokrin sistem hastalıklarında (1987'den 1992'ye kadar 25 kat), sinir sistemi hastalıklarında (6 kat), dolaşım sistemi hastalıklarında (44 kat), sindirim organı hastalıklarında (60 kat), cilt ve ciltaltı hastalıklarında (50 kat daha fazla) , kas-iskelet sistemi ve fizyolojik disfonksiyonlarda (53 kat) daha fazla vaka kayıtladığı belirtilmiştir. Yüksek radyasyon nedeniyle orturdıkları yerlerden tahliye edilenlerin %59'u 1987 yılında sağlıklı iken bu oran 1996'da %18'e inmiştir. Kontamine alanlardaki topluluklarda sağlıklı insan oranı %52'den %21'e ve özellikle dramatik olarak Çernobil nükleer serpintilerinden direk etkilenmemiş fakat ebeveynleri yüksek doz radyasyona maruz kalmış çocuklarda sağlıklı çocuk oranı 1996'da %81'den %30'a düşmüştür.
19. Birkaç yıldır tip I diyabetin çocuk ve adolesanlarda hızla arttığı raporlanmaktadır.
20. Kanser dışı hastalıklar, lösemi ve kanserlere göre çok daha fazladır.

Çernobil bölgesinde felaketten etkilenen tüm nüfusun sağlık durumlarındaki değişikliklerle ilgili bugüne kadar derli toplu bir değerlendirme yapılamamıştır. Genel olarak kuzey yarımküredeki insanların yaşadığı felakete yönelik değerlendirmenin eksikliğinden bahsetmeye gerek bile yok. Burada belirtilen rakamlar bir yandan aşırı yüksek gibi gözükse de, başka bakış açılarından görece düşük görülebilir. Ama bu raporda değerlendirmeye tabi tutulan bütün çalışmaların nüfusun görece küçük kesimleriyle ilgilendiği göz önünde bulundurulmalıdır. Hatta hastalık oranlarındaki sözde küçük değişiklikler bile ciddi sağlık hasarlarının göstergesi olabilir ve büyük bir nüfusta değerlendirildiklerinde çok sayıda insanın mağduriyetini gösterebilir.

Sonuç

Büyük ölçekli, bağımsız ve uzun bir zaman dilimini kapsayan çalışmaların eksikliği mevcut durumun tam bir resminin çizilmesine izin vermese de, sayılarda bir eğilim gösterilebilir: yüksek radyasyona maruz kalan tasfiye memurları gibi insanlarda yüksek mortalite oranları ve neredeyse %100 morbidite oranları gözlenebilir. Reaktör felaketinden 25 yıl sonra kanser ve diğer hastalıklar öyle bir ölçekte ortaya çıkmıştır ki, uzun latent periyoduna rağmen felaketten sonra hızla ortaya çıktıkları bile söylenebilir.

Kanser harici hastalıkların sayısı hayal edilenden çok daha çarpıcıydı. Tasfiye memurlarının erken yaşlanması, gibi "yeni" semptomlar, araştırmaların hala cevaplayamadığı yeni sorular ortaya çıkarmaktadır.

2050'li yıllarda Çernobil nükleer felaketinin neden olduğu binlerce yeni vaka hastalık tanı alacaktır. Fark edilebilir fiziksel reaksiyonu ile sebebi arasındaki gecikme sinsidir. Çernobil felaketi sona ermekten çok uzaktadır.

Ölü doğan veya bebeklik döneminde ölen, malformasyon ve herediter hastalıklarla doğan veya normal şartlarda yakalanmayacakları hastalıklarla yaşamak zorunda bırakılan binlerce çocuğun kaderi özellikle trajiktir.

Çernobil nedeniyle oluşan genetik hasarlar gelecekte uzun bir süre daha dünya sorunu olmaya devam edecektir - pek çok etki gelecekte, yani ikinci veya üçüncü nesilde görülecektir.

Sağlığa etkilerinin boyutu hala tam olarak bilinmese de, Fukushima nükleer felaketinin neden olduğu mağduriyet de benzer büyüklüktedir ve kendisini asıl zaman içinde gösterecektir.

DSÖ'nün ve UAEA'nın yayınladığı resmi verilerin güvenilmezliğine dair not

Eylül 2005'te organize edilen "Birleşmiş Milletler Çernobil Forumu'nda, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı ve DSÖ Çernobil'in etkileri üzerine sunulan çalışma sonuçlarında ciddi tutarsızlıklar görülmüştür. Örneğin: DSÖ ve UAEA'nın basın açıklamasında, en çok etkilenen insan grubunda 4000'den fazla kanser ve lösemiye bağlı ölüm beklendiği belirtilmiştir. Ancak bu açıklama için temel alınan DSÖ raporunda gerçek ölüm sayısı 8,930 olarak verilmiştir. 8,930 ölü sayısından hiçbir gazete makalesinde bahsedilmemiştir. DSÖ raporunun alıntılındığı kaynak incelendiğinde ise, kanser ve lösemiye bağlı ölüm sayısı 10,000 ila 25,000'ni bulmaktadır.

Bunlar göz önüne alındığında UAEA ve DSÖ'nün resmi beyanlarında kendi verilerini manipüle ettiği sonucuna varılabilir. Çernobil'in etkilerine yönelik sunumlarının gerçeğe ilgisi yoktur.

Çernobil Forum'u, UNSCEAR'ın bile eski Sovyetler Birliği dışında kalan Avrupa bölgesi için tahmin ettiği toplam dozun (radyasyon hasarı için standart ölçüm) , Çernobil bölgesi verisiyle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu tahminini hesaba katmamaktadır. Felaketin toplam dozu %53'ü Avrupa boyunca,%36'sı Sovyetler birliğinin etkilenen bölgeleri boyunca, %8'i Asya, %2'si Afrika ve%0.3'ü Amerika'ya yayılmıştır.

S. Pflugbeil, zaten 2005 yılında basın açıklamaları, DSÖ raporu ve alıntı yapılan kaynaklar (Cardis ve ark.) arasında tutarsızlıklar olduğunu belirtmiştir. Bugüne kadar ne Çernobil Forumu, UAEA ne de DSÖ kendi analizleri ışığında yayınladıkları sayılara göre 2 ila 5 kat daha fazla sayıda kanser ve lösemi nedeni ölüm beklendiğini kamu oyuna bildirmeyi gerekli görmemiştir.

Hatta 2011'de – yaklaşık 5 yıldan sonra dahi- hiçbir BM resmi organizasyonu bu sayıları düzeltmemiştir. Çernobil'in sağlığa etkileri üzerine yapılan en son UNSCEAR yayını etkilenen üç ülkede Çernobil'in etkilerini araştıran pek çok çalışmanın sonuçlarını dikkate almamıştır. Sadece bir sayı- çocuk ve gençlerde 6,000 tiroid kanseri vakası ve tasfiye memurlarındaki lösemi ve kanserler – medyadaki son bilgilere dahil edilmiştir. Bu nedenle 2011'de UNSCEAR komitesi şunu ilan etmiştir: Daha önceki UNSCEAR raporları kadar son 20 yılda gerçekleştirilen çalışmaların da ışığında, UNSCEAR toplumun büyük çoğunluğunun Çernobil kazası nedeniyle oluşacak ciddi bir sağlık riskinden korkmaları için bir neden olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Tek istisna çocukluk veya gençlik döneminde radyoyodine maruz kalanlar ve tasfiye memurları için yüksek doz radyasyona maruz kalmaları ve bu nedenle daha fazla radyasyonla indüklenmiş riski olduğu tahmin edilenler için yapılmıştır.

IPPNW ve Radyasyondan Korunma Derneği ne talep ediyor

1. Batı hükümetleri ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı UAEO, Çernobil bölgesindeki kaza sonuçlarını birleştirmektedir. Radyasyonun sağlık üzerindeki etkilerini anlatmak için hasta insanları kullanıyor olsalar da, süper-GAU kurbanlarına sağlık açısından pek az yardımda bulunuyorlar. Bir hekimin bakış açısıyla bu kabul edilemezdir.

Biz bu yüzden Alman Federal Hükümeti'nden, diğer Avrupa Devletleri ve Birleşmiş Milletler 'den Çernobil bölgesinde radyasyondan etkin olarak veya uzun dönemde acı çeken insanlara yardım etmesini talep ediyoruz.

2. Çernobil felaketinin nasıl oluştuğu ve sağlık üzerinde sonradan görülen etkileri hakkında önemli miktarda veri kamuoyuna açık değildir. Hem doğu hem de batıda gizli bilgi olarak saklanmışlardır. Bu durum Çernobil'in etkileri üzerine bağımsız bilimsel analizler yapmayı son derece zorlaştırmaktadır. UAEO gibi Birleşmiş Milletlerin nükleer yandaşı organları soru işaretleri taşıyan bilimsel yöntemlerle ve Çernobil verilerini titiz bir şekilde kullanmayarak Çernobil felaketinin etkilerini küçük göstermeye çabalamaktadır. Bilimsel bir bakış açısıyla bu kabul edilemezdir.

Biz bu yüzden Alman Federal Hükümeti'nden, diğer Avrupa Devletleri ve Birleşmiş Milletler 'den bilim adamlarına, derneklere ve ilgilenen vatandaşlara Çernobil felaketi ile ilgili verilere sınırsız erişim izni vermesini talep ediyoruz.

Biz bu yüzden Alman Federal Hükümeti'nden, diğer Avrupa Devletleri ve Birleşmiş Milletler'den Hiroshima çalışmalarına benzer olarak, Çernobil'in sağlık etkilerinin seyri ve gelişimi üzerine karşılaştırmalı ve kapsamlı sürekli epidemiyolojik çalışmalar yapmasını talep ediyoruz. Bu tür çalışmalar Çernobil kazası sırasında 0-9 yaş ve 10-19 yaş aralığında olanlar kadar anne karnında radyasyona maruz olan gruplara da özel önem vermelidir.

3. Çernobil felaketi, Amerika Birleşik Devletlerindeki Harrisburg nükleer enerji tesisindeki çekirdek erimesi ve özellikle Fukushima'daki mevcut nükleer felaketin yanı sıra, doğu ve batıdaki son anda önlenen bir dizi kaza, büyük bir nükleer kazanın herhangi bir zaman ve yerde olabileceğini göstermiştir.

Nükleer enerjiye bel bağlayan pek çok ülke son derece yoğun nüfusludur, örneğin Japonya Çernobil bölgesinin olduğundan 15 kat daha yoğun nüfusludur. Fukushima'nın sağlık üzerindeki gerçek etkileri felaketin nasıl gelişeceğine bağlıdır. Yıllar, on yıllar geçmeden etkilerin gerçek boyutunu görmek mümkün olmayacaktır. Almanya Biblis nükleer enerji tesisinde bir süper-GAU yaşansaydı, Rhein-Main bölgesindeki Çernobil'e göre daha yoğun olan nüfusa bağlı olarak sağlık ve ekonomik etkiler on kat daha fazla olacaktı. Bu bize nükleer enerji kullanımının genel olarak sorumsuzca olduğunu göstermektedir.

Biz bu yüzden Alman Federal hükümetinden ve diğer Avrupa devletlerinden tüm nükleer enerji tesislerini olabilecek en hızlı şekilde kapatmalarını istiyoruz.

"süper-GAU" terimi tam olarak Türkçeye çevrilememektedir. GAU kısaltması "Olabilecek En Büyük Kaza" anlamına gelmektedir. Süper-GAU bildiğimiz anlamıyla güvenilirlik sınırları ötesine çıkar ve hayal edilen veya anlaşılabilenden daha büyük sonuçları vardır. Mümkün olabilecek bir çeviri "azami beklenenin ötesinde bir felaket" olabilir.

Tüzüğüne göre ana amacı, nükleer enerji kullanımını desteklemek olan Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı(UAEA)'nın Fukushima'daki son nükleer felaketi göz önüne alarak ajansın resmi amacını tekrar değerlendirmesini talep ediyoruz.

DSÖ, iyonizan radyasyonun etkilerine ilişkin olarak UAEA ile 1959 yılında yaptığı ve DSÖ'nün elini kolunu bağlayan anlaşmayı acilen iptal etmelidir. DSÖ'nün birincil amacı insan sağlığı olmalıdır.

“Doğruyu bilmeyen biri sadece aptaldır...Oysa kim doğruyu bilir ve ona yalan derse, bir suçludur.”

B.Brecht: Galileo Galilei

1. Giriş

“Kamuoyunu nükleer fizyon ve füzyon konusunda şaşkın tutun.”

ABD Başkanı - Eisenhower

Çernobil felaketi dünyayı değiştirdi. Milyonlarca insan bir gecede mağdur oldu. Çok büyük genişlikte alan yaşanamaz hale geldi. Radyoaktif bulut tüm dünyaya yayıldı. Nükleer enerji kullanımının tehlikelerine dair bir anlayış sayısız zihinde filizlendi. Her ne kadar batı Avrupa'da ne yediğimizi ve çocuklarımızın oynadığı kumu düşünmek zorunda bırakıldığımızı (1989'a kadar böyle şeyler söz konusu olmazdı) unutamamak da; “Çernobil Çocukları”nın vasıtasıyla Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rusya'da çok daha büyük problemlerin olduğunun farkına varmaya başladık. 16 yıldır süren dayanışma ve felaketin kurbanlarına yardım etme isteği tarihsel olarak eşsiz bir olgudur.

Bu rapor Çernobil felaketini izleyen radyasyon ile pek çok hastalık ve ölüm vakalarının arasındaki nedensel ilişkilerin varlığına dair makul ipuçları veren bilimsel çalışmaları değerlendirmektedir.

Bu bildirinin yazarları yöntemsel olarak doğru ve anlaşılır analizlere önem vermektedir. Biz bu alandaki her tahminin doğasında büyük bir belirsizlik olduğu bakış açısını kaybetmemeye çalıştık. Yayınlanmış makaleleri dikkate aldık, ama hakemli dergilerde yayınlanmamış makalelerin genel olarak dışlanmasının adil olmadığına inanıyoruz – Galileo Galilei ve Albert Einstein'ın hakemli dergilerde makalelerinin kabul ettirme şansı olmamıştı.

Çernobil nükleer santralinin kaybı ilk ve en önemli olarak devasa boyutlarda direk ekonomik kayıp anlamına gelmekteydi. Çernobil kaynaklı radyasyon işlenebilen geniş alanları tarımsal anlamda kullanılamaz hale getirdi. Büyük ve küçük işletmeler iş bıraktı, köy ve kasabalar terk edildi, bazıları buldozerlerle düzleştirildi. Milyonlarca insan radyasyondan etkilendi ve sahip olduğu her şeyi kaybetti: apartmanlar, evler, sosyal güvenlik. Pek çoğu işini kaybetti ve yenisini bulamadı, radyasyona maruz kalmayı tolere edemedikleri için aileler parçalandı veya Çernobil'e yakınlıklarından dolayı aforoz edildiler.

Çernobil mağdurlarının sayısı hakkında tartışmak alaycı olduğu kadar da aptalcadır. Sıkça alıntılanan ölü sayısının 31 olduğu bilgisinin çoktan geçerliliğini yitirmiş olduğu bilinen bir gerçektir. Eylül 2005'te bahsedilen 50'den az sayısı bile doğru olamaz. Bu sadece akut radyasyon, kanser ve lösemiye Çernobil ölümü sayan, kabul edilemez bir yanıltmacadır. Çernobil sonrasında hastalık oranlarında belirgin ve yer yer ciddi bir artış vardır, ama tipik olarak hiçbir mağduru tedavi etmeden ve uzak mesafelerden durumu değerlendiren uzmanlar, bu oranların Çernobil sonucu olduğunu genellikle kabul etmemektedirler.

Bir tasfiye memurunun yüksek doz radyasyon alıp almadığını, yıllarca hasta olup olmadığını, karısının onu terk etmesini, kızının babasının hikayesi yüzünden erkek arkadaş bulamamasını, pek çok hastalık nedeniyle acı çekmesini, doktorlar tarafından tedavisine son verilmesini ve intihara etmesinin Çernobil ölümü olarak değerlendirilip değerlendirilemeyeceği üzerinde pazarlık etmeyi reddediyoruz.

Böylelikle, Çernobil ölümleri ile ilgili güvenilir veri arayışı imkansız bir görev haline gelmiştir, yine de sayı çok fazladır. Henüz Çernobil sonuçları ile ilgili tam bir resim oluşmamıştır. Önünüzdeki değerlendirme size önceden bildiklerinizi hatırlatmayı hedeflemektedir, büyük kuruluşlar tarafından verilmiş olan büyük ölçüde basitleştirilmiş ve küçümsenmiş değerleri dikkatlice ve eleştirel bir açıdan çalışmanızı sağlamayı ve bu çalışmalarla varolan büyük belirsizlikler ve boşluklar konusunda dikkatinizi çekmeyi amaçlamaktadır.

Çernobil'in sağlığa etkilerinin analizi çok sayıda ve birbirinden çok farklı nedenlerle zorluklar göstermektedir.

Felaketten sonraki ilk yıllarda SSCB'deki Sağlık Bakanlığı ve KGB'nin, durumu değerlendirmek için gerekli hayati bilgileri tutması, gizlemesi veya tahrif etmesi ile sonuçlanan çok sayıda yasak konmuştur. Bunun bir sonucu olarak, eşsiz bilgi ve malumat kaybedilmiş ve ne kadar komplike olursa olsun bugün yapılan teorik hesaplamalarla yeri doldurulamamıştır.

Felaketin resmi değerleri esas olarak Çernobil'den çok uzakta Moskova'da 'kırmızı masa' düzeyinde faaliyet gösteren yapıların egemenliğindeydi. Bu değerler bugüne kadar gelen tartışmaların parçalarını belirlemekte ve tahrif etmektedir.

Radyo tıp/ radyasyondan korunma ve nükleer reaktör güvenliği/nükleer teknoloji alanlarında Batı ve Doğu'dan önde gelen bilim adamları taviz vermede hızlıydılar. Sonradan zorlayıcı gerçeklerin baskısına rağmen önceki değerlendirmelerini düzeltmeye hazır değillerdi veya kısmen hazırlardı.

Sorumlu yetkililer toplum ve tasfiye memurlarının maruz kaldığı radyasyonu araştırmak zorunda kalmaktan gerilmişlerdi, bunun altından kalkamıyorlardı. Uygun ekipman, uzman ve zaman yoktu. Bunlara bir de belgelerin bilinçli bir şekilde tahrif edilmesi eklendi.

Sağlık etkileri beklenenden farklıydı.

Bugün yeniden yapılandırılması zor olan yoğun kontamine alanlardan daha az kontamine olanlara doğru önemli bir göç yaşanmıştır. Kontamine alanlar ve kontamine olmayanlar arasındaki karşılaştırılabilir bu nedenle sorgulanabilir hale gelmiştir.

Sayırsız 'telafi edici adalet' girişiminde bulunulmuştur: kontamine yiyecekler temiz bölgelere gönderilmiştir ve temiz yiyecekler kontamine alanlara nakledilmiştir veya temiz ve kontamine yiyecekler karıştırılmıştır – bu nedenlerle temiz ve kontamine alanlar arasındaki farklar perdelenmiştir ve artık net bir sınır çekilemez hale gelmiştir, ama kesinlikle halkın sağlığı üzerine önemli etkileri olmuştur.

Rusya, Beyaz Rusya veya Ukrayna'daki hiçbir hükümet Çernobil'in sonuçlarını içeren kapsamlı çalışmalara ilgi göstermiyor. Dosyayı kapamayı ve kaybedilen toprakları yeniden işleyip, yeniden yerleşmeyi ve mağdurlara en az ödeme yapmayı tercih etmektedirler. Yaptıkları hataları tartışmakla ilgilenmemektedirler. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) ve Birleşmiş Milletler Atomik Radyasyon Etkileri Bilimsel Komitesi'nde bu tavrı destekleme eğilimindedir. Bu alandaki bağımsız bilimsel araştırmalar finanse edilmemekte ve önü tıkanmakta veya engellenmektedir.

Rasgele radyasyon (stokastik) hasarını ispatlamak zordur. Geniş epidemiyolojik çalışmalar pahalıdır ve gerekli verilere erişim sadece devlet desteği ile mümkündür.

Özellikle etkilenen üç ülkedeki yaş yapısı şiddetli değişime uğremiştir: doğum oranlarında düşüş, ölüm oranlarında artış ve erkeklerin beklenen yaşam sürelerinde 10 yıllık bir azalma görülmüştür. Bu durum kanser ve hastalık istatistiklerini karşılaştırırken hesaba katılması kolay bir durum değildir.

Sovyet sistemi Çernobil'le hemen hemen aynı zamanda yıkılmıştır. Sonuç olarak tüm sağlık sistemi bozulmuştur. İlaç malzemeleri, hastane ekipmanları ve tüm sosyal ve ekonomik yapı yıkılmıştır. Çok az sayıda çok zengin insan ve toprağın kontamine olup olmamasını umursamadan kendi yiyeceklerini üretirek beslenebilen artan sayıda çaresiz fakir insan vardı. Tüm bunların ülkenin sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olmuştur. Özellikle sağlıktaki bozulmaları kesin olarak Çernobil'e veya sistemdeki değişikliğe bağlamak zor, hatta imkansızdır.

Pek çok doktor zorlukla işleyen ve düzeni bozulmuş sağlık hizmeti nedeniyle fazla çalışmaktaydı ve hüsrana uğramıştı, bu şartlar altında bilimsel sorunlara ayıracak ilgi ve enerjileri yoktu. Batı komitelerinin uzmanlarının Çernobil'i deney laboratuvarı olarak algıladığı ve doktorları hastalarının tedavisinde yalnız bıraktığı duygusundaydılar. Bu doktorlar bu nedenle Batılı doktorlara bilgi verme konusunda tereddüt yaşamaktaydı.

Avrupa ülkelerindeki sorumlu yetkililer Çernobil'in sonuçları hakkında çalışma ya hiç yapmadılar ya da gönülsüzce katıldılar- görece daha az Çernobil radyasyonuna maruz kaldıkları bakış açısıyla onlara hiçbir şey olmayacağını farz etmişlerdi. Onlara bir şey olduğunda tüm akademik dünya tepetaklak olacaktır. Tarih bize bunun gibi bilimsel paradigma değişikliklerinin, sıklıkla ofistekilerin sert bir direnişiyle karşılaştığını söyler.

Çernobil'in gerçek hikayesine yaklaşmak için yapılan araştırmalarda önemli bir engel de dil bariyeridir. Rusya, Ukrayna ve Beyaz Rusya'daki bilim adamlarından Rusya'da yayınlanan ve Rusya'daki kongrelerde tartışılan çok sayıda ciddi analiz vardır. Bunlar Batı dünyasında neredeyse tamamen dışlanmış, çünkü Rusça yaygın olarak anlaşılan bir dil değildir ve iyi bir çeviri yaptırılmamaktadır.

Bu derlemede, yıkılan Çernobil reaktöründen açığa çıkan radyoaktif gazların ve partiküllerin (izotoplar), artmakta olan ve pek çok kişinin hastalanmasına ve ölmesine neden olan çeşitli ciddi hastalıklara yol açtığını ve halen de açmaya devam ettiğini açıkça gösteren bilimsel çalışmaları topladık. Burada değerlendirilen çalışmalar bilimsel standartlara uygundur ve pek çoğu bilimsel dergilerde yayınlanmıştır.

Bu derleme kaçınılmaz olarak tamamlanmamış ve yetersizdir, sadece çeşitli sorunlara değinebilmiştir – öteki türlü derleme çok daha uzun olacaktı ve okunamaz hale gelecekti.

Bu yolla daha önce bilinenleri tekrar aktifleştirebilmeyi, yeni bilgi verebilmeyi ve bazılarını bağımsız çalışmaya ikna edebilmeyi ve felaket mağdurlarına nasıl yardım edilebileceğini düşündürmeyi umuyoruz.

Arasöz: Çernobil Felaketinin anahtar verileri ¹

Direk etkilenen:

Beyaz Rusya 2,500,000

Ukrayna 3,500,000

Rusya 3,000,000

135,000 kişi tahliye edildi,

400,000 kişi evlerini kaybetti ve taşınmak zorunda kaldı

3,000,000 kişi 185,000 Bq/m² (5 Ci/km²)'den fazla kontamine alanlarda yaşamaktadır

270,000 kişi 555,000 Bq/m² (15 Ci/km²) 'den fazla kontamine alanlarda yaşamaktadır

Kontamine alanlar:

Beyaz Rusya 30% 62,400 km²

Ukrayna 7% 42,000 km² ve ormanların 40%'ı

Rusya, 1.6% (Avrupa parçası'nın) 57,650 km²

21,000 km² 185-555,000 Bq/m² (5-15 Ci/km²) ile kontamine

10,000 km² > 555,000 Bq/m² (> 15 Ci/km²) kontamine

Tablo: Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rusya'da 1995'te² radyoaktif olarak kontamine alanlara dağılım nüfus (yerliler)

Cs137 (kBq/qm)	Beyaz Rusya	Rusya	Ukrayna	Toplam
37- 185	1,543,00	1,654,000	1,189,000	4,386,000
185- 555	239,000	234,000	107,000	580,000
555-1,480	98,000	95,000	300	193,300
Toplam	1,880,000	1,983,000	1,296,300	5,159,300

Avrupa'da 37-185 kBq/m² Cs137 ile kontamine alanlar:

İsveç 12,000 km²

Finlandiya 11,500 km²

Avuturya 8,600 km²

Norveç 5,200 km²

Bulgaristan	4,800 km ²
İsviçre	1,300 km ²
Yunanistan	1,200 km ²
Slovenya	300 km ²
İtalya	300 km ²
Moldava	60 km ² .

1 UN-General Assembly A/50/418, 8.9.1995

2 UN Chernobyl Forum (EGE): Environmental Consequences of the Chernobyl Accident and Their Remediation: Twenty Years of Experience, Working Material, August 2005.

Sovyetler Birliği uzun dönem ölçüleriyle ilgili iki klavuz açıkladı:

- 1480 KBq/m² daha fazla kontamine alanlarda yaşayanların taşınması zorunlu kılındı.
- 185 KBq/m² 'den daha fazla kontamine alanlar için; toprak dekontaminasyonu ve yerel üretilen malların ithal mallar ile değiştirilmesi gibi doz azaltma önlemleri alındı.

Tasfiye memurlarının sayısı:

800,000 (600,000 – 1,000,000) kişi

(Kıyaslama: Alman ordusu yaklaşık 275,000 kişi)

Biz şu önkumaları tavsiye ediyoruz:

- "Strahlentelex" bilgi servisi arşivi: www.strahlentelex.de
- Collection of Chernobyl Analyses, T. Imanaka tarafından düzenlenmiştir (Kyoto University, KURRI -KR-21 and KURRI-KR-79, English),
- Kiev'de yayınlanan Rusça/İngilizce "International Journal of Radiation Medicine" (Ed. Prof. Angelina Nyagu, Kiev, ISSN 1562-1154) (tam koleksiyon Rasyasyondan Korunma Derneği Arşivinde bulunmaktadır)
- «Physicians of Chernoby» websitesi www.physiciansofchernobyl.org.ua/eng/about.html
- "Otto Hug Strahleninstitut" un 5 (1992) ve 24 (2003) sayılarından - Bonn raporları
- Edmund Lengfelder: "Strahlenwirkung Strahlenrisiko", ecomed-V. 1990
- Roland Scholz: "Bedrohung des Lebens durch radioaktive Strahlung", IPPNW-Studienreihe Band 4, 3rd edition, 1997
- "Society for Radiation Protection" websitesi: www.gfstrahlenschutz.de
- The IPPNW websitesi: www.ippnw.de and www.tschernobyl-folgen.de

2. Tasfiye memurları

Gönüllü olarak veya ciddi baskı altında, bilerek veya umursamayarak da olsa tasfiye memurları hayatlarını ve sağlıklarını Çernobil felaketinin etkilerini sınırlamak için feda etmişlerdir. Bağlılıkları sayesinde diğerlerini çok daha kötü zararlardan korumayı başardılar. Tasfiye memurları saygımızı kazanmıştır. Ne yazık ki, sadece ateş, toksin ve radyasyona kurban olmakla kalmadılar, aynı zamanda hastalıklarının doğasını belirlemeyi, uygun tedavi vermeyi ve tasfiye memurlarına sosyal ve finansal uygun desteği vermeyi imkansızlaştırmasa da zorlaştıran yetersiz bürokrasiye de maruz kaldılar.

