

Vektör ve Zararlı Kontrolü

İrem Akova¹

Özet

Afetler; altyapı çöküşü, zorunlu göç ve bozulan hijyen koşulları nedeniyle sivrisinek, kene ve kemirgen gibi vektörlerin çoğalmasına zemin hazırlayarak halk sağlığını ciddi şekilde tehdit eder. Vektör kaynaklı hastalıklar, küresel enfeksiyonların yaklaşık %17'sini oluşturmakta ve afetlerin akut döneminden ziyade, özellikle 4 gün ile 4 hafta arasındaki toparlanma sürecinde salgın riski taşımaktadır. Afetin türü, risk altındaki hastalık tipini belirler. Sel ve aşırı yağışlar; durgun su birikintileri oluşturarak Sıtma, Dang Ateşi ve Zika gibi sivrisinek kaynaklı hastalıkları tetikler. Depremler ise kanalizasyon hasarları ve enkaz yığınları nedeniyle kemirgenlerin ve kum sineklerinin (tatarcık) artmasına yol açarak Leptospiroz ve Leishmaniasis riskini yükseltir. Ayrıca barınma alanlarındaki kalabalık, uyuz ve bit gibi doğrudan bulaşan sorunları beraberinde getirir. Küresel ısınma ise bu vektörlerin yaşam alanlarını genişleterek Akdeniz ve Avrupa gibi bölgeleri yeni risk kuşağına dahil etmektedir. Vektörle mücadelede çevresel sanitasyon, kişisel korunma ve kimyasal ve biyolojik mücadele olmak üzere üç temel strateji izlenmelidir. Durgun suların kurutulması, atıkların kapalı alanlarda imha edilmesi ve gıdaların metal kaplarda saklanması çevresel sanitasyona örnektir. Kişisel korunma insektisit emdirilmiş cibinlik kullanımı, koruyucu kıyafetler ve repellent (kovucu) uygulamalarını içermektedir. Uzman personel denetiminde minimum düzeyde ilaçlama ve larva yiyen balıklar gibi biyolojik yöntemlerin kullanılması ise kimyasal ve biyolojik mücadelede yapılacaklar arasındadır. Afet sonrası mortaliteyi azaltmak için etkin bir sürveyans sistemi kurulmalı, çevresel sanitasyon sağlanmalı ve halk bilinçlendirilerek koruyucu sağlık hizmetleri geliştirilmelidir.

1 Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD,
email: irem-007@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2672-8863

1. Giriş

Afetler, toplumun normal işleyişini kesintiye uğratarak fiziksel, ekonomik ve çevresel yıkımlara neden olan olaylardır ve bulaşıcı hastalık salgınları bu olayların sonrasındaki en büyük tehlikelerin başında gelir. Özellikle; sivrisinek, tatarcık (kum sineği), kene ve kemirgenler (fare, sıçan) gibi canlılar bu ortamlarda hızla üreyebilmektedir (Töz ve Özbel, 2021). Afet sonrası gelişen vektör kaynaklı salgınlar genellikle çok sonrası toparlanma döneminde veya 4 haftadan uzun süren periyotlarda ortaya çıkmaktadır (Liang ve Messenger, 2018). Bir enfeksiyonun salgına dönüşebilmesi için patojen, duyarlı insan ve çevresel ortam üçlüsüne ek olarak, bulaşı sağlayacak bir “vektör” zorunludur (Liang ve Messenger, 2018). Vektörler, mikroorganizmaları taşıyarak Sıtma, Dang Ateşi, Zika, Leishmaniasis (Şark çıbanı) ve Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA) gibi hastalıklara neden olurlar.

Meydana gelen afet türü, artış gösteren vektör ve hastalık tipini doğrudan belirler. Örneğin sel, kasırga ve şiddetli yağışlar gibi hidro-meteorolojik afetler, suların çekilmesiyle geride bıraktıkları durgun sularla sivrisinekler için devasa üreme alanları oluşturur (Watson, Gayer ve Connolly, 2007). Bu durum Sıtma ve Dang Ateşi gibi ölümcül hastalıkların riskini hızla artırır (Nasci ve Moore, 1998). Diğer yandan depremler; su ve kanalizasyon sistemlerinin hasar görmesi, çöplerin toplanamaması ve oluşan enkaz yığınları sebebiyle kemirgen, sinek ve tatarcık popülasyonlarında patlamaya yol açar (Chowell, Mizumoto, Banda, Poccia ve Perrings, 2019).

Kemirgenler Leptospiroz gibi enfeksiyonlara zemin hazırlarken, enkazlarda çoğalan tatarcıklar Leishmaniasis vakalarını tetikler (Fakoorziba ve diğerleri, 2011; Karande, 2003; Lemonick, 2011; Reithinger ve diğerleri, 2007; Watson ve diğerleri, 2007; Yang ve diğerleri, 2005). Ayrıca tahliye edilenlerin yaşadığı geçici barınaklardaki aşırı kalabalık ve bozulan hijyen koşulları, insandan insana doğrudan bulaşan uyuz ve bit salgınlarına kapı aralamaktadır (Enbiale ve Ayalew, 2018; Razafindrabe, Kada, Arima ve Inoue, 2014; Sara, Haji ve Gebretsadik, 2018; Töz ve Özbel, 2021).

