

# Afetlerde Çevre Sağlığı Sorunları

## Environmental Health Problems in Disasters

 Mete TEZ<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Demirođlu Bilim Üniversitesi  
Tıp Fakóltesi,  
Tıbbi Mikrobiyoloji ABD,  
İstanbul, Türkiye

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Mete TEZ  
Demirođlu Bilim Üniversitesi  
Tıp Fakóltesi, Tıbbi Mikrobiyoloji ABD,  
İstanbul, Türkiye  
drmetetez@hotmail.com

**ÖZET** Afetler, normal bireysel yaşamı ve toplumsal faaliyetleri kesintiye uğrattığı gibi, diğer canlılar için de büyük sorunlar yaratır. Toplumda; fiziksel, ruhsal, sosyal, kültürel ve ekonomik kayıplara neden olan, doğa veya insan kaynaklı olgulardır. İnsan sağlığını birçok şekilde etkileyen afetlerde, genellikle, daha çok dikkat çekici olan, ölüm sayısı ve yaralananlarla ilgili boyuttur, ancak gözden kaçan bir etkilenim alanı vardır ki, o da çevre sağlığıdır. Etkilenim düzeyi, olayın şiddeti ve etkilenen nüfusun büyüklüğü ile orantılı olarak artar. Su temini ve depolama, barınma, insan atıklarını taşıma ve depolama, sıvı ve katı atık taşıma ve depolama, gıda hijyeni, konut hijyeni, vektör kontrolü, endüstriyel riskler gibi çevre sağlığı sorunları, çeşitli sağlık sorunlarının artışına neden olur. Tüm bunlara, uygun giyinme, sabun, deterjan, basit temizlik ve yıkanma araçlarının yoksunluğu sonucu gelişen kişisel hijyenin bozulması eklendiğinde, afetin etkisi daha da derinleşir. Bu nedenle, olumsuzlukların en az düzeye indirgenebilmesi, afetlere hazırlıklı olmaya bağlıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Afet; çevre sağlığı sorunları; sağlık hizmetleri

**ABSTRACT** Disasters not only disrupt normal individual life and social activities, but also create great problems for other living things. They are natural or human-induced phenomena that cause physical, mental, social, cultural and economic losses in society. In disasters that affect human health in many ways, the most striking aspect is the number of deaths and injuries, but there is an overlooked area of impact, which is environmental health. The level of exposure increases in proportion to the severity of the event and the size of the affected population. Environmental health problems such as water supply and storage, shelter, transportation and storage of human waste, liquid and solid waste transportation and storage, food hygiene, housing hygiene, vector control, industrial risks cause the increase of various health problems. When the deterioration of personal hygiene caused by the lack of proper dressing, soap, detergent, simple cleaning and washing tools is added to all this, the impact of the disaster becomes even more profound. Therefore, minimizing adverse events depends on being prepared for disasters.

**Keywords:** Disasters; environmental health problems; health services

Afetler, normal bireysel yaşamı ve toplumsal faaliyetleri kesintiye uğrattığı gibi, diğer canlılar için de büyük sorunlar yaratır. Toplumda; fiziksel, ruhsal, sosyal, kültürel ve ekonomik kayıplara neden olan, doğa veya insan kaynaklı olgulardır. Afete müdahale aşamasında kaynaklar yetersiz kalmakta, afete uğrayan topluluk kendi olanakları ile durumun üstesinden gelememektedir.<sup>1</sup> Müdahale edilmediği takdirde, diğerlerinden daha çok olmak üzere; genç kadınlar, yaşlılar, travmaya maruz kalmış veya yalnız yaşayan çocuklar, fiziksel veya psikolojik engeli olanlar, destekten yoksun aile bireyleri, özellikle afetlerden belirgin olarak etkilenirler.<sup>2</sup> Her ne kadar, toplumun etkilenme düzeyi, afetlerin boyutları ile ilişkili ise de; bilimsel ilerleme ve toplumsal gelişmelerin, insan yaşamına verilen değer artması, önceleri, ‘öngörülemeyen, istenmeyen ve günlük yaşamın bir parçası olan kaçınılmaz risk’ olarak algılanan afetlerin, tıpkı hastalıklarda olduğu gibi, önceden gerekli önlemler alındığında, önlenemeyen ya

### KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Tez M. Afetlerde çevre sağlığı sorunları. Vehid S, editör. Afetlerde Güncel Bilgi ve Yaklaşımlar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022. p.32-44.

**TABLO 1: Afetlerde çevre sağlığı hizmetlerinin etkilenme düzeyleri.\***

Hizmet	Çevre Sağlığı Üzerinde En Çok Bilinen Etkileri	Deprem	Fırtına	Sel	Tsunami	Volkanik Patlama
Temiz su sağlama ve atık su zararsız hale getirme	Binaların zarar görmesi	1	1	1	3	1
	Su, elektrik, kanalizasyon ve gaz sistemlerinin bozulması	1	2	2	1	1
	Enerji kesintisi	1	1	2	2	1
	Kontaminasyon (biyolojik, kimyasal)	2	1	1	1	1
	Ulaşımın kesintiye uğraması	1	1	1	2	1
	Personel eksikliği	1	2	2	3	1
	Hizmet sistemlerinin yüklenmesi (göçe bağlı)	1	1	1	3	1
	Donanım ve stok yetersizliği	1	1	1	2	1
Katı atık toplanması	Binaların yıkılması	1	2	2	3	1
	Ulaşımın kesintiye uğraması	1	1	1	2	1
	Donanım eksikliği	1	1	1	2	1
	Personel eksikliği	1	1	1	3	1
	Su, toprak ve hava kirliliği	1	1	1	2	1
Gıda üretimi	Gıda üretim araçlarının zarar görmesi	1	1	2	3	1
	Ulaşımın kesintiye uğraması	1	1	1	1	1
	Enerji kesintisi	1	1	1	3	1
	Araçların sel altında kalması	3	1	1	1	3
	Kontaminasyon/yardım stoklarında bozulma	2	1	1	2	1
Vektör kontrolü	Vektör üreme alanlarının çoğalması	1	1	1	1	3
Konut sanitasyonu	Yapıların zarar görmesi veya yıkılması	1	1	1	1	1
	Su ve gıda kontaminasyonu	2	2	1	2	1
	Enerji, ısıtma, su sağlama, atık yok etme hizmetlerinin bozulması	1	1	1	2	1
	Aşırı kalabalık	1	1	1	1	2

Etkilenme Düzeyleri; 1 Çok Fazla, 2 Orta Düzeyde, 3 Az Yada Hiç.

da en az zararlar atlatılabilen olgular olduğunu ortaya çıkarmıştır.<sup>1</sup>

İnsan sağlığını birçok şekilde etkileyen afetlerde, genellikle, daha çok dikkat çekici olan, ölüm sayısı ve yaralananlarla ilgili boyuttur, ancak gözden kaçan çok daha farklı ve geniş bir etkilenim alanı vardır. Bu etkilenim alanı içinde, çevre sağlığı oldukça önemli bir yer tutar. Etkilenim düzeyi, olayın şiddeti ve etkilenen nüfusun büyüklüğü ile orantılı olarak artar. Afetlerde gerek çevre sağlığı koşullarının, gerekse çevre sağlığı hizmetlerinin bozulması, olaydan etkilenen toplum açısından önemli sağlık risklerini de beraberinde getirir. Tablo 1’de, bu riskler yönünden, çevre sağlığı hizmetlerinin etkilenme düzeyleri verilmiştir.<sup>3-5</sup>

Afetler, çevre koşullarında önemli bozulmalara neden olur. Özellikle enerji, ulaşım, gıda üretim ve dağıtımı, su şebekesi (sistemi) gibi yaşamsal çevre sağlığı hizmetlerinin kısmen veya tamamen bozulması beklenir. Afetlerin, Tablo 1’de sıralanan etkileri ve yer yer artan nüfus yoğunluğu,

sağlıkla ilgili koşulları kötüleştirerek, normal toplum yaşamını bozar ve çevre sağlığı hizmetlerine olumsuz etki eder.<sup>3</sup>

## AFET ÖNCESİ DÖNEMDE ÇEVRE SAĞLIĞI

Afetlerde görülen çevre sağlığı sorunları; öncesi ve sonrası ile bir bütün olarak ele alınmalı, nasıl ki afetlerle mücadele; afet öncesi, sırası ve sonrasında devam ediyorsa, afetlerde çevre sağlığı sorunları da aynı şekilde bütüncül olarak ele alınmalı, çevre sağlığı sorunlarının en aza indirilmesi için, alınması gereken önlemler belirlenerek, sorunlar zamanında çözülmeli ve yerinde önlemler alınmalıdır. Bu nedenle, olumsuzlukların en aza indirgenbilmesi veya yok edilebilmesi, afetlere hazırlıklı olmaya bağlıdır.<sup>6</sup> Bu amaçla bölgenin, var olan riskleri göz önünde bulundurularak, bir “Çevre Sağlığı Acil Eylem Planı” hazırlanmalıdır. Örnek bir çevre sağlığı acil eylem planı, aşağıdaki gibi olmalıdır:<sup>3</sup>

## ÇEVRE SAĞLIĞI ACİL EYLEM PLANI

Çevre sağlığı acil eylem planı; mülki amirlerin sorumluluğu ve AFAD merkezleri koordinatörlüğünde belediyeler, Sağlık, Tarım ve Orman, Çevre, Şehircilik ve İklim bakanlıkları gibi bakanlıkların temsilcileri ile birlikte hazırlanır ve aşağıdaki hususları içermelidir.

