

Afetlerde Vektör Kaynaklı Bakteriyel ve Viral Enfeksiyon Hastalıkları

Vector-Borne Bacterial and Viral Infectious Diseases in Disasters

 Güven ÇELEBİ^a

^aZonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Tıp Fakültesi,
Enfeksiyon Hastalıkları ve
Klinik Mikrobiyoloji ABD,
Zonguldak, TÜRKİYE

Yazışma Adresi/Correspondence:
Güven ÇELEBİ
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Tıp Fakültesi,
Enfeksiyon Hastalıkları ve
Klinik Mikrobiyoloji ABD,
Zonguldak, TÜRKİYE
guvencelebi@yahoo.com

ÖZET Doğal afetler genellikle atmosferik, jeolojik ve hidrolojik nedenlere bağlı olarak ortaya çıkar ve insanlarda ciddi sağlık sorunlarına yol açar. Deprem, heyelan, tsunami, şiddetli yağış, sel, kuraklık, volkanik patlama ve orman yangını başlıca doğal afet çeşitleri olarak sayılabilir. Bir vektör (sinek, sivrisinek, kene, pire, bit, salyangoz vb.) tarafından insanlara bulaştırılan mikroorganizmaların yol açtığı enfeksiyon hastalıkları vektör-kaynaklı enfeksiyonlar olarak adlandırılmaktadır. Sıtma, Deng Ateşi, Sarı Humma, Zika Virüs, Batı Nil Ensefaliti, Japon Ensefaliti, Chikungunya, Leishmaniasis, Schistosomiasis, Trypanosomiasis ve Kırım Kongo Kanamalı Ateşi sık görülen başlıca vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarıdır. Doğal afetlere bağlı olarak ortaya çıkan vektör kaynaklı enfeksiyonlar özellikle kasırga, aşırı yağış, sel ve su baskını gibi atmosferik olaylar sonrası görülmektedir. Ortaya çıkan su birikintileri özellikle sivrisinekler için yeni üreme alanları oluşturmakta ve buna bağlı sivrisineğin vektör olarak rol aldığı hastalıklarda artış görülmektedir. Afetler ve olası etkileri konusunda bilgi birikimin artırılması, hazırlık planlarının yapılması, ekosistemde yaşayan vektörler ve patojen aktivitesinin düzenli olarak izlenmesi ve koruyucu sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi ile afet sonrası gelişebilecek enfeksiyon riski doğru bir şekilde yönetilebilir.

Anahtar Kelimeler: Doğal afet; vektör kaynaklı enfeksiyon

ABSTRACT Natural disasters usually occur due to atmospheric, geological and hydrological reasons and cause serious health problems in humans. Earthquake, landslide, tsunami, heavy rain, flood, drought, volcanic explosion and forest fire can be listed as the main types of natural disasters. Infectious diseases caused by microorganisms transmitted to humans by a vector (fly, mosquito, tick, flea, lice, snail, etc.) are called vector-borne infections. Malaria, Dengue Fever, Yellow Fever, Zika Virus, West Nile Encephalitis, Japanese Encephalitis, Chikungunya, Leishmaniasis, Schistosomiasis, Trypanosomiasis and Crimean Congo Hemorrhagic Fever are the main vector-borne infectious diseases. Vector-borne infections that occur due to natural disasters are seen especially after atmospheric events such as hurricanes, excessive rainfall and floods. The resulting puddles create new breeding areas, especially for mosquitoes, and there is an increase in diseases in which mosquitoes play a role as a vector. By increasing knowledge about disasters and their possible effects, making preparedness plans, regularly monitoring the vectors and pathogen activity living in the ecosystem and improving preventive health services, the risk of infection that may develop after a disaster can be managed properly.

Keywords: Natural disaster; vector borne disease

Doğal afetler genellikle atmosferik, jeolojik ve hidrolojik nedenlere bağlı olarak ortaya çıkar ve insanlarda ciddi sağlık sorunlarına yol açar.¹ Deprem, heyelan, tsunami, şiddetli yağış, sel, kuraklık, volkanik patlama ve orman yangını başlıca doğal afet çeşitleri olarak sayılabilir. Doğal afetler; deprem gibi aniden ortaya çıkabileceği gibi kuraklık gibi yıllar içinde de gelişebilir. Bu afetlere bağlı olarak; toplumda ciddi sağlık sorunları, sosyal ve ekonomik sorunlar ortaya çıkabilir, göç gibi kitlesel insan hareketleri görülebilir.