Günümüzde bu tabloyu daha da karmaşık ve tehlikeli kılan bir diğer unsur küresel ısınma ve iklim değişikliğidir (Ogden, 2017). Sıcaklık ve nem rejimlerindeki değişimler, normalde tropikal bölgelerde yaşamaya alışkın olan sivrisinek türlerinin Akdeniz havzasına ve Avrupa'ya doğru yayılmasına neden olmaktadır (Ogden, 2017). Önümüzdeki yıllarda bu yeni yaşam alanlarında Dang ateşi, Zika ve Batı Nil Ateşi gibi enfeksiyonların görülme riskinin artacağı öngörülmektedir (Sigfrid ve diğerleri, 2018).

Afetlerin ardından hayatta kalanları bu ikincil felaketlerden korumak ve ölümleri engellemek için üç temel vektör kontrol stratejisi uygulanmalıdır (Çebi ve Çöl, 2023; HASUDER Çevre Sağlığı Çalışma Grubu, 2023). Birincisi çevresel önlemler ve sanitasyonu, ikincisi bireysel korunma, üçüncüsü ise kimyasal ve biyolojik mücadeledir.

Sonuç olarak, etkin bir erken uyarı ve sürveyans sisteminin kurulması, afet sonrası vektör risklerini yönetmenin ve can kayıplarını en aza indirmenin en temel yoludur.

2. Sivrisinek, Kemirgen ve Haşere Kontrolü

Afetler, toplumun normal işleyişini kesintiye uğratan, fiziksel, ekonomik ve çevresel kayıplara yol açan yıkıcı olaylardır. Doğal veya insan kaynaklı afetlerin ardından, halk sağlığını tehdit eden en önemli faktörlerden biri bulaşıcı hastalıkların ve salgınların ortaya çıkmasıdır. Afetlerden sonra ekolojik dengenin değişmesi, altyapı sistemlerinin çökmesi ve insanların kalabalık kamplarda yaşamak zorunda kalması; sivrisinek, tatarcık (kum sineği), kene, pire, bit, kemirgen (fare, sıçan) gibi vektörlerin üremesi için ideal ortamlar yaratır (Töz ve Özbel, 2021). Dünya genelinde insanlarda görülen tüm enfeksiyon hastalıklarının yaklaşık %17'sini vektör kaynaklı enfeksiyonlar oluşturmaktadır ve bu hastalıklar yıllık yaklaşık 700.000 ölüme neden olmaktadır (DSÖ, 2024). Bu hastalıklar genellikle afetin akut döneminde değil, şok sonrası dönem (4 gün- 4 hafta) veya toparlanma döneminde (>4 hafta) ortaya çıkar (Liang ve Messenger, 2018).

Afet sonrası vektör kaynaklı bir enfeksiyon hastalığının ortaya çıkabilmesi için, herhangi bir enfeksiyon hastalığının oluşmasında eş zamanlı olarak gereken üç bileşenin (Patojen bir mikroorganizma, Bu mikroorganizmaya duyarlı olan insan ve Mikroorganizma ve insanın temas etmesini sağlayan çevresel ortam) yanı sıra bir de vektör gereklidir (Liang ve Messenger, 2018). Vektör bir mikroorganizmayı insandan insana veya hayvanlardan insana taşıyan sinek, sivrisinek, kene, pire, bit ve salyangoz gibi canlılardır ve bu vektör tarafından insanlara bulaştırılan mikroorganizmaların neden olduğu hastalıklara vektör-kaynaklı hastalıklar denir (DSÖ, 2024). Sıtma, Dang Ateşi, Sarı Humma, Zika Virüs, Batı Nil Ensefaliti, Japon Ensefaliti, Chikungunya, Leishmaniasis, Schistosomiasis, Trypanosomiasis ve Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA) sık görülen başlıca vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarıdır.

3. Salgın Riskleri

3.1. Afet Sonrası Vektör ve Kemirgen Artışının Nedenleri

Afetler, vektörlerin yaşam alanlarını ve üreme kapasitelerini doğrudan etkiler. Sel, kasırga ve şiddetli yağışlar gibi hidro-meteorolojik afetler, sivrisinekler için yeni üreme alanları olan durgun su birikintileri oluşturur (Watson ve diğerleri, 2007). Bu durum vektör kaynaklı hastalık insidansında özellikle insanlar ve evcil hayvanlar için bölgede endemik olarak bulunan sivrisinek kaynaklı enfeksiyon hastalıkları açısından artmış bir risk taşımaktadır (Nasci ve Moore, 1998).

