

Afetlerde Su Hijyeni ve Güvenli İçme Suyu

Naim Nur¹

Özet

Afetler, toplumların yaşam koşullarını ciddi şekilde etkileyen ve temel hizmetleri aksatan olaylardır. Deprem, sel ve kasırga gibi doğal afetler su altyapısına zarar vererek güvenli içme suyuna erişimi zorlaştırabilir. Bu durum su kaynaklı hastalıkların yayılmasına zemin hazırlayabilir. Bu nedenle su hijyeni ve güvenli içme suyu temini afet yönetiminde kritik öneme sahiptir.

Bu çalışma, su hijyeninin önemini, afetler sırasında su kaynaklarının kirlenme risklerini ve acil durumlarda güvenli içme suyu sağlama yöntemlerini incelemektedir. Ayrıca afet sonrası su hijyenini sağlamaya yönelik temel stratejiler değerlendirilmektedir.

1. Giriş

Deprem, sel, kasırga, kuraklık, heyelan, tsunami, çatışma vb. nedenli afetler toplumsal örüntünün fiziksel, sosyal ve ekonomik yapısı üzerinde devasa yıkıntılara neden olabilmektedir. Bunlar arasında sanitasyon altyapısının çökmesi ve hijyen koşullarının kötüleşmesi en önemli etkiler arasındadır (World Health Organization [WHO], 2023; Sphere Association, 2018). Özellikle içme ve kullanma su şebekesinin bozulması ve kanalizasyon sistemlerinin hasarlanması, yüzey ve yeraltı sularının kirlenmesine ve temiz su kaynaklarına erişimde azalmaya yol açmaktadır. Böylece sel ve taşkınların rol aldığı afetlerin sonrasında içme suyu kaynakları ciddi şekilde kontamine olmaktadır (Few, Ahern, Matthies, & Kovats, 2013; Wisner et al., 2015; Howard et al., 2020). Afetlerin neden olduğu kimyasal sızıntılar, endüstriyel atıklar ve tarımsal kirleticiler, su kaynaklarının iyileştirilmesi sürecinde ciddi bir engel teşkil etmektedir (Gleick, 2018). Aşağıda Tablo 1’de da afet sonrası su kirlenmesine yol açan ve yaygın görülen faktörler ve sağlık etkileri gösterilmektedir (Tablo 1)

1 Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı ABD,
email: naimnur@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-7675-9342

Tablo 1. Afet sonrası su kirliliğine yol açan faktörler ve sağlık etkileri

Faktörler	Kaynak	Sağlık Etkileri
Arsenik, kurşun	Endüstriyel atık	Kanser, nörotoksisite
Pestisitler	Tarım uygulamaları	Karaciğer hasarı
Nitrat	Gübre sızıntısı	Methemoglobinemi
Cıva	Madencilik, yakıt	Nörotoksisite

Afet olaylarını takip eden ilk günlerde ortaya çıkan en önemli sorunlardan biri, içme-kullanma suyunun kalitesinin düşük ve miktar açısından yetersiz olmasıdır. Bu durum özellikle altyapı yetersizliği bulunan ülkelerde salgın şeklinde hastalıkların ortaya çıkmasına yol açabilmektedir (Watson, Gayer, & Connolly, 2007; Connolly et al., 2019; United Nations Children's Fund [UNICEF], 2022).