Doğal afetler tarih boyunca binlerce insanın ölümüne neden olmuştur. Bu ölümler doğrudan doğal afetin etkisi ile oluşabileceği gibi, afet nedeniyle aksayan sağlık siste-

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Çelebi G. Afetlerde vektör kaynaklı bakteriyel ve viral enfeksiyon hastalıkları. Köşe Ş, editör. Afetler ve Enfeksiyonlar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.95-8.

mine bağlı olarak da ortaya çıkabilir. Afet konusunda bilinçli, olası bir afet için ön hazırlık yapan ve kaynakları güçlü olan ülkeler afetin olumsuz sonuçlarından daha az etkilenir.

Afetlerde oluşan insan ölümlerinin büyük çoğunluğu afetin doğrudan etkisi ile ortaya çıkar. Afetlerde bulaşıcı hastalıklar nedeniyle oluşan ölümler göreceli olarak daha sınırlı oranda görülür. Afet sonrası bir enfeksiyon hastalığının ortaya çıkabilmesi için üç temel bileşenin eş zamanlı olarak bir araya gelmesi gereklidir: 1- Patojen bir mikroorganizma, 2- Bu mikroorganizmaya duyarlı olan insan ve 3- Mikroorganizma ve insanın temas etmesini sağlayan çevresel ortam.² Vektör kaynaklı enfeksiyonlarda bu 3 bileşene ilave olarak bir de vektör gereklidir.

Vektörler bir mikroorganizmayı insandan-insana veya hayvanlardan-insana taşıyan sinek, sivrisinek, kene, pire, bit ve salyangoz gibi canlılardır. Bir vektör tarafından insanlara bulaştırılan mikroorganizmaların yol açtığı enfeksiyon hastalıkları vektör-kaynaklı hastalıklar olarak adlandırılmaktadır.³ Sıtma, Deng 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. Dünya genelinde insanlarda görülen bütün enfeksiyon hastalıklarının yaklaşık %17'sini vektör kaynaklı enfeksiyonlar oluşturmaktadır ve bu hastalıklara bağlı yıllık yaklaşık 700.000 ölüm görülmektedir.³

Doğal afetlere bağlı olarak ortaya çıkan vektör kaynaklı enfeksiyonlar özellikle kasırğa, aşırı yağış, sel, su baskını gibi atmosferik olaylar sonrası görülmektedir. Ortaya çıkan su birikintileri özellikle sivrisinekler için yeni üreme alanları oluşturmakta ve buna bağlı sivrisineğin vektör olarak aldığı hastalıklarda artış görülmektedir. Bu açıdan sıtma çok iyi bilinen bir fenomendir.¹

Doğal afetlerle ilişkili olarak ortaya çıkan enfeksiyonlar afetin başlangıcına göre üç ayrı dönemde incelenebilir: Akut dönem (şok dönemi) (0-4 gün), şok sonrası dönem (4 gün-4 hafta), toparlanma dönemi (>4 hafta). Akut dönemde ortaya çıkan enfeksiyonlar genellikle travmatik yaralanmayla ilişkilidir. Vektör kaynaklı enfeksiyonlar genellikle akut dönemde görülmez, sıtma ve deng ateşi gibi hastalıklar daha çok şok sonrası veya toparlanma döneminde ortaya çıkarlar.²

Deng Ateşi etkeni olan Deng virüsü (DENV) *Aedes aegypti* ve *Aedes albopictus* türü sivrisinekler tarafından

taşınır. Hastalık esas olarak tropikal bölgelerde görülür. Dünyada yıllık 390 milyon kişinin Deng Ateşi Virüsü (DENV) ile enfekte olduğu tahmin edilmektedir. Hastalık endemik olduğu birçok bölgede özellikle yağış gibi iklimsel olayları takiben insidans hızında belirgin artış ile kendini göstermektedir. Örneğin 2001 yılında Küba'da Michelle Kasırgası sonrası DENV enfeksiyonlarında belirgin bir artış yaşanmıştır. Benzer etki 2010 yılında Pakistan'da görülmüştür. Ülkede ortaya çıkan DENV salgınının, özellikle aşırı yağış alan yoksul bölgelerde daha şiddetli seyrettiği tespit edilmiştir. Filipinler'de 2013 yılında ortaya çıkan tayfundan iki ay sonra DENV enfeksiyonlarında belirgin bir artış görülmüş, ancak ülke genelinde alınan güçlü vektör kontrol önlemleri sayesinde bir salgının ortaya çıkması önlenmiştir.²