Depremler sonrasında su ve kanalizasyon sistemlerinin hasar görmesi, çöplerin ve katı atıkların toplanamaması gibi nedenlerle fare, sıçan, sinek ve sokak köpekleri gibi taşıyıcıların sayısında ciddi artışlar gözlenir (Çebi ve Çöl, 2023; Gündüz Cebeci ve Akın, 2023). Özellikle temiz içme ve kullanma suyuna erişememe nedeniyle Kolera, Salmonella gibi enfeksiyon hastalıklarının insidansında artış görülebilmektedir fakat vektör kaynaklı enfeksiyonlar deprem sonrası daha sınırlı sayıda bildirilmiştir (Reina Ortiz ve diğerleri, 2017). Deprem sonrası sivrisinek popülasyonunu artırarak salgına zemin hazırlayan başlıca faktörler şu şekilde sırlanabilir; toprak kayması ve nehir yataklarının değişmesiyle yeni su göletlerin oluşması, çok sayıda insanın yer değişikliği sonucu uygun olmayan barınma koşulları ve yetersiz vektör kontrol aktiviteleri (Chowell ve diğerleri, 2019). Doğal afet sonrasında özellikle insanların maruz kaldıkları yaşam koşullarının salgın hastalık gelişim riskini belirleyen en önemli faktör olduğu bildirilmiştir (Chowell ve diğerleri, 2019). Katı atık yığınları, sıtma ve dang ateşi gibi hastalıkları bulaştıran sinekler için üreme alanına dönüşebilmektedir (Çebi ve Çöl, 2023). Aynı zamanda depremlerin yarattığı yıkım ve enkaz yığınları, Leishmania türlerinin ana vektörü olan kum sineklerinin (tatarcık) çoğalması için elverişli koşullar yaratmaktadır (Desjeux, 2004; Esfandiarpour ve Dabiri, 2007; Reithinger ve diğerleri, 2007; Sharifi ve diğerleri, 2011). Deprem sonrası Ekvator'da 2016 yılında Zika Virüs enfeksiyonunda artış ve Kosta Rika'da 1991 yılı nisan ayındaki deprem sonrası aynı yıl ağustos ayındaki yağışla birlikte sıtma vakalarında %4700'lük artış bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

Bir meta-analiz çalışmasında (Suk, Vaughan, Cook ve Semenza, 2020) Avrupa'da dördü deprem ve 13'ü şiddetli yağış sonrası ortaya çıkan enfeksiyon hastalıklarını değerlendiren 17 makale analiz edilmiştir. Buna göre deprem sonrası hepatit A ve E, Salmonella enterica ve suçiçeği salgınlarının ortaya çıktığı, aşırı yağış sonrasında ise leptospiroz ve gastroenterit (E. coli, Campylobacter jejuni, giardiasis, norovirus, Cryptosporidium hominis) enfeksiyonlarının

görüldüğü rapor edilmiştir. Aynı çalışmada vektör-kaynaklı enfeksiyonlarla ilgili olarak Hırvatistan, Bosna Hersek, Sırbistan ve Çek Cumhuriyeti'nde aşırı yağış sonrası sivrisinek üreme alanlarındaki artışla birlikte Batı Nil Ateşi ve Sindbis, Batai ve Tahyna virüs enfeksiyon riskinin arttığı fakat bir salgın meydana gelmediği bildirilmiştir (Suk ve diğerleri, 2020).

Küresel ısınma ve buna bağlı gelişen iklim değişikliği, dünya genelinde biyolojik çeşitliliği ve insan yaşamını tehdit eden kritik bir çevresel sorun haline gelmiştir. Bu süreçte ekosistemdeki sıcaklık, nem ve yağış rejimlerinde yaşanan değişimler, çeşitli mikroorganizma ve vektörler için yeni yaşam alanları oluşturmaktadır; örneğin, normalde tropikal bölgelerde yoğunlaşan sivrisinek türleri, iklim değişikliğinin etkisiyle Akdeniz havzası gibi daha kuzeydeki bölgelere yayılmaya başlamıştır (Ogden, 2017). Önümüzdeki 10-20 yıllık süreçte Akdeniz iklim kuşağındaki birçok ülkede *Aedes* türü sivrisinekler için uygun koşulların oluşacağı, buna bağlı olarak Batı Nil Ateşi, Denguevirüsü (DENV)'nin neden olduğu Dang ateşi ve Zika gibi virüs kaynaklı enfeksiyon riskinin artacağı öngörülmürken, benzer şekilde Avrupa genelinde kene yaşam alanlarının genişlemesiyle Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA) riskinin de yükselmesi beklenmektedir (Sigfrid ve diğerleri, 2018).

3.2. Sivrisinek, Kemirgen ve Haşerelerle Bulaşan Başlıca Hastalıklar

3.2.1. Sivrisinek Kaynaklı Hastalıklar

Durgun suların teşvik ettiği sivrisinek üremesi; Sıtma, Dang ateşi, Sarı humma, Zika virüsü, Batı Nil ensefaliti ve Japon ensefaliti gibi hastalıkların salgınlarına yol açmaktadır (DSÖ, 2024; Lemonick, 2011). İnsanların açık havada veya hasarlı binalarda uyuması nedeniyle sivrisinek ısırıklarına daha fazla maruz kalmaları bulaşma riskini artırır (Watson ve diğerleri, 2007).

Sıtmada *Plasmodium* türü parazitler etkindir ve dişi anofel türü sivrisinekler vektördür. Sivrisinek ısırığı ile insana bulaşır, ciddi seyirlidir. İnsanlarda bu hastalığa yol açan beş *Plasmodium* türünden (*P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* ve *P. knowlesi*) dünyada en sık görüleni ve en ciddi hastalığa yol açanı *P. falciparum*'dur, ikinci sırada *P. vivax* gelir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2024 yılı verilerine göre; dünyada yıllık yaklaşık 282 milyon insanın sıtmaya yakalandığı ve bunlardan yaklaşık 610 binin ölümle sonuçlandığı bildirilmiştir (DSÖ, 2025). Sıtma daha çok tropikal bölgelerde görülmekle birlikte Güneydoğu Asya ve Sahra-altı Afrika'da aşırı yağış sonrası salgınlara neden olabilmektedir.