Bu nedenle, tek tek maruz kaldıkları bireysel radyasyon seviyeleri tam bilinmemektedir (10.4 bakınız). Analizi daha da zorlaştıran ise tasfiye memurlarının Sovyetler Birliğinin her tarafından alınmış olası ve hizmetlerinin sonunda evlerine dönmeleridir. Bugün, tasfiye memurları eski Sovyetler Birliği'nin her yerine yayılmıştır ve sadece yarısının isimleri ve adresleri bilinmektedir. Tasfiye memurlarının sadece küçük bir kısmı düzenli muayenelere tabi tutulmuştur. Sorular kasten yanlış anlaşılmalara imkan verecek şekilde formüle edilmiştir; radyasyon maruziyetinin belli hastalıklara neden olup olmadığı sorusu, hastalıkların Çernobil felaketinin sonucu olarak mı ortaya çıktığı sorusuyla değiştirilmiştir. Ek olarak, Hiroshima ve Nagasaki verilerinin analizi sonucu uzmanların yıllardır bildiği radyasyona maruziyet ile kanser olmayan hastalıklar arasındaki bağlantı metinlerde, referans kitaplarda veya uluslararası kuruluşların raporlarında pek belirtilmemiştir. Kabul edilemez bir argüman zinciri sık sık uygulanmaktadır: hasta kanser değil – demek ki radyasyona maruz kalmanın bir sonucu değil - yani Çernobil'e bağlı değil – son.

Bugün tasfiye memurlarının çok büyük bir kısmı iş göremez durumdadır veya birden çok hastalıktan muzdariptir.³ Eylül 1992 gibi erken bir zamanda, Berlin'de yapılan Radyasyon Mağdurları İkinci Dünya Konferansı'nda, Minsk'ten Çernobil Tasfiye Memurları Birliği başkan yardımcısı Prof. Georgiy F. Lepin 70,000 tasfiye memurunun sakat olduğunu ve 13,000'inin öldüğünü belirtmiştir.⁴

Kanser araştırmacısı Ivanov Rusya'da tasfiye memurlarının lösemi riskinin, 150 ila 300 mSv arası radyasyona maruz kalmayla oluşan riskten iki kat fazla olduğunu bulmuştur. 1986-1996 periyodunda artış gözlenmiş ama 1996 ve 2003 arasında gözlenmemiştir. Aynı zamanda serebrovasküler hastalıkların insidansında özellikle altı aydan daha kısa bir zaman dilimi içinde 150 mSv doza maruz kalanlarda artış tespit etmiştir.⁵

Rus kanser araştırmacısı Ivanov Rus tasfiye memurları için ölüm riski ve radyasyon dozu arasındaki ilişkiyi ispatlamıştır⁶. 47,820 kişilik bir kohortta ortalama 128 mGy radyasyon dozu alanlarda mortalite riskinde belirgin bir artış bulmuştur. Solid malign neoplazmların neden olduğu ölümlerde atfedilen risk (AR) 0.74/Gy, kardiyovasküler hastalıklar nedeniyle ölümlerde AR 1.01/Gy, tüm ölüm nedenleri için AR 0.42/Gy olarak bulmuştur.

3 Edmund Lengfelder, Christine Frenzel: 15 Jahre nach Tschernobyl, Folgen und Lehren der Reaktorkatastrophe [15 years after Chernobyl, effects of and lessons from the reactor catastrophe]. Otto Hug Strahleninstitut – MHM, Information, September 2001. (German)

4 Strahlentelex 138-139/1992, 8, CIS: Bereits 13.000 tote Liquidatoren [13,000 liquidators already dead]. (German)

5 Grosche, B (2007): BfS workshop on Chernobyl Health Consequences, 9 – 10 Nov, 2006 <http://www.physiciansofchernobyl.org.ua/eng/Docs/Estimation%20of%20radiation%20rhsk,%20Munhen%202006.pdf>

6 V.K. Ivanov et al. (2009): Mortality of the Chernobyl Emergency Workers: Analysis of Dose Response by Cohort Studies Covering Follow-Up Period of 1992–2006; in: Radiation Health Risk Sciences, 2009, Part 4, S. 95 -102

2002'de, Ukrayna Sağlık Bakanlığı, 1987 ve 2002 arası hastalık nedenli başvuru yapan tasfiye memurlarının oranının yüzde 21.8'den 92.7'ye yükseldiğini duyurmuştur.⁷

Felaketin 19. Yıl dönümünde, Paris'teki Ukrayna büyükelçiliği tasfiye memurlarının yüzde 94'ünün hasta olduğunu açıklamıştır.

2005 sonbaharında, Kiev'deki doktorlar yaklaşık 2000 tasfiye memurunun sakat kaldığını raporladılar, bugün bu sayı 106,000'dir. Rusya ve Beyaz Rusya için karşılaştırılabilir veri yoktur.

Birkaç eski Sovyet Cumhuriyetinde tasfiye memurlarının (bilindiği kadarıyla) kayıtları vardır. 10,000 tasfiye memuru Özbekistan'da kayıtlıdır. Felaketten 5 yıl sonra %8.3'ü sakat kalmıştır. Felaketten 10 yıl sonra, tasfiye memurlarının %73.8'i sakat kalmış ve 500'den fazlası ölmüştür. Yüzde 68.8'i aynı anda 4-5 hastalıktan muzdariptir. 960 tasfiye memurunun ölüm oranları normal toplumdan 200 kişiyle karşılaştırıldığında vasküler ensefalopati, nörodolaşımsal distoni, kronik gastrit, duodenal müköz membranda kronik inflamasyon, kronik hepatit, gastrik ve duodenal ülserler, kronik kolesistit, arteriyal hipertansiyon, iskemik kalp hastalıkları, kronik bronşit, kronik pyelonefrit, prostat bezinin kronik inflamasyonu ve vertebraların dejeneratif hastalıkları belirgin olarak daha yüksek oranlarda bulunmuştur⁸. Horishna (2005) Ukrayna'lı erkek tasfiye memurlarında mortalite araştırmıştır ve 1989 ve 2005 arasında çalışma yaşındaki normal erkek nüfusla karşılaştırmıştır. Tasfiye memurlarında mortalite oranı her 1000 kişide 3 kişi iken bu rakam 2005 yılına dek beş kat artmış ve her 1000 tasfiye memurundan 16.6 oranını bulmuştur. Kıyaslama için seçilen normal ve çalışma yaşındaki erkek popülasyonda ise bu oran 4.1'den 6'ya çıkmıştır.⁹

Eylül 2005 başlarında Viyana'da BM örgütleri tarafından gerçekleştirilen Çernobil Forum Toplantısında Ukrayna Acil Durum Bakanı Yardımcısı, Ukrayna'da 17,000'den fazla ailenin, aile reisi tasfiye memuru olarak çalıştığı sırada öldüğü için devlet yardımı aldıklarını söylemiştir.¹⁰

Farklı kaynaklardaki bilgileri değerlendirdikten sonra, Edmund Lengfelder bugüne kadar 50,000 - 100,000 arası tasfiye memurunun öldüğünü tahmin etmektedir.¹¹

Çeşitli çalışmaların ışığında A.Yablokov¹² 2005 yılı itibariyle 112,000 ila 125,000 arası tasfiye memurunun öldüğünü tahmin etmektedir. Hem Rus hem de Ukrayna mortalite çalışmaları, malign hastalık nedenli ölümlerle birlikte malign olmayan hastalıkları ve ciddi multimorbiditeyi tasfiye memur ölümlerinde birincil neden olarak tespit etmiştir. Bu tip multimorbiditeler radyasyonla tetiklenen prematür yaşlanma olarak sınıflandırılmaktadır. İyonizan radyasyon sonrası prematür yaşlanma nasıl oluşmaktadır?

7 Nucleonics Week, May 2, 2002. Reproduced from Oda Becker, Helmut Hirsch 2004: 18 Jahren nach Tschernobyl, Sanierung des Sarkophags. Wettlauf mit der Zeit, [18 years after Chernobyl, restoration of the sarcophagus, and the race against time]. Published by Greenpeace e. V. Hamburg in April 2004.

8 Sh. A. Babadjanova and A.S. Babadjanov: Health of Liquidators in the Remote Period after the Chernobyl Accident; International Journal of Radiation Medicine 2001, 3(3-4): 71-76

9 Horishna, O.V. Chernobyl Catastrophe and Public Health. Results of Scientific Investigation, in: Yablokov, AV (2009): Mortality after the Chernobyl Accident, in: Ann N Y Acad Sci, 2009 Nov;1181:192-216.

10 Peter Finn: Chernobyl Report Reignites Debate; Washington Post 24.9.2005

11 E. Lengfelder et al.: 20 Jahre nach Tschernobyl: Erfahrungen und Lehren aus der Reaktorkatastrophe [20 years after Chernobyl: Experience and lessons from the reactor catastrophe] (German) Information from the Otto Hug Strahleninstitut – MHM, February 2006.

12 Yablokov, AV (2009): Mortality after the Chernobyl Accident, in: Ann N Y Acad Sci, 2009 Nov;1181:192-216.

2.1 Radyasyon maruziyetinin sonucu olarak erken yaşlanma

Rusya, Beyaz Rusya ve Ukrayna'da sayısız çalışma iyonizan radyasyonun yaşlanma sürecini hızlandırdığını göstermiştir. Ukraynalı bilim adamlarından Bebeschko ve ark. bir derlemelerinde iyonizan radyasyon nedeniyle ortaya çıkan hızlanmış yaşlanmanın, normal yaşlanma süreçlerini anlamak için bir model oluşturabileceğini göstermiştir¹³.

"İyonizan radyasyon moleküler ve genetik seviyede hem hücre yapısını hem de hücre fonksiyonunu etkilemektedir. İyonizan radyasyonun hücreler ve hücre değişiklikleri üzerindeki etkileri, normal yaşlanma sürecindeki biyolojik mekanizmalarla aynı veya benzerdir: serbest radikal reaksiyonları, DNA tamir süreci, immün sistem fonksiyonlarında değişiklik, yağ metabolizmasında değişiklik, sinir sisteminde sistemik değişiklikler." (Bebescho ve ark., 2006)

Atom bombası sonrası sağ kalanlar üzerindeki prospektif epidemiyolojik çalışmalar iyonizan radyasyon sonrası beklenen yaşam sürelerinde kanser olmayan hastalıklar nedeniyle belirgin bir kısalma olduğunu göstermiştir.¹⁴

Rusya, Beyaz Rusya ve Ukrayna'daki tasfiye memurlarında araştırma çalışmaları, kurtulanlarda hastalıkların normal yaşlanma sürecine bağlı olarak beklenenden 10-15 yıl daha erken oluştuğunu bulmuştur.¹⁵ Aşağıdakiler gözlenebilmektedir:

- Kan damarlarında hızlanmış yaşlanma – özellikle beyin – ve koroner damarlarda¹⁶
- Senil katarakt, fundus okuli kan damarlarında ateroskleroz ve prematür miyopi.¹⁷
- Merkezi sinir sistem, hasarının bir sonucu olarak yüksek zihinsel bilişsel fonksiyonların kaybı¹⁸
- Antioksidan sisteminde (dışardan gelen hasar verecek faktörlere karşı hücre kromozomu onarmaktan sorumlu sistem) denge kaybı¹⁹

P. Fedirko radyasyon kataraktı (bunun için belli bir eşik doz yoktur) ve retinopatiler gibi radyasyona özel göz hastalıkları olduğunu bildirmiştir. Radyasyona özel olmayan, ama radyasyon altında daha sık görülen göz değişiklikleri de bu değerlendirmeye alındığında gözün radyasyona bağlı erken yaşlanmasına ilişkin tablo tamamlanmış oluyor.

13 Bebeschko, V., Bazyka, D., Loganovsky, K., Volovik, S., Kovalenko, A. et al. (2006) Does ionizing radiation accelerate the aging phenomena? International Conference. Twenty Years after Chernobyl Accident: Future Outlook. April 24 -26, 2006, Kiev, Ukraine. Contributed Papers (HOLTEH, Kiev) 1: pp.13-18 (<http://www.tesec-int.org/pdf>.)

14 Cologne, J.B., Preston D.L. (2000); Longevity of atomic-bomb survivors, *Lancet* 356 (9226): 303-307

15 Yablokov, A., Nesterenko, V., Nesterenko, A. (2009); Chernobyl – Consequences of the Catastrophe for People and Environment, *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 1181, Boston, Mass.

16 Ivanov, V., Tsyb, A. et al (2005); The radiation risks of cerebrovascular diseases among liquidators, *Radiatsionnaia biologii, radioecologii / Rossiiskaia akademiia nauk*; VOL: 45 (3); p. 261-70 /2005 May-Jun/

17 Fedirko, P. (2006); Augenerkrankungen bei Aufräumarbeitern, Schädigungen des Augenhintergrunds, der Makula, des Glaskörpers und der Linse, in: http://www.strahlentelex.de/20_Jahre%20_nach_Tschernobyl_Abstracts_GSS_Berlin-Charite_2006.pdf

18 Kholodova, N. (2006); Langzeitveränderungen des Nervensystems von Liquidatoren, die 1986/1987 im Einsatz waren, in: http://www.strahlentelex.de/20_Jahre%20_nach_Tschernobyl_Abstracts_GSS_Berlin-Charite_2006.pdf, Loganovsky, K., Yuriyev, K. (2001): EEG Patterns in Persons Exposed to Ionizing Radiation as a Result of the Chernobyl Accident, *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 13:441-458, November 2001 <http://neuro.psychiatryonline.org/cgi/content/short/13/4/441>

19 Burlakova, E. (2006); Naturwissenschaftliche Prinzipien von Schädigungen der Strahlung auf den Gesundheitszustand der Bevölkerung, in: http://www.strahlentelex.de/20_Jahre%20_nach_Tschernobyl_Abstracts_GSS_Berlin-Charite_2006.pdf

Elena B. Burlakova ve ark. deney hayvanlarını sezyum-137'den yayılan dakikada 0.041 6, 0.004 16 ve 0.000 416 miligraylık (mGy/dk) düşük doz oranlarında ve toplam 0.000 6 - 1.2 gray (Gy) dozunda gama ışınlarına maruz bırakmışlardır. Sonra radyasyona maruz bırakılan hayvanların organlarından alınan hücrelerin membran aparatı ve genetik yapılarında çeşitli biyofizik ve biyokimyasal parametreleri incelemişlerdir. Genel olarak, alışılmadık bir doz bağımlılığı kendini göstermiştir. Doz/etki ilişkisi tekdüze, lineer değil ve değişken karakterlerdeydi. Düşük dozda verilen radyasyon genellikle başkaca zararlı faktörlerin etkisini de arttırmıştır. Radyasyon maruziyetinin etkileri biyolojik olayın çıktı parametrelerine bağlıydı. Belli doz aralıklarında bölünmüş işinlamanın aynı dozun bir defada verilmesine nazaran daha etkili olduğu bulunmuştur. Burkalova ve ark. araştırmaları radyasyon maruziyeti sonrası sadece hayvanlarda değil insanlarda da hücre membran yapı ve özelliklerinde, antioksidan aktivitesinde ve enzim regülasyonunda ve antioksidan konsantrasyonundaki değişiklikleri göstermiştir, böylece Petkau efektini²⁰ doğrulamış ve ötesine geçmişlerdir. Tocopherol, A vitamini ve seruloplazmin gibi antioksidanlar azalmış, serbest radikaller ve yan ürünleri artmış, membranlar sertleşmiş ve lipit ve protein komponentlerin akışkanlığı değişmiştir. Sonuç olarak, Burkalova'ya göre, radyasyon yaşlanma süreçlerini harekete geçirmektedir.

Burkalova "Tasfiye memurları, nüfusun geri kalanından 10-15 yıl daha önce yaşlanırlar. Aynı etki hayvanlarda da gösterilebilmiştir. Hayvanlardaki etki herhalde radyasyon anksiyetesi ve radyofobi ile izah edilecek değildir." Demıştır. Olası bir tedavi olarak, Frau Burlakova antioksidanları önermektedir. Ancak, fazla kullanılmaları tam tersi etkiye yol açacağı için uygun dozaj önemlidir. Hayvan deneylerinde, bu şekilde lökozisin ilk aşamasında hastalığın ilerleyişini 80-250 gün kadar yavaşlatmayı başarmışlardır.²¹

20 Kanadalı hekim ve biyofizikçi Abram Petkau 1972 yılında radyoaktiviteye maruz kalan membranların reaksiyonları üzerine önemli bir gözlem yapmıştır. İsviçreli Ralph Graeub birçok dile çevrilmiş kitaplarında Petkau'nun araştırmalarına dikkati çekmiştir. Ralph Graeub: Der Petkau-Effekt und unsere strahlende Zukunft [The Petkau-Effect and our radiant future], Zytglogge-Verlag 1990.

21 Strahlentelex 454-455/2005, 1ff, Krebs, Leukämie und Geisteskrankheiten finden russische, weißrussische und ukrainische Forscher jetzt vermehrt bei ihren Mitbürgern [Cancer, leukaemia and mental illnesses are being found more frequently by Russian, Belarussian and Ukrainian re

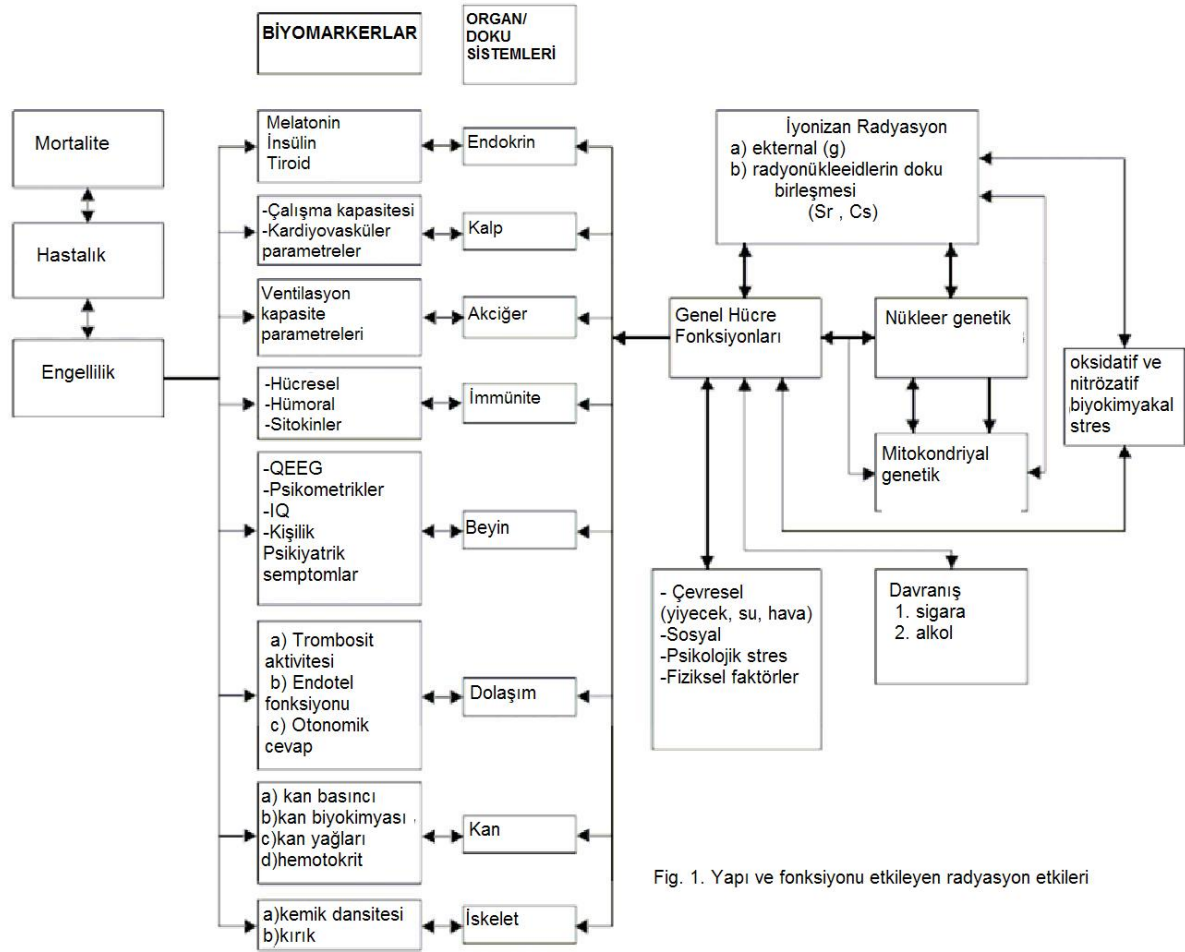


Fig. 1. Yapı ve fonksiyonu etkileyen radyasyon etkileri

Prematür yaşlanmanın kompleks mekanizması
Bebeshko ve Loganovsky ve ark. onayıyla²²

2.2 Kanser ve lösemi

1986 ve 1987'de Çernobil'de görev almış olan Rus tasfiye memurlarında, lösemi hastalığı artışında istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur.²³

Rus kaynaklara göre, çok sayıda tasfiye memuru şu an sakat ve diğer şeylerin yanında lösemi, akciğer kanseri ve diğer tümörler nedeniyle acı çekmektedir.²⁴

22. Does Ionizing Radiation accelerate Aging phenomena? V. Bebeshko, D. Bazyka, K. Loganovsky, S. Volovik, A. Kovalenko, O. Korkushko, K. Manton

23. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (UNOCHA): 3rd International Conference, Health Effects of the Chernobyl Accident, Results of 15-Year-Follow-Up Studies, Kiev, 4 to 8 June 2001, Conclusions.

24. Edmund Lengfelder, Christine Frenzel: 15 Jahre nach Tschernobyl, Folgen und Lehren der Reaktorkatastrophe [15 years after Chernobyl, effects of and lessons from the reactor catastrophe], (German) Otto Hug Strahleninstitut – MHM, Information, September 2001. (German)

Julia V. Malovaya göre tasfiye memurları esas olarak akciğer ve solunum yolu kanserlerinden muzdariptir.²⁵

Okeanov²⁶ ve ark. Beyaz Rusya vatandaşı olan tasfiye memurları normal popülasyonla karşılaştırıldığında akciğer, kolon, mesane, böbrek ve tiroid bezi kanserlerinde belirgin bir artış olduğunu göstermiştir (Vitebsk bölgesi) ($p < 0.05$).²⁷ Tasfiye memurları normal popülasyonla (Vitebsk bölgesi) karşılaştırıldığında 12-15 yıllık bir takip periyodunun ardından, tiroid kanseri hariç son yıllara kadar (1997-2000) belirgin bir rölatif risk artışı yoktu, Tasfiye memurlarındaki tüm tip kanserlerin ortalama yıllık artışı %5.5'ken kuzey Beyaz Rusya'daki Vitebsk görece temiz alanlarda sadece %1.5'ti ($p < 0.05$). Kolon kanseri tasfiye memurlarında %9.4 artarken Vitebsk bölgesindeki yetişkinlerde sadece %3.2 artmıştır ($p < 0.05$). Sırasıyla renal kanserler %8.0 ve %6.5 artmıştır ($p < 0.05$) ve mesane kanseri %6.5 ve %3.8 ($p < 0.05$).

Uzun süre boyunca yüksek doz radyasyona maruz kalan tasfiye memurları belirgin düzeyde daha sık kanser olmuşlardır. Gomel bölgesindeki yüksek kontamine alanlarda yaşayan tasfiye memurlarında kanser oranları anlamlı derecede yüksektir.

2.3 Sinir sistemi hasarları

1990 sonbaharının başlarında, Beyaz Rusyalı psikiyatrist Kondrashenko (Minsk) felaketin santral sinir sistemi üzerine etkileri konusunda uyarılmıştır. Radyasyona maruz kalan insanların beyninde organik değişiklikler raporlanmıştır²⁸. Ayrıca Semipalatinsk'te (Kazakistan) nükleer silah test alanlarının yakınlarında yaşayan köylülerin sinir ve duyu hasarı kadar baş ağrılarından yakındıklarını belirten çok eski tarihli raporlar vardır. Bu bilgiler Batı'da pek dikkate alınmamıştı. Bunun yerine Çernobil sonrası görülen sağlık problemlerinin radyasyona bağlı olmadığı, ama toplumdaki asılsız bir histerik reaksiyon³⁰ nedeniyle oluştuğunu ima eden "radyofobi"²⁹ fenomeni icat edilmiştir.

Nadejda Gulaya tarafından, Kiev Pallaguin Enstitüsü Biyokimya bölümünde Çernobil bölgesinde hem hayvan hem insan sinir hücreleri üzerine yapılan araştırmalar, sinir sisteminde gözlenen ana hasarın, radyasyon korkusundan ziyade radyasyona bağlı organik değişikliklerin esas sebep

25 Julia V. Malova, Russian Scientific Centre of Radiology, Psychological Rehabilitation, Moscow, 18. UICC International Cancer Congress Oslo 2002, Abstract No.O 183: Cancer patients - the participants of the liquidation of the consequences of the Chernobyl explosion: the aims and the recourses of the psychological rehabilitation. Strahlentelex 374-375/2002, 9, Verminderte Hirnfunktionen bei Katastrophen Helfern [Reduced brain function in disaster aid workers]. (German)

26 Profesör A.E. Okeanov bugün Minsk'teki Uluslararası Sakharov Çevre Üniversitesi'nin araştırma bölümünün yöneticisidir. 1973 yılında Beyaz Rusya kanser kayıt sistemini kuranlar arasındadır ve bunu takip eden yıllarda Beyaz Rusya'daki 12 onkoloji kliniğinin tüm verilerine ve 95,000 tasfiye memurunun verilerine ulaşır konumdaydı.

27 A. E. Okeanov, E. Y. Sosnovskaya, O. P. Priatkina, A national cancer registry to assess trends after Chernobyl accident, Swiss Medical Weekly 2004, 134: 645-649.

28 Valentin Timofeevic Kondrashenko: die Besonderheiten neuro-psychischer Störungen im Grenzbereich zwischen gesund und krank bei Personen, die in den Gebieten mit erhöhter radioaktiver Verseuchung leben – Kinder von Tschernobyl [The characteristics of neuropsychological disorders in the borderland between health and sickness amongst people living in areas with increased radioactive contamination: children from Chernobyl] – Erstes Berliner Koordinierungstreffen, 27.-28.10.1990, Berlin; Enclosure 4, 1-5. (German)

29 Fobi aşırı ve duruma uygun olmayan bir korku reaksiyonudur, belirli durumlarda tetiklenir ve bunun gereksiz olduğunun kuralı olarak hasta tarafından kabul edilmesiyle tarif edilir. Definition in Pschyrembel: Clinical dictionary, 257th Edition, Berlin, New York, 1994 (German)

30 Sebastian Pflugbeil, Strahlentelex 374-375/2002, 9, Ergänzender Hinweis [Additional comment](German).

Olduğunu göstermektedir.³¹

Ölen tasfiye memurlarında yapılan post-mortem araştırmalar, %48'inin kan pıhtısı veya kan dolaşımındaki bir sorun nedeniyle öldüğünü ortaya çıkarmıştır. Kanser %28'lik bir oranla ölümlerin sadece ikinci sırasında yer almaktadır. Temizleme alanlarında görev alan Kızıl Ordu askerlerinin sadece 20.000'ne yakını tedavi veya araştırma programlarında yer almıştır. Pek çoğu hem psikolojik hem de fiziksel olarak ciddi düzeyde hastadır. Travmatik deneyimlerle baş etmeyi zor bulmaktadırlar.³²

Bern'deki Inselspitals Üniversitesindeki kulak burun boğaz kliniğinden Andreas Arnold pek çok tasfiye memurunun muzdarip olduğu baş dönmesi semptomunun santral sinir sistemindeki lezyonlara bağlı olduğu sonucuna varmıştır.³³

Daha önce tasfiye memuru olarak çalışmış pek çok şoför araç kullanırken uyuya kaldıkları için işlerini bırakmak zorunda kalmışlardır.³⁴

2.4 Psikolojik bozukluklar

Moskow Times'ın 13 Ocak 1993 sayısında, St. Petersburg'da bir klinikte muayene edilen 1,600 tasfiye memurunun %80'inin ciddi psikolojik bozukluktan muzdarip olduğunu gösteren bir çalışma kaydedilmiştir³⁵. Tıbbi yardım arayan mağdurların yüzde 40'ında hafıza kaybı gibi nörolojik bozukluk olduğu bulunmuştur.