### 1. ÖRGÜTSEL KAYNAKLARIN TANIMLANMASI

Örgüt envanterinin çıkarılması: Çevre sağlığı hizmetlerini verecek ekipte çalışacak kişiler belirlenir. Örgüt üyeleri, özel becerilerine göre hizmet ekiplerine ayrılır. Ekip ve üyelerin görev ve sorumlulukları ve komuta zinciri belirlenir. Ekip üyelerinin herhangi birinin olaydan etkilenmesi durumunda, bütünlüğün bozulmaması ve ekibin görevini yapabilmesi için alternatifleri belirlenir. İsim, adres ve telefon numaralarını içeren bir liste hazırlanır.

### 2. ZAYIF YÖNLERİN BELİRLENMESİ

Çevre sağlığı hizmetleri bölümlere ayrılıp tanımlanır. Yörenin afet risklerine göre, hangi olayda, sistemin nasıl ve ne kadar zarar göreceği belirlenir.

### 3. KAYNAK TAHSİSİ

Öncelikler belirlenir, buna göre kaynak kullanımı için plan yapılır. Temel çevre sağlığı düzeyleri belirlenerek, afet sonrası meydana gelen durum izlenir. Öngörülen gereksinimlerin zamanlaması yapılır. Afetlerin neden olduğu durumların yönetimi için rehberler hazırlanır.

### 4. PERSONELİN KORUNMASI

Personelin korunması için araç-gereç sağlanır. Personel acil işlere hazırlanır, deneyimleri artırılır. Planlı tatbikatlar yapılır. Personele barınma ve güvenilir koşullar sağlanır.

### 5. DESTEK VE DONANIM ENVANTERİ

Afet öncesi dönemdeki koşullara dönebilmek için, en temel gereksinimlerin envanteri çıkarılarak, gerekli olduğu kadar dağıtımını planlanır ve güvenliği sağlanır. Önceki hale dönüşü kolaylaştıracak olan, dağıtılacak malzemelerin kayıtları hazırlanır, çoğaltılır, ilgililer yer konusunda bilgilendirilir. Bu amaçla; harita ve imar planları, esas ve yedek personel listesi, acil gereksinimlerin listesi, bunların nasıl sağlanabileceği ve kullanılacağı, stoktaki malzemelerin envanteri, acil girişim yöntemlerinin ve rehberlerinin tanımlanması işlemleri tamamlanır.

### 6. EŞGÜDÜM ANLAŞMALARI

İlgili tüm kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği protokolleri hazırlanır. Bu protokoller arasında, envanter hazırlamak, standardizasyon ve eğitim gibi konular yer alır.

### 7. ACİL ÖNLEMLERİN KESİN OLARAK BELİRLENMESİ

Becerikli ve olaya özgü personel görevlendirilerek, personelin eğitimi ile, personel, yapı ve ekipmanların etkin biçimde korunması, kabul edilmiş acil önlem ve prosedürler kesinleştirilir.

### 8. İYİLEŞTİRME (ESKİ HALE DÖNÜŞ) ÖNLEMLERİNİN BELİRLENMESİ

Afet örgütlenmesi etkin hale getirilir, afet ekibi ve yedekleri harekete geçirilir. Personelin korunmasıyla ilgili işlemler yapılır. Eski hale dönüş için; alanda, hızlı değerlendirme teknikleri kullanılarak keşif yapılır. Hasar ve öncelikler belirlenir, temizlik sağlanır, kontaminasyon önlenir. Yaşam desteği ile ilgili işlemler başlatılır. Bunun için öncelikli olarak;

- Su ve besin güvenliği,
- Hasara uğramış hizmet binalarının izolasyonu ve tamiri,
- Çevre sağlığı koşullarının izlenmesi, dikkatli bir şekilde ele alınır.

### 9. YETENEKLERİN GELİŞTİRİLMESİ

Yetersizliklerin belirlenmesi halinde, hizmetlerin verilmesindeki yeteneğin geliştirilmesi için, malzeme ve destek stokları artırılır, yedek güç (enerji) kaynakları, yedek parçaları ve yakıt destekleri sağlanır, personel eğitimine öncelik verilir.<sup>3</sup>

Bütün bunların yapılabilmesinde, önceden çevre sağlığı açısından önemli olan tüm altyapı ve yapılarla ilgili bilgi sahibi olunması esastır;<sup>2</sup>

1. O bölgede meydana gelebilecek değişik afet tiplerine göre zarar görebilecek altyapı bileşenleri nelerdir?
2. Su deposu ne durumdadır?
3. Afete bağlı olarak katı atık toplama ve zararsız hale getirme bölgeleriyle ilgili herhangi bir sorun çıkarılabilir mi?
4. Afet bölgesinde çevreye kimyasal yayılımına neden olabilecek herhangi bir depo, sanayi kuruluşu vb. var mıdır?

5. Afete bağlı olarak çevreye yayılabilecek petrol, kimyasal vb. birikinti veya depolanma bölgesi var mıdır?
6. Afetlere bağlı olarak yıkılabilecek baraj, set vb. var mıdır?
7. Bir afetin oluşması bir başka afetin ortaya çıkmasına neden olabilir mi? Söz gelimi depreme bağlı olarak toprak kayması veya çığ sorunu ortaya çıkabilir mi ?

Bu soruların cevaplarının alınmasından sonra, süratle çevre sağlığı hizmetleri açısından önemli olan altyapı hizmetlerine yoğunlaşılır.

## AFETLERE HAZIRLIK AŞAMASINDA ALTYAPI HİZMETLERİ

Afetlere hazırlık aşamasında, afetlerin altyapıya olan etkilerini öngörerek, altyapı sistemlerinin olası risklere karşı hazırlıklı hale getirilmesi gerekir. Bu amaçla:<sup>3</sup>

Farklı teknolojiler kullanılarak, su ve kanalizasyon sistemlerinin esnek hale getirilmesi ve afetlerden etkilenebilirliğinin en aza indirgenmesi sağlanmalıdır.

Altyapı sistemlerinin hasarı halinde, hızla tamir edilebilmesi için yeterince yedek parça stoklanmalı, konuyla ilgili yeterince eleman eğitilmelidir.

Sele karşı hazırlıklı olmak için, drenaj sisteminin kapasitesi artırılmalı, yağmur suyu için ayrı drenaj sistemi kurulmalıdır.

Sel sularının, ana kanalizasyon çıkışı düzeyine kadar yükselip, şebekede geriye dönüşe neden olmasını engelleyici otomatik sistemler kurulmalı; kanalizasyon suyunun yüzeye çıkıp kirlenmeye, özellikle kuyuların kirlenmesine neden olması engellenmelidir.

Su kuyularının dış duvarları, yeryüzünden bir metre yükseltilmeli, bu yükseltinin üzerine de sel sularının kuyu ağzından girişini engellemek için, iki metre yüksekliğinde beton platform kurulmalıdır.

Olası en büyük risk öngörülerek sel duvarları yapılmalı, barajlar bu öngörüye göre projelendirilmeli ve akış rejimini düzenleme işlevi düşünülerek yeşil bitki örtüsü yok edilmemeli, aksine çoğaltılmalıdır.

Acil durumlarda dışkı, idrar ve diğer insan atıklarının depolanması ve zararsızlaştırılması için hazırlık planları yapılmalıdır. Bu konuda seçenekler şunlardır:<sup>3</sup>

- Paket sanitasyon üniteleri,
- Sahra tuvaleti, çukurlu tuvaletler (kazılarak veya delinerek açılan),

- Seyyar tuvaletler,
- Kimyasal tuvaletler.