Dang Ateşinde ise etken DENV olup *Aedes aegypti* ve *Aedes albopictus* türü sivrisinekler vektördür. Dünyada yıllık yaklaşık 390 milyon insan DENV

ile enfekte olabilmektedir. Çoğunlukla tropikal bölgelerde görülmekte olup endemik bölgelerde özellikle yağış sonrası hastalık insidansı artmaktadır. Küba'da 2001 yılı Michelle Kasırgası sonrası, Pakistan'da 2010 yılında aşırı yağış alan yoksul bölgelerde ve Filipinler'de 2013 yılındaki tayfundan iki ay sonra DENV enfeksiyonlarındaki belirgin artışlar bu duruma örnek olarak gösterilebilir (Liang ve Messenger, 2018).

3.2.2. Kemirgen Kaynaklı Hastalıklar: Kemirgenlerin çoğalması ve afetzedelerin yaşam alanlarına girmesi zoonotik hastalık riskini artırır. Enfekte kemirgenlerin idrarıyla kontamine olmuş su, çamur veya gıdalarla temas sonucunda bulaşan *Leptospiroz* sel felaketleri sonrasında sıkça rapor edilmektedir (Karande, 2003; Lemonick, 2011; Watson ve diğerleri, 2007; Yang ve diğerleri, 2005). Ayrıca kemirgenlerin taşıdığı akarların (mite) ısırmasıyla Çalı tifüsü (Scrub typhus) gibi hastalıklar görülebilmektedir (Basnyat, 2016; Dhimal ve diğerleri, 2021).

3.2.3. Tatarcık (Kum Sineği) Kaynaklı Hastalıklar: Özellikle depremler sonrası enkazların yarattığı uygun üreme ortamları ve insanların açık alanlarda uyumak zorunda kalmasıyla *Leishmaniasis* (Şark çıbanı, Kala-azar) vakalarında ciddi artışlar yaşanmaktadır (Fakoorziba ve diğerleri, 2011; Reithinger ve diğerleri, 2007).

3.2.4. Diğer Haşereler (Bit, Pire, Uyuz): Geçici barınaklardaki aşırı kalabalık, yetersiz temiz su ve bozulmuş hijyen koşulları, insandan insana doğrudan veya giysiler aracılığıyla bulaşan Uyuz (*Sarcoptes scabiei*) ve baş/vücut bitlenmesi salgınlarına neden olmaktadır (Enbiale ve Ayalew, 2018; Razafindrabe ve diğerleri, 2014; Sara ve diğerleri, 2018; Töz ve Özbel, 2021).

Afet sonrası vektörlerle bulaşan başlıca hastalıkların özellikleri, tanı ve tedavileri Tablo 1'de özetlenmiştir (Canbulat, 2023; Lemonick, 2011).

Tablo 1. Afet sonrası vektörlerle bulaşan başlıca hastalıkların özellikleri, tanı ve tedavileri (Canbulat, 2023; Lemonick, 2011)

Hastalık	Klinik Özellikler	Kuluçka Dönemi	Tanı	Tedavi
Sıtma	Ateş, titreme, terleme, baş ve vücut ağrıları, mide bulantısı ve kusma	7- 30 gün	Mikroskop kullanılarak gözlenen kan yaymasındaki parazitler; varsa hızlı teşhis testleri	Klorokin, sülfadoksin, pirimetamin

Dang humması	Ani başlayan şiddetli grip benzeri hastalık, yüksek ateş, şiddetli baş ağrısı, gözlerin arkasında ağrı ve kızarıklık	4- 7 gün	ELISA veya hızlı nokta leke tekniği ile serum antikor testi	Yoğun destekleyici tedavi
Japon ensefaliti	Ani başlangıç, baş ağrısı, yüksek ateş, ense sertliği, sersemlik, oryantasyon bozukluğu, titreme	5- 15 gün	JE virüsü için serolojik test IgM spesifik antikorlar BOS veya kan (akut faz)	Yoğun destekleyici tedavi
Sarıhumma	Ateş, sırt ağrısı, baş ağrısı, mide bulantısı, kusma; toksik faz sarılığı, karın ağrısı, böbrek yetmezliği	3- 6 gün	Sarı humma virüsü antikorları için serolojik test	Yoğun destekleyici tedavi