Sıtma *Plasmodium* türü parazitlerin etken olduğu, dişi anofel türü sivrisinekler tarafından taşınan ve sivrisineğin ısırması ile insana bulaşan ciddi seyirli bir enfeksiyon hastalığıdır. İnsanlarda sıtmaya neden olan beş *Plasmodium* türü mevcuttur (*P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* ve *P. knowlesi*). Dünyada en sık görülen ve aynı zamanda en ciddi hastalığa yol açan etken *P. falciparum*dur, ikinci sırada *P. vivax* yer almaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2019 yılı verilerine göre; dünyada yıllık 229 milyon kişinin sıtma hastalığına yakalandığı ve 409 bin sıtma olgusunun ölümle sonuçlandığı tahmin edilmektedir.⁴ Hastalık çoğunlukla tropikal bölgelerde görülmektedir. Güneydoğu Asya ve Sahra-altı Afrika'da aşırı yağış sonrası gelişen sıtma salgınları rapor edilmiştir.

Şiddetli yağış sonrası genellikle vektörler için yeni ve uygun üreme ortamları ortaya çıkmakta ve bununla ilişkili olarak vektör-kaynaklı hastalık insidansında artış yaşanmaktadır. Bu ilişkiyi ortaya koyabilmek için afet sonrası vektör popülasyonunda ve/veya insan ve diğer konakçılarda oluşan vektör-kaynaklı enfeksiyon aktivitesini izleyen sürveyans programları gereklidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1975-1997 yılları arasında 10 afet (şiddetli yağış ve hortum) sonrasında insanlarda, evcil hayvanlarda ve sivrisineklerde dört arboviral enfeksiyon (doğu at ensefalomiyeliti, batı at ensefalomiyeliti, St Louis ensefaliti ve LaCrosse ensefaliti) sürveyansı yürütülmüştür. Bu sürveyansların sadece birisinde hem insanlarda hem de evcil hayvanlarda arboviral enfeksiyonlarda dikkat çekici bir artış saptanmıştır. Ancak on süreyansın dokuzunda sivrisinek popülasyonunda arbovirüs aktivitesi saptanmıştır. Bu durum şiddetli yağış gibi afetlerin insanlar ve evcil hayvanlar için bölgede endemik olarak bulunan sivrisinek-kaynaklı enfeksiyon hastalıkları açısından artmış bir risk oluşturduğunu göstermektedir.⁵

Solomon Adalarında 2014 Nisan ayında ortaya çıkan şiddetli yağış nedeniyle yaklaşık 50 bin insan yer değiştirmiş ve yaklaşık 10 bin insan afet bölgesinde geçici barınaklara yerleştirilmiştir. Ülkede endemik olan DENV aktivitesinde artış görülmesi üzerine geniş kapsamlı sivrisinek kontrol programları uygulanmıştır. Afet bölgesinde sıtma ve DENV transmisyonu için “optimal koşullar” oluşmasına rağmen kontrol programı sayesinde sıtma ve DENV aktivitesi kontrol edilebilmiş, afetin etkisiyle oluşması öngörülen vaka sayısında dramatik artışlar önlenememiştir.⁶

Deprem sonrası özellikle temiz içme ve kullanma suyunun erişimde ortaya çıkan kısıtlılık nedeniyle kolera, salmonella gibi bir çok enfeksiyon hastalığında artış görülebilir. Ancak deprem sonrası vektör-kaynaklı enfeksiyonlar daha sınırlı sayıda rapor edilmiştir.⁷ 2016 yılında Ekvator’da deprem sonrası Zika Virüs enfeksiyonunda belirgin artış ortaya çıkmıştır.

Kosta Rika’da 1991 Nisan ayında deprem meydana gelmiş ve aynı yıl Ağustos ayında oluşan yağış sonrasında sıtma vakalarında %4700 oranında dramatik bir artış yaşanmıştır. Deprem sonrası toprak kayması, nehir yataklarının değişmesi ve yeni su göletlerin oluşması sivrisinekler için elverişli üreme alanları oluşturmuştur. Buna ilave olarak deprem sonrası çok sayıda insanın yer değişikliği, uygun olmayan barınma koşulları nedeniyle sivrisinek maruziyetinin artması ve deprem sonrası vektör kontrol aktivitelerinde ortaya çıkan zafiyet bu salgına yol açan en önemli faktörler olarak tespit edilmiştir.⁸ Şiddetli yağış sonrası ortaya çıkabilecek olası bir sivrisinek kaynaklı salgın hastalığın oluşma riskini ve şiddetini hesaplayan bir matematik modellemede; şiddetli yağışın sivrisinek-kaynaklı enfeksiyonun transmisyon döneminde oluşması halinde salgın riskinin arttığı tespit edilmiştir. Bir afet sonrasında hem biyofiziksel çevre, hem sivrisinek kaynaklı enfeksiyon etkeni açısından ekosistem hem de insanların yaşam koşullarında değişiklik ortaya çıkmaktadır. Araştırmacılar bu çalışmada insanların doğal afet sonrasında maruz kaldıkları yaşam koşullarının altında salgın hastalık gelişim riskini belirleyen en önemli faktör olduğunu belirtmişlerdir.⁸