## AFET SONRASI ORTAYA ÇIKAN ÇEVRE SAĞLIĞI SORUNLARI

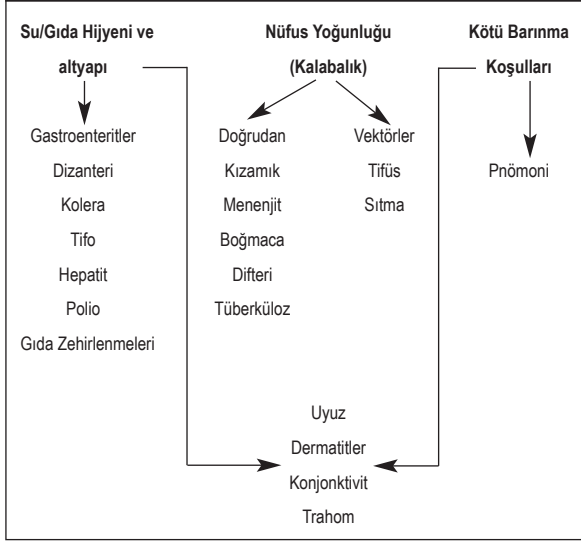
İlk günlerde tedavi edici hizmetlerin doğal olarak ön planda olduğu, ancak koruyucu sağlık hizmetlerinin de genellikle akla gelmediği göz önünde bulundurulduğunda, zaten bozuk olan çevre sağlığı koşullarının ve hizmetlerinin daha da kötüye gidişi kaçınılmaz olmaktadır. Bu nedenle etkilenen alanda öncelikle, yeterli ve güvenilir suyun, yeterli barınma olanaklarının ve yeterli temel altyapı olanaklarının sağlanması açısından ne durumda olduğunun belirlenmesi önem arz etmektedir.<sup>3</sup>

1. Su kaynakları ve dağıtımı ile, gıda üretimi, depolama ve dağıtım sistemlerindeki zararın boyutunu değerlendirmek üzere bir başlangıç araştırması yapılmalıdır,
2. Olaydan etkilenmeyen gıda ve insan gücü kaynaklarının; hemen sağlanabilecek malzeme, donanım ve stokların envanteri çıkarılmalıdır,
3. Etkilenen bölgede ve çevresindeki alanlarda, kamplarda, kısmen veya tamamen boşaltılan alanlarda, yardım personelinin yerleşim yerlerinde, nüfus hareketleri hakkında bilgi sağlanmalıdır,
4. Etkilenen nüfusun, acil su ve temel sanitasyon olanakları, barınma gereksinimleri belirlenmelidir,
5. Temel insan gereksinimleri karşılandıktan sonra, hastaneler ve diğer sağlık kuruluşlarında verilen sağlık hizmetleri için daha fazla su gerekli olması gibi, diğer zorunlu gereksinimler karşılanmalıdır,
6. Barınma sorunları olanlara uygun barınak sağlandığından, geçici barınma merkezlerinin güvenilir su ve gıda stoğu, sıvı ve katı atık toplama ve depolama olanaklarına sahip olduğundan emin olunmalıdır,

Yapılan değerlendirmeler sonrası, sıklıkla bozulduğu görülen çevre sağlığı hizmetleri, şu başlıklar altında toplanabilmektedir:

- Su sağlama ve depolama sistemi,
- İnsan atıklarını taşıma ve depolama sistemi,
- Sıvı ve katı atık taşıma ve depolama sistemi,
- Gıda hijyeni,
- Konut hijyeni.

**TABLO 2:** Afetlerde çevre sağlığı sorunlarının neden olduğu hastalıklar.



Bu sistemlerdeki bozulmaya ek olarak, olayın gerçekleştiği bölgede, vektörlerle bulaşan hastalıklar endemik olarak bulunuyorsa, vektör üreme alanlarının daha da artması ve vektör kontrolü hizmetlerinin bozulmasına bağlı olarak, bu tür sağlık sorunlarının artışı da gündeme gelmektedir.

Tüm bunlara, uygun giyinme, sabun, deterjan, basit temizlik ve yıkanma araçlarının yoksunluğu sonucu gelişen kişisel hijyenin bozulması eklendiğinde, Tablo 2’de belirtilen sağlık sorunları sarmalıyla yüz yüze gelinmektedir.<sup>3</sup> Bu nedenle, çevre sağlığı açısından, afet bölgesine giden yardım personelinin yanında bulundurması gereken başlıca araç ve gereçler şunlardır:<sup>2</sup>

1. Hazır sanitasyon kitleri, klor çözeltisi veya tabletleri,
2. Komparatörler,
3. El feneri ve piller,
4. Su basıncı ölçümünde kullanılan araçlar,
5. Fosfataz tayin kitleri,
6. Taşınabilir klorlama araçları,
7. Taşınabilir su filtreleri (200-250 litre/dk kapasiteli).

## AFET SONRASI ÇEVRE SAĞLIĞI HİZMETLERİ

Afetlerde çevre sağlığı hizmetleri, hem neden olduğu hastalıklar açısından, hem de eski hale dönüşüne önemli katkılar

sağladığından, sağlık hizmetlerinin yönetiminde önceliğe sahiptir. Etkilenen alanlara çevre sağlığı hizmetleri götürülmesinde de, gereksinimin fazlalığı nedeniyle; gecekondu bölgeleri, çadır kampları ve geçici barınma yerlerine öncelik verilmelidir. Çevre sağlığı hizmetleri verilirken, öncelik sırasına göre iki grup oluşturulabilir. Bunlar:<sup>3</sup>

### I. ÖNCELİKLİ GRUP

- a) Yeterli miktarda sağlıklı su,
- b) Temel altyapı olanakları,
- c) Katı ve sıvı atıkların depolanması,

### II. ÖNCELİKLİ GRUP

- a) Gıda koruma önlemleri,
- b) Vektör kontrolü önlemlerinin alınması ve sürdürülmesi,
- c) Kişisel hijyenin geliştirilmesi.

Şimdi oluşturulan bu başlıklar altında, çevre sağlığı hizmetlerini inceleyelim:

## AFETLERDE SU SORUNU

Afet sonrasında düzenli biçimde sağlıklı içme suyu sağlanana kadar, olabildiğince ambalajlı su kullanmak yeğlenmelidir. İhtiyaç duyulan su miktarı, mevsimlere göre değişmekte olup, sağlanması gereken en az su miktarı yaz ayları dışında kişi başına 3 litre, yazın ise 6 litre olmalıdır. Su sağlama hizmetleri başlangıçta hizmetten yararlanacak toplumun bireylerinin desteğiyle gerçekleştirilmelidir. Afet nedeniyle evlerinde oturma olanağı kalmayan, bu yüzden geçici barınma yerlerinde yaşamak zorunda olan insanlar arasında, su sağlama hizmetlerinde görev alabilecek beceriye sahip bireyler olabilir. Örneğin kuyu kazabilen, artezyen açabilen, su şebekesi döşeyebilen veya su pompalayan motorlardan anlayan kişilerin becerilerinden; su sağlama hizmetlerinin planlanması, geliştirilmesi, işletilmesi ve tamiri aşamalarında yararlanılmalıdır. Bireysel su gereksiniminin bilinmesinin yanında, afetlerde çok sayıda insanın pratik su gereksiniminin hesaplanması için, Tablo 3 yeterli olmaktadır:<sup>3</sup>

Bireysel su gereksinimi:

İçme	3-4 litre/kişi/gün
Gıda hazırlama, temizlik	2-3 litre/kişi/gün
Kişisel hijyen	6-7 litre/kişi/gün
Çamaşır	4-6 litre/kişi/gün
Toplam	5-20 litre/kişi/gün
Toplu beslenme merkezleri	20-30 litre/kişi/gün
Sağlık merkezi	40-60 litre/kişi/gün

**TABLO 3:** Afetlerde çok sayıda insanın pratik su gereksinimi tablosu (X milyon).

Nüfus (Kişi)	Zaman (Gün)						
	1	30	60	90	120	180	365
500	0,0075	0,225	0,45	0,675	0,9	1,35	2,738
1.000	0,0150	0,450	0,90	1,350	1,8	2,70	5,475
5.000	0,0750	2,250	4,50	6,750	9,0	13,50	27,380
10.000	0,1500	4,500	9,00	13,500	18,0	27,0	54,750
20.000	0,3000	9,000	18,00	27,000	36,0	54,00	108,600
50.000	0,7500	22,500	45,00	67,500	90,0	135,00	273,750
100.000	1,5000	45,000	90,00	135,000	180,0	270,00	547,500
500.000	7,5000	225,000	450,00	675,000	900,0	1,350,00	2,737,500
1.000.000	15,0000	450,000	900,00	1,350,000	1,800,0	2,700,00	5,475,000

Formül: 15 lt x kişi sayısı x gün = litre/gün.