4. Çevresel Kontrol Yöntemleri

4.1. Afetlerde Vektör, Kemirgen ve Haşere Kontrol Stratejileri

Depremden etkilenen bölgelerde vektör ve kemirgen kaynaklı hastalık riskini azaltmak için, halk sağlığı yetkilileri gözetim çalışmalarına öncelik vermelidir. Müdahale faaliyetlerinin ve kontrol önlemlerinin uygulanması, ayrıca ortaya çıkan vektör ve kemirgen kaynaklı hastalıklara yönelik hazırlık çalışmalarının iyileştirilmesi, yerel hastalık bulaşmasını etkileyen yerel vektör ve kemirgen türlerinin, çevresel faktörlerin ve üreme alanlarının derhal tanınmasına ve belirlenmesine bağlıdır (Mavrouli, Mavroulis, Lekkas ve Tsakris, 2023). Afetten sonraki ilk hafta içinde, etkilenen bölge ve nüfus hakkında veri toplanarak, özellikle iç göçmenler, bulaşıcı hastalık salgınları riski ve kamu sağlığı altyapısındaki aksamalar dikkate alınarak hızlı bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Kaydedilen veriler, afetle eş zamanlı veya sonrasında ortaya çıkan bulaşıcı hastalık salgınlarının olumsuz etkilerini yönetmek ve hafifletmek için uygun müdahalelerin belirlenmesini ve yeterli hastalık gözetim sistemlerinin kurulmasını mümkün kılar (Mavrouli ve diğerleri, 2023).

Afet yönetiminde vektör kontrol programlarının temel hedefleri; vektör yoğunluğunu azaltmak, insan-vektör temasını kesmek ve vektör üreme alanlarını yok etmektir (Çebi ve Çöl, 2023; HASUDER Çevre Sağlığı Çalışma Grubu, 2023). Bu kapsamda alınması gereken başlıca önlemler şunlardır:

4.1.1. Çevresel Önlemler ve Sanitasyon

Doğal afet sonrası etkilenen bölgenin çevresel ekolojisinde bozulma kaçınılmazdır (Rathore, 2020). Bu yüzden alan planlamasının iyi bir şekilde yapılması ve barınak temini afet yönetiminin ilk basamağıdır ve böylece salgın riski önemli ölçüde azaltılabilir (Makwana, 2020). İvedilikle temiz içme ve kullanma suyu sağlanmalı ve dışkı bertarafı sistemi oluşturulmalıdır. Başka hiçbir sağlık önlemi, afet bölgelerindeki topluluklar için uygun çevre sağlığı koşullarının sağlanması olmadan başarılı sonuç elde edemez (Canbulat, 2023).

Diğer taraftan salgın önemli bir hal almışsa kapatma (okullar, toplu taşımalar ve/veya işyerleri), karantina (asemptomatik temashılar için) ve/veya izolasyon (hasta kişiler için) önlemleri uygulanabilir (Ünlü ve Çiçek, 2021).

4.1.1.1. Su ve Bataklık Yönetimi

Sivrisinek larvalarına karşı durgun sular, havuzlar ve bataklıklar kurutulmalı, doldurulmalı veya sular dalgalandırılarak larvaların barınmasına elverişsiz hale getirilmelidir (Çebi ve Çöl, 2023; Kınıklı ve Cesur, 2020). Su depolarının ağzı sürekli kapalı tutulmalı ve suyun birikebileceği araba lastiği, şişe gibi atıklar imha edilmelidir (Çalışkan ve Özcebe, 2013; Shokri, Sabzevari ve Hashemi, 2020).

4.1.1.2. Atık Yönetimi

Çöplerin düzenli toplanması, açıkta bırakılmaması ve uygun şekilde bertaraf edilmesi (gömülmesi veya yakılması) kemirgen ve sinek üremesini engellemek için zorunludur (Çebi ve Çöl, 2023; Okaka ve Odhiambo, 2018; Watson ve diğerleri, 2007).

4.1.1.3. Gıda Güvenliği

Afet bölgelerinde gıda hijyenine mutlaka dikkat edilmeli, afetzedelerin yemek yapması yasaklanarak konserve ürünlerin tüketilmesi sağlanmalıdır. Bu bölgelerde çevre sanitasyonu iyileştirilmeli ve gıda çalışanları hastalıklar ve besinlerle bulaş yolları konusunda bilinçlendirilmelidir. Bir afet sonrasında gerekli olan bu önlemler alınmadığı için gastroenterit görülme oranının %48 olduğu bildirilmiştir (Gdalevich ve Ashkenazi, 1999). Yine bunun bir diğer örneği 2010 Haiti depreminin ardından yaşanan ve afetin neden olduğu insan kayıplarından daha fazla insan kaybına neden olan kolera salgınıdır (Walton ve Ivers, 2011). Endemik olmayan bir ülkedeki kolera salgını, hem yardım personeli hem de yerel halkın yeterince kişisel ve çevresel hijyen uygulamaları kurallarına uymamasından kaynaklanabilmektedir (Walton ve Ivers, 2011).

Gıdalar kapalı, mümkünse metal kaplarda saklanarak kemirgen ve böceklerden korunmalıdır (HASUDER Çevre Sağlığı Çalışma Grubu, 2023).