Avrupa’da doğal afetler sonrası ortaya çıkan enfeksiyon hastalıklarını inceleyen bir meta-analizde (17 makale, dördü deprem, 13’ü şiddetli yağış); deprem sonrası; hepatit A ve E, *Salmonella enterica*, suçiçeği salgınları görüldüğü, aşırı yağış ile ilişkili olarak; leptospiroz, gastroenterit (*E.coli*, *Campylobacter jejuni*, giardiazis, norovirus, *Cryptosporidium hominis*) enfeksiyonları görüldüğü belirtilmiştir. Bu meta-analizde yer alan iki

makalede vektör-kaynaklı enfeksiyonlar incelenmiş, aşırı yağış ile ilişkili olarak Hırvatistan, Bosna Hersek, Sırbistan ve Çek Cumhuriyeti’nde sivrisinek üreme alanlarındaki artışa bağlı olarak Batı Nil Ateşi ve Sindbis, Batai virüs ve Tahyna virüs enfeksiyonları açısından riskin arttığına vurgu yapılmış ancak bir epidemi saptanmamıştır.⁹

Ülkemizdeki insanlarda ve evcil hayvanlarda vektör-kaynaklı ve zoonotik enfeksiyonları inceleyen bir derlemede; 37 bakteriyel, 29 viral, 28 parazitik ve 13 fungal patojen olmak üzere ülkemizde toplam 107 ayrı etken tespit edildiği ve bunlardan 17’sinin artropod vektörler tarafından bulaştırıldığı belirtilmektedir.¹⁰ Ülkemizde Sağlık Bakanlığı öncülüğünde 2009 yılında Zoonotik Hastalıklar Eylem Planı hazırlanmıştır.¹¹ Bu eylem planı ile insanlarda ve evcil hayvanlarda sağlık sorunu oluşturan enfeksiyon etkenlerinin ülkemizdeki mevcut durumunun ortaya konulması, bu etkenlerin doğadaki yaşam döngüsü ve bulaşma yollarının saptanması, sürveyans sistemlerinin oluşturulması, gerekli koruyucu önlemlerin alınması ve bu etkenlere bağlı gelişen enfeksiyonların azaltılması ve olanaklı ise eradikasyonunun sağlanması hedeflenmektedir.

Küresel ısınma ve buna bağlı ortaya çıkan iklim değişikliği bütün dünyada biyolojik çeşitlilik ve insan yaşamını tehdit eden çok önemli bir çevresel sorundur. İklim değişikliğinin önümüzdeki on yıllar içinde temiz hava, temiz içme suyu, tarımsal üretim, yaşanabilir bir çevre ve barınma gibi insan yaşamı için zorunlu olan bütün bileşenleri olumsuz şekilde etkilemesi beklenmektedir. DSÖ raporuna göre 2030-2050 yılları arasında malnütrisyon, sıtma, deng ateşi, ishal ve aşırı sıcaklığa bağlı olarak her yıl 250 bin ilave insan ölümü ortaya çıkacağı öngörülmektedir.¹² Günümüzde dünyanın birçok bölgesinde iklim değişikliği sonucu hem normal mevsiminde hem de mevsim dışında oluşan şiddetli yağış ve buna bağlı gelişen afetler sıkça bildirilmektedir.