Tablo 3'teki miktarlar minimum kişisel gereksinimi karşılamak için yeterlidir. Ancak bu miktarlara barınma yerinin koşullarına göre diğer canlılar (büyükbaş hayvanlar için günde 30 litre, küçük hayvanlar için ise günde 5 litre), sanitasyon tesisleri, diğer toplumsal hizmetler ve sulama için gerekli miktarların da eklenerek toplam miktarın hesaplanması gerekmektedir. Su içilecek güvenli olmalıdır. Bu durum, içinde hastalık yapıcı mikrobiyolojik ve diğer kirletici etkenlerin (bakteri, virüs, mantar ve parazit), ayrıca insan sağlığını olumsuz etkileyen kimyasal maddelerin (pestisidler, toksik ağır metaller vb.) olmaması, organoleptik özelliklerinin iyi olması (berrak, renksiz, kokusuz) anlamına gelmektedir. Eldeki kaynaklar temiz ve güvenilir görünebilir, ancak kullanıma sunmadan önce mutlaka gerekli mikrobiyolojik ve kimyasal analizler yapılmalı ve belirli aralıklarla bu analizler yinelenmelidir. Şu da akıldan çıkarılmamalıdır; çok temiz ve gereksinimi karşılamayacak miktarda su yerine, kabul edilebilir güvenli fakat çok miktardaki su yeğlenmelidir. Çünkü sağlığı doğrudan etkileyecek su kaynaklı hastalıklardan kaçınmak, su miktarının yetersizliği nedeniyle ortaya çıkabilecek ve süreç içinde önem kazanacak diğer sağlık sorunlarına yol açabilecektir. Bunlar su azlığına bağlı olarak kişisel hijyen önlemlerinin yeterince alınmaması sonucu görülen ve temasla bulaşan cilt ve göz hastalıklarıdır. Suyun güvenliği açısından en önemli tehlike su kaynağının insan dışıysıyla kontaminasyonudur. Böyle bir suyun afet sırasında hızlı bir şekilde içilecek düzeyde arıtılması çok zordur, ancak olanaksız değildir.<sup>3</sup>

Günümüzde afetlerde herhangi bir tatlı su kaynağını (hızlı çöktürme ve berkefeld filtrelerinde süzme yöntemiyle) veya gerekirse deniz suyunu bile (geri ozmoz tekniğiyle) içilecek su kalitesinde arıtan taşınabilir arıtım

**TABLO 4:** Suyun kalitesinin bakteriyolojik açıdan değerlendirme tablosu

Fekal Koliform Sayısı (100 ml'de)	Risk
0-10	Kabul edilebilir kalitede
11-100	Kirli
101-1000	Çok kirli
>1000	Çok fazla kirli

sistemleri bulunmaktadır. Afetlerde suyun bakteriyolojik kalitesi normal dönemlerde de kullanılan fekal koliform tayiniyle gerçekleştirilebilir. Bu tayin için önce kullanıma sunulmak istenen sudan 100 mililitrelik steril örnek şişelerine alınır, uygun vasatlarla ekilip etüvde uygun ısı ve sürede bekletildikten sonra eğer üreme varsa sayım yapılır ve sonuç 100 mililitre suda fekal koliform bakteri sayısı olarak ifade edilir. Elde edilen sonuçların değerlendirmesi, yukarıda verilen Tablo 4'e göre kabaca yapılabilir.<sup>3</sup>

Olağan koşullarda içme-kullanma suyu içinde hiç fekal koliform bakteri bulunmaması gerekir. Afetlerde de, eğer olası ise, aynı kalitede suyun, olaydan etkilenen insanlara sunulması gerekir. Ancak bu nitelikte suyun bulunmaması veya yeterli miktarda bulunmaması halinde, içinde 10'a kadar fekal koliform bulunan su, etkin şekilde dezenfekte edilerek tüketime sunulur. Suyun dezenfeksiyonundan bahsedilmişken unutulmaması gereken bir noktanın da altını çizmek gerekir. Tüketime sunulacak su içinde fekal koliform bulunmamış da olsa, depolama ve taşıma sırasında gerçekleşebilecek olası kontaminasyonlardan korunmak için, su yine de dezenfekte edilmelidir.<sup>3</sup> Afet durumlarında güvenli su sağlanmasının ilk göstergesi, su-

daki klor seviyesinin ölçülmesidir. Bu, kolay etkili ve ucuz bir dezenfeksiyon yöntemidir. Böyle durumlarda klor seviyesinin ve mümkünse sistemdeki su basıncının artırılması önerilmektedir. Su basıncının düşük olduğu durumlarda kirlenmelerin daha kolay sisteme karışabildiği ifade edilmektedir.<sup>5</sup> Afet sırasında bölgede şebeke klorlaması normalin iki katına çıkartılmalıdır. Taşıma suda ve uçta serbest klor düzeyi litrede 0,7-1 mg olmalıdır. Herhangi bir boru sisteminin dezenfeksiyonu için 1 saat süre ile 100 mg/litre veya 24 saat 50 mg/litre klorlu su uygulanmalıdır. Aşırı klorun uzaklaştırılması amacıyla sudaki her 1000 mg klor başına 0,88 gram sodyum tiyosülfat konulur.<sup>2</sup> Afet durumlarında sudaki klor miktarının en başından itibaren sık sık kullanımı kolay kitlerle ölçülmesi, kit bulunamıyorsa eğer, suda belirgin bir klor kokusunun olması gerektiği ifade edilmektedir.<sup>2</sup> Klor gibi bir diğer dezenfektan, iyot da suyun mikrobiyolojik yönden iyileştirilmesinde yararlı olur. Klor genellikle iyottan daha etkilidir. Bununla birlikte, her ikisi de giardia dahil çoğu mikroorganizmaya karşı etkili olsalar da, cryptosporidium'a karşı etkili değildir.<sup>7</sup> Cryptosporidium'lara karşı, klordioksit veya ozon kullanımı önerilmektedir.<sup>8</sup>

Su, klor içeren, ancak parfümler veya deterjanlar gibi katkı maddesi içermeyen, ev tipi çamaşır suyu kullanılarak dezenfekte edilebilir. Çamaşır suyu etiketlerindeki mevcut klor yüzdesine göre, suyu dezenfekte etmek için Tablo 5 bir kılavuz olarak kullanılabilir.<sup>7</sup>

Dezenfekte edilen su, iyice karıştırılmalı ve 30 dakika bekletilmelidir. Su hafif bir klor kokusuna sahip olmalıdır. Değilse, doz tekrar edilip, 15 dakika daha beklenmelidir. Tadının hoş gelmediği durumlarda, bir süre havalandırma ya da alternatif olarak birkaç kez temiz bir kaptan diğerine aktarma yaparak daha içilebilir hale getirilebilir. Ayrıca klor tabletleri de üreticinin talimatlarına uygun olarak kullanılabilir.<sup>4</sup> İyot tentürü de dezenfeksiyon amacı ile kullanılabilir. Bunun için ilk yardım çantasındaki %2'lik tentürdiyottan, 1 litre suya 5, su bulanıksa, 10 damla eklenir ve kullanmadan önce 30 dakika geçmesi beklenir. İyot tabletleri de talimatlarına göre kullanılabilir, ancak genel olarak iyot, daha çok acil durumlarda bir kaç kez ve bir haftayı geçmeyecek şekilde kullanılır.<sup>7</sup>

**TABLO 5:** Su dezenfeksiyon klavuzu.

Çamaşır Suyu Klor Düzeyi	Litre Su Başına Damla
%1'lik	10 damla
%4-6'lik	2 damla
%7-10'lük	1 damla

Çok miktarda suyun dezenfeksiyonu ve herhangi bir olası kontaminasyonu önlemek için, başlangıç dozu olarak; 14 gram (1 çay kaşığı ve 1 tatlı kaşığı) kalsiyum hipoklorit (% 60-70'lik) 2000 litre veya 40 mililitre (8 çay kaşığı) sodyum hipoklorit (%12'lik) 1000 litre su içinde karıştırılmalı ve klor tadı ve kokusu dağılıncaya kadar en az 24 saat bekletilmelidir. Bu başlangıç dozundan bir hafta sonra, 5 gram (1 çay kaşığı ) kalsiyum hipoklorit (% 60-70'lik) 5000 litre veya 8 mililitre (1 tatlı kaşığı) sodyum hipoklorit (%12'lik) 2000 litre su içinde idame dozu olarak eklenmeli ve içmeden önce 2 saat dinlendirilmelidir. Klorlama yapılırken, klor üzerine su dökmekten kaçınılmalıdır ve klorlama işlemleri özellikle büyük miktarlarda olduğu zaman açık havada yapılması gerektiği unutulmamalıdır.<sup>7</sup>