4.1.1.4. Barınak Güvenliği

Barınaklarda meydana gelebilecek olumsuzlukları ve salgın riskini önlemek için yapılan çalışmalar çok önemlidir. Bu amaçla bu ortamlarda bolca şişe suyu, konserve ve kuru gıdalar temin edilmeli, havalandırma uygun bir şekilde yapılmalı, solunum yolu enfeksiyonlarıyla bulaşı önlemek amacıyla kişisel koruyucu ekipmanlar (yüz maskesi, tek kullanımlık eldivenler, dezenfektanlar) bulundurulmalıdır. Yine bu barınaklarda vektör kaynaklı hastalıkları önlemek amacıyla sineklik, böcek kovucular afetzedelere dağıtılmalı, ilaçlama yapılmalı ve bu hastalık etkenlerine yönelik aşilar halihazırda bulundurulmalıdır. Uygun yerlere poster ve broşür asarak afetzedelerin bulaşıcı hastalıklar ve bulaş yolları açısından farkındalıkları sağlanmalıdır (Demir Çam, 2023). Yerleşim alanlarının çevresindeki uzun otlar gibi potansiyel üreme alanları temizlenmelidir (Okaka ve Odhiambo, 2018; Watson ve diğerleri, 2007). Ayrıca çadır kentler ve geçici barınma yerleri, vektör üreme alanlarından fiziksel olarak uzak yerlere kurulmalıdır (Çebi ve Çöl, 2023; HASUDER Çevre Sağlığı Çalışma Grubu, 2023). Acil barınaklarda kalabalığı önlemek adına daha fazla barınağın kurulması, tahliye edilenler arasındaki fiziksel mesafenin korunmasını sağlayarak afetzedelerde bulaşıcı hastalıkların önlenmesi için etkili bir yöntem olarak kullanılabilir (Mavrouli ve diğerleri, 2023). Kampların kaçınılmaz olduğu durumlarda, uygun alan konumu ve düzeni, barınak aralığı ve türü, hastalığın yayılmasına yol açan koşulları hafifletebilir (Canbulat, 2023).

4.1.2. Bireysel ve Kişisel Korunma

Risk altındaki toplulukların ve yüksek risk gruplarının (çocuklar, yaşlılar, gebeler) korunması için cibinlik (tercihen insektisit emdirilmiş) kullanılması, pencerelere tel/sineklik takılması ve sinek kovucu ilaçların (repellent) sürülmesi gerekmektedir (HASUDER Çevre Sağlığı Çalışma Grubu, 2023; Kınıklı ve Cesur, 2020). Ormanlık alanlarda gece yürüyüşlerinden kaçınılmalı, uzun kollu ve kalın kıyafetler giyilmelidir (Bennet, Dolin ve Blaser, 2020). Uyuz ve bit salgınlarını önlemek için yatak takımları ve kıyafetlerin düzenli olarak havalandırılması ve yıkanması sağlanmalıdır (HASUDER Çevre Sağlığı Çalışma Grubu, 2023). Özellikle ciltte sıyrık oluşması durumunda suyla temastan nasıl kaçınılacağı, gözlere, burna veya ağza dokunmaktan nasıl kaçınılacağı, kemirgen ve vektör kaynaklı enfeksiyon belirtilerinin nasıl tespit edileceği ve hastalandığında derhal tıbbi yardım ve tavsiye alınması konularında bilgiler genel halka ve afet yönetimi yetkililerine dağıtılmalıdır. Yanlış teşhis veya gecikmiş teşhisin ciddi klinik sonuçları olduğundan, belirti ve semptomların

erken tespiti, uygun tedavi ve hastalığa özgü tedavilerin uygulanması, morbidite ve mortaliteyi azaltmak için çok önemlidir (Mavrouli ve diğerleri, 2023).

4.1.3. Kimyasal ve Biyolojik Mücadele

Erişkin sivrisinekler ve diğer vektörler için iç ve dış mekanlarda uygun insektisitlerle (DDT, Malation, Fenitritation, vb.) ilaçlama yapılmalıdır (Kınıklı ve Cesur, 2020; Kouadio, Aljunid, Kamigaki, Hammad ve Oshitani, 2012; Okaka ve Odhiambo, 2018). Ancak pestisit uygulamaları kimyasal direnç gelişimini engellemek ve toksik maruziyeti önlemek amacıyla eğitilmiş personel tarafından, etkilenen insanlara ve çevreye zarar vermeyecek şekilde, minimum düzeyde uygulanmalıdır (Çebi ve Çöl, 2023). Larva mücadelesinde kimyasalların yanı sıra, durgun sulara larva yiyen *Gambusia* cinsi balıkların bırakılması gibi biyolojik yöntemler de kullanılabilir (Gökçekuş, Barlas, Almuhiye ve Eyni, 2018).

Sonuç

Doğal veya insan kaynaklı afetlerin ardından vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıkları gelişim riski belirgin şekilde artmaktadır ve bu enfeksiyon hastalıklarına bağlı mortalite ve morbiditeyi azaltmanın en önemli yolu, vektör ve kemirgenlerle etkin bir şekilde mücadele etmektir. Afetler ve olası etkileri konusunda bilgi birikiminin artırılması, etkili bir erken uyarı ve sürveyans sisteminin kurulması, hazırlık planlarının yapılması, vektörlerin ve taşıdıkları patojenlerin düzenli olarak izlenmesi, uygun çevresel sanitasyonun sağlanması, halkın bilinçlendirilmesi ve böylece koruyucu sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi afet sonrası gelişebilecek salgın risklerini sağlıklı bir şekilde yönetecek ve en aza indirecektir.