Afet sonrası yapılan müdahalelerin öncelikli amacı yeterli miktarda içme-kullanma suyunun temin edilmesidir. Zira insan vücudunun susuzluğa karşı son derece hassas durumda olması, suyun yokluğunda birkaç gün içerisinde insanlarda ciddi sağlık sorunlarının yaşanmasına neden olabilmektedir. Temiz suya erişimin sınırlı olduğu, sanitasyon koşullarının yetersiz kaldığı ve kişisel hijyen uygulamalarının aksadığı bu gibi durumlarda kontamine suyun tüketilmesi veya hijyen amaçlı kullanılması tifo, kolera, dizanteri ve hepatit A gibi hastalıkların toplumsal düzeyde hızla ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Hunter, 2019; WHO, 2022). Özellikle geçici barınma alanlarında kalabalık bir şekilde yaşayan bireyler için bu riskler katlanarak artmaktadır. Bu da bize afet sonrası meydana gelen ölüm nedenlerinin önemli bir kısmının travma kökenli olmayıp, ikincil gelişen sağlık sorunlara bağlı olabileceğini işaret etmektedir (Noji, 2005).

Günümüzde, afet süreçlerinde su hijyeni ve güvenli içme-kullanma suyu teminine yönelik yaklaşım sadece teknik bir alanla sınırlı olmayıp, aynı zamanda sosyal, ekonomik ve politik boyutları da olan daha geniş bir kapsamda ele alınmaktadır (Brown & Sobsey, 2012; Lantagne, 2017). Bu bağlamda toplumsal düzeyde genel hijyen bilincinin geliştirilmesi, afet sonrası ortaya çıkabilecek kontamine su kaynaklı sağlık sorunlarının önlenmesinde önemli derecede katkılar sunabilmektedir (Prüss-Ustün et al., 2019).

Afet yönetim sürecinde su hijyeni ve güvenli içme-kullanma suyu teminine yönelik hizmetler; hazırlık, müdahale, iyileştirme ve risk azaltma (United Nations Office for Disaster Risk Reduction [UNDRR], 2020) şeklinde dört temel aşamada ele alınmaktadır. Bu kapsamda güvenli içme suyunun temini, uygun arıtma yöntemlerinin kullanılması, depolanması ve dağıtılması

sırasında yeniden kirlenmesini önleyecek hijyen kurallarının uygulanması zorunluluğu belirtilmektedir. Bununla birlikte, su kaynaklarının korunması da afet yönetiminin temel bileşenlerinden biridir. Bu bakımdan afet olaylarının yaşanmasından önce yeraltı ve yüzey sularının kirlenmesini önlemeye yönelik yapılan altyapı çalışmaları ve planlamalar, afet sonrasında ortaya çıkabilecek güvenli su ihtiyacının karşılanmasında önemli bir role sahiptir (Shaw, 2020). Bu nedenle afetlerde su hijyeni ve güvenli içme suyu temini; sadece afetten etkilenen kişilerin hayatta kalmasını sağlamayıp aynı zamanda toplumsal yaşam döngüsünün sağlıklı ve güvenli bir çerçevede sürmesine de katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla, afet olaylarına yönelik politika ve planlamaların odağında su ve sanitasyon hizmetlerinin yer alması zorunludur.

2. Su Kaynaklarının Korunması

Ekolojik sistemlerin varlığı ve insan yaşamının sürekliliği suya dayanmaktadır. İnsan vücut yapısının büyük oranda su içermesinin yanı sıra, nitelikli yaşam şartlarının devamlılığı bakımından başta sanayi işletmeleri ve tarımsal alanlar olmak üzere yaşamın her alanında su ihtiyacı vazgeçilmezdir. Dünya yüzeyinin yaklaşık %71'i su ile kaplı olmasına karşın büyük bir kısmının tuzlu olması nedeniyle, suyun ancak tatlı olan yaklaşık %2,5'lik kısmı doğrudan kullanılabilir (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2023).