Her ne kadar bakteriyolojik inceleme yapılabilirse de, olağanüstü durumlarda, zaman alıcı olması nedeni ile, ivedi klorlama ve bunun sahada anlık takibi daha kullanışlı olmaktadır. Kimyasal kontaminasyon ve toksisite, su kalitesinde ikinci bir endişe kaynağıdır ve potansiyel kimyasal kontaminantların tanımlanması ve analiz edilmesi gerekir. Su kaynağının toksik maddelerle kirlendiği veya örneğin volkanik aktiviteden kaynaklanan ağır metallerle kirlenmiş olduğuna dair haklı bir endişe varsa, alternatif su kaynakları aranmalıdır.<sup>5</sup> Su kaynakları aranırken, öncelik derin yeraltı su kaynaklarına verilmeli, bu mümkün olmadığı zaman, daha sık olanlar tercih edilmelidir. Hiç birine ulaşılamıyorsa, son tercih olarak yağmur suları ve yüzey suları kullanılmak zorunda kalınabilir.<sup>5</sup> Afetlerde yerinden olmuş insanlara yerel koşullarda yeterli miktarda su sağlanamıyorsa, yakın çevredeki kaynaklardan kısa süre için tankerlerle taşınarak sağlanır. Bu amaçla kullanılacak tankerlerin, daha önce başka işlerde kullanılmamış olması, kullanım öncesi yine de çok iyi temizlenmesi gerekir. Tankerlere yüklenen su, kaynağında dezenfekte edilmiş olmalıdır. Yerleşim yerine girişte, tüm tankerlerin denetimden geçirilmesi (dezenfeksiyon yönünden), güvenilir olmayanların geçişine izin verilmemesi uygun olacaktır. Ancak geçici barınma koşulları uzun süreli (birkaç ay veya daha uzun) olacaksa, en kısa zamanda su şebekesinin döşenmesi gereklidir. Eğer su açığı, taşınarak veya şebekeyle sağlanamayacaksa, geçici barınma yeri, uygun başka bir bölgeye taşınmalıdır. Su kaynaklarının korunması da afetlerde ayrı bir önem kazanır. Su kaynağı kuyu, artezyen veya kaynak ise, kirlenmenin önlenmesi için etrafı dikenli tellerle çevrilmeli (en az 30 metre yarıçaplı bir alan) ve görevliler dışında kimsenin bu alana girmesine izin verilmemesi gerekir. Su kaynağı yüzeyel sular ise (göller, akarsular veya üzerlerine kurulan gölet-barajlarda toplanan sular) kirli olduklarından arıtma işleminden geçmeden kullanılamazlar.<sup>3</sup> Kuşku kaynaklardan sağlanan su kaynatılmalı veya sü-

züldükten sonra mutlaka klorlanarak, 15 dakika sonra kullanılmalıdır. Gereğinde potasyum permanganat, iyot gibi maddelerle dezenfeksiyon uygulanabilir. Kamp alanlarında su tanklarının en az 200 litrelik olması, kolay temizlenebilir ve taşınabilir şekilde yapılması ve en uzak çadıra, en fazla 100 metre mesafede olmalıdır.<sup>2</sup> Olağan koşullarda da bölgede aynı yüzeyel sular kullanılıyorsa, önceden var olan arıtma istasyonlarının afetlerden etkilenme durumu ve eğer etkilenmişse, bunun kısa zamanda giderilip, işletmeye alınıp alınmayacağı önem kazanacaktır.<sup>3</sup> Zira bir bölgede bulunan su arıtma tesislerinin yaklaşık %50'sinin etkilendiği bir afet sonrası, etkilenen insanların ancak %15'ine temiz su sağlanabildiği tespit edilmiştir.<sup>4</sup> Mobil arıtma tesislerinden, deneyimli personel, yedek parça ve bakım eksikliği, sistemin çok pahalı olması ve sınırlı miktarda arıtılmış su üretmeleri nedeni ile yeterince verim alınamamıştır.<sup>5</sup>

Tabletlerin, tozların veya sıvı dezenfektanların toplu dağılımı, yalnızca etkilenen kişilerin kullanım konusunda deneyiminin olması veya olaydan hemen sonra yoğun bir eğitim kampanyasının verilebilmesi, afetzedelere uygun saklama kaplarının temin edilmiş olması ve halk sağlığı çalışanlarının, dezenfektanların uygun ve sürekli kullanımının sağlanması hususunda yardımcı olmaları koşulları ile mümkün olabilmektedir. Genel olarak, küçük ve kontrollü gruplardaki bireylere, bir veya iki hafta boyunca az miktarda içme suyunu arıtmak için bu tür dezenfektanlar verilebilir.<sup>5</sup>

## AFETLERDE BARINMA SORUNU

Barınma sorunu, afetler sonrasında karşımıza çıkan en önemli sorunlardan biri olmaktadır. Olayın boyutuna göre değişmekle beraber çok sayıda insanın evi kullanılamaz hale gelmektedir. Daha önce bu konuda hazırlık yapılmışsa çok sayıda insan iyi seçilmemiş bir alanda/alanlarda kurulmuş iyi planlanmamış bir barınma yerinde yaşamak zorunda kalmaktadır. Bu zorunluluk beraberinde bazı sağlık sorunlarının görülmesi riskini getirmektedir. Bu nedenle, afetlerin etki düzeylerine göre, iyi bir planlama yaparak, etkilenecek tahmini insan sayısına göre, geçici ya da kalıcı barınma yerlerinin önceden belirlenmesi önem arz etmektedir.<sup>3</sup> Geçici veya kalıcı barınma yerlerinin seçilmesinde şunlara dikkat edilmelidir;<sup>7</sup>

Seçilecek yer, içme suyu kaynaklarına makul, sivri-sinek üreme yerlerinden ve çöplüklerden oldukça uzak bir mesafede olmalıdır. Halka açık yollara erişimi olması, hizmetlerin götürülmesini kolaylaştırdığından tercih edilir. Arazinin topografyası kolay drenaja izin vermeli, zemin ve yeraltı su kaynakları incelenmelidir. Saha, su toplama ve

atık bertaraf alanlarından daha yüksek bir seviyede olmalıdır. Çimlerle kaplı arazi tozu önler, ancak, böcekleri, kemirgenleri ve sürüngenleri barındırabilecek bitki örtüsünden kaçınılmalı, çalılar temizlenmelidir. Eğer mümkünse, seçilen alan aşırı rüzgar gibi olumsuz hava koşulları ve sele karşı korumalı olmalı ve sığ su bulunan alanlardan kaçınılmalıdır. Gürültü, koku, hava kirliliği, trafik sıkışıklığı veya diğer istenmeyen durumlar nedeniyle, ticari ve endüstriyel alanlara bitişik alanlardan kaçınılmalıdır. İnsanların barınabileceği ve gerekli olan diğer kamu tesisleri için yeterli alan olmalıdır. Çöp toplama tesis ve hizmetleri sağlanmalıdır. Duşlar, tuvaletler ve çamaşırhaneler, barınma ve yemek alanlarından uzakta olmalıdır. Sık sık el yıkama istasyonları kurulmalıdır. Kamp alanlarının uzun süre kullanılması sonucu, geçici yolların aşırı toza neden olmasını önlemek için temizlenmeli ve gerekirse ıslatılmalıdır. Çadırlar su geçirmez olmalı ve sineklik ile donatılmalıdır.<sup>7</sup>

## AFETLERDE GIDA SAĞLIĞI

Afetlerden en çok etkilenenlerden biri de, yaşamsal destek sistemlerinden olan elektriktir. Elektrik kesintiye uğraması, gıda saklama koşullarının bozulmasına yol açar. Bu da birçok gıda maddesinin bozulmasına ve özellikle afeti izleyen ilk 2-3 gün dışardan yardım gelene kadar kullanılabilir kaynakların kaybına, ayrıca ciddi kaynak israfına neden olur. Eğer hazırlık aşamasında yedek enerji kaynakları öngörülmüş ve gereği yapılmışsa (jeneratörler) bu olumsuzluk giderilebilir.<sup>3</sup> Afet sonrasında, gıda kaynaklı sağlık risklerini (bulaşıcı hastalıklar ve gıda zehirlenmeleri) önlemek amacıyla ilk yapılması gereken, seyyar mutfakların devreye sokulmasıdır. Geçici barınma yerleri oluşturulurken de, toplu beslenme birimlerinin ve mutfakların kurulması önemlidir. Temel gereksinimlerimizden biri olan beslenme olanağı, en kısa zamanda merkezi bir örgütlenmeyle sağlanmalıdır ve iki öğün olarak planlanmalıdır.<sup>2,3</sup> Beslenmenin merkezileştirilmesi, gıda kaynaklı hastalıkları en aza indirebilmek açısından önemlidir. Gıda kontaminasyonu (hazırlama, sunum aşamalarında kirlenme ve yemek kaplarından kaynaklanan kontaminasyonlar) ancak bu şekilde önlenemez. Bunun dışında, bölgeye kontrolsüz gıda girişi ve dağıtımı önlenmelidir. Kullanım süresi dolmuş veya dolmak üzere olan, bozuk, çürük gıda yardımlarının, gıda konusunda yaşanan sıkıntıları artırabileceği dikkate alınarak gerekli tedbirler alınmalıdır. Merkezi mutfakta gıda hazırlanırken veya gıda yardımı yapılırken, afetten etkilenen toplumun beslenme alışkanlıkları mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>3</sup> Kurulan mutfakta çalışanlar ve servis yapanlar ellerini sık sık sabunla yıkamalı, gereğinde temiz eldiven kullanılmalıdır. Yiyecek hazırlamadan önce ve bir nedenle ara verildikten



veya çiğ et ellendikten sonra eller tekrar sabunla en az yirmi saniye süre ile iyice yıkanmalıdır. Elde yara, kesik, kabuklanma vb. varsa mutlaka uygun biçimde sarımalı veya bantlanmalı, tırnaklar kısa kesilmelidir.<sup>2</sup> Tahliye sırasında afetzedeler, bozulmayan ve pişirilmesine gerek olmayan gıdalarla desteklenmelidir.<sup>4</sup> Kullanılacak yemek kapları en az 5 dakika kaynatılmalı veya 30 dakika 100 mg/litre klor solüsyonunda bekletilmelidir.<sup>2</sup> Kızılay, AFAD ve gerekli olması halinde Silahlı Kuvvetler'in elinde bulunan seyyar mutfaklar ve yemek pişirme sistemleri, bu sorunu ortadan en etkin biçimde çözecek niteliktedir.<sup>3</sup>