Kaynakça

- Basnyat, B. (2016). Typhoid versus typhus fever in post-earthquake Nepal. *The Lancet Global Health*, 4(8), e516–e517. doi:10.1016/S2214-109X(16)30094-8
- Bennet, J., Dolin, R. ve Blaser, M. (2020). *Mandel, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases* (9th editio.).
- Çalışkan, C. ve Özcebe, H. (2013). Afetlerde Enfeksiyon Hastalıkları Salgınları ve Kontrol Önlemleri. *TAF Prev Med Bull*, 12(5), 583–588. doi:10.5455/pmb1-1344684524
- Canbulat, Ş. (2023). Doğal afetler ve olağanüstü durumlarda görülen salgın hastalıklar. *Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 47–64.
- Çebi, E. ve Çöl, M. (2023). *Acil Durumlar ve Afetlerde Halk Sağlığı Hizmetleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları:476.
- Chowell, G., Mizumoto, K., Banda, J. M., Poccia, S. ve Perrings, C. (2019). Assessing the potential impact of vector-borne disease transmission following heavy rainfall events: a mathematical framework. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 374(1775), 20180272. doi:10.1098/rstb.2018.0272
- Demir Çam, S. (2023). Afetlerde bulaşıcı hastalıkların kontrolü. N. Ulutaşdemir ve E. Öztürk Çopur (Ed.), *Afetlerde sağlık hizmetleri II* içinde (ss. 95–112). Ankara, Türkiye: İksad Yayınevi. doi:https://zenodo.org/records/10424070
- Desjeux, P. (2004). Leishmaniasis: current situation and new perspectives. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 27(5), 305–318. doi:10.1016/j.cimid.2004.03.004
- Dhimal, M., Dumre, S. P., Sharma, G. N., Khanal, P., Ranabhat, K., Shah, L. P., ... Karki, K. B. (2021). An outbreak investigation of scrub typhus in Nepal: confirmation of local transmission. *BMC Infectious Diseases*, 21(1), 193. doi:10.1186/s12879-021-05866-6
- DSÖ. (2024). Vector-borne diseases. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases> adresinden erişildi.
- DSÖ. (2025). Malaria. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria> adresinden erişildi.
- Enbiale, W. ve Ayalew, A. (2018). Investigation of a Scabies Outbreak in Drought-Affected Areas in Ethiopia. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 3(4), 114. doi:10.3390/tropicalmed3040114
- Esfandiarpour, I. ve Dabiri, S. H. (2007). Treatment of cutaneous leishmaniasis recidivans with a combination of allopurinol and meglumine antimoniate: a clinical and histologic study. *International Journal of Dermatology*, 46(8), 848–852. doi:10.1111/j.1365-4632.2007.03086.x
- Fakoorziba, M. R., Baseri, A., Eghbal, F., Rezaee, S., Azizi, K. ve Moemenbellah-Fard, M. D. (2011). Post-earthquake outbreak of cutaneous leishma-

- niasis in a rural region of southern Iran. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 105(3), 217–224. doi:10.1179/136485911X12899838683449
- Gdalevich, M. ve Ashkenazi, I. (1999). Infection control in earthquake rescue team. *The Lancet*, 354(9189), 1564. doi:10.1016/S0140-6736(05)76603-4
- Gökçekuş, H., Barlas, C., Almuhiş, M. ve Eyni, N. (2018). *Doğal ve İnsan Kaynaklı Afetler, Sonuçları ve Afet Yönetimi*. Lefkoşa.
- Gündüz Cebeci, K. ve Akın, L. (2023). Deprem Sonrası Bulaşıcı Hastalık Kontrolü. *HÜTF Halk Sağlığı Anabilim Dalı Deprem Kaynaklı Afetlere Yönelik Toplum İçin Bilgilendirme Dizisi 2023/4*. <http://www.halksagligi.hacettepe.edu.tr/> adresinden erişildi.
- HASUDER Çevre Sağlığı Çalışma Grubu. (2023). Depremde (Afetlerde) Vektör Kontrolü. *HASUDER*. <https://www.hasuder.org.tr/deprem/dokumanlar-bilgi-notlari-hasuder-cat/detay/depremde-afetlerde-vektor-kontrolu-7A44B4DE-96DA-B3E0-1165-3A0966A442EC> adresinden erişildi.
- Karande, S. (2003). An observational study to detect leptospirosis in Mumbai, India, 2000. *Archives of Disease in Childhood*, 88(12), 1070–1075. doi:10.1136/adc.88.12.1070
- Kınıklı, S. ve Cesur, S. (2020). Afetlerde enfeksiyon kontrol önlemleri. *Int J Cont Health Sci*, 1, 15–23.
- Kouadio, I. K., Aljunid, S., Kamigaki, T., Hammad, K. ve Oshitani, H. (2012). Infectious diseases following natural disasters: prevention and control measures. *Expert Review of Anti-infective Therapy*, 10(1), 95–104. doi:10.1586/eri.11.155
- Lemonick, D. (2011). Epidemics After Natural Disasters. *Am J Clin Med*, 8(3), 144–152.
- Liang, S. Y. ve Messenger, N. (2018). Infectious Diseases After Hydrologic Disasters. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 36(4), 835–851. doi:10.1016/j.emc.2018.07.002
- Makwana, N. (2020). Public health care system's preparedness to combat epidemics after natural disasters. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(10), 5107. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_895_19
- Mavrouli, M., Mavroulis, S., Lekkas, E. ve Tsakris, A. (2023). The Impact of Earthquakes on Public Health: A Narrative Review of Infectious Diseases in the Post-Disaster Period Aiming to Disaster Risk Reduction. *Microorganisms*, 11(2), 419. doi:10.3390/microorganisms11020419
- Nasci, R. S. ve Moore, C. G. (1998). Vector-borne Disease Surveillance and Natural Disasters. *Emerging Infectious Diseases*, 4(2), 333–334. doi:10.3201/eid0402.980227
- Ogden, N. H. (2017). Climate change and vector-borne diseases of public health significance. *FEMS Microbiology Letters*, 364(19). doi:10.1093/femsle/fix186