On binlerce tasfiye memuru disfazi, depresyon, hafıza bozukluğu ve konsantrasyon problemi yaşamaktaydı³⁶. Radyasyon hastalıkları için özellikle tasfiye memurlarının sağlığıyla ilgilenen ve Moskova Merkez'de psikiyatrist olan Julia V. Malova, bu durumu şöyle açıklıyor: Teorimiz, bir şekilde beyin kan akımının azaldığı ve muhtemelen hala daha az olduğu yönünde." Bu tip hastalıklar belirgin olarak toplumun geri kalanına göre tasfiye memurlarında daha sık oluşmaktadır.

Özellikle tasfiye memurlarında sık bulunan diğer kompleks semptom Kronik Yorgunluk Sendromudur (KYS). Loganovsky'ye (2000, 2003) göre KYS tanı kriterleri 0.3 sievert'ten daha az radyasyon dozuna maruz kalan insanların %26'sında tespit edilmiştir. Tasfiye memurlarında KYS sıklığı %65.5'ten (1990-1995) %10.5'e (1995-2001) düşerken aynı zamanda Metabolik Sendrom X %15'ten %48.2'ye yükselmiştir. KYS ve MSX diğer nöro-psikiyatrik ve fiziki hastalıkların

31 Strahlentelex 136-137/1992, 8, Tschernobyl, Nervenschäden nach radioaktiver Strahlung [Chernobyl, nerve damage following nuclear radiation]. Detailed information below.

32 Julia V. Malova, Russian Scientific Centre of Radiology, Psychological Rehabilitation, Moscow, 18. UICC International Cancer Congress Oslo 2002, Abstract No. O 183: Cancer patients - the participants of the liquidation of the consequences of the Chernobyl explosion: the aims and the recourses of the psychological rehabilitation. Strahlentelex 374-375/2002, p. 9, Verminderte Hirnfunktionen bei Katastrophenhelfern. [Reduced brain function in disaster aid workers] Die tageszeitung (taz) of 16. July 2002.

33 A. Arnold, R. Häuser: Vestibular syndromes, +/- associated with Cochlear Damage, in Liquidators; PSR/ IPPNW-Switzerland, Congress "Gesundheit der Liquidatoren" [Liquidator Health] in Bern, 12.11.2005.

34 S. Pflugbeil, Reisegespräche [Conversations whilst travelling].

35 Strahlentelex 146-147.1993, 4f., Moskau: Nervenkrank durch Tschernobyl. [Moscow: psychological illness due to Chernobyl]. Based on a report in the Frankfurter Rundschau. (German)

36 Julia V. Malova, Russian Scientific Centre of Radiology, Psychological Rehabilitation, Moscow, 18. UICC International Cancer Congress Oslo 2002, Abstract No. O 183: Cancer patients - the participants of the liquidation of the consequences of the Chernobyl explosion: the aims and the recourses of the psychological rehabilitation. Strahlentelex 374-375/2002, 9, Verminderte Hirnfunktionen bei Katastrophenhelfern [Reduced brain function in disaster aid workers] (German). Die tageszeitung (taz) July 16, 2002.

Bir belirtisi olarak kabul edilmektedir. KYS aynı zamanda çevresel etkilere bağlı bir bulgu ve nörodejenerasyon sürecinin, bilişsel bozulma ve nöro-psikiyatrik rahatsızlıkların habercisi olarak kabul edilmektedir. Sol beyin hemisferi daha sıklıkla bulgu göstermektedir.

P. Flor-Henry tasfiye memurların büyük kısmında gözlenen depresif hal-görünüm ve şizofreni ve KYS gibi klinik sendromlara, beyinde özellikle sol serebrumda (sağ el kullananlar için) organik değişikliklerin eşlik ettiğini raporlamıştır. Bu elektroensefalogramda (EEG) gösterilmiştir. P. Flor-Henry bu durumun çeşitli nörolojik ve psikiyatrik hastalıkların 0.15 ila 0.5 sievert arası radyasyona maruz kalma sonucu olduğuna işaret ettiğini düşünmektedir.

Yukarıda anlatılan semptomlar prematür yaşlanma fenomeni ile de ilişkin görülmektedirler. Bu nörolojik klinik tablolar kurban radyasyona maruz kalma döneminde ne kadar genç idiyse o kadar etken ve daha ciddi olarak ortaya çıkmaktadır.

Flor-Henry aynı zamanda akut radyasyon sendromuna yakalanan tasfiye memurlarında da sol hemisfer EEG değişikliklerinin eşlik ettiği benzer klinik sendromları raporlamışlardır. Onu şaşırtan şey ise Rusya'nın kaybettiği Afganistan savaşı gazilerinde ne bu psikiyatrik hastalıkların ne de EEG değişikliklerinin görülmemesiydi. Ne de olsa bu askerler muazzam seviyelerde travmatik strese maruz kalmışlardı, ama Çernobil tasfiye memurlarından farklı olarak ana vatanlarında kahraman gibi de karşılanmamışlardı. Manyetik rezonans görüntüleme (MRI), EEG ve pozitron emisyon tomografi (PET) tetkikleri Çernobil tasfiye memurları, birinci Körfez savaşı gazileri ve Bosna'daki savaş gazilerinde tespit serebral değişikliklerin birbirine çok benzediğini göstermiştir. Flor-Henry bu durumu hem Körfez hem de Bosna savaşında uranyum (seyreltilmiş uranyum, SU) içeren ve patlamasıyla havaya solunabilen uranyum-238-oksit tozu salan mermilerin kullanılmasına bağlamıştır. Uranyum-238-oksit maruz kalan kurbanların 1945'de Japonya'da atom bombasından sonra sağ kalanlarla benzer nöropsikiyatrik sendromlar geliştirdiklerini bulmuştur.

Rus Bilim Akademisi Nörofizyoloji Enstitüsü'nden L.A. Zhavoronkova ve Halk Sağlığı Bakanlığı Radyoloji Enstitüsü'nden N.B. Kholodova tarafından yapılan nörofizyolojik bir çalışmada, tasfiye memurlarının gelişmiş zihinsel fonksiyonlarında hasar tespit etmişlerdir: düşünce tembelliği, artmış yorgunluk, azalmış görsel ve sözel hafıza fonksiyonları ve yüksek motor fonksiyonlarda azalma, tespit etmişlerdir. Bulgular prematür yaşlanmayla benzer görülmüştür.

Fransız-Alman Çernobil Girişimi kapsamındaki başka bir çalışma, standardize edilmiş yapıda psikiyatrik görüşmelerde (Romanenko ve ark.) mental bozukluklar tasfiye memurlarında %36 ve tüm Ukrayna popülasyonunda %20.5 yaygınlıkta olduğu sonucunu vermiştir. Depresyon hastalığı tasfiye memurlarında çok daha sıklıkla görülmektedir: tasfiye memurlarında %24.5 Ukrayna genel popülasyonunda %9.1 (Demyttenaere ve ark. 2004)

1986'dan 1987'ye kadar Çernobil yasaklı bölgesinde çalışanlar ve müteakip dönemlerde 3 ila 5 yılını orada geçiren tasfiye memurlarında nöro-psikiyatrik bozukluklarda progresif bir artış da fark

edilmiştir. 1986/1987 yıllarında o bölgede bulunan ve 250 milisievertten (mSv) fazla radyasyon dozu alan çalışanlardaki nöro-psikiyatrik rahatsızlık sıklığının %80.5 ve 250 mSv altında kalan radyasyon dozlarında %21.4 olduğu tahmin edilmektedir (p<0,001) (Nyagu ve ark. 2004). Loganovsky 1990'dan beri şizofrenik hastalıklarda artış olduğunu raporlamıştır: Tasfiye memurlarında 10,000 kişi için 5.4 vaka iken genel popülasyonda 10,000'de 1.1. Çernobil bölgesinde çalışan ve yaşayanlarda şizofreni insidansı Ukrayna'nın geri kalan nüfusuyla karşılaştırıldığında 1986-1997 periyodunda 2.4 kat ve 1990-1997 periyodunda 3.4 kat artmıştır.

2.5 Kalp ve dolaşım sistemi hastalıkları

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) bir çalışmasında Rusya Federasyon'unda yaşayan tasfiye memurlarında kalp ve dolaşım sistemi hastalıklarında belirgin artış bulmuştur.³⁸

Rusya'nın verdiği bilgilere göre, tasfiye memurlarının büyük bir kısmı şu an iş göremez durumundadır ve diğer şeylerin yanında kalp ve dolaşım sistemi sorunlarından muzdariptir.³⁹ Ivanov (1999) Rus tasfiye memurlarında kardiyovasküler hastalık riskinde %40 artış bulmuştur.⁴⁰

D. Lazyuk Beyaz Rusya'daki tasfiye memurlarında kardiyovasküler hastalıkları incelemiştir⁴¹. Çalışmaları; 1992'den 1997'ye devam eden gözlem süresince genel popülasyonla (%2.5) karşılaştırıldığında tasfiye memurlarında (%22.1) fatal kardiyovasküler hastalık vakalarında çok büyük bir artış olduğunu göstermiştir. Bunun nedeni olarak radyasyonun kan damarlarında hasara yol açıp açmadığı tartışılmaktadır.

2.6 Diğer hastalıklar

Rusya Federasyon'unda yaşayan tasfiye memurlarında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yürütülen bir araştırmada, kan ve endokrin hastalıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir artışla beraber, gastroenterit, enfeksiyon ve parazit ilişkili hastalıklarda da anlamlı artış bulunmuştur.⁴²

Rusya'nın verdiği bilgilere göre, hasta tasfiye memurlarının büyük bir kısmı gastroenteritten yakınmaktadır.⁴³

38 The Radiological Consequences of the Chernobyl Accident, European Commission and Belarus, Russian and Ukrainian Ministries on Chernobyl Affairs, Emergency Situation and Health, Report EUR 16544 EN, 1996.

39 Edmund Lengfelder, Christine Frenzel: 15 Jahre nach Tschernobyl, Folgen und Lehren der Reaktorkatastrophe [15 Years after Chernobyl, effects of and lessons from the reactor catastrophe]. Otto Hug Strahleninstitut – MHM, Information, September 2001. (German)

40 Ivanov.V. K. et al. Radiation-epidemiological analysis of the incidence of non-cancer diseases among Chernobyl liquidators, in: "Radiation & Risk", 1999, Issue 11

41 Dimitri Lazyuk: Cardiovascular Diseases among Liquidators and Populations; PSR/IPPNW-Swiss Congress "Health of Liquidators" in Bern, November 12, 2005.

42 The Radiological Consequences of the Chernobyl Accident, European Commission and Belarus, Russian and Ukrainian Ministries on Chernobyl Affairs, Emergency Situation and Health, Report EUR 16544 EN, 1996.

43 Edmund Lengfelder, Christine Frenzel: 15 Jahre nach Tschernobyl, Folgen und Lehren der Reaktorkatastrophe [15 Years after Chernobyl, effects of and lessons from the reactor catastrophe], Otto Hug Strahleninstitut – MHM, Information, September 2001.

Ukrayna Tıp Bilimleri Akademisi, Radyo Tıp Araştırma Merkezinden Pavel Fedirko muayene ettiği 5.200 tasfiye memurundan %95'inde diğer şeylerin yanı sıra katarakt, makula dejenerasyonu ve kronik konjonktivit gibi göz hastalıklarından yakındığını raporlamıştır. ⁴⁴

Uzun yıllardır Elena Burlakova düşük doz radyasyonun hücre düzeyinde etkilerini araştırmaktadır. ^{45 46 47} Toplumun belli kesimlerini ve tasfiye memurlarını araştıran maliyetli bir çalışmada, biyokimyacı Burlakova düşük doz radyasyonun özellikle çocuk ve 30 yaş altı yetişkinlerde koruyucu antioksidan sistemi bozduğunu bulmuşlardır. Burlakova "İnsanlar daha hızlı yaşlanıyor" demiştir. ⁴⁸

Aşağıdaki derlemede, Yarılin tasfiye memurlarındaki 12 grup hastalık oranlarının nasıl değiştiğini göstermektedir. Bu değerlerin sadece 7 yıllık bir süreçte nasıl katlandığı bakmaya değerdir: ⁴⁹

Tablo: Tasfiye memurlarında 12 morbidite grup insidansları (100,000 kişide)⁵⁰

Hastalık/organ grubu	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Enfeksiyon ve parazitler	36	96	197	276	325	360	388	414
Tümörler	20	76	180	297	393	499	564	621
Malign büyümeler	13	24	40	62	85	119	159	184
Endokrin sistem	96	335	764	1.340	2.020	2.850	3.740	4.300
Kan&kan yapıcı organlar	15	44	96	140	191	220	226	218
Fizyolojik değişiklikler	621	9,487	1,580	2.550	3,380	3,930	4,540	4,930
Sinir sistemi & duyu organları	232	790	1,810	2.880	4,100	5,850	8,110	9,890
Dolaşım	183	537	1,150	1.910	2,450	3,090	3,770	4,250
Solunum Sistemi	645	1,770	3,730	5.630	6,390	6,950	7,010	7,110
Sindirim Organları	82	487	1,270	2.350	3,210	4,200	5,290	6,100
Ürogenital Sistem	34	112	253	424	646	903	1,180	1,410
Cilt ve ciltaltı doku	46	160	365	556	686	747	756	726

44 Pavel Fedirko: Eye Diseases among Liquidators: Lesions of Fundus and Macula, Vitreous and Lens; PSR/IPPNW-congress "Gesundheit der Liquidatoren" in Bern, 12.11.2005.

- 45 Elena B. Burlakova, V.I. Naidich (ed.): The Effects of Low Dose Radiation; VSP Utrecht, Boston, 2004.
- 46 Elena B. Burlakova (ed.): Low Doses of Radiation, Are They Dangerous?; NOVA Sc.Publ. Huntington, N.Y., 2000.
47., 1996.
48. Elena Burlakova: Ionizing Radiation and Premature Aging; PSR/IPPNW-congress "Gesundheit der Liquidatoren" in Bern, 12.11.2005.
49. A.A. Yarilin: Immunological Disturbances; in: Chernobyl Catastrophe Consequences: Human Health, Moscow, 1996, 68-96, Russ. In: Burlakova et al.: Peculiarities of Biological Action of Low Irradiation Doses and their Probable Relation to the Health Status of Participants of Chernobyl Accident Liquidation; in: Imanaka (ed.): KURRI-KR-21, 1998, 223-234.
50. A.A. Yarilin: Immunological Disturbances ...

2.7 Tasfiye memurlarının çocukları

Tasfiye memurlarının çocuklarının genetik materyalinde alışılmadık derece yüksek sayıda mutasyon bulunmuştur. Haifa Üniversitesindeki bilim adamları çocukların genlerindeki değişiklik sayısının, Çernobil'den önce doğan kardeşlerine oranla yedi kat fazla olduğunu bulmuştur. Bu mutasyonlar henüz ciddi hastalıklara yol açmıyor. Ancak artmış sıklıkları, ileri nesillere aktarılacağını işaret etmektedir. Özellikle kazadan hemen sonra gebe kalmış çocuklarda mutasyon sayısında artış bulunmuştur. Sayılar kazadan sonra geçen sürenin uzamasıyla azalmaktadır. Çocukların babaları 50 ila 200 milisievert radyasyon almışlardır. Bu doz yaklaşık olarak nükleer enerji tesisi çalışanlarının 10 yılda aldıkları kadardır.⁵¹

Profesör Sheban ve arkadaşı Prilebslaya tasfiye memurlarının çocuklarında tiroid hastalıkları gelişimini incelemişlerdir. Bu çalışma 700 kişilik bir kohort ile yapılmıştır. Radyasyona maruz kalmayan ebeveynlere göre tasfiye memurlarının çocuklarında tiroid hastalıkları insidansının anlamlı derecede daha yüksek olduğu gösterilmiştir.⁵² Bu fenomen tatmin edici cevapları olmayan soruları ortaya çıkarmıştır.

Tsyb Obninsk'teki Rus çocuklarla karşılaştırıldığında tasfiye memurlarının çocuklarında tüm hastalık tiplerinin sıklığında belirgin artış raporlanmıştır (1994-2002). Özellikle, kanser, ve lösemi, konjenital bozukluklar, endokrin ve metabolik hastalıkların yanı sıra mental bozukluklar ve davranış sorunları da tasfiye memurlarının çocuklarında daha siktir. Birkaç yıl içinde ürogenital, nöral sistem ve duyu organları hastalıkları vakalarında belirgin artış gözlenmiştir. Hastalık oranları 1999'da özellikle yüksek bulunmuştur.⁵³

51 Weinberg HS, Korol AB, Kirzhner VM, Avivi A, Fahima T, Nevo E et al. Very high mutation rate in offspring of Chernobyl accident liquidators. Proc Biol Sci 2001; 268 (1471):1001-5, Proceedings the Royal Society of London (Bd. 268, 1001).

52 Angelika Claußen: Die Katastrophe von Tschernobyl. Eine Annäherung bei einem Besuch in der verbotenen Zone [The Chernobyl catastrophe. Encounters made during a visit in the forbidden zone], IPPNW-Forum 96/2005, 6f. (German)

53 A.F. Tsyb et al.: General characterization of health in first-generation offspring born to liquidators of the Chernobyl NPP accident consequences; Int. J. Rad. Med. 2004, 6(1-4): 116-121.

3. Bebek ölümleri

Geçen yüzyıl boyunca, bebek ölümleri gittikçe azalmıştır. Bu durum çeşitli faktörlere bağlıdır. En önemlisi artan tıbbi bakım, aşılama ve gelişmiş yaşam koşullarıdır. Her ülke bebek ölümü oranlarındaki değişime özel önem vermekte ve etkili bir sağlık sisteminin kanıtı olarak bebek ölümlerindeki her düşüşü gururla sunmaktadır. Bu nedenle, pek çok ülke uzun zamandır bebek mortalite konusunda güvenilir verilere sahiptir.

Atmosferde yapılan atom bombası testleri döneminden bu yana, bebek mortalitenin radyasyona maruziyete karşı hassas olduğu bilinmektedir. Bu nedenle bebek ölümlerinin sadece Çernobil çevresinde değil daha uzakta olan Avrupa'da da yüksek olduğunu gösteren pek çok çalışma olması sürpriz değildir. Bu duruma dair ders kitaplarında henüz yer almasa da birtakım dergilerde bilgi bulunabilmektedir.

3.1 Çernobil bölgesi

Reaktör kazasından sonraki yıl (1987) Ukrayna ve Beyaz Rusya'nın Çernobil çevresindeki bölgelerinde, ölü doğum ve perinatal ölüm sayılarında bir artış vardı. Alfred Körblein bu durumun sezyum izotopuna maruz kalmakla ilişkili olduğu sonucuna varmıştır. 1989'dan beri Beyaz Rusya ve Ukrayna'da perinatal mortalitede ikinci bir artış gözlenmiştir. Bu ikinci artış durumu ve hamile kadınların radyoaktif stronsiyuma maruz kalması arasında bir bağlantı kurulmuştur.⁵⁴

Ukrayna'da "stronsiyum etkisi, "sezyum etkisi"ne göre daha baskındır. Beklenen ve vuku bulan perinatal ölümler arasındaki fark, Ukrayna'nın üç bölgesinde –Zhytomyr, Kiev'in kırsal alanları ve Kiev şehri – 1987 yılında 151 çocuğun sezyum etkisine bağlı olarak ve 1988 – 1991 arasında 712 çocuğun stronsiyum etkisine bağlı olarak ölmüş olduğu sonucunu veriyor. Bu Çernobil'i takiben bölgede sezyum ve stronsiyum maruziyetine bağlı olarak toplamda 863 perinatal ölüm anlamına gelmektedir.⁵⁵ Başka bir çalışma, Ukrayna'da Çernobil'e yakın iki ağır kontamine bölgede perinatal morbidite ve diğer olumsuz gebelik sonuçlarında artış kaydetmiştir.⁵⁶

1987'de Beyaz Rusya'da Gomel'in ağır kontamine bölgelerinde Beyaz Rusya'nın diğer bölgelerine göre perinatal mortalitede daha büyük bir artış (anlamlı değil) olmuştur.⁵⁷ Ancak A. Körblein için belirleyici olan, 1990'ların ilk yarısında Gomel bölgesinde perinatal mortalitenin Beyaz Rusya'nın diğer kırsal alanlarına göre yaklaşık %30 daha yüksek olduğu gerçeğidir. Bu muhtemelen ergenlikte artmış stronsiyum emilimini takip eden gecikmiş bir etkidir. Analizler 1987-1998 arasında Gomel bölgesinde, karşılaştırılabilir diğer bölgelere göre beklenenden 431 daha fazla çocuğun öldüğünü göstermektedir.⁵⁸

54 A. Körblein: Strontium fallout from Chernobyl and perinatal mortality in Ukraine and Belarus. *Radiats Biol Radioecol.* 2003 Mar-Apr;43(2):197-202. *Strahlentelex*, 398-399/2003, 5.

55 Alfred Körblein 2005: Studies of pregnancy outcome following the Chernobyl accident. Unpublished.

56 V.I. Kulakov, T.N. Sokur, A.I. Volobuev, I.S. Tzibulskaya, V.A. Malisheva, B.I. Zikin, L.C. Ezova, L.A. Belyaeva, P.D. Bonartzev, N.V. Speranskaya, et.al.: Female reproductive function in areas affected by radiation after the Chernobyl power station accident, *Environ Health Perspect.* 1993 Jul;101 Suppl 2:117-123. reproduced by: Alfred Körblein 2005: Studies of pregnancy outcome following the Chernobyl accident. Unpublished.

57 Alfred Körblein: Säuglingssterblichkeit nach Tschernobyl [Infant mortality since Chernobyl]. Report no. 24/2003 Otto Hug Strahleninstitut, 6-34. (German)

58 Alfred Körblein 2005: Studies of pregnancy outcome following the Chernobyl accident. Unpublished.

Radyoaktif sezyumun etkisi 1987 ile sınırlı kalmış iken, stronsiyum etkisi araştırmaların sonlandırıldığı 1998'e kadar devam etmiştir. 1988'de yenidoğan ölümlerinde görülen ek artış 1987'e göre on kat fazladır. Beyaz Rusya doz tahminleri stronsiyumun sezyum dozunun sadece %5'ini oluşturduğu varsaymaktadır. Körblein'in hesaplamaları şimdiki doz tahminlerinden en az iki basamak sapmaktadır. Bu çelişki için muhtemel bir açıklama, şu anki doz faktörünün stronsiyumun radyasyon etkisini gerçek boyutlarından çok daha düşük göstermesi olabilir.

Körblein'in sonuçları 1950 ve 1960'larda Almanya'da yapılan atmosferik atom bombası testlerini takiben görülen perinatal mortalite değişiklikleriyle uyum içerisindedir.

3.2 Almanya

1986'da Berlin'de, bebek ölümlerinde alışılmadık bir artış gözlenmiştir. 1985 ile karşılaştırıldığında, yaşamın ilk yılında bin canlı doğumda 10.6'dan 1986'da 12.5'e yükselmiştir. Alman olmayan bebek mortalite oranları ise binde 9.6'dan 14.3'e daha da fazla yükselmiştir. Hatta mortalite oranları ilk haftanın sonu ile, yaşamın ilk yılının sonu arasında %26 artmıştır. Daha önce ise bebek ölümlerinde bir azalma vardı.⁵⁹

Bremen'li fizikçi Prof. Dr. Jens Scheer ile birlikte çalışan M. Schmidt, H. Ziggel ve G. Lüning 1975-1987 yılları için, doğumdan sonraki ilk 7 gündeki bebek ölümlerini araştırmışlardır.⁶⁰ 1986 baharına kadar tüm toplumda erken bebek ölümlerinde azalma varken, Çernobil'i takip eden aylarda bir değişiklik görülmeye başlamıştır. Federal Cumhuriyet'in güney bölgelerinde, özellikle daha fazla miktarlarda radyasyonun tespit edildiği Bavyera ve Baden-Württemberg'de, daha az radyoaktif serpinti olan kuzey bölgelere göre yenidoğanlarda büyük ölçüde daha fazla ölüm kaydedilmiştir. Ancak, bu çalışmada eski yıllarda atmosferik nükleer silah testlerinin neden olduğu radyoaktif serpintilerden kaynaklanan bebek ölümlerindeki değişiklikler ekstrapolasyon hesaplarına yeterince dahil edilmemiştir.

Alfred Körblein⁶¹ ve Helmut Küchenhoff'un 1997'de yayınlanan makalesinde Çernobili takiben tüm Almanya'da perinatal mortalitede belirgin bir artış olduğu sonucuna varılmıştır. Aylık ölüm oranlarının analizleri perinatal mortalitenin gebelerde radyoaktif sezyuma maruz kaldıktan yedi ay sonra en yüksek olduğu gösterilmiştir.⁶² Yazarlar bu artışın kontamine yemle beslenen besi hayvanlarının gıda maddesi olarak 1986/1987 kışında marketlere verilmesi gerçeğine bağlı olduğunu düşünmüşlerdir.

Neuherberg'te GSF-çevre ve sağlık araştırma merkezinden Hagen Scherb ve Eveline Weigelt, 1987'de Almanya'da diğer yıllardaki durumla karşılaştırıldığında perinatal mortalitede yaklaşık

59 Strahlentelex 7/1987, 2. Strahlentelex 8/1987, 3.

60 G. Lüning, J. Scheer, M. Schmidt, H. Ziggel: Early infant mortality in West Germany before and after Chernobyl. Lancet. 1989 Nov 4;2(8671): 1081-1083.

61. Dr. Alfred Körblein (Münih Çevre Enstitüsü) Mainz çocuk kanserleri kayıtlarına (Direktör: Prof. Dr. Jörg Michaelis) dayanan Alman nükleer tesislerin çevresindeki kanser hastalıklarını değerlendiren tetkikleri dikkatlice okumuş ve çekinmeden ona göre değerlendirerek Michaelis ve o zamanların çevre bakanı Angela Merkel'dan farklı değerlendirmiştir. Körblein'in ısrarcılığı ve argümanlarının ikna ediciliği, Alman nükleer tesislerinin çevresindeki kanser hastalıklarının yeniden analiz edilmeye başlanmasında esaslı bir rol oynamıştır.

62. A. Körblein, H. Küchenhoff: Perinatal Mortality in Germany following the Chernobyl accident. Radiat Environ Biophys 1997; 36(1): 3-7.

%5'lik anlamlı bir artış bulmuşlardır. ⁶³ Bu yaklaşık 300 ek vakaya eşittir. Diğer Avrupa ülkelerinden gelen ölü doğum istatistiklerini temel alarak, Scherb ve Weigelt bu rakamların gerçek ölüm sayısını ancak kısmen yansıttıklarını muhtemel görmektedirler (aşağıya bakınız).