## AFETLERDE KATI ATIK YÖNETİMİ

Katı atık yönetimi genellikle afetlerde özel bir sorun teşkil eder. Sadece çöp ve çöplerle değil, aynı zamanda binalardan, altyapılardan, ağaçlardan, bitkilerden ve ölü hayvanlardan kaynaklanan döküntülerle de uğraşmak zorunda kalınır. Bunların hızlı bir şekilde temizlenmesi, rehabilitasyon çalışmaları için çok önemlidir. Örneğin, yolların temizlenmesi yalnızca ulaşımı kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda nüfus üzerinde olumlu bir psikolojik etkiye neden olur. Sıkıntılı bölgelerde çöp toplamanın bir an önce yeniden tesis edilmesi ve diğer atıkların bertarafı, vektör kaynaklı hastalıkları kontrol etmenin en etkili yoludur. Organik katı atıkların gömülmesi veya yakılması tavsiye edilmekte ve açık çöp yığınlarının oluşmasından kaçınmak gerekmektedir. Gömülmeyi bekleyen leşlerin yırtıcı hayvanlardan korunması için gazyağı serpmek yeterli olmaktadır.<sup>5</sup> Ölü hayvan ile temas eden plastik veya tahta malzemeler yakılmalı, enfekte olmuş zemin kaldırım, metal donanım ve malzemeler ise yakılarak veya klorlu dezenfektanlar (%3 aktif klor), %4'lük sodyum hidroksit veya %2'lik formaldehit solüsyonu gibi çeşitli kimyasal maddeler ile dezenfekte edilmelidir.<sup>2</sup> Enkaz kaldırma, katı atık toplama ve sahanın temizlenmesi sırasında ağır iş makinelerine gereksinim doğar. Bunun için afet öncesi hazırlıklar kapsamında gerekli düzenlemelerin yapılması yerinde olur. Ayrıca hizmetin götürülemediği yerlerde halk, atıkların, yakma ya da çöplerin bahçelere gömülmesi gibi önlemler konusunda bilgilendirilmelidir.<sup>5</sup>

Yerleşik atık sahaları uzun süre erişilemez veya kullanılamaz durumda olabilir ve yeni sahaların kurulması gerekebilir. Yeni sahaların seçiminde büyük özen gösterilmelidir, çünkü bir alan kullanılmaya başlandığında, genellikle kalıcı bir çöplük alanı haline gelir.<sup>5</sup> Çöp toplama alanlarının, su kaynaklarından en az 60 m ve besin maddeleri dağıtım-depolama yerlerinden en az 1 km. uzakta, yaya ve araçların geçişine engel olmayacak bir yerde ol-

masına dikkat edilmelidir. Bu alanlar günlük olarak kireç kaymağı, klor eriyiği, çamaşır suyu vb, dezenfektanlarla dezenfekte edilmelidir.<sup>2</sup>

Her 200 kişi için, 2 metre derinlikte, 1,5x1 m'lik çukur açılmalıdır. Söz konusu nüfus için bir hafta yetebilir. Çukur içerisindeki organik materyalin bozunumu 4-6 hafta gerektirir. Üzeri 40 cm kalınlığında sıkıştırılmış toprakla örtülmelidir.<sup>2</sup>

Tehlikeli maddeleri, örneğin, poliklorlu bifenil içeren hasarlı yüksek gerilim transformatörlerini bertaraf ederken özel dikkat gösterilmelidir. Potansiyel olarak tehlikeli olabilecek bir katı atık, daha sonraki tanımlama işlemleri için, uygun bir yerde muhafaza edilmelidir.<sup>5</sup>

## AFETLERDE ENKAZLARIN KALDIRILMASI

Afet sonrasında, yıkılan yapıların enkazlarının kaldırılması insangücü, yakıt, taşıma aracı olanakları ve parasal açılarından büyük kaynak kullanımı gerektirir.<sup>9</sup> Ancak, çok daha önemlisi çevre sağlığı açısından ciddi sorunlar doğurur. Üzerinde etraflıca düşünülmeden verilen kararlar, geri dönüşü olmayan çevresel risklerini gündeme taşır. Yapılması gereken, zorunluluk dışında, planlanmadan enkaz kaldırılma işlemi gerçekleştirilmemesidir. Afetlere hazırlık aşamasında, bu konu da düşünülmeli ve moloz depolanacak alanlar (olası risklerin çeşidi ve büyüklüğü göz önünde bulundurularak) önceden belirlenmelidir. Özellikle denize, verimli tarımsal alanlara, moloz kesinlikle dökülmemelidir. Moloz depolanırken, kaynağıyla ilişkilendirilebilecek özel risklerinin olup olmadığı (toksik kimyasallar gibi) bilinmeli ve riskli olanlar için özel önlemler (dekontaminasyon işlemleri) alınmalıdır.<sup>3</sup>

## AFETLERDE ÖLÜLERE YAKLAŞIM

Afetler sırasında ölenler, kimlik belirleme çalışmalarından sonra, yakınları alana kadar, soğuk ortamlarda saklanmalıdır. Ölüler, uygun koşullarda saklandığında, çevre sağlığı açısından bir risk oluşturmazlar. Aksi halde, özellikle sıcak mevsimlerde, kokuşarak önemli sorunlar yaratırlar. Ancak çevreye hastalık yaymaları beklenmez. Bu yüzden, pestisidlerle ilaçlanmaları, kireç tozu serpilmesi veya klorlu sıvıların püskürtülmesi gereksizdir. Benzer şekilde, altında ölülerin kaldığı ve kokuştugu yıkıntıların da kireçlenmesi, pestisid veya klorlu sıvıların püskürtülmesi de gereksizdir.<sup>3</sup> Ancak çeşitli travmalar dışında, tifo, kolera ya da veba gibi salgın hastalıkların eşlik ettiği afet durumlarında, su kaynaklarının cesetler tarafından kirletilmesi, hayatta kalan afetzedelerde gastroenterit ve gıda zehirlenmeleri tablolarına yol açabilir.<sup>5</sup> İnsan ve hayvan ölülerinin barınma yer-

lerinden en az 1 km., su kaynaklarından da en az 500 m. uzakta olmasına dikkat edilmeli, gömme sırasında sönmemiş kireç veya kireç kaymağı ile gerekli önlemler alınmalı ve cesetler yeteri kadar derine gömülmelidir.<sup>2</sup> Ölülerin gömülmek üzere memleketine taşınması gerektiğinde, içi saçla kaplanmış özel tabutların kullanılması ve varacağı yere kadar buzla desteklenmesi gereklidir.<sup>3</sup> Her ne kadar çevre sağlığı riski yaratmasalar da, ölülerin bir an önce uygun şekilde alınıp, gelenek ve göreneklere göre gömülmesi yaratabileceği sosyal sorunların önlenmesi bakımından çok önemlidir.<sup>5</sup>

## VEKTÖR VE KEMİRİCİLERİN VE DİĞER CANLILARIN KONTROLÜ

Afetler, doğanın dengesini az veya çok etkileyen olaylardır. Olağan koşullarda vektörlerle bulaşan hastalıkların sağlık riskleri oluşturduğu bölgelerde, afetler sonrasında vektör üreme alanlarında genişleme görülmesi, buna bağlı olarak vektörlerle bulaşan hastalıkların artması beklenir. Ayrıca yuvaları bozulan fare gibi kemiricilerin ve yılan, akrep gibi canlıların oluşturdukları sağlık risklerinde artış görülebilir. Afet sonrasında bozulan kontrol çalışmaları da sağlık risklerinin artmasına neden olur.<sup>3</sup> Leptospirosis ve sıçan ısırtığı ateşi, sıçan, dang humması ve sıtma, sivrisinek, tifüs bit, pire ve veba da pireler tarafından yayılabilir. Özellikle, su basmış alanlarda fareler, kuru bir yer bulmak için, yuvalarından kaçarlar ve genellikle saklanma yeri olarak konutları seçerler. Sel sularının neden olduğu birikintiler, sivrisinekler için geniş üreme alanları sağlar. Ölü hayvanlar ve diğer organik atıklar, fareler ve diğer vektörler için yiyecek kaynağı olduğundan çöplerin bir an önce toplanması ve usulüne uygun bertaraf edilmesi önem arz eder.<sup>5</sup> Böyle durumlarda, olası sağlık risklerine yönelik akrep ve yılan sokmalarına karşı anti-serum bulundurma gibi sağlık önlemlerinin alınması yanında, risk oluşturan canlılarla mücadele de önem kazanır. Vektörlerle mücadelede öncelik mekanik önlemlere verilmelidir. Bunlar, üreme alanlarının sınırlandırılması, pencere ve kapılara tel takılması, cibinlik kullanılması olabilir. Karasineklerle mücadelede canlıların yumurta bırakacağı çöp, gübre gibi ortamların üstlerinin açık olmaması gerekir, bu amaçla sağlıklı çöp toplama kapları, 20 cm kalınlığında toprakla çöp ve gübre yığınlarının üstünün örtülmesi sağlanabilir. Sivrisineklerle mücadelede en küçük su birikintilerinin bile yok edilmesi önemlidir.<sup>3</sup> Larvalarla mücadele için, bölgede daha önce sivrisineklerin larval dönemleri ile ilgili bir araştırmanın yapılmış olması, ilaçlamanın zamanlaması ile ilgili kolaylık sağlar. Larvisitler daha çok birinci ve ikinci larval