Günümüzde, tarım ve sulak alanların sanayileşmeye açılması, maden işletmelerinin yaygınlaşması gibi faktörler suya olan ihtiyacı artırırken, bu durum aynı zamanda toplumun ihtiyacını gidermek için kullandığı su kaynaklarının varlığını tehdit etmektedir. Bu nedenle, su havzalarının korunması yalnızca çevresel ya da ekonomik bir konu olmayıp aynı zamanda toplumun geleceğiyle ilgili sosyal, kültürel ve politik boyutları olan küresel bir meseledir. Giderek artan su talebi ve azalan kaynaklar, gelecekte ciddi su krizlerinin yaşanabileceğini göstermektedir. Bu nedenle tüm toplum bireylerinin politika geliştirme sürecinden bilinçli tüketim alışkanlıklarının geliştirilmesine kadar her düzeyde sorumluluk alması gerekmektedir. Ayrıca teknolojik çözümlerin uygulanması ve uluslararası dayanışma için iş birliklerinin artırılması, su kaynaklarının korunmasında etkili olacak yaklaşımlardır (Türkiye Bilimler Akademisi, 2023).

2.1. Su Kaynaklarının Önemi

Su kaynakları, ekolojik sistemlerin temelinde sahip olduğu rolün yanı sıra toplumun sosyo-kültürel gelişimi açısından da merkezi bir rol üstlenir. İnsanın içme- kullanma su ihtiyacının karşılanması, hem kendi varlığı açısından hem de sağlık halinin sürdürülebilmesi açısından öncelikli bir durumdur. Zira kontamine

olmuş suyun tüketimine bağlı olarak ortaya çıkan hastalıkların önlenmesinde güvenli içme-kullanma suyuna ulaşımın esas olduğu bilinmektedir (WHO, 2022).

Gıda ürünlerinin yetiştirilmesi için yapılan tarımsal uygulamalar ve hayvan yetiştiriciliği doğrudan suya bağlıdır. Bu bakımdan tarım ve hayvancılık, dünya genelinde su tüketiminde ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca su, hidroelektrik enerji santrallerinde de önemli miktarda kullanılmaktadır.

Nehir ve göl gibi ekolojik sistemlerin birçok canlı türüne habitat sağladığı göz önüne bulundurulduğunda su kaynaklarının korunması, biyolojik çeşitliliğin sürekliliği açısından hayati bir öneme sahiptir. Bu nedenle su kaynaklarının korunması, aynı zamanda doğal yaşamın korunması anlamına da gelmektedir.

2.2. Su Kaynaklarını Tehdit Eden Faktörler

2.2.1. Su Kirliliği

Su kirliliği, yaşam kalitesini düşüren en önemli sorunlardan biridir. Sanayi ve maden işletmelerinin ağır metal ve kimyasal madde içeren atıkları ile tarımsal faaliyetlerde kullanımı giderek daha fazla yaygınlaşan pestisitler yer altı ve yer üstü sularını kirletmektedir. Yine evsel atıklar ve arıtılmamış kanalizasyon suları da bu kirlenmeye katkıda bulunmaktadır. Tatlı suların kirlenmesi aynı zamanda farklı türde kronik hastalıkların ortaya çıkmasına zemin hazırlar (Türkiye Bilimler Akademisi, 2023) .

2.2.2. Aşırı ve Bilinçsiz Kullanım

Madencilik işletmelerinde cevher yıkamada ve hidroelektrik santrallerinde enerji elde etmede su kaynaklarının aşırı miktarda ve plansız kullanımı, özellikle yer altı su kaynaklarında seviyelerinin düşmesine neden olmaktadır. Yine kalabalık kentlerdeki yüksek miktardaki tüketim ve tarım alanlarında vahşi sulama yöntemlerinin kullanılması da su kaynakları üzerindeki baskıya katkıda bulunmaktadır (FAO, 2021) .

2.2.3. İklim Değişikliği

Ardışık üç yüz yıllık döngüler halinde birbirini izleyen küresel ısınma ve soğumanın yol açtığı iklim değişiklikleri su döngüsünü etkileyebilmektedir. Yine hava olaylarının kontrolüne yönelik yapılan denemeler yağış düzenlerini değiştirmekte ve durum, bazı bölgelerde su kıtlığına, bazı bölgelerde ise sel felaketlerine yol açmaktadır (UN, 2023).