Çernobil'den beri güney Almanya'da da yenidoğan ölümlerinde artış olmuştur. 1991'de, Münih Çevre Enstitüsü, Nisan 1986'daki Çernobil reaktör kazasının Almanya Federal Cumhuriyeti'nin düşük veya yüksek radyasyona maruz kalmış bölgelerinde, yenidoğan ölümleri üzerindeki etkilerini araştıran bir çalışma yayınlamıştır. Bu durum, Almanya'nın daha şiddetli kontamine alanlarında, erken neonatal mortalite oranlarında 1986 yazında ve 1986/87 kışında olmak üzere iki artış olduğunu göstermiştir. ⁶⁴

Körblein aynı zamanda Çernobil sonucu oluşan spontan abortuslarda muhtemel bir artış kaydetmek için doğum oranlarının seyrini incelemiştir. ⁶⁵ Kuzey ve güney Bavyera'daki doğum oranlarının farklılık gösterdiği bulunmuştur. Çernobil serpitilerinden kuzeye göre daha çok etkilenen güney Bavyera'da 1987 Şubat'ında doğum oranları beklenen değere göre yüzde 11'lik anlamlı bir azalma gösterilmiştir ($p=0.0043$). Doğum açığı 615 olarak bulunmuştur. Kuzey Bavyera'da sadece %4'lük anlamlı olmayan bir azalma kaydedilmiştir. ($p=0.184$)

3.3 Diğer ülkeler

Aylık veriler üzerinde çalışırken Körblein Ukrayna'nın Zhytomyr bölgesinin yanı sıra Polonya'da da 1987 başlarında yenidoğan ölümlerinde belirgin bir artış bulmuştur. ⁶⁶

Scherb ve Weigelt Çernobil bölgesi dışında, felaket nedeniyle nispeten ağır kontamine olmuş birkaç ülke ve bölgede de ölü doğum oranlarını incelemiştir. ⁶⁷ Analizlerine göre, Bavyera, Doğu Almanya, Batı-Berlin, Danimarka, İzlanda, Letonya, Norveç, Polonya, İsveç ve Macaristan ülke/bölgelerinde toplam perinatal mortalite oranları 1981-1985 ve 1987-1992 eğilimleri karşılaştırıldığında 1986'da %4.6 ($p=0.0022$) ve 1987'den 1992'ye %8.8 ($p=0.33E-6$) artmıştır. Bu modele göre, 1986-1992 yılları arasında beklenenden yaklaşık 3,200 daha fazla ölü doğum vardı. ($\pm 1,300=2\sigma$) Bu sayılar, bu ülkelerde ve bu zaman periyodu için yıllık ortalama ek 460 ölü doğum anlamına gelmektedir. ^{68 69 70 71 72}

63 Hagen Scherb, Eveline Weigelt: Zunahme der Perinatalsterblichkeit, Totgeburten und Fehlbildungen in Deutschland, Europa und in hoch belasteten Gebieten deutschen und europäischen Regionen nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl im April 1986 [Increase in perinatal mortality, stillbirths and malformations in Germany, Europe and in heavily contaminated areas of German and European regions following the reactor accident in Chernobyl in April 1986]. Report no. 24/2003 from the Otto Hug Strahleninstituts, 35-75. (German)

64 Strahlentelex 108-109/1991, p. 4, Die Säuglingssterblichkeit war in Süddeutschland erhöht [Increase in perinatal mortality in southern Germany]. (German)

65 Alfred Körblein: Säuglingssterblichkeit nach Tschernobyl [Perinatal mortality since Chernobyl]. Report no. 24/2003 Otto Hug Strahleninstituts, 6-34. (German)

66. Ibid.

67. Hagen Scherb, Eveline Weigelt: Zunahme der Perinatalsterblichkeit, Totgeburten und Fehlbildungen in Deutschland, Europa und in hoch belasteten Gebieten deutschen und europäischen Regionen nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl im April 1986 [Increase in perinatal mortality, stillbirths and malformations in Germany, Europe and in heavily contaminated areas of German and European regions following the reactor accident in Chernobyl in April 1986]. Report no. 24/2003 from the Otto Hug Strahleninstituts, 35-75. (German)

68. Ibid.

Çernobil'le en ağır kontamine olan İskandinav ülkesi Finlandiya'dır. Finlandiya'da yapılan bir çalışmada en yüksek oranda doza maruz kalan ve sezyum-137 ile en fazla toprak kontaminasyonu olan bölgelerde Çernobilden sonraki ilk dört ayda hamile kalan bebeklerde prematür doğumda belirgin bir artış gösterilmiştir.⁷³

Scherb ve Weigelt Finlandiya'daki ölü doğumların seyrini incelemişlerdir.⁷⁴ Bilim adamları tam da 1987 yılında, ölü doğum tanımının değiştirilmiş olmasını eleştirmişlerdir. Ama Scherb ve Weigelt hala, farklı sebeplerden de olsa, Şubat 2001'de Auvinen ve arkadaşlarının yayınladığı ölü doğum istatistiklerinin 1977-1992 yılları için tutarlı ve kullanılabilir veri sağladığına inanmaktadırlar. Bu veriyle desteklenerek, Scherb ve Weigelt 1977'den 1994'e kadar Finlandiya'daki ölü doğum eğilimlerini analiz etmişlerdir ve 1987'de yüksek düzeyde anlamlı bir değişiklik bulmuşlardır. Etki yaklaşık olarak İsveç'in iki ve Macaristan'daki etkinin üçte ikisi kadar güçlü bulunmuştur.

Çernobil'den sonra, İsveç, Finlandiya ve Norveç'teki yenidoğan ölüm oranları 1976'dan 2006 periyoduna kadarki trendle karşılaştırıldığında belirgin olarak %15.8 artmıştır. Alfred Körblein 1987-1992 periyodu için ek olarak 1,209 bebeğin öldüğünü hesaplamıştır (95 % güven aralığı: 875 - 1,556).⁷⁵

69 H. Scherb, E. Weigelt, I. Brüske-Hohlfeld: European stillbirth proportions before and after the Chernobyl accident; *International Journal of Epidemiology* 1999; 28:932-940.

70 H. Scherb, E. Weigelt: Spatial-temporal change-point regression models for European perinatal data; *European Radiation Research* 2000, 30th Annual Meeting of the European Society for Radiation Biology, Warszawa, August 27-31, 2000.

71 H. Scherb, E. Weigelt, I. Brüske-Hohlfeld: Regression Analysis of Time Trends in Perinatal Mortality in Germany 1980-1993; *Environmental Health Perspectives* Vol. 108, No. 2, February 2000.

72 H. Scherb, E. Weigelt: Spatial-temporal logistic regression of the cesium contamination and the time trend in annual stillbirth proportions on a district level in Bavaria, 1980 to 1993; in: Friedl, H. et al. (eds): *Proceedings of the 14th International Workshop on Statistical Modelling*, Technical University Graz, 647-650.

73 T. Harjulehto, T. Aro, H. Rita, T. Rytömaa, L. Saxén: The accident at Chernobyl and outcome of pregnancy in Finland. *Br Med J.* 1989; 298: 995-997. *Strahlentelex* 178-189/1994, 7, Neugeborenensterblichkeit nach Tschernobyl.

74 Hagen Scherb, Eveline Weigelt: Zunahme der Perinatalsterblichkeit, Totgeburten und Fehlbildungen in Deutschland, Europa und in hoch belasteten Gebieten deutschen und europäischen Regionen nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl im April 1986 [Increase in perinatal mortality, stillbirths and malformations in Germany, Europe and in heavily contaminated areas in German and European regions following the reactor accident in Chernobyl in April 1986]. Report no. 24/2003 from the Otto Hug Strahleninstitut, 35-75. (German)

75 Körblein, A.: Säuglingssterblichkeit nach Tschernobyl in skandinavischen Ländern, *Strahlentelex* 510 -511, 2008

Arasöz: Düşükler ve gebelik sonlandırmaları

Genel olarak Çernobil'den sonra düşük ve gebelik sonlandırmaları sessizce geçiştirilmiştir. Ancak birçok rahatsız edici gösterge vardır:

- Polonya'da önceki yıllarla karşılaştırıldığında 1986'da daha az canlı doğum vardı.^{76 77}
- 1987'de Trichopoulos Çernobil sonrası gebelik sonlandırmalarını raporlamıştır: Yunanistan'da Mayıs 1986'da erken gebeliklerin yüzde 23'ünün ve toplamda 2,500 gebeliğin Çernobil nedeniyle sonlandırıldığını rapor etmiştir.⁷⁸
- Ketchum UAEA verilerine dayanarak batı Avrupa'da Çernobil felaketi nedeniyle 100,000 ila 200,000 ek gebelik sonlandırılması olduğu görüşündedir.⁷⁹
- Çernobil bölgesindeki doktor ve kadınlardan Çernobil'den günler ve haftalar sonra sistematik olarak kürtaj gerçekleştiğine dair bulgular vardır. Kimse bu konuda konuşmak istememektedir ve kürtajlarla doğru veriye sahip değiliz.

ICRP ve NRPB'nin kıdemli üyelerinden Dr. Mole daha Çernobilden önce bu problem hakkında söyle demiştir: "Üzerinde düşünülmesi gereken en önemli şeylerden biri embriyolardaki erken düşüklerin kişisel ve sosyal öneme sahip olmadığı genel yargısıdır."⁸⁰

Biz Dr. Mole'un değerlendirmesine katılmıyoruz. Bizim için korkunç bir şekilde yüksek sayıda olan kürtaj ile alınmış embriyoları, Çernobil kazası kurbanı olarak kabul ediyoruz.

Hayvan deneylerinde iyonizan radyasyonun mutajenik etkisi keşfedildiğinden beri, radyasyonun insan genetiğine hasar veren etkileri de tekrar tekrar dikkate alınmış ve incelenmiştir. Ancak ICRP 100 mSv altı dozların teratojenik hasar (ölü doğum, bebek ölümü, ciddi malformasyon) oluşturmadığı görüşündedir. 1986-87 yılları arasında Almanya'daki ortalama doz sadece 0.2 mSv olduğu için ICRP'ye göre teratojenik hasarda herhangi bir artış olmamalıydı. Buna karşılık, bu bilim adamlarının beklentilerinin tersine teratojenik hasarda gerçekten ciddi bir artış olduğunu gösteren ve Almanya, Avrupa ve üç Çernobil ülkesinde yapılmış olan çok sayıda araştırma vardır.

Körblein (2011) hem Almanya'daki kontamine alanlarda hem de Ukrayna'da sezyum ve daha sonra stronsiyumun besin zinciri ve aynı zamanda toprağı kontamine edişi ile perinatal mortalite arasında anlamlı bir doz-etki ilişkisi olduğunu göstermiştir.⁸¹

Scherb ve ark. yeni çalışmalarında da Çernobil sonrası bu tür genetik hasarlar gösterilmiştir. Cinsiyet oranlarını, diğer bir deyişle doğan bebeklerde kız ve erkek oranları ve Çernobil reaktör felaketine bağlı olarak kayıp doğumları araştırmışlardır. Beklenenden yaklaşık

76 J. Gould, Lecture on 18/19.11.1987 in Hamburg.

77 J.M. Gould: Mortality Consequences of Chernobyl Radiation in the US, First Global Radiation Victims Congress, New York, 29.9.1987.

78 D. Tricholoulos: The Victims of Chernobyl in Greece: induced abortions after the accident. Brit. Med. J. 295(1987) 1100.

79 L.E. Ketchum: Lessons of Chernobyl: SNM Members Try to Decontaminate World Threatened by Fallout; The Journal of Nuclear Medicine 28(1987) 6, 933ff.

80. Mole, Brit.J.Radiol. 52(1979)614,84-101.

81. Körblein, Alfred: Erhöhte Sterblichkeit von Neugeborenen nach Tschernobyl, in: Strahlentelex 580-581/03.03.2011

800,000 daha az çocuğun doğduğunu bulmuşlardır. Benzer bir eğilimle İsviçre ve Almanya'daki 31 nükleer tesis civarında 40 yıllık bir zaman diliminde çoğunun kız çocuğu olması beklenen yaklaşık 15,000 daha az çocuğun doğduğu gözlemlenmiştir.⁸²

82 Scherb, H., Verlorene Kinder. Die Geschlechtschance des Menschen bei der Geburt in Europa und in den USA nach den oberirdischen Atomwaffentests und nach Tschernobyl. In: Strahlentelex 558-559,2010

4. Genetik ve terotojenik hasar (malformasyonlar)

Genetik hasarı görüntülemesindeki zorluklardan biri, değişikliklerin çok büyük bir kısmının birkaç nesilden önce görülebilir hale gelmemesidir. Bu nedenle, genetik biliminin başlangıcındaki belli başlı bilgiler kısa hayat süreleri nedeniyle birkaç neslin laboratuvar ortamında kısa zamanda incelenebildiği sinekler üzerindeki çalışmalardan gelmiştir. Bizim gözlemimiz Çernobil felaketini takiben oluşabilecek genetik hasarların bu nedenle hala erken aşamalarda olduğu yönündedir.

Aşağıda yer alan Çernobil felaketi sonucu oluşan genetik hasar üzerine değerlendirmeler Rus Bilim Akademisi Vavilov Genel Genetik Entitüsü'nden gelmektedir⁸³: 1988'deki UNSCEAR raporuna atıfta bulunarak, kuzey yarımkürede yer alan tüm etkilenmiş ülkelerin toplam dozu yaklaşık 600,000 kişi Sv'tir. Bunun %40'ı yani 240,000 kişi Sv, eski SSCB sınırlarına dağılmıştır. Çocuk sahibi olabilecek yaştaki yetişkinler nüfusun yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır. Bu nedenle toplam dozun yaklaşık %40'ı gelecek nesilleri etkilemektedir. Bu tüm etkilenen ülkeler için yaklaşık 240,000 kişi Sv ve Çernobil bölgesinde etkilenen ülkeler için (eski SSCB) 96,000 kişi Sv'tir. Bu ana bilgiye dayanarak, Çernobil felaketi sonucu oluşabilecek genetik hasarın boyutunu tahmin etmek olasıdır. Eğer risk değerlendirmesinde multifaktöriyel herediter hastalıkları da değerlendirmeye alınırsa, eski SSCB sınırları içinde yer alan etkilenmiş ülkelerdeki ilk nesilde 1,200 ila 8,300 genetik hasar vakası beklenmelidir. Beklenen genetik hasarın %10'u ilk nesilde ortaya çıkmaktadır – bu Çernobil çevresindeki etkilenmiş ülkelerde toplamda 12,000-83,000 genetik hasarlı kişiyi hesaba katmamız gerektiği anlamına gelmektedir. Bu kuzey yarımkürede toplamda 3,300-23,000'i ilk nesilde olmak üzere 30,000-207,500 kişinin Çernobil felaketinden uzun dönemde etkilendiği anlamına gelmektedir.

UNSCEAR tahmininde Avrupa için tahmin edilen toplam dozun Çernobil bölgesinden yüksek olması şaşırtıcıdır ve bunu mutlaka Çernobil bölgesine göre Avrupa'da genetik hasar boyutu ve kurban sayısının daha yüksek olacağı tahmini izlemektedir. Bu özellikle Avrupa ülkelerinde daha yüksek nüfus yoğunluğu olmasından kaynaklanmaktadır.

UNSCEAR Avrupa için toplam dozun 318,000 kişi Sv olduğunu belirtmiştir, yukarıda belirtilen koşullar altında Çernobil sonrası ilk nesil için Avrupa'da 1800-12,200 genetik hasarlı kişi olacaktır. Toplamda, Çernobil felaketinin sonucu olarak Avrupa'da 18,000-122,000 genetik hasarlı kişi olacağı göz önünde bulundurulmalıdır.⁸⁵

83 V.A. Shevchenko: Assessment of Genetic Risk from Exposure of Human Populations to Radiation; in: E.B. Burlakova: Consequences of the Chernobyl Catastrophe: Human Health; Moscow, 1996, 46-61.

84 United Nations: Sources, Effects and Risk of Ionizing Radiation; UNSCEAR, New York, 1988, Report to the General Assembly, United Nations, New York, 1988. N° 1.35-44.

85 These thoughts essentially adhere to data given by V.A. Shevchenko: Assessment of Genetic Risk from Exposure of Human Populations to Radiation; in: E.B. Burlakova: Consequences of the Chernobyl Catastrophe: Human Health; Moscow, 1996, S. 46-61, but elaborate on those for Europe. Figures were very much rounded-down, because at this point in time only a rough estimation is possible.

Tablo: Kuzey yarımküre, Çernobil bölgesi ve Avrupa için Çernobil sonrası genetik risk tahmini boyutu (Shevchenko⁸⁶ ve UNSCEAR 88)

Bölge	Toplam dozlar [kişi Sv]	Çocuk sahibi olabilecek Yaş grubu için toplam doz [kişi Sv]	1.jenerasyondaki genetik hasar (10%)	Genetik hasar toplam (100%)
Kuzey yarımküre	600,000	240,000	3,300-23,000	33,000-230,000
Çernobil bölgesi	216,000	86,400	1,200-8,300	12,000-83,000
Avrupa	318,000	127,200	1,800-12,200	18,000-122,000

4.1 Çernobil bölgesi

Çernobil reaktör felaketinden yaklaşık bir hafta sonra, Ukrayna'nın çeşitli bölgelerinden pek çok Alman vatandaşı Alman Federal Cumhuriyeti'ne dönmüştür. Kromozom analizleri, kromozom anomamilerinde (genetik malformasyonlar) şaşırtıcı derecede net bir artış göstermiştir: Asentrik kromozom anomalileri, disentriklerin yaklaşık iki katı sıklıktaydı. Sentrik kromozom halkaları da bulunmuştur. Muayene edilenlerin çoğu bir şirket adına Ukrayna ziyaretindeydi ve Çernobil'in yaklaşık 400 km uzağına yerleştirilmişti. Bu kişilerin tam kan kültürleri incelenmiştir. Kan örnekleri Mayıs 1986'da alınmıştır⁸⁷.

Beyaz Rusya'dan Lazjuk ve arkadaşlarının bir makalesine göre, 5-12 haftalık fetüslerde deformite sayısında artış tanımlanmıştır⁸⁸. Lazjuk 1985-1994 dönemindeki konjenital malformasyon oranı verilerini yayınlamıştır. Beyaz Rusya'da 1000 canlı doğumda 12,5 doğum defekti görülmüştür. 1994'te, sayılar 17.7/1,000 idi. Lazjuk 1991'den beri ultrason muayenesinin malformasyonları daha erken evrede fark etmemizi sağladığını belirtmiştir. Eğer gebeliklerin bu ultrason incelemesi sonucu sonlandırıldığı hesaba katılırsa (1,551 vaka), 1994'teki oran 1000 canlı doğumda 22.4 doğum defekti olacaktı, yani doğum defektleri oranı son on yılda neredeyse iki katına çıkmıştır. Özellikle anensefali (beyin yokluğu), spina bifida (açık omurga), yarık dudak/damak, polidaktilli (artmış parmak sayısı) ve ekstremitelerde kas atrofisi oranları yüksek bulunmuştur.

86 V.A. Shevchenko: Assessment of Genetic Risk from Exposure of Human Populations to Radiation; in: E.B. Burlakova: Consequences of the Chernobyl Catastrophe: Human Health; Moscow, 1996, 46-61.

87 G. Stephan, U. Oestreicher: An increased frequency of structural chromosome aberrations in persons present in the vicinity of Chernobyl during and after the reactor accident. Is this effect caused by radiation exposure? Mutation Research, 223(1989) 7-12.

88 G.I. Lazjuk, I.A. Kirillova, I.u.E. Dubrova, I.V. Novikova: Incidence of developmental defects in human embryos in the territory of Byelarus after the accident at the Chernobyl nuclear power station, Genetika, 1994 Sep; 30(9): 1268-1273 (Russian). Reproduced from: Alfred Körblein 2005: Studies of pregnancy outcome following the Chernobyl accident. Unpublished.

89 Hoffmann, W.: Fallout from the Chernobyl nuclear disaster and congenital malformations in Europe. Archives of Environmental Health 56 (2001) 478-484. Strahlentelex, 374-375/2002, 9 f. Inge Schmitz-Feuerhake, Malformations in Europe and Turkey. (German)

Beyaz Rusya'da, Petrova ve arkadaşları anemi ve konjenital malformasyondan muzdarip çocuk oranında da artış gözlemlemişlerdir.⁹⁰

Ocak 1987'de - Çernobil'den dokuz ay sonra - Beyaz Rusya'da yenidoğanlarda trizomi 21 (Down Sendromu) vakaları sıklaşmıştır. Zatsepin ve ark. 1982'den 2001'e araştırmalar gerçekleştirmiştir. Yazarlar Çernobil kazası ve Ocak 1987'deki Down Sendromu artışı arasındaki zamansal korelasyon nedeniyle artışa Çernobil'in neden olduğu çıkarımında bulunmuşlardır. Prenatal tanı ve anne yaşı dağılımındaki değişiklikler, faktör olarak dışlanabilirler.⁹¹

Moskova ve Leicester Üniversite'sinden bilim adamları reaktörün 300 km yarıçapında yaşayan 79 aileden alınan kan örneklerini incelemiştir. Bilim adamları Şubat ve Eylül 1994 arasında doğan çocuklarda mutasyon vakalarının iki katına çıktığı gerçeğine şaşırıldılar. Genetik bilimciler, incelenen çocukların sadece iki yaşında olduğu ve genetik değişikliklerin ebeveynlerden gelen germ hücrelerini genetik değişimi nedeniyle olduğu sonucuna varmışlardır. Bu bağlamda Austin'deki Teksas Üniversite'sinden Profesör David Hillis Çernobil çevresinde yaşayıp aşırı kontamine yiyeceklerle beslenen tarla farelerinde yapılan ölçümlerin yüksek sonuç verdiği dikkat çekmiştir: "Tarla farelerindeki mutasyon oranı normalden 100,000 kat daha yüksekti."⁹²

Godlevsky 7 güne kadarki yenidoğanların morbiditesinin yanı sıra, Ukrayna Lugyny ilçesindeki yenidoğanların konjenital anomali geliştirme dinamiğini de raporlamıştır. Morbidite, 1985'te 1000 doğumda 80 vaka iken 1995'te yaklaşık dört kat artmıştır (rakamlar grafikten alınmıştır). Gelişim anomalilerin kesin sayısı 1985'te 4'den 1989'da 17 ve 1992'de 33 gibi değişen rakamlara yükselmiş, 1996'da 11'e düşmüştür.⁹³

Vladimir Wartecki (Güney Alabama Üniversitesi) Rovno bölgesindeki konjenital malformasyon insidans ve dağılımını incelemiştir. Bölgenin kuzey bölgesi güney bölgesine göre belirgin biçimde daha fazla radyasyon almıştır. 10,000 canlı doğumda 22 ile Avrupa'nın en yüksek nöral tüp defekti oranına sahiptir (Avrupa'da nöral tüp defekti ortalaması 9.43). Wartecki Rovno'nun güney kesimine göre daha fazla radyasyona maruz kalan kuzey kesiminde nöral tüp defekti oranlarının belirgin derecede daha yüksek olduğunu bulmuştur: Güneydeki oran 10,000 canlı doğumda 18.3 iken, kuzeydeki oran 10,000 canlı doğumda 27.0 idi (odds ratio: 1.46, 95 % GA = 1.13. - 1.93).⁹⁴

Tablo: Çernobil kazasından sonra gözlenen teratojenik etkiler.

Ülke	Etki	Referans
Beyaz Rusya Ulusal Genetik Takip Kaydı	Anensefali, açık omurga, yarık dudak/damak, polidaktili, ekstremiteleri Musküler atrofisi, Down sendromu	Lazjuk ve ark.. 1997

90 A. Petrova, T. Gnedko, I. Maistrova, M. Zafranskaya, N. Dainiak: Morbidity in a large cohort study of children born to mothers exposed to radiation from Chernobyl, *Stem Cells*, 1997; 15 Supp 2:141-150. Reproduced by: Alfred Körblein 2005: Studies of pregnancy outcome following the Chernobyl accident. Unpublished.

91 Zatsepin et. al., Cluster of Down's syndrome cases registered in January 1987 in the Republic of Belarus as a possible effect of the Chernobyl accident.

92. GID 112/113, June 1996. Deutschland-Radio Newsletter, 27.04.1996. Strahlentelex, 228-229/1996, 9, Erbgutveränderungen bei Kindern verdoppelt [Changes in genetic material amongst children doubles]. (German)

93. Ivan Godlevsky, O. Nasvit: Dynamics of Health Status of Residents in the Lugyny District after the Accident at the ChNPP; In T. Imanaka: KURRI-KR-21, Kyoto, 1998, 149-156.

94. Wartecki, Vladimir: Malformations in a Chornobyl-Impacted Region. *Pediatrics* 2010;125; e836-e843, <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/125/4/e836>, in Strahlentelex 564-565,2010

Beyaz Rusya Gomel yüksek kontamine bölgesi Gomel bölgesindeki Chechersky ilçesi Mogilev bölgesi Brest bölgesi	Konjenital malformasyonlar Konjenital malformasyonlar Konjenital malformasyonlar Konjenital malformasyonlar	Bogdanovich 1997; Savchenko 1995 Kulakov ve ark. 1993 Petrova ve ark. 1997 Shidlovskii 1992
Ukrayna Kiev bölgesindeki Polesky ilçesi Lygyny bölgesi	Konjenital malformasyonlar	Kulakov ve ark. 1993 Godlevsky, Nasvit 1998
Türkiye	Anensefali, açık omurga	Akar ve ark. 1988/89; Caglayan ve ark 1990; Güvenc ve ark 1993; Mocan ve ark. 1990
Bulgaristan, Pleven bölgesi	Kalp, santral sinir sistemi malformasyonları, çoklu malformasyonlar	Moumdjiev ve ark.. 1992
Hırvatistan	Ölü doğum ve erken ölüm vakalarında otopside malformasyonlar	Kruslin ve ark. 1998
Almanya Almanya Demokratik Cumhuriyeti, Merkez kayıtları Bavyera Batı Berlin Yıllık Sağlık raporu 1987 Jena şehri (Konjenital Malformasyon kayıtları)	Yarı dudak ve/veya damak Yarı dudak ve/veya damak Konjenital malformasyonlar Ölü doğumlarda malformasyonlar İzole malformasyonlar	Zieglowski, Hemprich 1999 Scherb, Weigelt 2004 Körblein 2003, 2004; Scherb, Weigelt 2003 Strahlentelex 1989 Lotz ve arkl. 1996

Literatür:

Akar, N., Cavdar, A.O., and Arcasoy, A., 1988, High incidence of Neural Tube defects in Bursa, Turkey, Paediatric and Perinatal Epidemiol. 2:89-92.

Akar, N., Ata, Y., and Aytekin, A.F., 1989, Neural Tube defects and Chernobyl? Paediatric and Perinatal Epidemiol. 3:102-103.

Bogdanovich, I.P., 1997, Comparative analysis of the death rate of children, aged 0-5, in 1994 in radiocontaminated and conventionally clean areas of Belarus, in: Medicobiological effects and the ways of overcoming the Chernobyl accident consequence, Collected book of scientific papers dedicated to the 10th anniversary of the Chernobyl accident, Minsk-Vitebsk, p. 4.

Caglayan, S. Kayhan, B., Mentessoglu, S., and Aksit, S., 1990, Changing incidence of neural tube defects in Aegean Turkey, Paediatric and Perinatal Epidemiol. 4:264-268.

Godlevsky, I., and Nasvit, O., 1998, Dynamics of health status of residents in the Lugny district after the accident of the ChNPS, in: Research activities about the radiological consequences of the Chernobyl NPS accident and social activities to assist the sufferers by the accident, T. Imanaka, ed., Research Reactor Institute, Kyoto University, KURRI-KR-21, pp.149-156.

Güvenc, H., Uslu, M.A., Güvenc, M., Ozkici, U., Kocabay, K., and Bektas, S., 1993, Changing trend of neural tube defects in Eastern Turkey, J. Epidemiol. Community Health 47:40-41.

Körblein, A., Säuglingssterblichkeit nach Tschernobyl, 2003, Berichte Otto Hug Strahleninstitut 24:6-34.