- Okaka, F. O. ve Odhiambo, B. D. O. (2018). Relationship between Flooding and Out Break of Infectious Diseasesin Kenya: A Review of the Literature. *Journal of Environmental and Public Health*, 2018, 1–8. doi:10.1155/2018/5452938
- Rathore, M. H. (2020). Infections after Natural Disasters. *Pediatrics In Review*, 41(10), 501–510. doi:10.1542/pir.2018-0208
- Razafindrabe, B. H. N., Kada, R., Arima, M. ve Inoue, S. (2014). Analyzing flood risk and related impacts to urban communities in central Vietnam. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19(2), 177–198. doi:10.1007/s11027-012-9433-z
- Reina Ortiz, M., Le, N. K., Sharma, V., Hoare, I., Quizhpe, E., Teran, E., ... Izurieta, R. (2017). Post-earthquake Zika virus surge: Disaster and public health threat amid climatic conduciveness. *Scientific Reports*, 7(1), 15408. doi:10.1038/s41598-017-15706-w
- Reithinger, R., Dujardin, J.-C., Louzir, H., Pirmez, C., Alexander, B. ve Brooker, S. (2007). Cutaneous leishmaniasis. *The Lancet Infectious Diseases*, 7(9), 581–596. doi:10.1016/S1473-3099(07)70209-8
- Sara, J., Haji, Y. ve Gebretsadik, A. (2018). Scabies Outbreak Investigation and Risk Factors in East Badewacho District, Southern Ethiopia: Unmatched Case Control Study. *Dermatology Research and Practice*, 2018, 1–10. doi:10.1155/2018/7276938
- Sharifi, I., Poursmaelian, S., Aflatoonian, M. R., Ardakani, R. F., Mirzaei, M., Fekri, A. R., ... Harandi, M. F. (2011). Emergence of a new focus of anthroponotic cutaneous leishmaniasis due to *Leishmania tropica* in rural communities of Bam district after the earthquake, Iran. *Tropical Medicine & International Health*, 16(4), 510–513. doi:10.1111/j.1365-3156.2011.02729.x
- Shokri, A., Sabzevari, S. ve Hashemi, S. A. (2020). Impacts of flood on health of Iranian population: Infectious diseases with an emphasis on parasitic infections. *Parasite Epidemiology and Control*, 9, e00144. doi:10.1016/j.parepi.2020.e00144
- Sigfrid, L., Reusken, C., Eckerle, I., Nussenblatt, V., Lipworth, S., Messina, J., ... Horby, P. (2018). Preparing clinicians for (re-)emerging arbovirus infectious diseases in Europe. *Clinical Microbiology and Infection*, 24(3), 229–239. doi:10.1016/j.cmi.2017.05.029
- Suk, J. E., Vaughan, E. C., Cook, R. G. ve Semenza, J. C. (2020). Natural disasters and infectious disease in Europe: a literature review to identify cascading risk pathways. *European Journal of Public Health*, 30(5), 928–935. doi:10.1093/eurpub/ckz111
- Töz, S. ve Özbel, Y. (2021). Afetlerde vektör kaynaklı parazitler enfeksiyon hastalıkları. Ş. Köse (Ed.), *Afetler ve Enfeksiyonlar* içinde (1.Baskı., ss. 89–94). Ankara: Türkiye Klinikleri.

- Ünlü, H. ve Çiçek, E. (2021). Salgın Hastalıklardan Koruma ve Kontrol Önlemleri, COVID-19 Pandemisi ile Mücadele ve Yaşanan Güçlükler. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 8(1), 101–107. doi:10.31125/hunhemsire.907978
- Walton, D. A. ve Ivers, L. C. (2011). Responding to Cholera in Post-Earthquake Haiti. *New England Journal of Medicine*, 364(1), 3–5. doi:10.1056/NEJMp1012997
- Watson, J. T., Gayer, M. ve Connolly, M. A. (2007). Epidemics after Natural Disasters. *Emerging Infectious Diseases*, 13(1), 1–5. doi:10.3201/eid1301.060779
- Yang, H.-Y., Hsu, P.-Y., Pan, M.-J., Wu, M.-S., Lee, C.-H., Yu, C.-C., ... Yang, C.-W. (2005). Clinical distinction and evaluation of leptospirosis in Taiwan--a case-control study. *Journal of nephrology*, 18(1), 45–53. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15772922> adresinden erişildi.