2.2.4. Çarpık Kentleşme ve Nüfus Artışı

Nüfus artışı, suya olan talebi artırırken, su havzalarının imara açılması ve altyapı yetersizliklerinin yaygın olduğu çarpık kentleşme, su kaynaklarının azalmasına, kirlenmesine ve aşırı tüketimine neden olmaktadır.

2.3. Su Kaynaklarının Korunması İçin Yöntemler (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü [DSİ], 2023)

2.3.1. Bireysel Düzeyde Önlemler

Her ne kadar bireylerin günlük yaşamlarında tükettikleri su miktarı önemsiz bir miktar teşkil etse de muslukların gereksiz yere açık bırakılmaması, kısa süreli duş alınması ve atık yağların ve kimyasalların lavaboya dökülmemesi gibi basit önlemler su kaynaklarının korunması ve gereksiz yere kullanılmaması noktasında toplumsal bir bilincin gelişmesine katkıda bulunabilir.

2.3.2. Tarımsal Önlemler

Tarımsal alanlarda doğal tarım uygulamalarının teşvik edilmesi, pestisit kullanımının azaltılması ve sıkı bir denetim altına alınması su kalitesinin korunmasına imkan sağlar. Ayrıca damla sulama ve yağmurlama sistemleri gibi modern sulama tekniklerinin kullanılması da suyun daha verimli kullanılmasını sağladığı gibi su tasarrufuna da imkan verir.

2.3.3. Endüstriyel Önlemler

Toplumsal üretim ve tüketim döngüsünde temel ihtiyaçların karşılanmasında üstlendiği fonksiyon dışında madencilik işletmelerinin sınırlandırılması ve sanayi kuruluşlarının atık sularını arıtma sistemlerinden geçirmesi gerekmektedir. Yine temiz üretim teknolojilerinin kullanılması, su tüketiminde azalmaya ve çevreye yol açtığı olumsuz etkileri de minimize eder.

2.3.4. Politik ve Yasal Önlemler

Kamu yöneticilerinin su kaynaklarının korunmasına yönelik politikaların geliştirilmesinde çaba içinde olmaları gerekmektedir. Bu kapsamda su yönetim planlarının oluşturulması, yasal düzenlemelerin yapılması sıkı bir şekilde uygulanması önemlidir (DSİ, 2023).

2.4. Sürdürülebilir Su Yönetimi

Sürdürülebilir su yönetimi, toplumsal üretim ve tüketim faaliyetlerinde kullanılan su havzalarının gelecek nesillerin ihtiyaçlarını sürekli olarak giderecek şekilde korunmasını hedeflemektedir. Böylece suyun tüm kullanıcılar arasında

eşit ve verimli şekilde paylaşılmasını hedefleyen “Entegre Su Kaynakları Yönetimi (IWRM)” anlayışı öne çıkmaktadır (UN, 2023).

Ayrıca suyun hayati bir öneme haiz bir değer olarak görülmesi ve israfının önlenmesi, yanı sıra eğitim ve farkındalık çalışmaları da sürdürülebilir su yönetiminin kapsamında yer almaktadır.

3. Acil Durumlarda Su Temini

Afet gibi acil olaylarda öncelikli olarak güvenli içme-kullanma suyuna ulaşabilmek hayatta kalmanın en temel unsurudur. Su kaynaklarının kirlenebileceği ya da kesintiye uğrayabileceği doğal afetler veya savaş gibi durumlar ciddi sağlık risklerinin ortaya çıkmasına yol açar. Bu nedenle, toplumsal ölçekte acil durumlara yönelik su temini konusunda sürekli bir hazırlık ve planlama içinde olmayı gerektirir.

Acil durumlar için günlük kişi başına en az 2,5-3 litre düşecek şekilde suyun depolanması önerilmektedir. Bu miktar içme-kullanma suyunun günlük gereksinim açısından en az miktarını ifade etmektedir (WHO, 2013). Depolanma sürecinde su temiz, serin ve karanlık ortamlarda muhafaza edilmelidir.