Kulakov, V.I., Sokur, T.N., Volobuev, A.I., Tzibulskaya, I.S., Malisheva, V.A., Zikin, B.I., Ezova, L.C., Belyaeva, L.A., Bonartzev, P.D., Speranskaya, N.V., Tchesnokova, J.M., Matveeva, N.K., Kaliznuk, E.S., Miturova, L.B., and Orlova, N.S., 1993, Female reproduction function in areas affected by radiation after the Chernobyl power station accident, Environ Health Persp. 101, Suppl. 2:117-123.

- Kruslin, B., Jukic, S., Kos, M., Simic, G., and Cviko, A., 1998, Congenital anomalies of the central nervous system at autopsy in Croatia in the period before and after Chernobyl, *Acta Med. Croatica* 52:103-107.
- Lazjuk, G.I., Nikolaev, D.L., and Novikova, I.V., 1997, Changes in registered congenital anomalies in the Republic of Belarus after the Chernobyl accident, *Stem Cells* 15, Suppl. 2:255-260.
- Lotz, B., Haerting, J., and Schulze, E., 1996, Veränderungen im fetalen und kindlichen Sektionsgut im Raum Jena nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl [Changes in fetal and child dissection material in the Jena area since the Chernobyl reactor accident], Oral presentation at the International Conference of the Society for Medical Documentation, Statistics, and Epidemiology, Bonn, Germany.
- Mocan, H., Bozkaya, H., Mocan, Z.M., Furtun, E.M., 1990, Changing incidence of anencephaly in the eastern Black Sea region of Turkey and Chernobyl, *Paediatric and Perinatal Epidemiol.* 4:264-268.
- Moumdjiev, N., Nedkova, V., Christova, V., Kostova, Sv., 1992, Influence of the Chernobyl reactor accident on the child health in the region of Plevna, Bulgaria, in: 20th Int. Congr. Pediatrics Sept. 6-10, 1992 in Brasil, p.57. Cited by Akar, N., Further notes on neural tube defects and Chernobyl (Letter), *Paediatric and Perinatal Epidemiol.* 8, 1994, 456-457.
- Petrova, A., Gnedko, T., Maistrova, I., Zafranskaya, M., Dainiak, N., 1997, Morbidity in a large cohort study of children born to mothers exposed to radiation from Chernobyl. *Stem Cells* 16, Suppl. 2: 141-150
- Scherb, H., and Weigelt, E., 2003, Congenital malformation and stillbirth in Germany and Europe before and after the Chernobyl nuclear power plant accident, *Environ. Sci.& Pollut.Res.* 10 Special (1):117-125.
- Scherb, H., Weigelt E., Spaltgeburtenrate in Bayern vor und nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl [Cleft lip and cleft palate birth rate in Bavaria before and after the Chernobyl nuclear power plant accident], *Mund Kiefer Gesichtschirurgie* 2004 Mar;8(2):106-10. (German)
- Savchenko, V.K., 1995, The Ecology of the Chernobyl Catastrophe. Scientific outlines of an international programme of collaborative research. *Man and the Biosphere Series Vol. 17*, UNESCO Paris, p.83.
- Shidlovskii, P.R., 1992, General morbidity of the population in districts of the Brest region. *Zdravoohranenie Belorussii (Minsk)* 1:8-11 (Russ.).
- Strahlentelex 55, 1989, Säuglinge starben vermehrt oder wurden tot geboren [More perinatal deaths or stillbirths], Berlin, Germany, p. 6.
- Zieglowski, V., and Hemprich, A., 1999, Facial cleft birth rate in former East Germany before and after the reactor accident in Chernobyl, *Mund Kiefer Gesichtschir.* 3:195-199 (in German).

4.2 Almanya

Ocak 1987'de – Çernobil'den dokuz ay sonra – Münih'te bir genetik tanı laboratuvarında (Dr. Klaus Waldenmeyer), trizomi 21 sıklığının normalin iki-üç katı sayıda olduğu dikkati çekmiştir⁹⁵. Dr. Waldenmeyer'a göre bu tür gözlemlerin yorumlanmasında mutlak gerekli olan ihtiyatlı bir yaklaşıma rağmen genetik değişiklik vakaların artmasının Çernobil'den tam dokuz ay sonra ortaya çıkması son derece dikkat çekicidir. ⁹⁶. Münih'te altı trizomi 21 vakası gerçekleştiği bilinmektedir⁹⁷.

K. Sperling de Çernobil'den dokuz ay sonra trizomi 21 (Down sendromu) vakalarında keskin bir artış gözlemlenmiştir. Ocak 1987'de, Batı Berlin'de normalde iki veya üç vaka beklenirken 12

95 Down sendromunda 21 numaralı kromozom iki yerine üç adet bulunmaktadır. Bu hastalar böylece 46 yerine 47 kromozom taşımaktadırlar. Bu genetik değişiklik sperm ve ovar hücrelerinin döllenmeden önce olgunlaşmasındaki bir bozukluk nedeniyle ortaya çıkmaktadır (genellikle annede). Bunun sonuçları çocukların tipik dış görünüşleri, zeka geriliği, enfeksiyon savunma yeteneğinin azalması ve doğuştan organ anomalileri, örneğin kalpte.

96 Strahlentelex, 3/1987, Feb. 19, 1987, 1f, Mongolismus nach Tschernobyl zwei- bis dreimal häufiger [Down's syndrome since Chernobyl two to three times more frequent] (German)

97 Strahlentelex, 5/1987, March 19, 1987, 1f. , "Mongolismus" 9 Monate nach Tschernobyl [Down's syndrome nine months after Chernobyl]

Down Sendromlu çocuk doğmuştur. Bu rakam “yüksek derecede anlamlı” olarak nitelendirilmektedir, bu nedenle tesadüfi dalgalanma ihtimali ekarte edilmiştir.⁹⁸ Bu vakaların sekizinde, tahmini gebelik tarihi Berlin’de radyoaktivitenin en yüksek ölçüldüğü zamanla çakışmaktadır⁹⁹. K. Sperling ve ark. British Medical Journal’da yayınlanan geniş bir veri analizinde 1987 yılında Down sendromu oranında gözlenen artışı doğrulamışlardır. Sperling kesin rakamlarla analizi desteklemeyi başarmıştır. Şehrin daha önceki ‘ada durumu’ ve daha önce Batı Berlin’deki tüm Down Sendromlu çocukların denetimi entitüsünün sorumluluğunda olduğu için, Sperling’in sayıları diğer eyaletlerdeki sayılarla karşılaştırıldığında güvenilirirdi. Sperling kromozom bozuklukları için radyoaktif felaket hariç özellikle anne yaşı başta olmak üzere diğer nedenleri elimine edebilmiştir. Beş çift 1986’da Berlin’de radyasyonun en yüksek olduğu dönem olan 29 Nisan, 8 Mayıs arasında çocuklarına hamile kalmışlardır. Diğer beş çiftin gebe kalma tarihi ya bu periyotta ya da kısa bir süre sonrasında idi. Genetik hücre incelemeleri vasıtasıyla Sperling ve Mikkensen yedi vakadan altısındaki ekstra kromozomun anne kaynaklı olduğunu saptamayı başarmışlardır. Sperling’e göre, toplam 12 vakadan sekizinde, artmış radyoaktivite ve kromozom anomalileri arasında bir ilişki ihtimal dahilindedir, ya da en azından ihtimal dışı değildir. Sperling yarı ömrü 8 gün olduğu için ve 1986 baharında çevrede, havada, yiyeceklerdeki yoğun konsantrasyonlarına bağlı olarak, nedenin radyoaktif iyodin 131 olabileceğini varsaymıştır. Hala over ve tiroid bezi arasında bir etkileşim veya overlerde direk bir depolanma olup olmadığı tartışılmaktadır. Trizomi 21’li çocuğu olan annelerde yapılan daha önceki medikal çalışmalarda, hipertiroidi (Clark 1929) ve otoimmün hastalıklar (Failkow 1964) gibi tiroid hastalıklarının sıklığında artış gözlenmiştir.¹⁰⁰

Berlin’deki gözlemlerini takiben, Profesör Sperling, 40 insangenetiği enstitüsü ve Almanya Federal Cumhuriyeti’ndeki araştırma merkezlerini içeren ulusal düzeyde bir araştırma başlatmıştır. 1986’da 28,737 ebeveyn kromozomu incelemesinde normal kromozom sayısından 393 tane sapma bulunmuştur, bunların 237’si trizomi 21 vakasıydı. Sapmalar en fazla Çernobil felaketini takip eden günlerde gerçekleşen gebeliklerde oluşmaktaydı. Vakalardaki artış Almanya’nın radyoaktif olarak daha ağır kontamine olan güney kesimlerinde daha büyüktü.¹⁰¹

Professor Sperling’in Berlin’deki Trizomi-21-çalışması sonradan re-analizlerle doğrulanmıştır. Nükleer Güvenlik Enstitüsü’nden Pierre Verger ve Fontenay-aux Roses Cedex’teki Radyasyondan Korunma Enstitüsü, anne yaşlarını ve muhtemel prenatal radyasyonu da göz önünde bulundurarak iyonizan radyasyon ve Down sendromundan sorumlu kromozom anomalisinin çıkışı arasında olası bir ilişki için ilgili makaleleri incelemişlerdir.¹⁰²

1986 Çernobil yılında Hamburg’da, 30 yılın ikinci en yüksek immatür ve 2,500 gr ağırlık altında prematür bebek sayısı görülmüştür. Bu sayılar prematürlerin yanı sıra immatür doğan bebekleri de içermektedir. Hamburg senatosu, senato üyesi (SPD) Ursula Caberta y Diaz’ın sorusu üzerine şu bilgi vermiştir. 1981’den 1985’e ortalama 1000

98. Ibid.

99. Strahlentelex, 166-167/1993, 4, Chernobyl effects also measurable in Germany. (German)

100. Karl Sperling, Jörg Pelz, Rolf-Dieter Wegner, Andrea Dörries, Annette Grütters, Margareta Mikkelsen, Significant increase in trisomy 21 in Berlin nine months after the Chernobyl reactor accident, temporal correlation or causal relation? British Medical Journal 1994, 309: 158-62, 16 July 1994. Karl Sperling, Jörg Pelz, Rolf-Dieter Wegner, I. Schulzke, E. Struck, Frequency of trisomy 21 in Germany before and after the Chernobyl accident, Biomed & Pharmacother, 1991, 45, 255-262.

101. Ibid.

102. Pierre Verger, Down Syndrom und Ionizing Radiation, Health Physics, December 1997, Vol 73:6, 882-893. Strahlentelex, 268-269/1998, 1-4. In a re-analysis, the Trisomie-21 study of the Berlin human geneticist Sperling was confirmed.

bebekten 60'ı düşük doğum ağırlıklı doğmuştur (1982'de sayı 65'ti), Çernobil yılında 1000 bebekten 67'si düşük doğum ağırlıklı doğmuştur.¹⁰³

Tüm düşüklerde ve 16 yaş altı çocuk ölümlerinde otopsi yapılmasına dair yasal düzenleme olan GDR'de (Demokratik Almanya Cumhuriyeti) de Çernobil'den sonra radyasyona bağlı konjenital malformasyon artışı görülmüştür. Jena'daki konjenital malformasyon kayıtları; 1985 ile karşılaştırıldığında 1986-87'de izole malformasyonlar 4 kat artış göstermiştir, ki daha sonraki yıllarda bu sayılar azalmıştır. Artıştan esas olarak santral sinir sistemi ve karın duvarı etkilenmiştir.¹⁰⁴ GDR merkezi konjenital malformasyon kayıtlarının analizinde, 1987'de felaketten en çok etkilenen 3 kuzey bölgede bahsedilen yarık dudak ve damak vakalarında yaklaşık %9,4'lük bir artış gösterilmiştir (1980 ve 1986'daki ortalama değerler karşılaştırılmıştır).¹⁰⁵

Berlin 1987 yıllık sağlık raporuna göre, Batı Berlin'de ölü doğan bebeklerdeki malformasyon insidansı ikiye katlanmıştır. Eller ve ayaklar en sık etkilenmiş, sonra kalp, üretra ve yüzdeki yarıklar da artmıştır.¹⁰⁶

Bavyera'nın radyoaktif felakette görece daha kontamine olan güney kesiminde 1987 sonunda konjenital malformasyon oranı – hamile kadınların sezyum ile kontaminasyonundan yedi ay sonra- kuzey Bavyera'yadan neredeyse iki kat yüksekti. Kasım, Aralık 1987'de Bavyera bölgesinde konjenital malformasyon oranının, topraktaki sezyum kontaminasyon seviyeleri ile yüksek derecede anlamlı korelasyonda olduğu gösterilmiştir. A. Körblein ve H. Küchenhoff güney ve kuzey Bavyera'daki konjenital malformasyon oranları ve gebe kadınların sezyum maruziyetinin yedi ay gecikmiş etkisi arasında zamansal korelasyon olduğunu göstermiştir. Kasım ve Aralık 1987'de, çok ağır kontamine 24 Bavyera ilçesinde konjenital malformasyon oranları, en az kontamine 24 ilçenin neredeyse üç katı kadardı. En ağır kontamine 10 ilçede konjenital malformasyon oranı, en düşük olan on ilçeden neredeyse sekiz kat fazlaydı (odds ratio = 7.8 p<0.001). Sonuçlar ölü doğumlardaki artışla da uyumluydu. Bavyera Çernobil öncesi ve sonrası konjenital malformasyon verileri olan tek Alman eyaletiydi. Bu veriler Bavyera Çevre Sorunları ve Kalkınma Bakanlığı'nın emriyle retrospektif olarak 1985'ten 1991'e olan dönem için toplanmıştır.¹⁰⁷

H. Scherb ve arkadaşları Çernobil sonrası konjenital malformasyon oranlarında artış ve Bavyera toprak sezyum kontaminasyon seviyeleri arasında korelasyon bulmuştur. Orofacial

103 Strahlentelex, 47/1988, S. 6, Hamburg, Im Tschernobyl-Jahr 1986 vermehrt untergewichtige Säuglinge geboren [More underweight babies born in 1986, the year of Chernobyl]. (German)

104 Lotz, B. et al.: Veränderungen im fetalen und kindlichen Sektionsgut im Raum Jena nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl [Changes in fetal and child dissection material in the area of Jena following the Chernobyl reactor accident], Bonn, Lecture: Society for Medical Documentation, Statistics and Epidemiology, 1996. In Hoffmann, W.: Fallout ... (German)

105 Zieglowski, V., A. Hemprich: Facial cleft birth rate in former East Germany before and after the reactor accident in Chernobyl. Mund Kiefer Gesichtschirurgie 1999; 3:195-199; In Hoffmann, W.: Fallout from the Chernobyl nuclear disaster and congenital malformations in Europe. Archives of Environmental Health 56 (2001) 478-484.

106 Hoffmann, W.: Fallout from the Chernobyl nuclear disaster and congenital malformations in Europe. Archives of Environmental Health 56 (2001) 478-484.

107 Alfred Körblein: Folgen von Tschernobyl: Fehlbildungen bei Neugeborenen in Bayern. [Effects of Chernobyl: Malformations of newborns in Bavaria]. Umweltnachrichten 94/2001, Umweltinstitut München e.V. December 2001, 11-16. H. Scherb, E. Weigelt, Spaltgeburtenrate in Bayern vor und nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl [Cleft lip and cleft palate birth rate in Bavaria before and after the Chernobyl nuclear power plant accident], Mund Kiefer Gesichtschirurgie 2004 Mar;8(2):106-10. (German)

yarık anomalileri grubu için sıklık, önceki yıllarla karşılaştırılınca (1984-1986) Çernobil'i takip eden yıllarda (1987-1991) artmıştır. ¹⁰⁸

Scherb ve Weigelt'in çalışmalarında ikinci önemli odak noktasını Bavyera Çevre Bakan'lığının emriyle tespit edilen malformasyon verilerinin analizi oluşturmaktadır. Bu veriler Çernobil sonrası Kasım 1986'dan Aralık 1991'e kadar Bavyera'da tahmini 1000 ila 3000 daha fazla konjenital malformasyon oluşmuştur. ¹⁰⁹ Yazarlar ölü doğum riskinde de benzer şekilde tahmini %0.5-%2.0/(1 kBq/m²) arasında değişen riske ulaşmışlardır. Dikkatli bir yorumlamayla bile, sadece Cs134 ve 137 izotoplarının dozları dikkate alınsa dahi rölatif risk katsayısının 1,6/(1mSv/a) olduğu anlamına gelmektedir. Bu durum radyasyonun ancak görece yüksek dozlarda üreme bozukluklarına yol açabileceği görüşüyle çelişmektedir. ^{110 111}

Çernobili takiben uterusta radyasyon maruziyetinin zeka düzeyini azaltma etkisi de olmuştur. Yakın zamanlı bir çalışma Norveç'te Çernobil felaketinden en çok etkilenen alanlardaki ergenlerde zihinsel yetenekte azalmayı göstermiştir.

Çernobil felaketi sırasında annesi Norveç'in felaketten en çok etkilenen bölgelerinde yaşayan ve gebeliğin 8 ila 15. gelişim haftasında olan ergenlerde anlamlı derecede düşük IQ düzeyleri gösterilmiştir. Oslo Üniversite'sinden psikolog Sverdvik Heiervang ve arkadaşları uterusta düşük doz radyasyon maruziyetinin ergenlikteki bilişsel fonksiyonlara etkilerini İskandinav Psikoloji derneğinin yayını olan Scandinavian Journal of Psychology'de yakın zamanlı bir makalelerinde yayınlamışlardır. Makale böylece İsveç (Almond ve ark. 2007), Ukrayna (Nyagu ve ark. 1998) ve Beyaz Rusya (Beyazrusya; Logonovsky ve ark. 2008) 'daki önceki çalışmaları da doğrulamıştır. ¹¹³

108 H. Scherb, E. Weigelt, Spaltgeburtenrate in Bayern vor und nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl [Cleft lip and cleft palate birth rate in Bavaria before and after the Chernobyl nuclear power plant accident], Mund Kiefer Gesichtschirurgie 2004 Mar;8(2):106-10. (German). Strahlentelex, 416-417/2004, 4f., Fehlbildungen in Bayern nach Tschernobyl [Malformations of newborns in Bavaria]. (German)

109 Otto-Hug-report no. 24. Strahlentelex, 388-389/2003, 6f., Auch in Deutschland und anderen Ländern Europas starben nach Tschernobyl deutlich mehr Säuglinge, gab es mehr Fehlbildungen und Totgeburten [In Germany and other European countries, decidedly more infants also died since Chernobyl, and there were more malformations and stillbirths]. (German)

110 BEIR V: Health effects of exposures to low levels of ionising radiation. National Research Council, Committee on the biological effects of ionising radiation, Nat. Academy Press, Washington, 1990.

111 A.M. Kellerer: Reaktorkatastrophe und Säuglingssterblichkeit? [Reactor catastrophe and infant mortality?] GSF-Report 19/98. Neuherberg. (German)

112 Strahlenschutzkommission [Radiation Protection Commission]: Wirkungen nach pränataler Bestrahlung [Effects following prenatal radiation]; BMU ed., 1989.

113 K.S. Heiervang, S. Mednick, K. Sundet, B.R. Rund: Effect of low dose ionizing radiation exposure in utero on cognitive function in adolescence, Scandinavian Journal of Psychology 2010, Blackwell Publishing Oxford, DOI: 10.1111/j.1467-9450.2010.00814.In: Strahlentelex:556 -557,2010

Ek: Çernobil'in Avrupa'daki hayvanlarda etkisi

Çernobil'den sonra Almanya'da, malformasyonlar sadece insanlarda değil hayvanlarda da gözlenmiştir. Malformasyonlar hayvanlarda her zaman görülen bir şeydir. Sadece Gießen Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi genetik departmanında 8,000 örnek bulunmaktadır. Çernobil'den bir yıl sonra ise daha önce hiç görülmemiş bir artış görülmüştür: Bavyera ve Korsika'daki ineklerde düşük ve prematür doğumlar, gözü olmayan domuzlar, üç bacaklı tavuklar, bacaksız tavşanlar, postsuz veya tek gözlü koyunlar, bazı bölgelerinde derisi olmayan taylorlar, tırbüşon bacaklı veya açık karınlı keçi yavruları. Bazı yetiştiriciler genç hayvanların %40'ını kaybettiklerini raporlamışlardır. Keçiler radyoaktiviteye en hassas evcil hayvan olarak kabul edilmektedir. 1987'de, damızlık hayvanların büyük bir kısmı yavru lamamıştır. Dahası, koyunlarda düşük, prematür doğum, ölü doğum ve problemlili doğumlar da artma olmuş; kuzular çok küçük veya çok büyük, yutma refleksleri olmadan, tiroid bezlerinde sorunlarla doğmuş ve prematür ölümler ve ciddi malformasyonlar görülmüştür. Bu sorunların duyulmasını istemeyen keçi yetiştiriciler birliğin baskısına rağmen raporlar Rhineland, Saarland, Saar-Pfalz, Rhineland-Pfalz ve Sauerland'dan gelmiştir.¹¹⁴

1987'de Gießen Üniversitesi Hayvancılık Yetiştiriciliği ve Yurtiçi Hayvan Genetiği Enstitüsü tarafından Prof. Dr. J. Steinbach yönetiminde yürütülen bir çalışmada, Güney Almanya şehirlerindeki keçi nüfusunda hermafrodit, ölü doğum ve malformasyon sayısında ortalamanın üstünde bir artış görülmüştür. Çernobil felaketinden önce (1985-1986) ve sonra (1987) sekiz federal eyaletten rasgele 133 keçi besiciliği yapan çiftlik seçilmiştir. Bavyera'daki çalışma grubu için izin alınamamıştır. Toplamda Çernobil'den önce 890 doğum ve nükleer felaketten sonra 794 doğum incelenmiştir. Çalışmaya göre tek batındaki yavru sayısı Çernobil'den sonra 1.93'ten 1.82'ye gerilemiştir. Hermafroditlik oranı %2,2'den 3,48'e yükselmiştir. Ölü doğumlar %4.66'dan 5,77'ye çıkmıştır. Konjenital malformasyonlar ölü kuzularda %0,93'ten 1,32'ye ve canlı doğan kuzularda 0,31'den 1,1'e yükselmiştir. Etki özellikle Çernobil felaketinden ağır derecede kontamine olan güney eyaletlerde gözlenmiştir.¹¹⁵

Cornelia Hesse-Honegger'in bilimsel çizimlerinden hayvanlardaki genetik hasarla ilgili etkileyici kanıtlar elde etmek mümkündür. Çernobil'den önce, çeşitli streslere maruz bırakılan sineklerdeki genetik hasarla ilgili profesyonel çizimler ile ilgilenmiştir. Çernobil'den sonra, yaprak böceklerindeki (heteroptera) görülen farklı genetik değişiklikleri belgelemekle pek çok yıl geçirmiştir. Bunun yanında çeşitli nükleer tesisin çevresindeki heteropteralardaki genetik değişiklikleri de belgelemiştir. Çizimleri sadece sanatsal olarak etkileyici olmakla kalmayıp aynı zamanda ilk anda akla gelmeyen ama ciddiye alınması gereken radyasyon hasarının düzeylerine dikkat çekmektedir.¹¹⁶

Büyük Britanya'da, toplamda 74,000 hektar alanda, 200,000 koyunlu 379 çiftlik işletmesi için Çernobil'den 19 yıl sonra devam eden radyoaktif kirlenme nedeniyle kısıtlayıcı tedbirler hala yürürlükte.¹¹⁷ Benzer kısıtlamalara İsveç ve Finlandiya'da ren geyikleri ile ilgili olarak ve

114 Irene Noll, Strahlentelex, 9/1987, 1f.(German)

115 Strahlentelex, 31/1988, 5, Vermehrt Zwitter, Totgeburten und Missbildungen in süddeutschen Ziegenherden [More hermaphrodites, stillbirths and malformations in S. German goat herds].(Ger)

116 C. Hesse-Honegger: Heteroptera, Das Schöne und das Andere oder Bilder einer mutierenden Welt [Beauty and the other, or pictures of a mutating world]; Steidl-Verlag, Göttingen, 2003

117 Response of the European Commission to a question by the EP member Rebecca Harms, P-1234/05DE on 21.4.2005.

İrlanda gibi diğer BM üye ülkelerinin çeşitli bölgelerinde de rastlanmaktadır. 2002'de Avrupa komisyonunca yapılan bir araştırmada, komisyon örneğin yabani domuz veya yabani geyik gibi av hayvanlarında, yabani mantar ve yabani çilek ile Almanya, Avusturya, İtalya, İsveç, Finlandiya, Litvanya ve Polonya'nın belli bölgelerinden avlanan etçil balıklarda sezyum-137 kontaminasyon düzeylerinin bazen kiloda birkaç bin becquerel gibi yüksek seviyelere ulaştığını doğrulamıştır.^{118 119}

4.3 Diğer ülkeler

1987 başlarında, radyoaktif yağmurdan bilhassa çok kötü etkilenen batı Türkiye'de konjenital malformasyon sıklığında artış raporlanmıştır. Karadeniz batısında yer alan Düzce'de Kasım 1986'da on bebek beyinleri olmadan (anensefali) doğmuştur. Düzce'de özel bir klinikte başhekim olan Faruk Tezer'e göre, anensefali gibi ölümcül bir malformasyon normalde en fazla üç vakada görülecekti. Raporlanmış göze çarpan diğer bir malformasyon da nöral tüp defektiydi.^{120 121 122 123 124 125 126}

Konjenital malformasyon oranlarında artış (Santral sinir sistemi (SSS) defektleri ve dudak anormalileri de dahil olmak üzere) Finlandiya'nın ağır kontamine alanlarında da kaydedilmiştir. Danimarka, Macaristan ve Avusturya'da da aha sık SSS bozuklukları gözlenmiştir.¹²⁷

Kalp, SSS malformasyonları ve çoklu anormaliler Bulgaristan'ın Pleven bölgesinde gözlendi. Hırvatistan'da Zagreb Üniversitesi Kliniğinde, 1980 ve 1993 arasında tüm prematür ölü doğum ve hayatının ilk 28 gününde ölen yenidoğanlarda otopsi yapılmıştır. Burada da Çernobil sonrası SSS anormalileri oranlarında artma bulunmuştur.¹²⁸

L. Saxén ve ark. Finlandiya'da 1986 Ağustos ve Aralık ayları arasında doğan ve anneleri gebeliğinin ilk üç ayında Finlandiya'nın Çernobil felaketinde en ağır kontamine olan bölgelerinde yaşamış olan çocuklarda prematür doğumlarda anlamlı bir artış bulmuştur. Bu çalışmanın

118 Th.D.: 19 Jahre nach Tschernobyl, britische Schafe sind immer noch radioaktiv verseucht [19 years after Chernobyl, British sheep are still radioactively contaminated]; Strahlentelex Nr.440-441/2005, 6f. (German)

119 A. McSmith: Chernobyl: A poisonous legacy; Independent, 14.3.2006.

120 Güvenc, H., Uslu, M.A., Güvenc, M., Ozkici, U., Kocabay, K., Bektas, S.: Changing trend of neural tube defects in Eastern Turkey; J. Epidemiol. Community Health, 1993, 47:40-41.

121 Caglayan, S., Kayhan, B., Mentosoglu, S., Aksit, S.: Changing incidence of neural tube defects in Aegean Turkey; Pediatric and Perinatal Epidemiology, 1990, 4:264-268.

122 N. Akar, Cavadaò, A.O., Arcasoy, A.: High incidence of Neural Tube defects in Bursa, Turkey; Pediatric and Perinatal Epidemiology 1988, 2:89-92.

123 Strahlentelex, 3/1987,1f. Mongolismus nach Tschernobyl zwei- bis dreimal häufiger [Down's syndrome since Chernobyl two to three times more frequent]. (German)

124 Hoffmann, W.: Fallout from the Chernobyl nuclear disaster and congenital malformations in Europe. Archives of Environmental Health 56 (2001) 478-484.