dönemlerde yararlı olurken, dördüncü evre ve pupa dönemlerinde etkisizdirler. Bu safhadan sonra yetişkin hale gelmeleri beklenip, uygun sprey insektisitler veya sisleme yöntemleri ile mücadele edilmektedir.<sup>7</sup> Hamamböcekleriyle savaşta barındıkları çatlak ve oyuklar kapatılmalı, açıkta yemek vb. gıda maddeleri bırakılmamalıdır. Farelere karşı ise kapan kullanılması uygundur. Bu tür önlemler alındıktan sonra gerektiğinde pestisidler kullanılabilir. Ancak afetlerde pestisid uygulamasına bağlı olarak gelişebilecek sağlık risklerinin daha da artacağı unutulmamalıdır. Bu yüzden sınırlı alanlarda, gereken en az miktarda ve etkinliği kanıtlanmış pestisidlerin kullanılması gerekir.<sup>3</sup> Örneğin, tifüsün var olduğu bilinen alanlarda, bit istilasına uğramış kişiler, giysileri ve kamplardaki yatak takımları ve geçici iskan alanları; DDT, Lindane veya alternatif olarak Malathion veya Carbaryl ile ilaçlanabilir. Yiyeceklerin kapalı ve korunaklı alanlarda saklanması da vektörlerle mücadeleye katkı sağlayacaktır. Ancak bu tür zararlılara karşı alınabilecek en etkili yöntemin, iyi bir çevre temizliği ve olanaklar ölçüsünde kişisel hijyen olduğu akıldan çıkarılmamalıdır.<sup>5</sup>

## ENDÜSTRİYEL RİSKLER

Endüstriyel tesisler, kullandıkları hammaddeler, ürettikleri yan veya son ürünlerle, çevre ve insan sağlığına değişik ölçülerde zarar verebilmektedirler. Bu nedenle Umumi Hıfzısıhha Kanunu'nda Gayrisihhi Müesseseler olarak adlandırılmışlar ve oluşturdukları insan sağlığı ve çevresel risklerin yoğunluğuna ve büyüklüğüne göre, en tehlikeliden (1. sınıf gayrisihhi müesseseler), en az tehlikeli (3. sınıf gayrisihhi müesseseler) olana doğru sınıflandırılmışlardır. Bu sınıflandırma doğrultusunda, ilgili yasalarla, ne gibi önlemlerin alınması gerektiği belirtilmiştir. Buna karşın, tesislerin zaman zaman Endüstriyel Afetler olarak adlandırdığımız çok önemli çevre ve insan sağlığı sorunları yarattıkları gözlenmektedir.<sup>3</sup> Çernobil'deki nükleer santral kazası, Bhopal'deki (Hindistan) pestisid fabrikasından metilzosiyanat sızıntısı sonrasında ölen, yaralanan ve sakat kalan binlerce insanın varlığı, endüstriyel kazalar sonucu oluşan afetlerin ne denli önemli olduğunun somut göstergeleridir. Endüstriyel tesisler deprem, sel, fırtına vb. afetlerden etkilenerek, ikincil risk kaynakları haline gelebilir ve sonuçta yukarıda bahsedilen risklerin oluşmasına yol açabilirler. Her iki koşulda da, etkilenmenin en aza indirilmesi, hazırlıklı olmaya bağlıdır. Bu nedenle endüstriyel tesislerin buldukları yerleşim yerinin, afet durumları hazırlık planına entegre edilmiş bir planının olması, bu planı uygulayabilecek eğitimli ve deneyimli personelin olması, planın sık sık denenerek sınanması gereklidir.<sup>10</sup> Yerleşim

yeri, birçok endüstriyel tesisin konuşlandığı bir bölgedeysen, etkilenebilirlik analizinin yapılması büyük önem taşır. Bu bağlamda olası risklere göre, etkilenebilecek alanlar ve toplum, beklenen halk sağlığı sonuçları tanımlanmalıdır. Tanımlanan sonuçlara göre alınması gereken önlemler, müdahale yöntemleri (medikal ve diğer) belirlenmeli, bu belirlemeler doğrultusunda ekipmanlar sağlanıp, hazırlanan planlar çerçevesinde, ekipler ve toplum eğitilmelidir. Bu işlemlerde teknolojinin yoğun biçimde desteğini almak büyük önem taşımaktadır (coğrafi bilgi sistemleri, bilgisayar ortamında hazırlık planları, bilgisayar ortamında konuşlandırılan tesislerden kaynaklanan riskler ve alınması gereken önlemler, gerektiğinde yerleşim yerinin boşaltılmasına karar vermede bilgisayar simülasyonlarından yararlanma). Marmara Bölgesi Depremi sonrasında İzmit'te Tüpraş tesislerindeki yangın ve Yalova'da AKSA tesislerinde hammadde tanklarından ikisinin yüklenme borularının, tanklara bağlantı noktalarından kopması sonucunda, etrafa yayılan akrilonitril'in oluşturduğu çevresel yıkım, bu türden risklere, ülkemizden çarpıcı ve bilinen örneklerdir.<sup>3</sup>

## KİŞİSEL HİJYENİN GELİŞTİRİLMESİ

Birçok bulaşıcı hastalık, içme suyu ve yiyeceklerin fekal kontaminasyonu yoluyla yayılır. Bu nedenle, sıhhi tuvaletler sağlamak için her türlü çaba gösterilmelidir. Afetzedeler ve görevliler için acil durum tuvaletleri tesis edilmelidir. Tuvaletler fiziksel olarak sağlam olsalar bile, yeterli suyun olmadığı durumlarda etkin olarak kullanılamazlar. Böyle ortak kullanılan helalarda, metan gazı ve koku oluşumunu azaltmak için kireç kullanılmalıdır. Uygun helaların bulunmadığı durumlarda, afetzedeler dışkılarını gömmelidir. Afetlerden sonra özellikle nüfus yoğunluğunun arttığı ve su kısıtlamasının olduğu alanlarda, aşağıda belirtilen önlemlerin alınması yerinde olur:<sup>3</sup>

1. Basit, su ve sabunla el yıkama üniteleri,
2. Yıkama, temizlik ve banyo imkanları,
3. Yeterli miktarda su,
4. Uyuma alanlarında aşırı kalabalıktan kaçınma, yeterli barınma olanakları,
5. Kişisel hijyen, temel sanitasyon ve atık yönetimi konularında eğitim kampanyaları.

Afetzedeler için kurulan kamplardan ve geçici iskan alanlarından, sahra hastanelerinden, toplu beslenme merkezlerinden, yıkama tesislerinden çıkan atık suların uygun şekilde bertaraf edilmesi gerekir. Bunun için uygun teknikte çukurlar açılmalıdır.<sup>5</sup>

## HALKIN BİLGİLENDİRİLMESİ VE BASININ ÖNEMİ

Yukarıda bahsedilen önlemlerin yanı sıra, mevcut çevre sağlığı hizmetleri ve bunların yerleri, nasıl yararlanılabileceği, tespit edilen sorunların hangi yetkililere bildirilmesi gerektiği ayrıntılı olarak kamuoyuna duyurulmalıdır. Medya, bu tür bilgilerin halka sunulmasında önemli bir rol oynayacaktır. Yetkili makamların ve medya temsilcilerinin konunun önemi hakkında ortak bir anlayışa sahip olmaları esastır. Bu nedenle afet öncesi hazırlıklar kapsamında, yapılacak olan gerekli toplantı ve seminerlerin, halkın acil durumun kapsamını anlaması, kafa karışıklıklarının önlenmesi ve çevre sağlığı hizmetlerinin etkinliğinin artırılması açısından büyük yararları olacaktır. Hele hele sosyal medya çağında, bilinçli ellerde afetzedelere ulaşmak ve yönlendirmek, eski hale dönüş çabalarını olumlu yönde etkileyecektir.<sup>5</sup> Resmi web siteleri ve Facebook, Twitter gibi sosyal medya kanalları, halkla iletişim kurmak için mükemmel bir araçtır. Ancak, verilecek bilginin hem doğru hem de yeterli olması için kaynakların hem düzenli hem de güncel olması önem taşır.<sup>7</sup>

## AFET SONRASINDA ÇEVRE SAĞLIĞI HİZMETLERİNİN YETERLİLİĞİ

Afetler sonrasında, çevre sağlığı hizmetlerinin yeterliliğinin değerlendirilmesi aşamasında, belli başlı konularda, aşağıda yer alan soruların yanıtlanmasının yararı olacaktır:<sup>3</sup>

### SU HİJYENİ

1. Afetlerden etkilenenler su gereksinimlerini nereden karşılıyor?
  - Kuyu
  - Artezyen
  - Geçici olanaklar
  - Yerleşim yeri su şebekesi
2. Afetle ilişkili su sorunu var mı?
  - Su borularının kırılması
  - Suyun kontaminasyonu
  - Su pompalama sisteminin bozulması
  - Su sağlanan kaynağın (kuyu, artezyen veya baraj) etkilenmesi
  - Su artım sisteminin etkilenmesi
  - Su dezenfeksiyon sisteminin etkilenmesi

3. Suyla ilgili sorun varsa, sorunun giderilmesi için ne yapılıyor?
4. Sorun varsa kısa zamanda giderilebilir mi?
5. Suyun rengi nasıl?
  - Temiz
  - Bulanık
  - Sarı
  - Yeşil
  - Kırmızı
6. Suyun kokusu nasıl?
7. Su işlemden geçiriliyor mu?
8. Günde kişi başına kaç litre su sağlanabiliyor?
9. Ek su kaynağı gerekli mi?
10. Su nereden getiriliyor?
11. Su nasıl getiriliyor?
12. Su nasıl taşınıyor?
13. Su nasıl saklanıyor?
14. Suyu kim sağlıyor?
15. Afetten etkilenenler suya güvenli ve kolay biçimde ulaşabiliyor mu?
16. Su hijyeniyle ilgili bir eğitim kampanyası var mı?

## TEMİZLİK VE ALTYAPI

1. Kalabalık var mı?
2. Katı atık toplama ve depolama sistemi afetten etkilenmiş mi?
3. Sistem etkilenmişse katı atıklar nasıl toplanıyor ve depolanıyor?
4. Sıvı atık toplama sistemi (kanalizasyon, hela çukurları) afetten etkilenmiş mi?
5. Sistem etkilenmişse sıvı atıklar nasıl toplanıyor?
6. Sıvı atık zararsızlaştırma sistemi varsa afetten etkilenmiş mi?
7. Sistem etkilenmişse toplanan sıvı atıklar için ne yapılıyor?
8. Geçici barınma yerleri kurulmuşsa buralarda altyapı olanakları nasıl sağlanıyor?
9. Geçici barınma yerlerinde sağlanan tuvaletlerin dizaynı kullanıcıların bu konudaki kültürüne uygun mu?

10. Geçici barınma yerlerindeki altyapı olanakları olası nüfus artışını karşılayabilir mi, bu konu planlanmış mı?
11. Geçici barınma yerlerinde sıvı ve katı atıkların toplanma ve bertaraf edilmesiyle ilgili düzenlemelerin su ve gıda kontaminasyonu oluşturma riski var mı?
12. Geçici barınma yerlerinde su ve gıda kaynaklı hastalığa ilişkin veri var mı?
13. Geçici barınma yerlerinde vektör ve kemiricilere yönelik eylem planı var mı?
14. Afetten etkilenen topluma sanitasyon koşullarının iyileştirilmesi için destek verecek yeteri kadar nitelikli eleman ve donanım var mı?
15. Teknik destek gerekli mi?

## BARINMA

1. Afetten etkilenen alandaki kişilere ve kamuya ait binalardan zarar görenler belirlenmiş mi ?
2. Yerinden olmuş insan sayısı nedir?
3. Afetten etkilenen toplumun ortalama aile büyüklüğü nedir?
4. Yerinden olmuş insanlar nerede yaşıyor?
  - Terkedilmiş binalar
  - Ağaç altları
  - Yıkılan evlerinin yakınına kurdukları çadırlarda veya yaptıkları kulübelerde
5. Yerinden olmuş insanların barınak yapacak malzemeleri var mı?
6. Afetten etkilenenlerin yakın alanlarda geçici olarak yerleştirileceği barınma olanakları var mı (dinenme tesisleri vb.)?
7. Yerel olanaklarla kaç kişiye geçici barınma olanağı sağlanabilir?
8. Yerinden olmuş insanların giyinme, çadır, battaniye, ısınma, yemek pişirme, su kabı, sabun vb. temizlik malzemesi gereksinimi ne kadar?
9. Geçici koşullarda barınan insanların tuvalet, yıkanma, çamaşır ve bulaşık yıkama olanakları ne düzeyde karşılanabiliyor?
10. Planlanmış geçici barınma yeri var mı?
11. Planlanmış geçici barınma yerleri ve buraların oluşturulması için yerel olanaklar ne kadar yeterli, ne kadar yardım gerekli ?

Tüm bu soruların yanıtları, olumlu ve yeterli olarak verilebiliyorsa, afetlere hazırlıklı olunduğu, çevre sağlığı hizmetleri yönünden, olası çevre sağlığı sorunlarının, en az düzeye indirilerek, 'eski hale dönüş' çalışmalarına olumlu katkılar verilebileceği söylenebilir. Ancak şurası da unutul-

mamalıdır ki, son yıllarda, afetlerde çevre sağlığı sorunlarının çözümlenmesinde, yukarıdan aşağıya olan yapılanmaların disiplinler arası işbirliklerinde bazı sıkıntılar oluşturabileceği ve sorunların daha çok, yerinde ve çevre sağlığı uzmanlarından önce çözülmesi gerektiğine dair görüşler vardır.<sup>11,12</sup>

## KAYNAKLAR

1. Işık Ö, Aydınoğlu HM, Koç S, Gündoğdu O, Korkmaz G, Ay A. Afet yönetimi ve afet odaklı sağlık hizmetleri. *Okmeydanı Tıp Dergisi*. 2012; 28(Ek sayı 2):82-123. doi:10.5222/otd.supp2.2012.082.
2. Güler Ç, Çobanoğlu Z. Afet hallerinde çevre sağlığı önlemleri. *Afetlerde Çevre Sağlığı Önlemleri*. 1. Baskı. Ankara: Sağlık Bakanlığı Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi 39; 1997. p.51-9.
3. Karababa AO. Olağandışı durumlarda çevre sağlığı hizmetleri. *Olağandışı Durumlarda Sağlık Hizmetleri Sağlık Çalışanının El Kitabı*. 2. Baskı. Ankara: Türk Tabipleri Birliği Merkez Konseyi; 2002. p.139-54.
4. Leger P, Donaldson D. The management of disaster-created environmental health conditions. *Environmental Health Management after Natural Disaster*. 1st ed. Washington: Pan American Health Organization, No.430 WHO; 1982. p.3-6, 23-35.
5. Goyet CV, Monje HP, Poncelet JL, Pérez LJ, Alphen D, Zeballos JL. Environmental health management. *Natural Disasters Protecting the Public's Health*. 1st ed. Washington: Pan American Health Organization, No.575, WHO; 2000. p.1-9, 50-7.
6. Dedeoğlu N. Afetlerde sağlık hizmetlerinin yönetimi ve organizasyonu. *Toplum ve Hekim*. 2011;26(5):348-65.
7. Murphy B. Key operational areas management of environmental health. *Disaster and Emergency Management for Environmental Health Practitioners*. 1st ed. Canberra: Australian Government Department of Health Australian Health Protection Principal Committee; 2020. p.22-58.
8. Çetinkaya F. Cryptosporidium parvum'un bulaşmasında su ve gıdaların rolü. *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.* 2004;23(1-2-3):103-9.
9. Ünsal H, Ertürk Atabey S. Türkiye'de acil durum ve doğal afetlerde sunulan sağlık hizmetlerinin finansmanı. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 2016;21(4):1127-38.
10. Wisner B, Adams C. The nature of emergencies and disasters. *Environmental Health in Emergencies and Disasters a Practical Guide*. 1st ed. Malta: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data; 2002. p.9-53.
11. Eldridge D, Tenkate TD. The role of environmental health in disaster management: an overview and review of barriers and facilitators for action. *Rev Environ Health*. 2006;21(4):281-94. doi: 10.1515/reveh.2006.21.4.281.
12. Ryan B, Miligan B, Wilson G, Preston-Thomas A. Environmental health disaster management: a new approach. *Australian Journal of Emergency Management*. 2013;28(1):37-43.