Afet sonrası su temini planlaması kapsamında geçici su dağıtım noktalarının kurulması, temiz olduğu tespit edilen yerel su kaynaklarının hızlı şekilde devreye sokulması ve tankerlerle su taşınması toplum sağlığının korunmasında önemli bir rol oynar (UNICEF, 2020).

Afetlerin etkili olduğu bölgelerde kurulan geçici barınma alanlarında kişi başı günlük olarak 15-20 litre olacak şekilde içme-kullanma suyu temin edilmelidir (npistanbul.com, 2023). İçme-kullanma suyu şebekesinin hasar görmesi durumunda kullanılacak alternatif sistemler arasında:

- Ambalajlı su dağıtımı
- Mobil su arıtma üniteleri
- Yağmur suyu toplama filtreli olacak şekilde
- Yerel ölçekli kuyu suyunun güvenli hale getirilmesi yer alır.

Acil durumlarda alternatif su kaynaklarının avantaj ve dezavantajları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Acil Durumlarda Alternatif Su Kaynakları

Kaynak Tipi	Avantaj	Dezavantaj
Paket içme suyu	Hızlı ve güvenli	Lojistik zorluk
Mobil arıtma ünitesi	Sürekli ulaşım	Enerji gerektirir
Kuyu suyu	Yerel ulaşım	Kontaminasyon
Yağmur suyu	Kolay ulaşım	Kontaminasyon

4. Su Arıtma Yöntemleri

Afet olayları sırasında var olan suyun güvenli olup olmadığı çoğu zaman belirsizdir ve kullanıma sokulmadan önce mutlaka arıtılması zorunludur. Isıl işlemler, kimyasal ve fiziksel arıtma yöntemleri esas olarak kullanılan yöntemlerdir. Su arıtma yöntemlerinin doğru seçimi ve uygulanması kontamine su kaynaklı hastalıkların (kolera, dizanteri, tifo vb.) önlenmesinde son derece önemlidir (WHO, 2023). Ayrıca, bir yöntemin tek başına kullanılması her zaman yeterli olmayabilir; bu nedenle afet koşullarına uygun yöntemlerin birlikte kullanılması daha güvenli bir yaklaşım sağlamaktadır.

4.1. Isıl Arıtma Yöntemi (Kaynatma)

Afet durumlarında en güvenilir ve en yaygın kullanılan yöntemlerden biri suyun kaynatılmasıdır. Bu yöntem, kontamine olma olasılığı bulunan suların hastalık yapıcı faktörlerden arıtılması için tercih edilir ve özellikle teknik personelin sınırlı bulunduğu durumlarda en pratik çözüm olarak önerilir. Su en azından bir dakika boyunca kaynatılır. Dağlık alanlar ihtiva eden yüksek rakımlı bölgelerde su kaynatma süresi üç dakikaya kadar uzatılabilir. Kaynatılan sular daha sonra temiz ve kapalı kaplarda saklanır (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2024). Buna rağmen kaynatma işleminin bazı sınırlılıkları mevcuttur. Örneğin ağır metal, pestisit gibi kimyasal kontaminasyona yol açan maddeleri gidermez. Yine enerji gerektiren bir işlem olmasının yanı sıra büyük miktarda arıtılmış su elde etmek için uzun zaman gerektirdiğinden dolayı genellikle kısa vadede su ihtiyacının giderilmesinde tercih edilir.

4.2. Kimyasal Arıtma

Bu yöntem genellikle büyük kitlelerin etkilendiği afetlerde, klor ve iyot bazlı dezenfektan gibi kimyasal maddelerin yaygın olarak kullanıldığı bir yöntemdir.