125 Mocan, H., Bozkaya, H., Mocan, Z.M., Furtun, E.M.: Changing incidence of anencephaly in the eastern Black Sea region of Turkey and Chernobyl; Pediatric and Perinatal Epidemiology 1990, 4:264-268.

126 Inge Schmitz-Feuerhake, Fehlbildungen in Europa und der Türkei [Malformations in Europe and Turkey], Strahlentelex, 374-375/2002, 9 f (German)

127 Hoffmann, W.: Fallout from the Chernobyl nuclear disaster and congenital malformations in Europe. Archives of Environmental Health 56 (2001) 478-484. Inge Schmitz-Feuerhake, Malformations in Europe and Turkey, Strahlentelex, 374-375/2002, 9 f. (German)

128 Akar 1994. Hoffmann, W.: Fallout from the Chernobyl nuclear disaster and congenital malformations in Europe. Archives of Environmental Health 56 (2001) 478-484. Inge Schmitz-Feuerhake, Fehlbildungen in Europa und der Türkei [Malformations in Europe and Turkey], Strahlentelex, 374-375/2002, 9 f. (German)

sonuçları Finlandiya toplumunun maruz kaldığı radyoaktif serpinti seviyelerinin tam bir gebelikten sonra zamanında doğan çocuklarda fetal hasara neden olmaya yeterli olmadığını göstermiştir. Ancak bu çalışma fetal gelişim döneminde radyasyona maruz kalan çocuklarda herediter defekt olma ihtimalini dışlamamaktadır. Ayrıca Finlandiya'nın daha ağır kontamine bölgelerindeki prematür doğum sıklığındaki artışı da açıklayamamaktadır. ¹²⁹

1991'de, J. Pohl-Rüling ve ark. Çernobil reaktör kazası sonrası Salzburg'da (Avusturya) yaşayan insanlarda lenfositlerde kromozom hasarı üzerine yaptıkları çalışmanın sonuçlarını yayınlamışlardır. 1987'de test edilen insanlarda Çernobil serpintileri sonucu absorbe edilen radyasyon dozları önceki radyasyon seviyelerine göre %15 ila 69 daha yüksekti. Çernobil öncesi Salzburg'da radyasyon düzeyi medyan değeri yıllık 0.9 miligray'di, Çernobil'den sonra ise yıllık 2 miligraydi. Aynı zamanda, test edilen kişilerin periferik kanlarında lenfosit kromozom hasar düzeyi Çernobil öncesiyle karşılaştırıldığında 6 kat artmıştır. Daha yüksek ek dozlarda kromozom hasarı azalmıştır. Pohl-Rüling ve ark. göre doz/etki eğrisi diğer çalışmaların sonuçlarıyla benzer eğilim göstermektedir. ¹³⁰.

İskoçya¹³¹ ve İsveç'te¹³²- Berlin ve Beyaz Rusya'ya benzer olarak – Çernobil'den sonra Down sendromunda (trizomi 21) vakalarında ani bir artış olmuştur. ¹³³

Hoffmann mevcut – model tahminlere dayanarak hesaplanan - Çernobil serpinti dozlarının komşu ülkelerde ölçülebilir etkiler oluşturmak için çok küçük olduğu argümanının; kazadan sonra Çernobil'den direk etkilenen (Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rusya) dışındaki ülkelere kromozom anomalilerinde artışın kanıtlanması ile yalanlandığına inanmaktadır. Biyolojik dozimetre yardımıyla halkın maruz kaldığı radyasyon dozlarını olduğundan küçük görme eğiliminin varolduğu gösterilmiştir. ¹³⁴

129 L. Saxén, T. Rytömaa, British Medical Journal 1989, 298: 995-997.

130 J. Pohl-Rüling, O. Haas, A. Brogger et al.: The effect on lymphocyte chromosomes of additional radiation burden due to fallout in Salzburg (Austria) from the Chernobyl accident. Mutation Research, 262(1991), 209-217, in: Strahlentelex, 106-107/1991, 1ff., Chromosomenschäden in Salzburg. (German)

131 Ramsay C.N. et al.: Down's syndrome in the Lothian region in Scotland – 1978-1989; Biomed. Pharmacother. 1991; 45:267-272, in: Hoffmann, W.: Fallout ...

132 Ericson, A., Kallen, B.: Pregnancy outcome in Sweden after the Chernobyl accident. Environ. Res. 1994; 67:149-159.

133 Hoffmann, W.: Fallout from the Chernobyl nuclear disaster and congenital malformations in Europe. Archives of Environmental Health 56 (2001) 478-484. Inge Schmitz-Feuerhake, Fehlbildungen in Europa und der Türkei [Malformations in Europe and Turkey], Strahlentelex, 374-375/2002, 9 f. (German)

134 Ibid.

5. Tiroid kanseri ve diğer tiroid hastalıkları

5.1 Çernobil bölgesi

Felaketin ikinci yıl dönümünde Sovyet Sağlık Bakanı, E. Tschasow, "Pravda" da (Sovyet Birliği Komünist Partisi merkez organı) şöyle yazmıştır, "bugün Çernobil atom enerjisi santralindeki felaketin bu felaketten etkilenen bölgelerdeki toplumun sağlığı üzerinde hiçbir etkisi olmadığından emin olabiliriz."

Prof. L.A. Ilyin ve ark. Moskova'da 1989'da, yıllar süren gizlilikten sonra kontaminasyon modelleri ve Çernobil'in sağlık üzerindeki muhtemel sonuçları üzerine ilk raporu yayınlamışlardır¹³⁵. Ilyin diğerlerinin yanı sıra 9'u ağır kontamine alanlar olan 39 bölgedeki 158,000 çocuktan (0-7 yaş) 90'ında önümüzdeki 30 yılda tiroid kanseri gelişeceği tahmininde bulunmuştur.

Eğer bu tahminler aşağıdaki durumlarla karşılaştırılırsa gerçeklerden ne kadar uzak oldukları da belirginleşecektir. Bugün bile Ilyin hala Çernobil'in etkileri üzerine önemli bir uzman olarak kabul edilmekte, radyasyonla ilgili sorunlar üzerine belirleyici rol oynayan uluslararası kuruluşlarda (ICRP, UNSCEAR) Rusya'yı temsil etmektedir.

Ocak 1990'da, Münih Radyobioloji Enstitüsü yöneticisi A.M. Kellerer, "Kızıl Haç için bir rapor" sunmuştur¹³⁶. İçinde, "önemli bir sorun da tiroid fonksiyon bozukluklarına yönelik korkudur [...] Tiroid testleri artık daha yaygın olarak yapıldığı için daha fazla sayıda bozukluk tespit edilebilmektedir. Yüksek dozda radyoiodin nedeniyle patolojik değişim veya disfonksiyon beklenmemesine rağmen bu tür tiroid değişiklikleri radyasyona maruz kalmanın bir sonucu olarak görülmektedir. [...] Toplum ve tıp dünyasının büyük bir kısmı hastalıklardaki artışları radyasyona bağlamaktadır. Ancak durumun kritik bir değerlendirmesi, bu hastalık artışlarının şu üç faktörden birine bağlı olabileceği sonucuna varmaktadır:

1. Değişen ve kısıtlanan yaşam ve beslenme koşulları;
2. Ciddi anksiyete durumu;
3. Daha sık ve yoğun tıbbi değerlendirme ve kontamine alanlarda hastalıkların daha eksiksiz raporlanması."

Çernobil'den dört yıl sonra, Demokratik Almanya Cumhuriyeti nükleer güvenlik ve radyasyondan korunma devlet ofisinde radyo tıp bölümü başhekimi D. Arndt bu kitabın yazarlarından S. Pflugbeil'e şöyle yazmıştır: "Çernobil çevresindeki sorunlar radyobiyolojik değil değişen yaşam tarzının sonucudur (vitamin eksiklikleri/ zamanın çoğunu evde geçirmek) ve psikosomatiktir."¹³⁷

135 L.A. Ilyin et al.: Ecological particularities and medical, biological consequences of the accident of Chernobyl nuclear power plant. Report by 23 scientists for meeting of USSR Medical Sciences Academy, 21-23 of March. 1989, in: A. Yaroshinskaya: Overview of Different Informations about Acute Radiation Syndrome among Inhabitants around Chernobyl; in: T. Imanaka (ed.): KURRI-KR-21.

136 A.M. Kellerer: Bericht an das Rote Kreuz über die Mission einer Expertengruppe der Liga der Organisation des Roten Kreuzes und des Roten Halbmondes in die vom Reaktorunfall in Tschernobyl betroffenen Gebiete der Sowjetunion [Report to the Red Cross on a mission undertaken by a group of experts from the league of Red Cross and Red Crescent organisations to those areas in the Soviet Union effected by the reactor accident in Chernobyl]. January 1990.

137 Dietrich Arndt: Letter to Dipl.-Phys. Pflugbeil from 24.4.1988, Pflugbeil archive.

Zamanında ve etkili tıbbi müdahaleyi engelleyen bu tip cahil uzmanlardır - sonuçta öyle görünüyor ki Çernobil bölgesinde yaşayan insanlar eğer yürüyüşe çıkmadıysa ve sebze yemedilerse sadece kendilerini suçlayabilirler.

Çernobil sonrası SSCB dışında tiroid hastalığı gerçekleri ile ilgili detaylı bilgi ilk kez sonbahar 1990'da ortaya çıkmıştır¹³⁸. Minsk'li bir doktor olan Maria Ankudovich, radyasyon maruziyetinin sadece tiroid kanserine neden olmadığını ama çok daha sık olarak tiroid bezinde büyüme, otoimmün tiroiditin çeşitli tipleri ve hipotiroidizme yol açtığını raporlamıştır. Radyasyona maruz kalmış bir çocuğun tiroidinde değişen hormonal durumuna bağlı olarak, çocuk ve adolesanlıkta disfonksiyon ve büyüme kusuru açısından büyüyen bir riski vardır. Nöroendokrin düzenleme bozukluklarında diğer bezlerde kanser oluşma olasılığında da artış vardır: pitüiter bez, adrenal korteks, pankreas, meme ve overler. M. Ankudovich Beyaz Rusya'nın güney bölgelerindeki çocukların yaklaşık %5'inin 10 gray'den fazla radyasyona maruz kaldığını, kontrol edilmeyen bölgelerdeki çocukların yaklaşık %20'sinin yaklaşık 1 Gray radyasyon aldığını raporlamıştır. Beyaz Rusya'daki çocuklarda tiroid kanseri gelişimine özellikle dikkat edilmelidir. Tiroid kanseri genelde yaşlı insanlarda gelişen bir kanserdir. Çocuklarda son derece nadir görülen bir hastalıktır. 1986 öncesi, Beyaz Rusya'da çocuklarda yıllık 0-2 yeni vaka görülmüştür. 1989'da sayı 7 ve 1990 sonbaharında 22 olmuştur. Bu noktada, daha önceki deneyimler temelinde mümkün olmayacak kadar büyük ve hızlı bir artış geldiği açıktır. Bu cesur doktorun samimiyeti ise kariyer şansını ciddi olarak hasarlamıştır.

IAEA 1991 baharında Uluslararası Çernobil Projesi'nin sonuçlarını sunmuştur. Bu kapsamlı çalışma şunlara değinmektedir: "İncelenen çocuklar [...] oldukça sağlıklı bulunmuştur." Ve: "Veriler kazadan bu yana lösemi ve tiroid tümörlerinde bir artış göstermemiştir."¹³⁹

Beyaz Rusya'daki tiroid kanser verileri tek bir yerde toplandığından, bir telefon gerçek sonuçları öğrenmek için yeterli olabilirdi. Bugün biz biliyoruz ki:

- Çernobil bölgesindeki çocuklardan alınan doku örnekleri bu projenin önde gelen bilim adamlarından birinin masasında beklemektedir — Prof. F.A. Mettler, ABD — bunu bilmesine rağmen raporunu dürüst yazmamıştır.¹⁴⁰
- Çernobil projesinde çalışan bilim adamları Beyaz Rusya Sağlık Bakanlığının, Gomel bölgesinin ağır kontamine alanlarında yaşayan çocukların tiroid hastalık insidansındaki belirgin artışına açıkça dikkat çeken bir raporuna sahiptir.¹⁴¹ Bu rapor gözardı edilmiştir.

20 Kasım'dan 23 Kasım 1995'e kadar, Dünya Sağlık Örgütü İsviçre Cenevre'de Çernobil reaktör felaketi ve diğer nükleer kazaların sağlık etkileri üzerine uluslararası bir konferansa ev sahipliği yapmıştır. Konferansta sunulan çalışmaların sonuçları özellikle yüksek kontamine alanlarda yaşayan çocuklarda tiroid kanser insidansında dik bir yükseliş olduğunu göstermiştir.

138 Maria Ankudovich: Gesundheitszustand der Kinder in der Umgebung von Tschernobyl [State of health of the children in the vicinity of Chernobyl]; in "Kinder von Tschernobyl", Erstes Berliner Koordinationstreffen, 27.-28.10.1990, Berlin, Attachment 3,1-4. (German)

139 The International Chernobyl Project, An Overview, Assessment of Radiological Consequences and Evaluation of Protective Measures, Report by an International Advisory Committee, IAEA, Vienna, 1991.

140 BBC 2: Chernobyl – 10 years on. In the TV series HORIZON, 1.4.1996.

141 V.S. Ulashchik: Some Medical Aspects of the Consequences of the Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant (Based on Belarussian Data). Appendix 5 of the Draft Proposal "The Radiological Consequences in the USSR from the Chernobyl Accident: Assessment of Health and Environmental Effects and Evaluation of Protective Measures". The International Chernobyl Project. IAEA, Vienna, 1990-04-18.

Hastalık oranları ise beklenenden çok daha hızlı yükselmiştir.¹⁴²

DSÖ uzmanı Keith Baverstock görüşüne göre, reaktör kazası ve kanser insidansı arasındaki zaman dilimi "şaşırtıcı derecede kısa" idi. Ek olarak, Beyaz Rusya'da çocukların yakalandığı tümörler alışılmadık derecede agresifti ve vücudun diğer bölümlerine sıçramaktaydı. ¹⁴³

Çocuklardaki tiroid kanser insidansındaki en sert artış Çernobil'den en ağır etkilenen Gomel bölgesinde görülmüştür. Beyaz Rusya'da çocuklardaki tüm tiroid kanser vakalarının yaklaşık yüzde 50'si bu bölgede görülmüştür. Bu bölge aynı zamanda yetişkin tiroid kanser vaka sayısı bakımından da birinci sıradadır. Henüz 1998'de Gomel bölgesinde 0-18 yaş arası çocuklarda yeni hastalık vakalarının yıllık sayısı 13 yıl öncesine göre (Çernobil'den önce) 58 kat daha fazlaydı. ^{144 145}

Tiroid kanseri olan çocukların büyük bir kısmı kaza sırasında 6 yaşından küçük ve yaklaşık yarısı da 4 yaştan küçüktü. Beyaz Rusya'da çocuklardaki hastalık insidans oranları 1995'te pik yapmıştır. Erken evrede, çocuklardaki tiroid kanser büyümesi agresif ve özellikle akciğer olmak üzere diğer organ metastazlarının da hızlı olduğu tespit edilmiştir. Vakaların neredeyse tamamı papiller tiroid kanseri olarak tanımlanmıştır.

Çernobil'deki süper-GAU Ukrayna'da da tiroid kanserlerinde bir artışa neden olmuştur. Çernobil'den sonra, 110,000 çocuk ve 40,000 yetişkinde tiroid bezinde radyoaktif iyodin miktarı ölçülmüş ve kanser kaydı oluşturulmuştur. 1993'te çocuklarda 418 tiroid kanser vakası kaydedilmiştir. Bilgiler alanlara göre kodlandığında iyonizan radyasyonla arasında açık bir ilişki belli olmuştur. ¹⁴⁶

Beyaz Rusya'nın yanı sıra Ukrayna ve Rusya'da da tiroid kanseri M. Fuzik ve ark. tarafından yaygın olarak çalışılmıştır.¹⁴⁷ Çalışma Beyaz Rusya, Rusya ve Ukrayna kanser kayıt sayılarını temel almıştır. Bu üç ülkenin verisi aynı zamanda reaktör felaketi sırasında küçük çocuk olan kişilerin hastalık insidans oranlarının en yüksek olduğunu göstermiştir. Çernobil'den önce doğan (1982-1986) çocuklar ve reaktör kazası sırasında yeni doğmuş veya sadece birkaç yaşında olanlar Çernobil'den sonra doğan (1987-1991) çocuklara göre tiroid kanserine yakalanmaya daha yatkın gibi gözükmektedirler.

Çocukların daha ağır etkilendiği gerçeği bebek ve çocukların tiroid bezlerinin iyonizan radyasyonun karsinogenik etkilerine daha hassas olduğunun güçlü bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Beyaz Rusya'daki çocukların tiroid kaserinin agresifliği erken metastaz gelişiminden de tespit edilebilir. TNM sınıflamasında göre primer tümör evresinde pT1

142 Heiko Ziggel: Schilddrüsenkrebs nimmt schneller zu als erwartet [Thyroid cancer increases faster than expected], Strahlentelex 214-215/1995, 1ff. (German)

143 Strahlentelex 138-139/1992, p. 1ff. Die Kinder erkranken jetzt öfter an Krebs [Children developing cancer more frequently]. (German)

144 Strahlentelex 326-327/2000, p. 6 f., Desinformation über Schilddrüsenerkrankungen nach Tschernobyl [Disinformation on cases of thyroid cancer since Chernobyl]. (German)

145 Edmund Lengfelder et al.: Münchner Medizinische Wochenschrift – Fortschritte in der Medizin [Progress in medicine]. 43(2000)355-357. (German)

146 Nature, 375(1995), 365.

147 M.M. Fuzik, A.Ye. Prysyazhnyuk, V.G. Gristchenko, V.A. Zakordonets, Ye.M. Slipenyuk, Z.P. Fedorenko, L.O. Gulak, A.Ye. Okeanov, V.V. Starinsky, Thyroid cancer, Peculiarities of epidemiological process in a cohort being irradiated in childhood in Republic of Belarus, Russian Federation, and Ukraine, International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 24-29.

– sadece tek tiroid lobunda, maksimum on milimetre çapında tek tümör nodülü - vakaların %43'ünde bölgesel lenf nodlarında yayılma görülmüştür. Vakaların %3'ünde diğer organlarda da metastaz gelişmiştir.¹⁴⁸

Fuzik ve ark. bir çalışmada, Çernobil'den en çok etkilenen üç ülkenin–Beyaz Rusya, Rusya ve Ukrayna- incelenen 12 bölgesinde; Çernobil felaketinden 4 ila 5 yıllık bir latent periyod sonrasında 0-14 yaş arası çocuklarda tiroid kanserlerinde belirgin artış görülmüştür.¹⁴⁹ Kapsanan alanlar Ukrayna'da Vinnitsa, Zhytomir, Cherkassy, Chernigov Land, Kiev ve Kiev şehri bölgeleri, Beyaz Rusya'da Gomel ve Mogilev bölgeleri, yanı sıra Rusya'da Bryansk, Kursk, Orjol ve Tula bölgeleridir. Artışın en büyük olduğu alan Gomel bölgesidir, bunu takiben Bryansk, Orjol, Kiev şehri, Kiev, Chernigov, Mogilev ve Zhytomir gelmektedir.

Minsk sağlık bakanı Vassili Kazakov'a göre, 1992'de Beyaz Rusya'daki çocuklarda tiroid kanser insidansı dünya ortalamasından 80 kat yüksekti.¹⁵⁰

Lengfelder ve ark. göre, 2001 sonunda çocuklarda tiroid kanseri sadece Beyaz Rusya'da çoktan toplam 1000 vakadan fazlaydı.¹⁵¹

2004'te yayınlanan bir makaleye göre Okeanov ve ark. Beyaz Rusya'daki çocuklarda tiroid kanseri oranının 100 kat arttığını belirtmişlerdir.¹⁵²

Okeanov ve ark. tiroid kanseri insidans oranlarının yetişkinlerde de arttığını belirtmişlerdir. Çernobil'den önce, Beyaz Rusya'daki yetişkinlerde tiroid kanseri görece nadir bir hastalıktı. 1990'dan beri- Çernobil'den dört yıl sonra- hastalık insidans oranlarında çok büyük bir artış olmuş ve dünya çapında en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. 30 yaş üstü yetişkinlerde tiroid kanseri hastalığı için standardize edilen yıllık oranlar 1980'de bölge sakinlerinde 100,000'de 1.24'tü. 1990'da gösterge 1.96 ve 2000 yılında 5.67 idi.¹⁵³

Pavel I. Bepalchuk (2007) felaketten sonra sadece Beyaz Rusya'da 12,000'den fazla kişide tiroid kanseri geliştiğini hesaplamıştır¹⁵⁴.

Lengfelder ve ark. kazaya olan zamansal uzaklık arttıkça 1986'da iyodine kontamine olan daha fazla çocuğun adolesan ve erişkinliğe ulaşacağını belirtmiştir. Bu kişiler hayatlarının

148 Edmund Lengfelder, Christine Frenzel: 16 Jahre nach Tschernobyl. Weiterhin dramatisches Ansteigen der Schilddrüsenkarzinome in Belarus. Der Heilungserfolg ist bei zahllosen Patienten weiter von intensiver westlicher Hilfe abhängig [16 years after Chernobyl. Continuing dramatic increase in thyroid carcinoma in Belarus. Recovery chances of numerous patients still dependent upon intensive Western aid]. Otto Hug Strahleninstitut MHM. Sept. 2002. (German)

149 M.M. Fuzik, A.Ye. Prysyzhnyuk, V.G. Gristchenko, V.A. Zakordonets, Ye.M. Slipenyuk, Z.P. Fedorenko, L.O. Gulak, A.Ye. Okeanov, V.V. Starinsky, Thyroid cancer, Peculiarities of epidemiological process in a cohort being irradiated in childhood in Republic of Belarus, Russian Federation, and Ukraine, International Journal of Radiation Medicine 2004, 6(1-4): 24-29.

150 V. Kazakov: Nature, 3. September 1992.

151 Edmund Lengfelder, Christine Frenzel: 16 Jahre nach Tschernobyl. Weiterhin dramatisches Ansteigen der Schilddrüsenkarzinome in Belarus. Der Heilungserfolg ist bei zahllosen Patienten weiter von intensiver westlicher Hilfe abhängig [16 years after Chernobyl. Continuing dramatic increase in thyroid carcinoma in Belarus. Recovery chances of numerous patients still dependent upon intensive Western aid]. Otto Hug Strahleninstitut MHM. Sept. 2002. (German)

152 A. E. Okeanov, E. Y. Sosnovskaya, O. P. Priatkina, A national cancer registry to assess trends after Chernobyl accident, Swiss Medical Weekly 2004, 134: 645-649.

153. Ibid.

154. P. I. Bepalchuk et al. (2007) Thyroid Cancer after Chernobyl, International Congress series, Vol. 1299, February 2007, Pages 27-31

geri kalanı boyunca kurtulamayacakları kanser riskini ileri yaş gruplarına da taşıyacaklardır. Ama felaket sırasında zaten yetişkin olanlarda da kanser riski şiddetli olarak artmıştır: Çernobil'den sonra (1986-1998) 50 ila 64 yaş grubunda tiroid kanser insidans oranı Çernobil öncesine göre (1973-1985) 5 kat artmıştır. Hatta insidans oranları 64 yaş üstü için hala 2.6 kat fazladır.

Tablo: Gomel bölgesinde (Beyaz Rusya) Çernobil felaketinden önceki ve sonraki 13 yıl için tiroid kanserleri¹⁵⁵

Yaş	1973-1985	1986-1998	Artış
0-18	7	407	58 kat
19-34	40	211	5.3 kat
35-49	54	326	6 kat
50-64	63	314	5 kat
>64	56	146	2.6 kat

Sadece Beyaz Rusya'da, 2000 yılına dek yetişkinlerde tiroid kanserinde fazladan 3,000 üzerinde ek vaka vardı.¹⁵⁶

Çernobil'den beri Beyaz Rusya'daki fazladan tiroid kanser vakaları genç erişkin ve erişkinlerde bugün artık 10,000 vakanın üzerindedir.¹⁵⁷

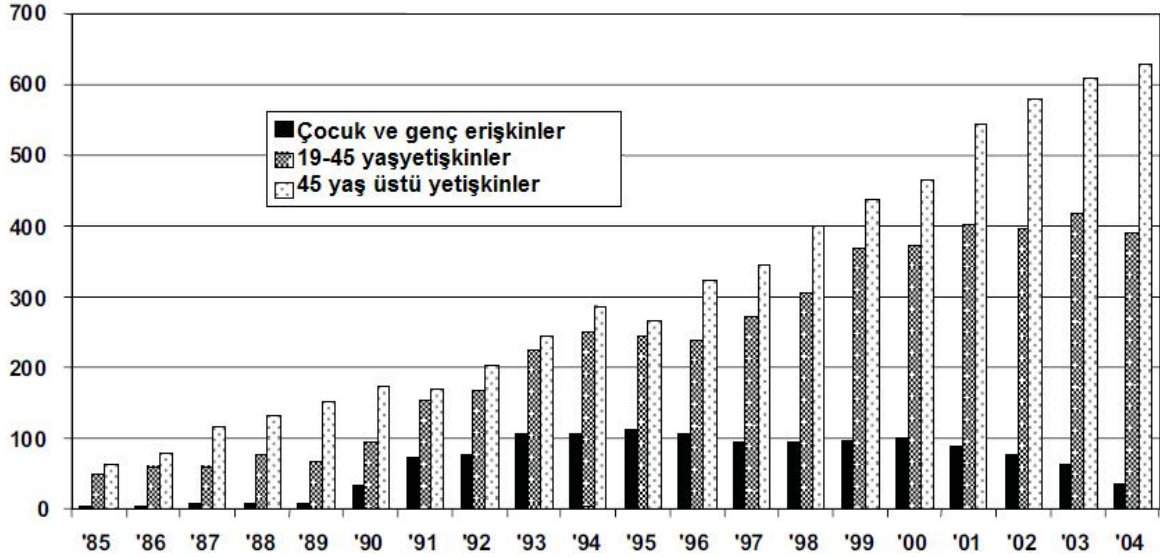
Haziran 1998'de Cambridge'de radyasyon ve tiroid bezi üzerine uluslararası bir sempozyum düzenlenmiştir. Avrupa Komisyonu, ABD Enerji Bakanlığı ve ABD Sağlık Bakanlığı Ulusal Kanser Enstitüsü ev sahipliği yapmıştır.

155 E. Lengfelder et al.: Aus der Tschernobyl-Katastrophe lernen. Jod-Prophylaxe auf alle Altersstufen ausweiten [Learning from the Chernobyl catastrophe. Extend iodine prophylaxis to all age groups]. MMW-Fortschr. Med. 41(2000)355-356.(German)

156 Edmund Lengfelder, Christine Frenzel: 16 Jahre nach Tschernobyl. Weiterhin dramatisches Ansteigen der Schilddrüsenkarzinome in Belarus. Der Heilungserfolg ist bei zahllosen Patienten weiter von intensiver westlicher Hilfe abhängig [16 years after Chernobyl. Continuing dramatic increase in thyroid carcinoma in Belarus. Recovery chances of numerous patients still dependent upon intensive Western aid]. Otto Hug Strahleninstitut MHM. Sept. 2002 (German)

157 In a telephone message from Edmund Lengfelder on February 1, 2006. Cp. also E. Lengfelder, H. Rabes, H. Scherb, Ch. Frenzel: Factors influencing the assessment of Chernobyl health consequences and the contribution of international non-governmental organisations to research and treatment of thyroid pathologies in Belarus. 4th International Conference, June 2-6, 2003, Kiev, Ukraine, Chernobyl Children – Health effects and psychosocial rehabilitation, Proceedings, International Journal of Radiation Medicine 2003, Addendum.