İklim değişikliği nedeniyle ekosistemde sıcaklık, nem, rüzgar, yağış miktarı gibi birçok değişiklik ortaya çıkmakta bu değişiklikler sonucu bazı mikroorganizma ve vektörler açısından elverişli yeni yaşam alanları oluşmaktadır. Örneğin sivrisinek kaynaklı vektörel hastalıkların büyük çoğunluğu halen tropikal ve subtropikal bölgelerde görülmektedir, ancak iklim değişikliği etkisi ile bazı sivrisinek türleri için daha kuzeydeki bölgelere (örneğin Akdeniz havzası) yayılım açısından elverişli ekosistemler oluşmaktadır.¹³ Önümüzdeki 10-20 yıllık süre içinde Akdeniz iklim kuşağında yer alan çok sayıda ülkede *Aedes* türü sivrisineklerin yaşaması için elverişli

koşulların oluşacağı ve bu sivrisinekler aracılığıyla bu-
laşan Batı Nil Ateşi Virüsü, DENV, Zika Virüs gibi et-
kenler ile oluşan enfeksiyonlar açısından riskin artacağı
öngörülmektedir.¹⁴ Benzer şekilde Avrupa’da birçok ül-
kede kene için uygun yaşam alanlarının oluşmasıyla bir-
likte KKKA enfeksiyonu için riskin artacağı hesap-
lanmaktadır.

Doğal afetler sonrasında vektör kaynaklı enfeksiyon
hastalıkları gelişim riski belirgin şekilde artmaktadır.
Ancak afetler ve olası etkileri konusunda bilgi birikiminin
arttırılması, hazırlık planlarının yapılması, ekosistemde ya-
şayan vektörler ve patojen aktivitesinin düzenli olarak iz-
lenmesi ve koruyucu sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi ile bu
risk sağlıklı bir şekilde yönetilebilir.

KAYNAKLAR

1. John T. Watson, Michelle Gayer, Maire A. Con-
nolly. Epidemics after Natural Disasters.
Emerging Infectious Diseases. 2007;13(1).
2. Liang SY, Messenger N. Infectious Diseases
After Hydrologic Disasters. Emerg Med Clin N
Am. 2018;36:835-1.
3. DSÖ. [https://www.who.int/en/news-room/fact-
sheets/detail/vector-borne-diseases](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases)
4. DSÖ. [https://www.who.int/news-room/fact-
sheets/detail/malaria](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria)
5. Nasci RS, Moore CG. Vector-borne disease
surveillance and natural disasters. Emerg In-
fect Dis. 1998;4(2):333-4.
6. Shortus M, Musto J, Bugoro H, Butafa C, Sio
A, Joshua C. Vector-control response in a
post-flood disaster setting, Honiara, Solomon
Islands, 2014. Western Pac Surveill Response
J. 2016;7(1):38-43.
7. Reina Ortiz M, Le NK, Sharma V, Hoare I,
Quizhpe E, Teran E, et al. Post-earthquake
Zika virus surge: Disaster and public health
threat amid climatic conduciveness. Sci Rep.
2017;7(1):15408.
8. Chowell G, Mizumoto K, Banda JM, Poccia S,
Perrings C. Assessing the potential impact of
vector-borne disease transmission following
heavy rainfall events: a mathematical frame-
work. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.
2019;374(1775):20180272.
9. Suk JE, Vaughan EC, Cook RG, Semenza JC.
Natural disasters and infectious disease in Eu-
rope: a literature review to identify cascading
risk pathways. Eur J Public Health.
2020;30(5):928-35.
10. Düzlü Ö, İnci A, Yıldırım A, Doğanay M, Özbel
Y, Aksoy S. Vector-borne Zoonotic Diseases
in Turkey: Rising Threats on Public Health.
Türkiye Parazitol Derg. 2020;44(3):168-75.
11. Türkiye Zoonotik Hastalıklar Eylem Planı
(2019-2023). T.C. Sağlık Bakanlığı Halk
Sağlığı Genel Müdürlüğü, Yayın No:1130,
2019, Ankara [https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/
zoonotikvektorel-haberler/t%C3%BCrkiye-
zoonotik-hastal%C4%B1klar-eylem-plan%
C4%B1-2019-2023.html](https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/zoonotikvektorel-haberler/t%C3%BCrkiye-zoonotik-hastal%C4%B1klar-eylem-plan%C4%B1-2019-2023.html)
12. DSÖ. [https://www.who.int/health-topics/cli-
mate-change#tab=tab_](https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_)
13. Ogden NH. Climate change and vector-borne
diseases of public health significance. FEMS
Microbiol Lett. 2017;364(19).
14. Sigfrid L, Reusken C, Eckerle I, Nussenblatt
V, Lipworth S, Messina J, et al. Preparing cli-
nicians for (re-)emerging arbovirus infectious
diseases in Europe. Clin Microbiol Infect.
2018;24(3):229-39.