4.2.1. Klorlama

Klor, suyun arıtılmasında kullanılan başta gelen kimyasaldır: Tablet ve sıvı formunda kullanılabilir. Klor uygulandıktan sonra su en azından 30

dakika boyunca bekletilir. Ancak bulanık sularda bu etkinlik azalabilir. Klorun maliyetinin düşük ve uygulama kolaylığı olmasından dolayı afetten etkilenen bölgelerinde sıklıkla tercih edilmektedir (UNICEF, 2024).

4.2.2. İyotla Arıtma

Genellikle bireysel kullanım için uygun olan bu yöntem, hamile ya da tiroid hastalığı olan bireyler için önerilmemektedir. Taşınabilir olması ve pratik olarak bol miktarda suyu hızlı bir şekilde arıtılması gibi faydaları bakımından tercih edilir. Ancak iyotla arıtımda suda tat ve koku değişikliğine yol açması ve dozaj hatalarının sağlık risklerine yol açabilmesi nedeniyle bu tür kimyasal dezenfektanları kullananların mutlaka kullanım talimatlarına uyması son derece önemlidir (UNICEF, 2024).

4.3. Fiziksel Arıtma (Filtrasyon)

Bu yöntem suyun içindeki partiküllerin fiziksel olarak uzaklaştırılmasını sağlayan ve özellikle bulanık sularda ön arıtma için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem için kullanılan filtreler arasında; Taşınabilir su filtreleri (kamp ve afet kitlerinde bulunur), kum ve aktif karbon filtreleri, kum filtreleri (iri partikülleri temizler) ve aktif karbon (renk, koku ve bazı kimyasalları giderir) yer alır. Ancak fiziksel arıtma yöntemi tek başına yeterli olmayıp genellikle kaynatma ya da kimyasal arıtma yöntemi ile birlikte uygulanmaktadır (WHO, 2023).

4.4. Çok Aşamalı Arıtma Yaklaşımı

Burada temel amaç su arıtımında en güvenli sonucu elde etmek için birden fazla yöntemin bir arada kullanılmasıdır. Bunun için bulanıklığın giderilmesi için ön filtrasyon yapılır, ardından da kimyasal arıtma ya da kaynatma yapılarak, suyun güvenli depolanması sağlanır. Bu yaklaşım, suyun fiziksel, biyolojik ve kısmen de kimyasal olarak daha güvenli hale gelmesini sağlar.

4.5. Güvenli Su Depolama

Arıtılmış suyun güvenli bir şekilde depolanması, tekrar kirlenmemesi için gereklidir. Bunun için su temiz ve kapalı kaplarda saklanır. Ellerin suyla doğrudan temasını engellemek için imkan varsa musluklu kaplar tercih edilmelidir. Zira yanlış depolamadan dolayı arıtılmış suyun tekrar kirlenmesi riski vardır (UNICEF, 2024).

5. Su Kaynaklı Hastalıklar

Sanitasyon sistemlerini hasara uğratabilen afetler, toplum sağlığını ciddi şekilde tehdit eden ve önemli bir mortalite ve morbidite nedeni olabilen suyun

kontaminasyona yol açar (WHO, 2023; CDC, 2024; Hunter, MacDonald, & Carter, 2019).

5.1. Afetlerde Su Hijyeni ve Wash Yaklaşımı

Afetlerde su hijyeni, bireylerin sağlığını korumak amacıyla suyun güvenli kullanımını, sanitasyon koşullarının sağlanması ve hijyen davranışlarının sürdürülmesini kapsayan bütüncül bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, uluslararası literatürde “WASH” (Water, Sanitation and Hygiene) olarak tanımlanmakta ve afet müdahale çalışmalarının temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Sphere Association, 2018).

Afet sonrasında çadır ya da konteyner kentler gibi geçici barınma alanlarında hijyen koşullarının sağlanamaması sekonder sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu tür kalabalık yaşam ortamlarında kişi başına düşen su miktarının yetersiz olması ya da tuvalet ve atık sistemlerinin eksikliği hastalık riskini artırmaktadır (Connolly et al., 2019).