Figür: Beyaz Rusya'da tiroid kanser insidansı 1985-2004¹⁵⁸



Bu sempozyumda, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) temsilcileri, o güne kadar görülen çocukluk çağı tiroid kanserlerinin zamansal gelişimi temel alınarak bir tahmin (prognoz) geliştirmişlerdir. Reaktör felaketinde Gomel bölgesindeki tüm 0-4 yaş grubu çocukların, üçte birinde yaşadıkları süre içinde tiroid kanseri geliştirecektir.¹⁵⁹ DSÖ tahminine göre, bu sadece Beyaz Rusya'nın Gomel bölgesinde felaket sırasında 0-4 yaşlarında olan 50,000'den fazla insanın tiroid kanseri geliştireceği anlamına gelmektedir. Bu tahmin reaktör felaketi sırasında Gomel bölgesinde yaşayan tüm yaş gruplarına genişletilirse (adolesanlar ve tüm yetişkin gruplar eklenirse), sadece bu alanda ilerleyen zaman için 100,000'den fazla tiroid kanseri vakası beklenebilir.¹⁶⁰

Gomel bölgesinde tedavi edilen hasta sayıları bölgedeki tiroid kanserinin yaygınlığı hakkında bir izlenim vermektedir. Lengfelder ve ark. göre, 2002 yılında Gomel'deki tiroid merkezinde 70,000'den fazla hasta kapsamlı tiroid tedavisi almıştır.¹⁶¹

158 Edmund Lengfelder, Christine Frenzel: 20 Jahre nach Tschernobyl. Erfahrungen und Lehren aus der Reaktorkatastrophe [20 years after Chernobyl. Experiences and lessons from the reactor catastrophe]. Otto Hug Strahleninstitut MHM. Information, February 2006. (German)

159 E. Cardis et.al. Observed and predicted thyroid cancer following the Chernobyl accident: Evidence for factors influencing susceptibility to radiation induced thyroid cancer. In: G. Thomas et al.: Radiation and Thyroid Cancer. EUR 18552 EN, World Scientific, Singapore 1999, 395-405.

160 Edmund Lengfelder, Christine Frenzel: 20 Jahre nach Tschernobyl. Erfahrungen und Lehren aus der Reaktorkatastrophe [20 years after Chernobyl. Experiences and lessons from the reactor catastrophe]. Otto Hug Strahleninstitut MHM. Information, February 2006. (German)

161 Edmund Lengfelder, Christine Frenzel: 16 Jahre nach Tschernobyl. Weiterhin dramatisches Ansteigen der Schilddrüsenkarzinome in Belarus. Der Heilungserfolg ist bei zahllosen Patienten weiter von intensiver westlicher Hilfe abhängig [16 years after Chernobyl. Continuing dramatic increase in cases of thyroid carcinoma in Belarus. Recovery chances for many patients still dependent upon intensive Western aid]. Otto Hug Strahleninstitut MHM. Sept. 2002 (German)

5.2 Almanya

1986'da Çernobil'den sonra Hessen Federal Eyaletinde yenidoğanlarda düzenli olarak yürütülen taramalarda tiroid fonksiyon yetersizliği (hipotiroidizm) oranlarında bir artış keşfedilmiştir. Bilgi Orta Hessen, Dillenburg'daki Devlet Medikal, Beslenme ve Veteriner Gözlem Ofisi tarafından verilmiştir.¹⁶²

1986'da Berlin'de de tiroid hasta vakalarında bir artış fark edilmiştir. 1986'da on dört çocuk tiroid bezi fonksiyon yetersizliği (hipotiroidi) ile doğmuştur. Önceki yıllarda, medyan değer sadece üç ila dört, en fazla yediydi. "Kaiserin-Auguste-Viktoria-Haus" (KAVH) Berlin Özgür Üniveristesi Pediatri Kliniği " Strahlentelex " dergisine 1987 Haziran'ın sonunda bu bilgiyi vermiştir.¹⁶³

Bu güne kadar Çernobil'den önce ve sonra Almanya'da tiroid kanseri üzerine genişletilmiş çalışmalar için gerekli veriler mevcut değildir.

5.3 Diğer ülkeler

Münih Üniversitesi Radyobioloji Enstitüsü (Stefan Mürbeth, Prof. Lengfelder), Çek Cumhuriyeti Pilsen'deki Pilsen Çek STK Eğitim Araştırma Hastanesi (Milena Rousarova) ve Neuherberg Çevre ve Sağlık GSF Araştırma Merkezi (Hagen Scherb) tarafından yürütülen bir çalışmada, Çek Cumhuriyeti'ndeki yetişkinlerde tiroid kanser insidansında artış bulunmuştur.¹⁶⁴ Çek Cumhuriyet Çernobil serpintilerinden Doğu Almanya ve Bavyer'ya benzer şekilde etkilenmiştir. Araştırmalar Çek Cumhuriyeti'nde yapılmıştır çünkü burada Almanya'nın tersine yetişkinler için de kanser kaydı tutmaktaydılar. Bu çalışma uzun süre boyunca büyük bir nüfustan – toplamda 247 milyon kişi-yıl- gelen verilerden yararlandığı için özellikle açıklayıcıdır.

1975 yılından itibaren, erkek, kadın ve her iki cinsiyette tiroid kanser insidansında ortak bir artış vardı. Ancak 1990'dan beri, Çernobil sonrası her iki cinsiyette tiroid kanser oranlarında yıllık %2 ila 4.6 arası belirgin bir artış olmuştur. (%95 GA: 1.2-4.1, p=0.0003). Kadınlar için olan değerler erkeklere göre fark edilir düzeyde daha yüksekti, artış 1989'dan itibaren belirginleşmektedir (p=0.0005). Sonuçta, Çernobilden beri sadece Çek Cumhuriyetinde 426 ek tiroid kanseri vakası olmuştur. (%95-GA: 187-688).

Reaktör felaketinden hastalıkların ortaya çıkışına kadar 4 yıllık bir latent periyod olduğu bulunmuştur. Bu latent periyod Çernobil bölgesi ile karşılaştırılabilir.

Aynı zamanda Polonya ve İngiltere'nin kuzeyinde adolesan ve yetişkinlerde tiroid kanser vaka insidansında artış vardır¹⁶⁶.

162 Strahlentelex 20/1987, 6, Hesse: Nach Tschernobyl vermehrt Kinder mit Schilddrüsenunterfunktion geboren [More children born with underfunctioning thyroid since Chernobyl]. (German)

163 Strahlentelex 12/1987, 2, Berlin: Vermehrt Schilddrüsenerkrankungen bei Neugeborenen [More thyroid disease amongst newborns]. (German)

164 Stefan Mürbeth, Milena Rousarova, Hagen Scherb, Edmund Lengfelder: Thyroid cancer has increased in the adult populations of countries moderately affected by Chernobyl fallout. Med Sci Monit, 2004; 10(7): CR300-306.

165 Z. Szybinski, P. Olko, E. Przybylik-Mazurek, M. Burzynski: Ionizing radiation as a risk factor for thyroid cancer in Krakow and Nowy Sacz regions. Wiad Lek, 2001, 54(Suppl. 1): 151-156 (Polish).

166 S.J. Cotterill, M.S. Pearce, L. Parker: Thyroid cancer in children and young adults in the North of England. Is increasing incidence related to the Chernobyl accident? Eur J Cancer, 2001, 37(8): 1020-1026.

6. Tüm kanserler ve lösemi

Çernobil'den sonraki kanser riskini tahmin etmede bir dizi farklı yaklaşım ve model vardır. Preston ve ark (2007) tarafından Hiroshima ve Nagasaki atom bombalarından hayatta kalanların LSS kohortu analizinde 0.15 Gy ve altı seviyelerinde belirgin ve doz-etki ilişkisi bulunmuştur.¹⁶⁷ Radyasyon ilişkili kanser vakalarında yaş ve radyasyona maruz kalma süresinden bağımsız olarak artış devam etmektedir.

Çernobil çevresindeki alanda etkilenen toplumda tahmini tüm vücut dozları 0-1.5 Gy arasında değişmektedir. Aynı zamanda, etkilenen üç ülkede artan sayıdaki Çernobil çalışmalarında kronik düşük-doz radyasyona bağlı oluşan kanser riskinin atom bombasından sağ kalanlarda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. 15 ülkede yürütülen çok merkezli bir çalışma, nükleer endüstri çalışanlarının lösemi ve akciğer kanseri hariç tüm kanser riskinin, atom bombasından sağ kalanlara göre 3 kat daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu nedenle atom bombasından sağ kalanlarda yürütülen çalışmalar sistematik olarak riski hafife aldıklarından Çernobil toplumuna uygulanmayacakları tespit edilmiştir¹⁶⁸.

Malko (2007)¹⁶⁹ sadece Beyaz Rusya'da Çernobil sonucu 70 yıl için (1986-2056) 62,500 ek kanser ve lösemi vakası olacağını tahmin etmektedir. Tüm Avrupa için ise 239,900 ek kanser ve lösemi vakası sayısına ulaşmıştır.

6.1 Çernobil bölgesi

1973'ten beri Beyaz Rusya'da tüm malign tümörlerin toplandığı ulusal kanser kayıtları uygulanmaktadır. Okeanov ve ark. bir çalışması 1976'dan 1985'e kadar olan kanser vakalarını 1990-2000 arası ile karşılaştırmıştır¹⁷⁰. Çalışma Beyaz Rusya'da kanser oranlarında yaklaşık %39.8'lik anlamlı bir artış göstermiştir. Bölge sakinlerinde Çernobil'den önce yıllık hastalık oranları 100,000 de 155.9'du. Çernobil'den beri yıllık hastalık oranı 217.9 vaka olarak tespit edilmiştir. Ana artış kolon, akciğer ve tiroid bezi kanserlerinden kaynaklanmaktadır.

Kanser oranlarındaki artış Beyaz Rusya'nın tüm alanlarında anlamlıdır. Ancak Çernobil'den en yüksek dozu alan Gomel bölgesinde, Beyaz Rusya'nın daha az kontamine bölgelerine göre kanserdeki artış yüzde 55.9'luk bir oranla anlamlı derecede daha yüksektir. Çernobil'den öncesinde Gomel bölgesindeki kanser oranı yıllık 100,000 bölge sakininde 147,5 vakaydı ve ülke ortalamasından (155.9) daha yüksekti. Çernobil'den bu yana Gomel'de kanser oranı -224.6 vaka- ülke ortalamasından (217.9) açıkça daha yüksektir. Daha az radyoaktif serpinti olan Vitebsk bölgesi "kontrol alanı" olarak belirlenmiştir. İki Beyaz Rusya bölgesinin direk

167.Preston, D.L et al. (2007):Solid Cancer Incidence in Atomic Bomb Survivors, 1958 -1998// Radiat. Res.-2007-V. 168 No. 1,P.1-64

168.Goncharova, R. (2010): New insight into cancer risk from radiation exposure of low dose and low dose rate; http://www.ippnw2010.org/fileadmin/user_upload/Plenary_presentations/Plen4_Slides_Goncharova_Basel_291008.pdf

169.Malko, M.V. Assessment of Chernobyl malignant Neoplasms in European Countries; <http://www.physiciansofchernobyl.org.ua/eng/Docs/Malko.pdf>

170.A. E. Okeanov, E. Y. Sosnovskaya, O. P. Priatkina: A national cancer registry to assess trends after Chernobyl accident, Swiss Medical Weekly 2004, 134: 645-649.

karşılaştırılması hastalık oranlarındaki artışın Gomel'de Vitebsk'e göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Regresyon katsayısında en büyük artış 1.79'dan 5.8'e Gomel'de kaydedilse de diğer Beyaz Rusya bölgelerinde regresyon katsayısında anlamlı artış yoktu (Tüm Beyaz Rusya 3.76 veya 3.15).

Kanser oranlarında artış özellikle sezyum-137 maruziyetinin 555,000becquerel/m² üzerinde olduğu Gomel toplumunda yüksekti. 1993 ve 2002 arasında sindirim ve solunum organlarında kanser gelişiminin ortalama üstü oranları radyasyona en az maruz kalan alanlara göre anlamlı derecede yüksektir. (sindirim organları kanseri geliştirme oranları: en fazla kontamine alanlar 141.5, en düşük kontamine alanlarla 104.7 karşılaştırıldığında. Solunum organlarında kanser gelişim oranı: 83.7'ye 53.1).

Kadınlardaki meme kanserindeki artış göze çarpmaktadır. Özellikle daha yüksek sezyum kontaminasyonu olan bölgelerde –Gomel ve Mogilev- meme kanseri çoğunlukla 45-49 yaş arası kadınlarda görülmektedir ve bu hastalığın başlama yaşı Çernobil'den daha az etkilenen Vitebsk bölgesine göre 15 yıl daha erkendir. Hastalık oranı eğrilerinde, özellikle daha ağır kontamine alanların kırsal kesimlerinde hastalık başlama zamanı daha genç yaş gruplarına doğru kayma göstermektedir.

International Journal of Cancer dergisinde çıkan bir yazı meme kanseri insidansındaki artışı doğrulamaktadır.¹⁷¹ Yazarlar Gomel ve Mogilev (Beyaz Rusya) ve Chernigov, Kiev ve Zhytomyr (Ukrayna) bölgelerinde meme kanseri insidansında bir artış bulmuşlardır. Aynı zamanda 1997-2000 yılları en kontamine bölgeler, daha az kontamine bölgelerle karşılaştırıldığında yaklaşık 2 kat risk artışı bulunmuştur. Yazarlar bu artışın bölgelerdeki tanı olanaklarının artışıyla açıklanmasının imkansız olduğunu düşünmektedir.

Lugyny (Ukrayna) bölgesinde yürütülen bir çalışma Çernobil'den bu yana mide ve akciğer kanseri tanısı alanların kalan ömründe belirgin azalma olduğuna dikkat çekmektedir.¹⁷² Bu süre 1985'de mide veya akciğer tanısı aldıktan sonra 57 veya 42 ay iken, Çernobil'den 10 yıl sonra 263 veya 2 aya düşmüştür.

Aynı makale tüberküloz hastalığı tanısı alanlarda tüberkülozun yıkıcı formlarının arttığına dikkat çekmişlerdir. 1985'te oran %17.2 iken, 1995'te %50'ydü. Godlevsky immün sistem bozukluğunu her iki fenomene de bağlamıştır.

Tablo: Çernobil kazasından önce ve sonra malign mide ve akciğerlerini takiben beklenen yaşam süresi (Lugyny bölgesi, Schitomir alanı, Ukraine)

Yıl	Tanıdan sonra beklenen yaşam süresi (ay)	
	Mide kanseri	Akciğer kanseri
1984	62	38
1985	57	42
–	–	–

171 E. Pukkala, S. Poliakov, A. Ryzhov, A. Kesminiene, V. Drozdovich, L. Kovgan, P. KKyyronen, I.V. Malakhova, L. Gulak, E. Cardis: Breast cancer in Belarus and Ukraine after the Chernobyl accident. International Journal of Cancer, 2006, February 27th.

172 Ivan Godlevsky, O. Nasvit: Dynamics of Health Status of Residents in the Lugyny District after the Accident at the ChNPP; in: T. Imanaka (ed.): Research Activities about the Radiological Consequences of the Chernobyl

NPS Accident and Social Activities to Assist the Sufferers by the Accident, KURRI-KR-21, 149-159.

1992	15.5	8.0
1993	11.0	5.6
1994	7.5	7.6
1995	7.2	5.2
1996	2.3	2.0

Yuri Orlov ve ark. 25 yıllık bir dönemde 15 yaşa kadarki çocuklarda SSS tümörlerini raporlamışlardır. (Dnepropetrovsk, Donetsk, Zaporozhye ve Charkov bölgeleri hariç Ukrayna'da). Bu sürede toplam 2,633 çocuk tedavi edilmiştir. Çernobil'den önceki 10 yıllık süreçte (1976-1985), 756 hasta vardı, Çernobil'den sonraki 10 yılda (1986-1995) popülasyondaki çocuk sayısında üç milyondan fazla azalma olmasına rağmen 1,315 çocuk - yani önceki periyottan %76.9 daha fazla - tedavi edilmiştir.¹⁷³

Daha rahatsız edici olan ise bebeklerin durumudur. Orlov ve Shaversky üç yaş altı çocuklarda 1981-1985 arasında 9 vaka ve 1986-2002 yıllarında 179 vaka olmak üzere 188 beyin tümörünü içeren bir seri raporlamışlardır. Hasta sayıları Çernobil'den 5 yıl öncesine göre (9 vaka 1981-1985) 1986-1990 yıllarında 5.1 kat (46 vaka), 1991-1995 arasında 7.7 kat (69 vaka) ve 1996-2000 yılları arasında 5.3 kat (48 vaka) artmıştır. 2001-2002 periyodunda, 16 çocuk opere edilmiştir. Hasta çocuk sayısı 1988 ve 1994 en yüksek olmak üzere (18 hasta) 1.8'den 14'e yükselmiştir.

Süt çocuklarında santral sinir sistemi tümör sayısındaki artış çok daha büyüktü. 1981 ve 1985 arasında tek bir histolojik vaka incelemesi yoktu. 1986-1990 arasında 4 vaka, 1991'den 1995'e 16 ve 1996'dan 2000'e 11 vaka görülmüştür.

Toplamda, üç yaş altı hasta sayısı 5.8 kat artmıştır; bir yaş altı çocuklarda ise 10 kat daha fazla hasta tanı almıştır. Devamlı azalan doğum oranları dikkate alınırsa, artış çok belirginleşecektir. Sadece malign tümör sıklığında değil benign tümör sıklığında da önemli bir artış vardı. Benign tümörler metastaz yapmasalar ve diğer dokulara yayılmasalar da, özellikle beyin tümörleri bilhassa bebeklerde sağlıklı beyin dokusunun yerini aldığı için ciddi hayati tehdit oluşturmaktadır.^{174 175}

1986'daki Çernobil kazasının radyoaktif serpintileri Ukrayna'da 4 milyondan fazla insanı etkilemiştir. Radyasyonun gebelik ve lösemi gelişimindeki etkilerini incelemek için, Noshchenko ve ark. 1986 kaza yılında doğan çocuklarda lösemnin değişik türlerinin insidansını araştırmışlardır. Çocukların gelişimi 10 yıllık bir süre boyunca 1996'ya kadar takip edilmiştir ve kontamine ve kontamine olmayan alanlardaki çocukların hastalıklarının kümülatif oranları karşılaştırılmıştır. Herhangi bir tip lösemi geliştirme rölatif riski kontamine alanlarda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur; bu kızlar, erkekler ve her iki cinsiyetin beraber olduğu durumlar için de geçerlidir. Akut lenfoblastik lösemi (ALL) risk oranı erkek çocuklarda dramatik olarak artmıştır, kız çocuklarda artış daha azdır. Her iki cinsiyet için, akut lenfoblastik lösemi rölatif riski kontamine

173 Y.A. Orlov e al.: Tumors of the central nervous system in children (morbidity rates in Ukraine for 25 Years); Int. J. Rad. Med. 2002, 4(1-4): 233-240.

174 Y.A. Orlov, A.V. Shaversky: Indices of neuro-oncological morbidity dynamics among younger children in Ukraine; Int. J. Rad. Med. 2004 6(1-4): 72-77.

175 Y.A. Orlov et al.: Tumors of the central nervous system in children; morbidity rates in Ukraine for 25 years. Intern. J. Rad. Med. 2002, 4(1-4):233-240.

alanlarda, kontamine olmayanlara göre üç kat yüksek bulunmuştur (rölatif risk RR=3.4). Çalışmanın sonuçları 1986'da doğan ve Çernobil serpintilerine bağlı olarak radyoaktif kontamine alanlarda yaşamaya devam eden çocuklarda lösemi geliştirme artmış riskinin arttığını öne sürmektedir.¹⁷⁶

Sadece bir yıl sonra, Noshchenko ve ark. 1987-1997 yılları arasında felaket sırasında 0-20 yaşında olanlarda radyasyonla tetiklenmiş akut lösemi riskini değerlendirdiği vaka kontrol çalışmasını yayınlamıştır. Tahmini radyasyon maruziyeti 10 mSv'tan büyük olan erkeklerde lösemi riskinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulmuşlardır. 1993-1997 yılları arasında özellikle akut lenfoblastik lösemi için akut lösemi ve radyasyon maruziyeti korelasyonu belirgindi. 1987-1992 periyodu için akut myeloid lösemi için de benzer korelasyon bulunmuştur.¹⁷⁷

2010'da lösemi riski için en son yaptığı araştırmada, Noshenko¹⁷⁸ lösemi riskinin Ukrayna'nın kontamine alanlarında yaşayıp 10 mGy veya daha fazla doz alan çocuklarda anlamlı derecede yüksek olduğunu bulmuştur.

1994'de Ja. I. Vygovskaja ve ark. Çernobil felaketi sonrası Rovno bölgesindeki (Ukrayna) yetişkin ve çocuk nüfusta hematopoetik sistem kanserleri insidansında belirgin bir artış raporlamıştır. Çalışma Ukrayna'nın daha yüksek kontamine alanları ile daha az kontamine alanları karşılaştırmıştır. Rovno'nun altı kuzey bölgesi radyonükleidlerle özellikle daha fazla kontamine edilmiştir. Bilim adamları Çernobil'den beş yıl öncesine (1981-1985) Çernobil'den altı yıl sonrasını (1987-1992) karşılaştırmışlardır. Veri analizleri Çernobil'den sonra hemoblastoma insidansının nükleer felaket öncesine göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Çernobil'den önce tüm Rovno bölgesi için malign kan hastalıklarının standardize medyan insidansı 11.53'tü; Çernobil'den sonra ise 15.06 olmuştur (p<0.05). Kronik lenfoblastik lösemi, myeloma ve malign lenfoma vaka sayısındaki artışın anlamlı olduğu gösterilmiştir. Ağır kontamine alanlar, daha az kontamine alanlarla karşılaştırıldığında akut lösemi insidansında dik bir artış bulunmuştur.¹⁷⁹

1996'da Netschai tarafından yayınlanan Beyaz Rusya'nın Gomel bölgesindeki hematolojik hastalıklar üzerine olan bir çalışmada malign kan hastalıkları insidansında net bir artış gösterilmiştir: Çernobil'den 5 yıl önce ve 5 yıl sonraki dönemi araştırmıştır. Analizler akut lösemi, kronik lenfoblastik lösemi ve miyelodisplastik sendrom insidansı Çernobil'i takiben ilk ve ikinci 5 yıllık dönem için net ve devamlı bir artış göstermiştir.¹⁸⁰

176 Andrey G Noshchenko, Kirsten B Moysich, Alexandra Bondar, Pavlo V Zamostyan, Vera D Drosdova, Arthur M Michalek: Patterns of acute leukaemia occurrence among children in the Chernobyl region, *Int. Journal of Epidemiology*. 2001;30:125-129.

177 A.G. Noshchenko, P.V. Zamostyan, O.Y. Bondar, V.D. Drosdova: Radiation-induced Leukemia risk among those aged 0-20 at the time of the Chernobyl accident: a case-control study: *Int. J. Cancer* 99,609-618(2002).

178 Noshchenko AG, Bondar OY, Drozdova VD.: Radiation induced Leukaemia among children aged 0-5 years at the time of the Chernobyl accident; *Int J Cancer* 2010 Jul 15;127(2):412-26.

179 Ja. I. Vygovskaja, B.V. Katschorovskij, A.A. Mazurok, L.M. Lukavezkij, V.V. Orlik, Incidence of haemoblastoma in the Rovno area (Ukraine) before and after the accident in the nuclear power station in Chernobyl, *Haematology and Transfusiology*, 39/1994, 22-24 (Russ.).

180 V.V. Netschai, Epidemiology of several blood diseases in the Gomel area prior to and following the catastrophe in Chernobyl, *Chernobyl, Ecology and Health*, 2/1996, 42-44 (Russ.).

Tablo: Gomel bölgesindeki kan hastalıkları insidansları (sayı)¹⁸¹

Disease	Beş yıllık periyod		
	1981-1985	1986-1990	1991-1995
AL	115	162	210
- çocuklarda	55	71	66
KLL	191	255	266
KML	84	95	147
Eritremi	42	64	63
Diğer KL	50	70	64
Tüm lösemiler	482	646	752
Multiple myeloma	50	79	82
Myelodisplastik sendrom	---	8	43
Aplastik anemi	24	38	22

Tablo: Gomel bölgesinde felaketten önceki 5 yıllık periyotla karşılaştırıldığında felaketten sonraki birinci ve ikinci 5-yıllık periyottaki insidans artışları (net (%))¹⁸²

Hastalık	1981-1985' e göre insidans artışı	
	1986-1990	1991-1995
AL	+47(40.9%)	+95(82.6%)
- çocuklarda	+16(29.1%)	+11(20.0%)
KLL	+64(33.5%)	+75(39.2%)
KML	+11(13.1%)	+63(75.0%)
Eritremi	+22(52.4%)	+21(50.0%)

Diğer KL	+20(40.0%)	+14(28.0%)
Tüm lösemiler	+164(34.0%)	+270(56.0%)
Multiple myelom	+29(58.0%)	+32(64.0%)
Myelodisplastik sendrom	-	-
Aplastik anemi	+14(58.3%)	-2(8.3%)

Beyaz Rusya Olağandışı Durumlar Bakanlığı ve Ulusal Bilim Akademisi 1998'de Beyaz Rusya Parlamentosu ulusal raporunda şu açıklamaları yapmıştır 1998¹⁸³:

- 1979-1985 yılları arasında yıllık ortalama 624 yeni lösemi vakası vardı.

181 V.V. Netschai: Epidemiology of several blood diseases in the Gomel area prior to and following the catastrophe in Chernobyl, Chernobyl, Ecology and Health, 2/1996, 42-44 (Russ)

182. Ibid.

183. Belarus Ministry of Extraordinary Situations, National Academy of Sciences of Belarus: Chernobyl accident: Overcoming the consequences, national report 1998, (Russ)

- 1992-1994 yılları arasında yıllık ortalama 805 yeni lösemi vakası vardı.

Rapor şunu ileri sürmektedir, "Çernobil felaketini takiben lösemi ve lenfomalarda belirgin bir artış gözlenmektedir. Unspesifik formlar da dahil olmak üzere lösemi sıklığındaki tüm artış şöyledir:

- Felaketten 7 yıl önce 100,000 kişide 9,34;
- Felaketten 7 yıl sonra 100,000 kişide 11,62."

"Çernobil'deki nükleer enerji tesisindeki felaketten sonra:

- Kronik lenfoblastik lösemi
- Multiple myeloma
- Hodgkin lenfoma ve
- Non-Hodgkin lenfoma,

anlamli derecede artmiştir."

Aşağıda veriler ayrıntılı olarak verilmiştir¹⁸⁴:

Tablo: Beyaz Rusya'da yıllık lösemi verileri¹⁸⁵

	Çernobil'den 7 yıl önce	Çernobil'den 7 yıl sonra
Kronik lenfoblastik lösemi	2041	2830*
Multipl myeloma	782	1055*
Non Hodgkin Lenfoma	1554	2285*
Hodgkin Lenfoma	1760	2029*

Not: *p<0.05 anlamli kabul edilmiştir.

Rapor Çernobil'den önce ve sonra 100.000 bölge sakinlerindeki yıllık yeni vaka ortalamalarını aşağıda vermiştir:

Tablo: Beyaz Rusya'da lökosit, lenfoma ve myeloblastik sendrom için ortalama insidans oranları¹⁸⁶

		1979-1985	1986-1992	1993-1996
Lökosit	Yetişkin	7.99	9.91	8.76
	Çocuk	4.34	4.42	3.69
Lenfoma	Yetişkin	6.35	7.91	7.3
	Çocuk	1.12	2.31	1.82

Myelodisplastik Sendrom	Yetişkin	0.03	0.13	0.50
	Çocuk	0.01	0.18	0.14

184 Belarussian Ministry of Extraordinary Situations, National Academy of Sciences in Belarus:
Chernobyl accident Overcoming the consequences, national report 1998, (Russ.).

185. Ibid.

186. Ibid.

Pryszazhnyuk Ukrayna'nın en fazla kontamine bölgeleri için standardize insidans oranlarını (SIR, standardised incidence ratios) farklı lösemi formları için vermektedir. İki 5 yıllık dönemin verilerini (1986-1991 ve 1992-1998) 1980-1985 dönemi ile karşılaştırmaktadır. Buraya 1986-1991 dönemi verilerini alıyoruz. Bu yıllarda lösemi oranlarının beklenen değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo: Ukrayna'nın en ağır radyoaktif kontamine alanları için farklı lösemi formları için SIR¹⁸⁷
1986-1991

ICD 9 kodu	Lösemi tipi	Gözlenen	Beklenen	SIR	Güven Aralığı (95%)
204-208	Tüm lösemiler	132	90.1	146.44	121.46-171.42
204-208.0	Tüm akut lösemiler	65	44.3	146.59	110.95-182.22
204-208.1-9	Tüm kronik lösemiler	64	38.8	165.00	124.58-205.43
204	Lenfoblastik lösemi	70	48.3	144.95	110.99-178.91
204.0	Akut lenfoblastik lösemi	20	7.8	256.01	143.81-368.22
204.1-9	Kronik lenfoblastik lösemi	47	35.4	132.73	94.78-170.67
205	Myeloblastik lösemi	24	6.3	379.64	227.75-531.52
205.0	Akut myeloblastik lösemi	10	2.9	339.42	129.04-549.79
205.1-9	Kronik myeloblastik lösemi	14	3.4	414.74	197.49-631.99
206-208	Diğer lösemiler	38	35.5	106.97	72.96-140.98
206-208.0	Diğer akut lösemiler	35	33.6	104.22	69.69-138.74

6.2 Almanya

Mainz'de çocuk kanser kayıtlarından yayınlanan bir çalışma, 1988 yılında doğan çocuklarda Çernobil'den iki yıl sonra daha ağır kontamine bölgelerde nadir bir çocukluk çağı tümörü olan nöroblastomada istatistiksel olarak anlamlı bir kümelenme göstermiştir. Nöroblastoma insidansı topraktaki kontaminasyon oranında artmıştır. Doz-etki ilişkisindeki bu kanıt nedensel bir ilişkinin delili olarak alınmaktadır. Çalışmanın yazarlarına göre nöroblastoma'daki bu kümelenme "çocuk kanser kayıtları tutulmaya başladığından beri tespit edilen en göze batan dalgalanmalardan biridir". Konsepsiyon öncesi ebeveyn germ hücreesindeki bir hasara bağlı olup olmadığı

187 A. Prysyzhnyuk et al.: Results of long-term monitoring of solid cancers and leukaemia in population still living in the most contaminated with radionuclides territories of Ukraine after the Chernobyl accident; *Int. J. Rad. Med.* 2003, 5(1-2): 60-72.

188 J. Michaelis et. Al., Fall-Kontrollstudie zum Anstieg der Neuroblastom-Inzidenz für im Jahr 1988 geborenen Kinder [Case controlled study on the rise in incidences of neuroblastoma in children born in 1988]; *Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie* 76/1993. *Strahlentelex*, 166-167/1993, S. 4, Dr. Hayo Dieckmann, Tschernobylfolgen auch in Deutschland messbar [Chernobyl effects also measurable in Germany] (German)

Prof. Dr. Günter Henze'ye göre, etkilenen çocuklar Çernobil'i takiben yüksek radyasyon seviyelerine maruz kalan güney Almanya'daki bölgelerden gelmektedir.¹⁸⁹

J. Michaelis ve ark. Batı Almanya'da Çernobil sonrası 1980'lerin ortalamasına göre bir yaş altı çocuklarda bir buçuk kat daha fazla lösemi geliştiğini bulmuşlardır. Yazarlar 1 Haziran 1986 ve 31 Aralık 1987 arasında Batı Almanya'da doğan Alman bebeklerde lösemi kümelenmesini araştırmışlardır. Michaelis sonuçlara şaşkınlığını dile getirmiştir: yaklaşık 930,000 bir yaş altı çocuğun 352'sinde lösemi gelişmiştir. 1980'lerdeki oranla karşılaştırıldığında insidans oranlarında 1,5 kat artışa eşittir.¹⁹⁰

6.3 Diğer ülkeler

Yunanistan'da Çernobil reaktör felaketi sırasında hala anne karnında olan çocuklar felaketten önce veya belli bir süre sonra doğanlara göre 2.6 kat daha fazla lösemi geliştirdi. E. Petridou ve ark. Çernobil'den beri Yunanistan'da olan tüm çocukluk çağı lösemilerini analiz ettiler. Çernobil kazasından görece kısa zaman sonra doğan (1 Haziran 1986 ve 21 Aralık 1987) ve bu periyottan önce ve sonra doğan (1 Haziran 1980 ve 21 Aralık 1985; 1 Ocak 1988 ve 31 Aralık 1990) çocuklarda hayatın ilk yılında lösemisinin 2.6 kat daha sık görüldüğünü bulmuşlardır. Yazarlar insidans oranlarındaki artışın Çernobil kazasını takiben intrauterin radyasyon maruziyetine bağlı olduğunu tahmin etmektedirler.¹⁹¹

İskoçya'da dört yaş altı çocuklarda lösemi 1987'de %37 artmıştır.¹⁹² Çalışma 1987'de toplam 48 çocukluk lösemisi vakası saymıştır. Bu beklenenden 13 fazla vaka demektir. Tanı alan 33 vaka dört yaş altı çocuk vakalardır.

Çernobil felaketi sonrası Romanya'da da çocukluk çağı lösemileri raporlanmıştır. Davidescu ve ark. 1986-2000 yılları arasında beş Doğu Romanya bölgesinde ekolojik bir çalışma yürütmüştür. Maruz kalan grup 137,072 çocuk (37 lösemivakası) ve maruz kalmayan grup 774,789 çocuk (204 lösemi vakası) içermektedir. Burada radyasyona maruziyet gıda maddelerinin üç yıl boyunca Cs134, Cs137, Sr90 ve I-131 ile kontamine olması sonucu olarak verilmiştir. 0-10 yaş grubu için lösemi insidansında kontamine alanlarla karşılaştırma alanı arasında anlamlı fark yoktur (270'e 263, p>0.05). Ancak, eğer Haziran 1986 ve Mart 1987 arasında doğan çocukların insidans oranları incelenirse, Nisan 1987 ve Aralık 1987 arasında doğanlara göre anlamlı derecede yüksek bulunacaktır (386'ya 173, p=0.03). En fark edilir etki 0-1 yaş grubundaydı. İnsidans oranı kırmızı kemik iliğinin aldığı radyasyon dozu ile korelasyon göstermektedir.¹⁹³

189 Günter Henze, 30.10.91, FU Berlin, in Strahlentelex, 122-123/1992, 8, Vermehrt Neuroblastome bei Säuglinge in Süddeutschland [Increased neuroblastoma in infants in southern Germany]. (German)

190 J. Michaelis, U. Kaletsch, W. Burkart, B. Grosche, Infant leukaemia after the Chernobyl accident, Nature, Vol. 387, 15 May 1997, 246. J. Michaelis, Mainz, press release from 11.06.1997.

191 Nature, 24.7.1996, in Strahlentelex, 230-231/1996, 12, Leukaemie in Griechenland [Leukaemia in Greece]. Strahlentelex, 252-253, 1f., Kinderleukämien. Nach dem Tschernobyl-Unfall erkrankten mehr Säuglinge in Deutschland an Blutkrebs [Child leukaemias, Following the Chernobyl accident more children in Germany developed cancer of the blood].

192 The Lancet Sept. 1988; Strahlentelex, 42/1988, Mehr Leukämie in Schottland [More leukaemia in Scotland]

193 Doina Davidescu et al.: Infant leukaemia in eastern Romania in relation to exposure in Utero due to the Chernobyl accident; Int. J. Rad. Med. 2004, 6(1-4): 38-43.

Martin Tondel ve ark. hesaplarına göre, 1996'da Çernobil reaktör felaketi, serpininin olduğu kuzey İsveç'teki bölgelerde 849 fazla kanser vakasına neden olmuştur. Yazarlar felaket sırasında 60 yaşın altında olup kuzey İsveç'te yaşayan herkesi kapsayan bir kohort çalışması yürütmüşlerdir (1986-1987; 1,143,182 kişi). Toprağın sezyum-137 ile kirliliği kanser vakalarıyla karşılaştırılmıştır (1988'den 1996'ya 22,409 kişi). Tüm kanser türlerinin yanı sıra akciğer kanserinin riski de serpinti miktarı ile bağlı olarak artış göstermektedir. Risk artışı 100,000'de %11 Bq/m² olarak hesaplanmıştır (%95 GA= 0.03-0.20).¹⁹⁴

Tondel ve ark. araştırmalarına devam etmiş ve bu sonuçlarını son yayınlarında doğrulamışlardır.¹⁹⁵

194 M. Tondel et al.: Increase of regional total cancer incidence in north Sweden due to the Chernobyl accident? J. Epidemiol. Community Health 58(2004)1011-1016.

195 M. Tondel, P. Lindgren, P. Hjalmarsson, L. Hardil, B. Persson: Increased Incidence of Malignancies in Sweden After the Chernobyl Accident – A Promoting Effect?: American Journal of Industrial Medicine 49:159-168 (2006).

7. Çernobil ve diğer hastalıklar

Aşağıdaki tablolar Çernobil'den sonra radyasyon maruziyeti ile ilişkisi hemen farkedilmeyen morbidite gruplarının sağlık istatistiklerindeki değişiklikleri göstermektedir. Son birkaç yıldır Hiroshima ve Nagasaki kurbanlarından bu alana ait veri oluşmuş olsa da kanser olmayan hastalıkları radyasyon olaylarına bağlamak konusunda bir isteksizlik söz konusudur. Eksik veriler de bu alanın araştırılmasını engellemektedir.

Aşağıdaki tablolarda yer alan veriler A. Nyagu ve ark.,¹⁹⁶ Çernobil çevresindeki toplumun aynı yöntemlerle birkaç yıl boyunca tekrarlayan muayeneleri ile oluşan çalışmasından alınmıştır. Hastalık oranlarındaki büyük artışlar verilen tüm morbidite grupları için belirgindir. Her vakada (sayılar 100,000 kişide olarak verilmiştir) pek çok bölge sakininin birden fazla hastalıktan muzdarip olduğu açıktır.

Tablo: Çernobil nükleer enerji tesisindeki kazadan etkilenen Kuzey Ukrayna sakinlerinin psikosozal hastalık devinimleri (1987 - 1992)¹⁹⁷

Hastalık/organ	100,000 kişide kayıtlı hastalıklar					
	Yetişkin ve adolesanlar					
	1987	1988	1989	1990	1991	1992
III Endokrin sistem	631	825	886	1,008	4,550	16,304
V Psikolojik bozukluklar	249	438	576	1,157	5,769	13,145
VI Nöral sistem	2,641	2,423	3,559	5,634	15,518	15,101
VII Dolaşım sistemi	2,236	3,417	4,986	5,684	29,503	98,363
IX Sindirim organları	1,041	1,589	2,249	3,399	14,486	62,920
XII Cilt & ciltaltı doku	1,194	947	1,262	1,366	4,268	60,271
XIII Kas iskelet sistemi	768	1,694	2,100	2,879	9,746	73,440

Aşağıdaki tablo da aynı kaynaktan alınmıştır. Zaman içinde dört toplumsal grup içindeki sağlıklı üye sayısındaki düşüşü göstermektedir. Örneğin 1987'de tasfiye memurlarının %78.2'si hala sağlıklıyken, 1996'da sağlıklı tasfiye memuru yüzdesi %15'e inmiştir.

En çok etkilenen grup radyasyona maruz kalan ebeveynlerin çocuklarıdır (IV). Bunlar kendileri Çernobil'den etkilenmeyen ama ebeveynleri Çernobil'e şahit olan çocuklardır. Bu çocukların sağlık durumları zaman içinde önemli ölçüde bozulmuştur. Bu genetik değişikliklerin zaten gerçekleşmiş olduğunun bir işareti olabilir. Ancak pek çok soru hala cevapsizdir.

196 Nyagu, A.I.: Medical consequences of the Chernobyl accident in Ukraine, Chernobyl ministry of Ukraine, Scientific Centre for Radiation Medicine, Academy of Medical Sciences in Ukraine, Scientific-Industrial Union PRIPJAT, Scientific-Technical Centre Kiev - Chernobyl 1994 (Russ.).

197 Ibid.

Tablo: Ukrayna'da etkilenen nüfusun sağlık durumlarındaki bozulma¹⁹⁸

Mağdurun kategorisi	Toplumun sağlıklı kesiminin yüzdesi %									
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
I Tasfiye memurları	78.2	74.4	66.4	53.3	35.8	28.8	23	19.8	17.6	15
II Tasfiye edilenler	58.7	51.6	35.2	26.2	29.7	27.5	24.3	21.1	19.5	17.9
III Etkilenen alan sakinleri	51.7	35.4	35.2	26	31.7	38.2	27.9	24.5	23.1	20.5
IV Etkilenen ebeveynlerin çocukları	80.9	66.8	74.2	62.9	40.6	n.d.	36.9	32.4	32.1	29.9

Aşağıdaki tablo güney Beyaz Rusya'nın yüksek kontamine Gomel bölgesindeki çocukların sağlık spektrumundaki değişiklikleri açıklamaktadır. Tablo 1985'te başlamaktadır. Tablodaki bu sütun 1985'te çocukların sağlık durumunun yeterli dikkatle kaydedilip edilmediği sorusunu gündeme getirmektedir. Ama bu sütun dikkate alınmasa bile 1990'dan 1997'ye kadar olan diğer sütunlarda güçlü bir devinim bulunmaktadır. Hastalıkların büyük bölümünün kanserojen olmayan kategorisinde olduğu belirgindir. Verilerde orijinal tanımlara bakıldığında çocukların büyük bir kısmının aynı zamanda birden fazla hastalıktan muzdarip olduğu fark edilebilir.

Radyasyon maruziyetinin kanser olmayan hastalıklarda nasıl etkili olduğu yeni yeni anlaşılmaya başlanmıştır. Bu konuya aktif bilimsel yaklaşım yetersizdir, çünkü bir sürü hastalık grubunun radyasyona bağlı hastalık olarak tanınması radyasyon kurbanlarının sayısını bir anda çok yükseklerle fırlatacaktır (sadece Çernobil'le ilgili olanlar değil). Bu sorunun Batı Dünya'sında araştırılması ilgili verinin olmaması veya kayıt olmaması nedeniyle mümkün değildir.

Tablo: Gomel bölgesindeki (Beyaz Rusya) çocuklardaki yeni hastalıklar 100,000 çocuk başına

Morbidite grubu/ organ	1985	1990	1993	1994	1995	1996	1997
Toplam primer tanı	9,771.2 0	73,754.2 0	108,567.50	120,940.90	127,768.8 0	120,829.00	124,440.60
Enfeksiyöz hastalıklar ve parazitler	4,761.1 0	6,567.70	8,903.30	13,738.00	11,923.50	10,028.40	8,694.20
Tümörler *	1.40	32.50	144.60	151.30	144.60	139.20	134.50
Endokrinolojik hastalıklar ve sistem beslenme, metabolik ve immün							

bozuklukları	3.70	116.10	1,515.50	3,961.00	3,549.30	2,425.50	1,111.40
Kan & hematopoetik doku	54.30	502.40	753.00	877.60	859.10	1,066.90	1,146.90
Mental bozukluklar	95.50	664.30	930.00	1,204.20	908.60	978.60	867.60
Nöral ve duyu organları	644.80	2,359.60	5,951.80	6,666.60	7,649.30	7,501.10	7,040.00
Dolaşım hastalıkları	32.30	158.00	375.10	379.80	358.20	422.70	425.10
Solunum organları	760.10	49,895.6 0	71,546.00	72,626.30	81,282.50	75,024.70	82,688.90
Sindirim organları	26.00	3,107.60	5,503.80	5,840.90	5,879.20	5,935.90	5,547.90

198 Ibid., Kryshanovskaja: Data for 1993-1996, personal memorandum.

199 Organisational-methodical dept. of the Gomel district hospital, state health centre for the Gomel area: Basic data on inhabitant morbidity in the Gomel area from 1985-1997, Gomel 1998.

Ürogenital sistem	24.50	555.20	994.80	1,016.00	961.20	1,163.70	1,198.80
Cilt ve ciltaltı doku	159.00	4,529.10	5,488.30	6,748.20	7,012.60	6,455.00	7,100.40
Kas-iskelet sistemi/ Bağ dokusu	13.40	266.00	727.70	937.70	847.40	989.90	1,035.90
Konjenital malformasyonlar **	50.80	121.90	265.30	307.90	210.10	256.20	339.60
Kazalar ve zehirlenmeler	2,590.20	3,209.70	4,122.70	4,409.80	4,326.10	4,199.10	4,343.00

* 1985 sadece malign tümörler, ** düşüklere nedeniyle bildirilmeyen vakalar yüksek tahmin edilmektedir

Diyabet

Düsseldorf'taki Heinrich-Heine-Üniversitesi'nden endokrinologlar ve Beyaz Rusya Minsk'teki endokrin danışma merkezi, Beyaz Rusya'da çocuklar ve genç erişkinlerdeki diyabet gelişimini araştırmak için iş birliği yapmıştır. Uzun bir süre boyunca, 1980'den 2002'ye, diabetes mellitus tip 1 –sıklıkla genç erişkinlerde görülen insülin eksikliği olan diyabet-insidans oranı (yıllık yeni hastalık birikimi) Beyaz Rusya'nın farklı derecede kontamine olan iki bölgesinde gözlenmiştir. Ağır kontamine Gomel bölgesinden gelen veriler, görece daha az kontamine Minsk bölgesinden gelenlerle 1980-1986 ve 1987-2002 periyotlarında karşılaştırılmıştır. Gomel bölgesinden toplam 643 hasta ve Minsk bölgesinden 302 hasta analizlere dahil edildi. 1980-1986 yıllarında (Çernobil'den önce) Gomel ve Minsk'in insidans oranları arasında anlamlı farklılık yoktu. Bunun tersine Çernobil'den sonraki yıllarda (1987-2002), her iki bölgenin insidans oranları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < 0.001$). Yazarlar ayrıca Minsk bölgesinin insidans oranlarının Çernobil öncesi ve sonrası arasında farklı olmadığını ama yüksek kontamine Gomel bölgesinde Çernobil'den önceki yıllara kıyasla Çernobil'den sonra yıllık iki kat daha fazla çocuk ve genç yetişkinde Tip 1 diabetes mellitus geliştiğini göstermektedir. ($p < 0.05$). En yüksek insidans oranı ortalaması Gomel bölgesinde 1998'de kaydedilmiştir.²⁰⁰

Radyasyon maruziyeti sonrası nöral hasar ve mental bozukluklar

Daha öncesi Çernobil bölgesinde yaşamış olan yetişkinlerin pek çoğunun muzdarip olduğu psikolojik bozukluklar, nükleer radyasyonun sinir hücrelerine verdiği hasardan kaynaklanıyor olabilir. Kiev'deki Pallaguin Biyokimya Enstitüsünden Nadejda Gulaya 1992 gibi erken bir dönemde bu görüşünü ifade etmiştir²⁰¹. Diğer bir muhtemel açıklama iyonizan radyasyon kısmen kan damarlarına zarar verdiği için, bu durum serebral kan akımını bozduğu ve bunun da beyinde organik bir hasara yol açabileceğidir. Bu teori Moskova Rus Bilim Akademisi Nörofizyoloji Enstitüsünden Zhavoronkova tarafından öne sürülmüştür.

Çeşitli ülkelerden bilim adamları Çernobil felaketinin akıl sağlığı üzerine etkilerinin en büyük problem olduğu fikrini desteklemektedirler. (Bu noktada konu Moskova tarafından dikkatleri radyoaktiviteden kaçırmak üzere icat edilen ve sağlık sorunlarının kaynağı olduğu öne sürülen psödo-hastalık 'radyofobi' değildir) DSÖ ve UAEA Çernobil Forum'undan sağlık üzerine bir uzman grubu özellikle şu dört alana dikkat etmesi için görevlendirmiştir: stres ilişkili semptomlar, küçük çocuklarda gelişen beyin üzerine etkiler, yüksek doza maruz kalmış tasfiye memurlarında gelişebilecek etkiler ve intihar oranları.

200 A. Zalutskaya, T. Mokhort, D. Garmaev, S. R. Bornstein: Did the Chernobyl incident cause an increase in Type 1 diabetes mellitus incidence in children and adolescents? *Diabetologia* 2004 Jan; 47(1): 147-8.

201 *Strahlentelex* 136-137/1992, 8.

K. Loganovsky nükleer bombadan kurtulan Japonlarda şizofreni oranlarının yüksek (%6), olduğuna dikkat çekmektedir. Çernobil tasfiye memurlarının da sadece radyasyon nedeniyle değil aynı zamanda kaza sonrası oluşan diğer nedenlerden de mental hastalıklar yönünden çok büyük risk altında olduklarına şüphe edilemez.²⁰²

Loganovsky tasfiye memurları için kanser olmayan hastalıklar açısından morbidite riski ile ilgili çok sayıda araştırmada istatistiksel anlamlı sonuçlar çıktığını işaret etmektedir. Bunlara göre, absorbe edilen her gray dozu için risk artışı (atfedilen risk AR/Gy): mental bozukluklar için AR/Gy=0.4 /%95 GA=0.17-0.64), nörolojik ve duyuşsal bozukluklar için AR/Gy= 0.35 (%95 GA= 0.19-0.52); hormonal (endokrin) bozukluklar için AR/Gy=0.58 (%95 GA0.3-0.87) (Biriukov ve ark. 2001 ve Buzunov ve ark. 2001, 2003) Mental bozukluklar arasında en büyük risk AR/Gy=0.82 (%95GA= 0.32-1.32) ile nevroitik bozukluklardır (Biriukov et al. 2001). Ancak toplamda en büyük risk artışı AR/Gy=1.17 (%95GA=0.45-1.88) ile beyinin kan dolaşımı bozukluklarıdır (serebrovasküler disfonksiyon) (Ivanov et al. 2000). Dahası 150 miligray üzerindeki eksternal radyasyon dozları için serebrovasküler disfonksiyon risk artışı günlük 100 mGy için AR=2.17 bulunmuştur (%95GA= 0.64-3.69) (Ivanov ve ark. 2005). Ancak bu sonuçlar uygun hazırlanmış psikiyatrik çalışmalar ve standardize edilmiş tanı prosedürleri ile elde edilmiştir ama basitçe mental bozukluklar üzerine merkezi sağlık sistemi bilgilerine dayanmaktadırlar. Ancak, Sovyetler Birliğinin devamı olan ülkelerde psikiyatri kitap bilgileri, mental bozuklukları dramatik olarak gözardı etmekte, fiziksel hastalıklar olarak yanlış yorumlamanın yanı sıra sistem içinde yanlış tanımlanmaktadır (örn. Nevrotik yerine psikotik veya organik gibi). Böylece, Ukrayna Sağlık Bakanlığı 1990'da Ukrayna toplumunda mental bozukluk görülme oranını %2.27, 1995'te %2.27 ve 2000'de %2.43 olarak vermiştir. Ancak Dünya Sağlık Örgütü'nün Dünya Akıl Sağlığı (DAS) Araştırma Girişimi Ukrayna için bu oranı %20.5 olarak hesaplamıştır(%95 GA=17.7-23.3)- devlet sağlık sistemi açıkça en az on kat fazla olan mental bozuklukları görülme oranını küçümsemiştir. DAS sistemi anksiyete, depresyon, psikosomatik bozukluk ve alkol bağımlılığı gibi psikolojik bozukluk denilen durumlar için psikoz, organik temelli mental bozukluk ve mental gerilik (retardasyon) terminolojisini kullanmaktan kaçınmıştır.

202 Strahlentelex 454-455/2005, 1ff. Krebs, Leukämie und Geisteskrankheiten finden russische, weißrussische und ukrainische Forscher jetzt vermehrt bei ihren Mitbürgern [Cancer, leukaemia and mental illnesses are being found more frequently by Russian, Belarussian and Ukrainian researchers amongst their fellow citizens]. (German)

Arasöz: Almanya'da Süper-GAU olsa sonuçları ne olur?

Çernobil'den sonra bilim adamları Almanya'da süper-GAU sonuçlarını tahmin etmişlerdir. Almanya'da nüfus yoğunluğunun 7-10 kat daha fazla olduğu göz önüne alınmıştır. Kanser ve lösemi için risk 10,000-kişi sievertte 500 kansere ve 1000 lösemiye bağlı ölüm vakası olarak kabul edilmiştir. Alternatif 1'de, doz Çernobil sonrası yayılan radyasyon dozu ile aynı kabul edildi. Alternatif 2 ve 3'de Alman Risk Çalışmasındaki sayılar temel alınarak (B safhası), bir Alman atom santralindeki süper-GAU sonrası daha fazla radyasyon yayılacağı noktasından hareket edilmiştir.

Alternatif 1:²⁰³

Toplam doz: 2.4 million kişi sievert (Çernobil)
Almanya'nın nüfus yoğunluğu Çernobil bölgesine göre 10 kat fazla
10,000 kişi sievert'te kanser vakaları: 1,000
2,400,000:10,000x1,000x10
Kanser ölümleri²⁰⁴: 2.4 milyon

Alternatif 2:²⁰⁵

Alternatif 1 gibi ama, Çernobil'den 5 kat fazla miktar nükleer salınım (Alman risk çalışması, B safhasındaki F1-SBV yüksek basınç erimesiyle eşit)
Toplam doz: 12 milyon kişi sievert
12,000,000:10,000x1,000x10
Kanser ölümleri 12 milyon

Alternatif 3:²⁰⁶

Toplam doz: 4.8 milyon kişi sievert
Nüfus yoğunluğu Çernobil'in 7 katı
10,000 kişi sievert başına kanser ölümleri: 500
4,800,000:10,000x500x7
Kanser ölümleri: 1.7 milyon

203 Olav Hohmeyer: Soziale Kosten des Energieverbrauchs [Social costs of energy consumption]. Berlin, 1989.

204 Bu gibi tahminlerde kanser vakaları ile kansere bağlı ölümler birbiriyle karıştırılmaktadır. Tahmin etmenin doğası gereği kesin rakamlardan söz etmek mümkün olmadığı için belirtilen sayıların vaka sayısı yahut ölüm sayısı olarak tanımlanması ikincil önem taşıyor. 1994 ve 2000 tarihli UNSCEAR raporları yaşam süresince kanser ya da lösemiden ölüme yol açacak risk faktörünü 10,000 kişi sievert'te 1,200 olarak vermektedirler. Burada Alternatif 1 ve 2'de temel alınan riziko faktörleri (10,000 kişi sievert'te 1,000 kişi) bu nedenle abartılı sayılamaz.

205 Olav Hohmeyer: Stand der internationalen und nationalen Diskussion der Sozialen Kosten verschiedener Energietechnologien [State of international and national debates on the social costs of diverse energy technologies]. In: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (Hrsg.): 7. Internationales Sonnenforum. Rationelle Energieverwendung und Nutzung erneuerbarer Energiequellen im regionalen und kommunalen Bereich. Welchen Beitrag können sie zur Abwehr der Klimabedrohung leisten? [Rational use of energy and utility of renewable energy sources in the regional and local context. What can they contribute towards averting the threat to the climate?] Frankfurt, 9.-12.10.1990. DGS-Sonnenenergie Verlag München, 1990, 2039-2044 (German)

206 Hans-Jürgen Ewers, Klaus Rennings: Abschätzung der Schäden durch einen sogenannten Super-GAU [Estimating the damage caused by a so-called *super-GAU*]. In: PROGNOSE-Schriftenreihe „Identifizierung und Internalisierung externer Kosten der Energieversorgung“, Band 2, 1992. Expertise commissioned by the German Ministry of Economics. (German)