Başta çocuklar ve yaşlılar olmak üzere zayıf bireyler, hijyen eksikliğinden en fazla etkilenen gruplar arasındadır (Prüss-Ustün et al., 2019). Bu nedenle afet yönetimi planlarında hastalık risk faktörlerine en hassas durumda olan gruplara yönelik özel hijyen stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

5.2. Afetlerde Hastalık Riski Artış Nedenleri

Afetler sırasında su kaynaklarının kirlenmesi çeşitli nedenlerle gerçekleşebilir. Deprem gibi afetlerde su boru hatlarının kırılması, kanalizasyon sistemlerinin zarar görmesi ve atıkların su kaynaklarına karışması suyun kirlenmesine yol açabilir. Sel ve taşkınlar ise tarım alanlarından gelen kimyasalların, kanalizasyon sularının ve endüstriyel atıkların içme suyu kaynaklarına karışmasına neden olabilir (Sphere Association, 2018).

5.3. Kontamine Su Kaynaklı Hastalıklar

Afet sonrasında kolera, tifo, dizanteri ve hepatit A gibi hastalıklar sık görülür (WHO, 2023; Sphere Association, 2018). Bu hastalıklar genellikle kötü hijyen koşullarında hızlı bir şekilde kendini gösterir (Prüss-Ustün et al., 2019). Bunların dışında suyun kimyasal kirlenmesi sonucu ortaya çıkan diğer hastalıklar arasında şunlar yer alır:

5.3.1. Arsenik Zehirlenmesi

Uzun süreli maruziyet cilt hastalıklarının yanı sıra kanser hastalıklarına da yol açar (WHO, 2023; ATSDR, 2023).

5.3.2. Florozis

Yüksek düzeylerde flor düzeylerine maruz kalmak kemik ve diş deformasyonlarına neden olur (WHO, 2022).

5.3.3. Nitrat Zehirlenmesi

Özellikle maruz kalan bebeklerde methemoglobinemiye neden olur (Ward et al., 2018).

5.3.4. Kurşun ve Cıva Zehirlenmesi

Nörolojik sistemi etkileyerek defisitlerin gelişmesine yol açar (ATSDR, 2023; Jaishankar et al., 2014).

5.3.5. Pestisit ve Endüstriyel Kimyasallar

Temas edilmesi durumunda akut zehirlenmelere neden olabileceği gibi daha uzun maruz kalma durumlarında hormonal bozukluklar karşımıza gelebilir (UNEP, 2022; WHO, 2022).

Sonuç

Afetler, su temini ve sanitasyon sistemlerini ciddi şekilde etkileyerek güvenli içme suyuna erişimi zorlaştırabilir. Bu durum su kaynaklı hastalıkların yayılmasına neden olabilir ve halk sağlığını tehdit edebilir. Afet sonrası dönemde güvenli içme suyu sağlanması ve su hijyeninin korunması, afet yönetiminin en önemli unsurlarından biridir.

Kaynatma, klorlama, filtrasyon ve güvenli depolama gibi yöntemler afet bölgelerinde güvenli su sağlamak için etkili çözümler sunmaktadır. Ayrıca hijyen eğitimi ve sanitasyon uygulamalarının geliştirilmesi de acil durumlarda toplum sağlığının korunmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle afet yönetimi planlarında su hijyeni ve güvenli içme suyu temini öncelikli konular arasında yer almalıdır.

Kaynakça

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2023). *Toxicological profiles*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services.
- Brown, J., & Sobsey, M. D. (2012). *Household water treatment: Critical review*. *Journal of Water and Health*, 10(4), 671–681.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2024). *Water-related diseases*. Atlanta, GA: CDC.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2024). *Water treatment options in emergencies*. Atlanta, GA: CDC.
- Clasen, T. F., et al. (2015). Interventions to improve water quality for preventing diarrhoea. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (10), CD004794.
- Connolly, M. A., et al. (2019). Communicable diseases in complex emergencies. *The Lancet*, 366(9499), 1–10.
- Curtis, V., & Cairncross, S. (2003). Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk. *The Lancet Infectious Diseases*, 3(5), 275–281.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2023). *Türkiye su kaynakları raporu*. Ankara: DSİ Yayınları.
- Few, R., Ahern, M., Matthies, F., & Kovats, S. (2013). Floods, health and climate change: A strategic review. *Tropical Medicine & International Health*, 9(4), 391–398.
- Fewtrell, L., et al. (2005). Water, sanitation, and hygiene interventions. *The Lancet Infectious Diseases*, 5(1), 42–52.
- Gleick, P. H. (2018). *The world's water: The biennial report on freshwater resources*. Washington, DC: Island Press.
- Howard, G., et al. (2020). Water safety plans: Managing drinking-water quality. *WHO Guidelines for Drinking-water Quality*. Geneva: WHO.
- Hunter, P. R. (2019). *Waterborne disease: Epidemiology and ecology*. Oxford: Oxford University Press.
- Hunter, P. R., MacDonald, A. M., & Carter, R. C. (2019). Water supply and health. *PLoS Medicine*, 17(1), e1002768.
- Jaishankar, M., Tseten, T., Anbalagan, N., Mathew, B. B., & Beeregowda, K. N. (2014). Toxicity of heavy metals. *Interdisciplinary Toxicology*, 7(2), 60–72.
- Lantagne, D. (2017). Household water treatment and safe storage. *Annual Review of Environment and Resources*, 42, 255–281.
- Noji, E. K. (2005). *Public health issues in disasters*. New York, NY: Oxford University Press.
- Prüss-Ustün, A., et al. (2019). Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene. *Tropical Medicine & International Health*, 19(8), 894–905.
- Shaw, R. (2020). Disaster risk management and water security. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 50, 101–110.

- Sphere Association. (2018). *The Sphere handbook: Humanitarian charter and minimum standards in humanitarian response*. Geneva: Sphere Association.
- Türkiye Bilimler Akademisi. (2023). *İklim değişikliği çerçevesinde su kaynaklarının mevcut durumu ve geleceği*. Ankara: TÜBA Yayınları.
- United Nations. (2021). *World water development report*. New York, NY: UN.
- United Nations Children's Fund. (2020). *Water, sanitation and hygiene in emergencies*. New York, NY: UNICEF.
- United Nations Children's Fund. (2022). *Water under fire*. New York, NY: UNICEF.
- United Nations Children's Fund. (2024). *Water, sanitation and hygiene (WASH) in emergencies*. New York, NY: UNICEF.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2023). *The United Nations World Water Development Report 2023: Partnerships and co-operation for water*. Paris: UNESCO.
- United Nations Environment Programme. (2022). *Global environment outlook*. Nairobi: UNEP.
- UNESCO. (2023). *World water report*. Paris: UNESCO.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2020). *Disaster risk reduction report*. Geneva: UNDRR.
- Ward, M. H., et al. (2018). Drinking water nitrate and health. *Environmental Health Perspectives*, 126(4), 047001.
- Watson, J. T., Gayer, M., & Connolly, M. A. (2007). Epidemics after natural disasters. *Emerging Infectious Diseases*, 13(1), 1–5.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2015). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters*. London: Routledge.
- World Health Organization. (2020). *Preventing disease through healthy environments*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2021). *Chemical hazards in drinking water*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2022). *Water, sanitation and hygiene (WASH)*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2022). *Cholera fact sheet*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2023). *Guidelines for drinking-water quality*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2023). *Drinking-water quality and health*. Geneva: WHO.
- World Health Organization & UNICEF. (2021). *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene*. Geneva: WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme.