

ARAŞTIRMA / RESEARCH

Deprem Sonrası Salgın Oluşturma Potansiyeline Sahip Enfeksiyon Hastalıklarının Belirlenmesi

Identification of Infectious Diseases that Have the Potential to Cause Epidemics After an Earthquake

Ayşe AKBIYIK¹, Mustafa Agah TEKİNDAL²¹İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye²İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Geliş tarihi/Received: 12.03.2023

Kabul tarihi/Accepted: 15.05.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Ayşe AKBIYIK, Dr. Öğr. Üyesi
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri
Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Hemşirelik Esasları
Anabilim Dalı, İzmir.

E-posta: ayseakbyk@hotmail.com

ORCID: 0000-0003-0513-5433

Mustafa Agah TEKİNDAL, Doç. Dr.

ORCID: 0000-0002-4060-7048

Öz

Amaç: Çalışmada deprem sonrası salgın oluşturma potansiyeline sahip enfeksiyon hastalıklarının belirlenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Sistematik bir değerlendirme olan bu araştırmada veri kaynağı olarak, 28 Şubat 2023 ve öncesinde, deprem sonrasında enfeksiyon hastalıklarının insidansını belirleyen 20 adet araştırma kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı, yüzde, ortalama \pm standart sapma değerleri olarak verildi. Bağımlı iki grulu değişkenlerin karşılaştırmaları Wilcoxon testi ile yapıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

Bulgular: Araştırmaların %60'ı kohort retrospektif, %30'u kohort prospektif; %40'ı deprem öncesi ve deprem sonrasına ilişkin veri sunmakta idi. Araştırmalar 1980 ile 2016 yılları arasında gerçekleşen $7,90 \pm 1,41$ Richter büyüklüğündeki depremlerle ilgili idi. Enfeksiyon hastalıkları insidans ortalamaları deprem öncesinde $15,47 \pm 22,94$, deprem sonrasında ise $1465,29 \pm 3379,69$. Deprem sonrasındaki insidans ortalamalarındaki artış anlamlı düzeyde idi ($p < 0,05$). Genel olarak, solunum sistemi (akut solunum yolu enfeksiyonu, pnömoni, tüberküloz difteri ve vadi ateşi), gastrointestinal sistem (akut gastroenterit, viral hepatitler), vektör kaynaklı (sıtma, leishmaniyazis, zika virüsü ve japon-ensefaliti) enfeksiyon hastalıklarına ek olarak, tetanoz deprem sonrasında salgın yapma potansiyeli bulunan enfeksiyon hastalıkları arasında idi. 2001 ve 2020 yılları arasında gerçekleşen depremler temel alındığında, Asya kıtasında, vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıkları alt grup kategorilerinde deprem sonrası insidans ortalamaları deprem öncesine kıyasla belirgin düzeyde fazla idi ($p < 0,05$).

Sonuç: Bu çalışma, depremlerden sonra enfeksiyon hastalıkları insidansında artış olduğunu gösterdi. Kurumların deprem sonrasında dönemde acil sağlık hizmetleri, yeterli barınak, gıda kaynağı, temiz içme ve kullanma suyu ve güvenilir sağlık sistemleri sağlamayı içeren uygulanabilir, etkili stratejiler geliştirmesi faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Deprem, afet, enfeksiyon, bulaşıcı, insidans.

Abstract

Objective: In study was aimed to determine the infectious diseases that have the potential to cause epidemics after the earthquake.

Material and Method: In this research, which is a systematic evaluation, 20 studies that determined the incidence of infectious diseases after the earthquake on February 28, 2023 and before were used as data sources. Descriptive statistics were given as number of units, percentage, mean \pm standard deviation. Comparisons of dependent two-group variables were made using the Wilcoxon test. A p value of < 0.05 was considered statistically significant.

Results: 60% of the studies were cohort retrospective, 30% were cohort prospective; 40% was to present data on pre- and post-earthquake data. The studies were about the earthquakes with a magnitude of 7.90 ± 1.41 Richter scale that occurred between 1980 and 2016. The mean incidence of infectious diseases was 15.47 ± 22.94 before the earthquake and 1465.29 ± 3379.69 after the earthquake. The increase in the mean incidence rates after the earthquake was significant ($p < 0.05$). In general, in addition to respiratory system (acute respiratory tract infection, pneumonia, tuberculous diphtheria and valley fever), gastrointestinal system (acute gastroenteritis, viral hepatitis), and vector-borne infectious diseases (malaria, leishmaniasis, zika virus and Japanese-encephalitis), tetanus was among the infectious diseases with the potential to cause an epidemic after an earthquake. Based on the earthquakes that took place between 2001 and 2020, the post-earthquake incidence means in the vector-borne infectious diseases subgroup categories in Asia were significantly higher than before the earthquake ($p < 0.05$).

Conclusion: This study showed an increase in the incidence of infectious diseases after earthquakes. It would be beneficial for institutions to develop viable, effective strategies that include providing emergency health services, adequate shelter, food supply, clean drinking and utility water, and reliable health systems in the post-earthquake period.

Keywords: Earthquake, disaster, infection, contagious, incidence.

1. Giriş

Depremler yaygın görülen doğal afetler arasında yer alır. 20. yüzyılda doğal (deprem, sel, kuraklık gibi) ve doğal olmayan (terörizm, iç savaş gibi) afetler nedeniyle yaklaşık 1.87 milyon insanın öldüğü tahmin edilmektedir (1-4). Deprem gibi doğal afetler altyapı sistemine zarar verme, ekonomik büyüme ve faaliyetleri engelleme, yaralanma ve ölümün yanı sıra bölgede enfeksiyon hastalıklarının salgın riskini de artırabilir (5). Afet sonrası enfeksiyon hastalıkları salgınının raporlandığı çalışmalar mevcuttur (5,6-9). Katrina Kasırgası'ndan sonra Teksas'taki norovirüs salgını ve 2013'te başlayan Suriye çatışması sırasında kutanöz leishmaniasis salgınları verilebilecek örnekler arasında yer almaktadır (5).

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre enfeksiyon hastalığı salgını, bir hastalığın görülme sıklığı açısından normal zamanlarda beklenenin üzerinde ortaya çıkmasıdır. Depremler su, sanitasyon ve hijyen yetersizliği, hastalık yapan vektörlerin dağılımında ve davranışlarında değişim, sağlık hizmeti alma sorunları, nüfusun yer değiştirmesi gibi enfeksiyon hastalığı salgınlarının oluşmasına zemin hazırlayabilen risk faktörlerinin ortaya çıkmasına neden olabilir (10-13). Bu risk faktörlerinin tümü afet sonrası salgınların olasılığını artıran uzun vadeli süreçler ve koşullardır. Ancak deprem öncesinde bu risk faktörlerin bulunması, deprem sonrasındaki salgının daha da şiddetlenmesine neden olur (14).

Türkiye, büyük depremlerin meydana geldiği yüksek sismik aktif Anadolu plakası üzerinde bulunmaktadır. Ülkemizde 1900 ile 2023 yılları arasında büyük can kaybı ve hasara neden olan 269 deprem meydana gelmiştir. Ülkemiz, 6 Şubat 2023 tarihinde Türkiye saati ile 04:17'de ve 13:24'te merkez üssü Kahramanmaraş'ın Pazarcık ve Elbistan ilçeleri olan 7.7 ve 7.6 Richter ölçeği büyüklüklerinde; 20 Şubat 2023 tarihinde Türkiye saati ile 20:04'te merkez üssü Hatay Yayladağı olan 6.4 Richter ölçeği büyüklüğünde üç depremle daha karşı karşıya kalmıştır. Söz konusu depremler toplamda 11 ilde büyük yıkımlara yol açmış olup, şiddet ve kapsadığı alan açısından yakın tarihte eşi benzeri olmayan felaketler arasında yerini almıştır. Nitekim yaşanan depremler sonucunda 50 binden fazla insan hayatını kaybetmiş, yarım milyondan fazla bina hasar görmüştür. Bu felakette konut, eğitim, sağlık, istihdam, çevre olmak üzere sosyal sektörler, içme suyu-kanalizasyon, belediye hizmetleri, enerji, ulaştırma, haberleşme de dahil alt yapı sektörleri ve tarım, madencilik, imalat sanayi, turizm gibi ekonomik sektörler ciddi boyutta zararlar almıştır (15). Tüm yaşamı sekteye uğratan bu hasarlar, depremin yaşandığı coğrafyada endemik ve endemik olmayan enfeksiyon hastalıklarının salgın haline gelmesi gibi sekonder problemlerin baş göstermesine zemin hazırlamıştır.

Deprem anında gerçekleşen travmaya bağlı olarak deri ve yumuşak doku, tetanoz gibi enfeksiyon hastalıklarının yanı sıra depremin gelişmesinden sonraki günlerde toplumun yer değiştirmesi veya altyapı ve barınma ile ilgili sorunlardan dolayı akut solunum yolu, akut gastrointestinal ve vektör kaynaklı enfeksiyon hastalığı salgınlarının ortaya çıkması söz konusudur (3,16,17).

Depreme hazırlık aşamasında ve depremin erken döneminde risklere yönelik yapılan koruyucu ve kontrol önlemlerinin sürekli hale getirilmesi ile deprem sonrasında enfeksiyon hastalıklarının görülme sıklığı azaltılabilir. Bu bağlamda farklı popülasyonlarda deprem sonrası enfeksiyon hastalıklarının seyrinin bilinmesi ve enfeksiyon hastalıklarının seyrini etkileyen risk faktörlerin saptanması hükümetlerin ve sağlık kurumlarının önlem almaları için ön veri sağlayacaktır. Bu araştırma deprem sonrasında salgın potansiyeli yüksek olan enfeksiyon hastalıkları hakkında bilgi sağlayabileceği gibi salgınların oluşumundaki risk faktörler hakkında da küresel bir bakış açısı sunacaktır.

2. Gereç ve Yöntem

2.1. Araştırmanın amacı

Bu çalışmada deprem sonrası salgın oluşturma potansiyeline sahip enfeksiyon hastalıklarının belirlenmesi amaçlandı.

2.2. Literatür İncelemesi

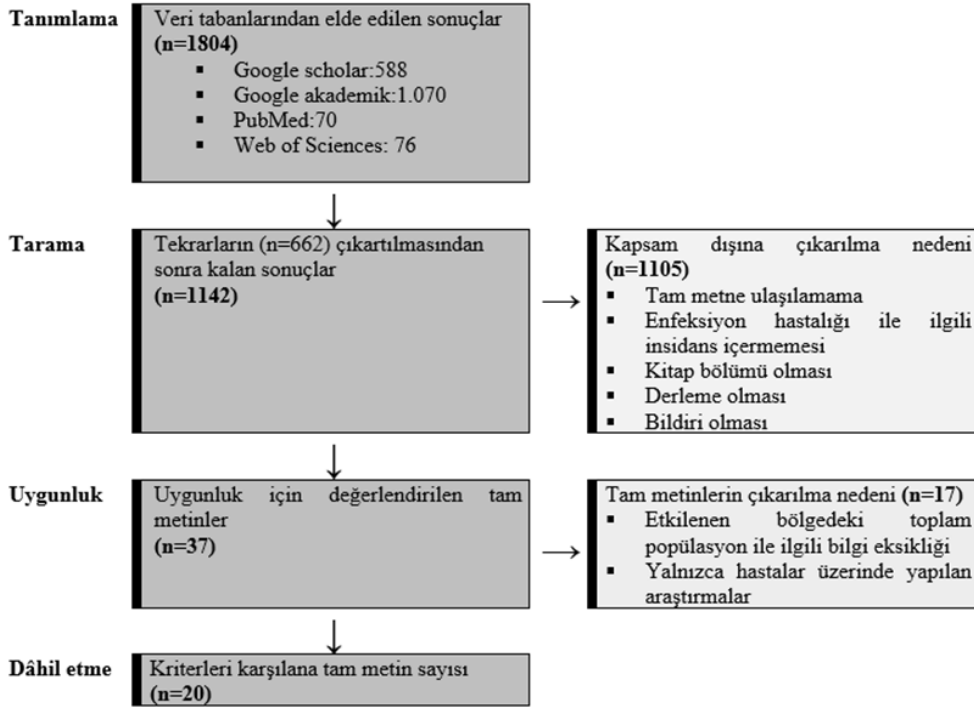
Araştırmacılar tarafından, Google Scholar, PubMed, Web of Science elektronik veritabanlarında "(Earthquake[Title/Abstract])AND(Infectiousdisease[Title/Abstract]),(Earthquake[Title/Abstract] AND (contagious disease[Title/Abstract]), (Earthquake[Title/Abstract]) AND (communicable diseases[Title/Abstract]), Google Akademik elektronik veri tabanından "deprem" ve enfeksiyon" ya da "bulaşıcı hastalıklar" anahtar kelimeleri kullanılarak, İngilizce ve Türkçe dilindeki makalelerin sistematik bir şekilde incelenmesi gerçekleştirildi. Geçmişten 28 Şubat 2023 tarihine kadar olan makalelerin her birinin başlık ve özetleri incelendi. Ek olarak, deprem, enfeksiyon hastalıkları ve enfeksiyon hastalıklarının sıklığını inceleyen makalelerin kaynakçası da manüel olarak taranarak, ilgili makaleler kapsama alındı. Enfeksiyon hastalıkları, epidemiyoloji, insidans ve depremler ile ilgili olarak her veri tabanının sözdizimine göre arama algoritmaları geliştirildi.

2.2. Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri

Depremlerden önce ve sonra enfeksiyon hastalıklarının insidansını tanımlayan araştırmalar çalışmaya dahil edildi. Depremle ilgili olmayan afet türlerini konu alan araştırmalar, dili Türkçe ve İngilizce olmayan makaleler, derleme, kitap, editöre mektup, bilimsel bildiri ve tezler araştırma kapsamı dışında bırakıldı. Enfeksiyon hastalıklarının insidansını ve toplam nüfus hakkında bilgi sağlamayan ve tam metnine ulaşılamayan makaleler araştırmaya dahil edilmedi.

2.3. Tarama ve Seçim

Araştırmanın bu aşamasında PRISMA akış şeması kullanıldı. Arama stratejisi doğrultusunda veri tabanlarında tarama yapıldı. Tüm orijinal araştırmalar (N=1804) Mendeley (Versiyon 1.19.8;2008-2020) yazılım programına aktarıldı. Tekrar eden araştırmalar (n=662) çıkarıldı. Dahil edilme ve dışlanma kriterleri doğrultusunda tüm makalelerin başlığı, özeti, ana metni incelendi. Ayıklanan makaleler her iki yazar tarafından çalışma kriterlerine olan uyumluluğu yönünden tekrar değerlendirildi. Son olarak araştırmaya 20 makale dahil edildi (Şekil 1).



Şekil 1. PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) akış diyagramı

2.4. Kalite Değerlendirilmesi

Araştırmaların karşılaştırılabilirlik ve sonuç açısından değerlendirilmesi için Newcastle-Ottawa Ölçeği (NOS; Newcastle Ottawa Quality Assessment Scale) kullanıldı. NOS puanları 0 ile 10 arasında değişmekle birlikte, NOS "0-3" düşük kaliteyi, "4-6" orta kaliteyi ve >7 ise yüksek kaliteyi belirtecek şekilde yorumlandı (14).

2.5. Veri Ayıklama

Araştırmada, (i) yayın detayları (ilk yazarın soyadı, yayın yılı ve çalışma tasarımı); (ii) depremin genel özellikleri (ülke ve deprem yılı, deprem büyüklüğü); ve (iii) enfeksiyon hastalıklarının ayrıntıları (Enfeksiyon hastalıkları ve deprem öncesi ve/veya sonrası hastalık insidansı) parametrelerinin yer aldığı veri ayıklama formu kullanıldı. Elde edilen veriler Tablo 1'de gösterildi.

2.6. Veri Analizi

Veriler IBM SPSS Statistics Standard Concurrent User V 26 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı (n), yüzde (%), ortalama \pm standart sapma değerleri olarak verildi. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ile değerlendirildi. Bağımlı iki gruplu değişkenlerin karşılaştırmaları Wilcoxon testi ile yapıldı. Deprem büyüklüğüne göre enfeksiyon hastalıklarının ilişkisinin belirtilmesinde "Spearman's rho" korelasyon testi kullanıldı. Korelasyon katsayısının değerlendirilmesi

şu şekilde yapıldı: $\pm 0,01$ ila $\pm 0,19$: Korelasyon yok veya önemsiz; $\pm 0,20$ ila $\pm 0,29$: Zayıf pozitif/negatif korelasyon; $\pm 0,30$ ila $\pm 0,39$: Orta düzeyde pozitif/negatif korelasyon; $\pm 0,40$ ila $\pm 0,69$: Güçlü pozitif/negatif korelasyon; $\pm 0,70$ veya daha yüksek: Çok güçlü pozitif/negatif korelasyon. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

3. Bulgular

3.1. Tarama ve Seçim Süreci

Literatür tarama stratejilerine göre Google akademik, Google Scholar, PubMed ve Web of Science'da sırasıyla 1.070, 588, 70 ve 76 adet makale bulundu. Dahil edilme kriterlerini karşılayan Tablo 1'de tanımlayıcı verilerin sunulduğu 20 araştırma kapsama alındı (Şekil 1; Tablo 1). Yayınların kalite değerlendirmesinde 9 çalışmanın NOS puanı 5 (orta kalitede), 11 çalışmanın NOS puanı 9 (yüksek kalitede) idi (Tablo 1).

3.2. Çalışmaların Özellikleri

Çalışmaların %60'ı retrospektif, %30'u prospektif idi. Çalışmaların %40'ı deprem öncesi ve deprem sonrasına ilişkin veri sunmakta idi. Çalışmaların büyük çoğunluğu (%60) 2000-2020 yılı aralığında gerçekleşen depremlerle ilgili idi. Asya, Amerika ve Avrupa kıtalarında gerçekleşen depremlerle ilgili veri sağlayan çalışmaların oranı sırasıyla %60, %25 ve %10 idi. Çalışmaların kapsama aldığı depremlerin Richter ölçeğine göre büyüklük ortalaması $7,90 \pm 1,41$ idi (Tablo 2).

Tablo 1. Araştırmaların tanımlayıcı özellikleri

Makale yazarı/ları, yılı	Depreme ait özellikler			Metodoloji			Enfeksiyon Hastalığı			Sonuç*	NOS**
	Yıl	Bölge	Büyükölçü (Richter ölçeği)	Araştırma tipi	Zamansal kesit		Kategori	İnsidansı/100.000			
					Deprem Öncesi	Deprem sonrası		Deprem öncesi	Deprem sonrası		
Alexander D., 1982 (18)	1980	İtalya	6,5-6,8	Kohort - retrospektif	3 ay	3 ay	Viral hepatit	72,3	62,1	Hayır	9
							Tifo ateşi	17,1	19,0		
							Paratifo	11,9	17,6		
							Difteri	0,69	0,12		
							Meningokok menenjit	0,53	0,23		
Sáenz ve ark., 1995 (19)	1991	Kosta Rika	7,4	Kohort-retrospektif	12 ay	12 ay	Sıtma	40,0	214,8	Evet	9
Schneider ve ark., 1997 (20)	1994	ABD	6,7	Vaka-kontrol	-	51 gün	Koksidioidomikoz (Vadi Ateşi)	-	114	Evet	5
		Simi Valley									
Matsuoka ve ark., 2000 (21)	1995	Japonya	7,2	Kohort-retrospektif	-	15 gün	Pnömoni	-	28,4	Evet	5
Fakoorziba ve ark., 2011 (22)	2003	Iran	6,6	Kohort-prospektif	12 ay	12 ay	Leishmaniyazis	58,6	864	Evet	9
Sharifi ve ark., 2011 (23)	2003	Iran	6,6	Kohort-prospektif	-	2004-2008	Leishmaniyazis	-	5252	Evet	5
Jonaidi ve ark., 2007 (24)	2004	İran	6,6	Tanımlayıcı-retrospektif	-	1 ay	ASYE	-	7120	Evet	5
							Tüberküloz	-	12		
							AGE	-	820		
							Leishmaniyazis	-	75		
Karmakar ve ark., 2008 (25)	2005	Pakistan	7,9	Kohort-prospektif	-	1 ay	AGE (rota virüs)	-	2743,07	Evet	5
							ASYE	-	3295,38		
Furusawa ve ark., 2011 (26)	2007	Solomon Adaları	8,1	Kohort-prospektif	-	2 yıl	Sıtma	-	546,44	Evet	5
Zhang ve ark., 2013 (27)	2008	Çin	7,9	Kohort-retrospektif	3 Yıl	3 yıl	Japon ensefaliti	1,25	1,36	Hayır	9
							Leishmaniyazis	4,04	4,40		
Townes ve ark., 2012 (28)	2010	Haiti	7,0	Kohort-prospektif	-	1 ay	Sıtma	-	116,11	Evet	5
Pérez-Martín ve ark., 2011 (29)	2011	İspanya	5,2	Kohort-prospektif	-	1 ay	Suçiçeği	-	351,13	Evet	5
Daito ve ark., 2013 (30)	2011	Japonya	9,0	Kohort-retrospektif	1 ay	3 ay	Pnömoni	9,2	38,3	Evet	9

ASYE: Akut solunum yolu enfeksiyonu; AGE: Akut gastroenterit; NOS: Newcastle-Ottawa Ölçeği

*İnsidans artışı depremle ilişkili bulunmuş mu? (Evet/Hayır)

**İşareti deprem öncesi insidansı inceleme yapmayan araştırmalarda kullanıldı.

Tablo 1. Sistematik derleme kapsamına alınan araştırmaların tanımlayıcı özellikleri (devamı)

Makale yazarı/ ları, yılı	Depreme ait özellikler			Metodoloji			Enfeksiyon Hastalığı			Sonuç*	NOS puanı
	Yıl	Bölge	Büyükölük (Richter ölçeği)	Araştırma tipi	Zamansal kesiti		Kategori	İnsidansı/100.000			
					Deprem öncesi	Deprem sonrası		Deprem öncesi	Deprem sonrası		
Aoyagi ve ark., 2013 (31)	2011	Japonya	9,9	Kohort-retrospektif	1 ay	1 ay	Pnömoni	0,47	3,68	Evet.	9
AGE							0,2	0,28			
Tetanoz							0,0	0,11			
Kawano ve ark., 2014 (32)	2011	Japonya	9,9	Kohort-retrospektif	-	3 hafta	ASYE	-	16880	Evet.	5
AGE							-	2370			
Kamigaki ve ark., 2014 (33)	2011	Japonya	9,9	Kohort-retrospektif	-	20 gün	ASYE		5801,1	Evet	5
Tohma ve ark., 2012 (34)	2011	Japonya	9,9	Kohort-prospektif		2 ay	ASYE		0,089	Evet	5
Kawano ve ark., 2016 (35)	2011	Japonya	9,9	Kohort-retrospektif	-	3 hafta	ASYE	-	54	Evet	5
Ortiz ve ark., 2016 (36)	2013	Ekvador	7,8	Kohort-retrospektif	18 hafta	18 hafta	Zika virüs	3,57	56,92	Evet	9
Vasquez ve ark., 2017 (37)	2016	Ekvador	7,8	Kohort-retrospektif	104 gün	98 gün	Zika virüs	0,94	10,15	Evet	9

ASYE: Akut solunum yolu enfeksiyonu; AGE: Akut gastroenterit; NOS: Newcastle-Ottawa Ölçeği

*İnsidans artışı depremle ilişkili bulunmuş mu? (Evet/Hayır)

"-İşareti deprem öncesi insidansı inceleme yapmayan araştırmalarda kullanıldı.

Tablo 2. Araştırmaların tanımlayıcı özelliklerinin dağılımı

Deđişkenler	N (%)	
Çalışma tipi	Kohort (retrospektif)	
	Kohort (prospektif)	
	Tanımlayıcı (retrospektif)	
	Vaka-kontrol	
Zamansal kesit	Deprem sonrası	
	Deprem öncesi ve sonrası	
Deprem gerçekleştiği yıl	1980-2000	
	2000-2020	
Deprem gerçekleştiği kıta	Asya	İran
		Japonya
		Pakistan
		Çin
	Amerika	Ekvador
		Haiti
		ABD
		Kosta Rika
	Avrupa	İtalya
		İspanya
	Ada	Solomon Adaları
	X±SS (minimum-maksimum)	
Deprem büyüklüğü	7,90±1,41 (5,20-9,90)	

ABD: Amerika Bileřik Devletleri

Tablo 3'te görüldüğü gibi deprem sonrasında solunum sistemi ile ilişkili enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalamaları $12 \pm 0,00$ ile $5525,10 \pm 6276,69$; vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalamaları $1,36 \pm 0,00$ ile $292,45 \pm 225,43$; gastrointestinal sistem ile ilişkili enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalamaları $18,30 \pm 0,99$ ile $1483,34 \pm 1292,62$ aralığında değişim gösterdi. Diğer enfeksiyonlar kategorisinde gruplandırılan tetanoz, suçiçeği ve meningokok menenjitisi insidansları sırasıyla $0,11 \pm 0,00$, $351,13 \pm 0,00$ ve $0,23 \pm 0,00$ şeklinde idi.

Deprem öncesi ve deprem sonrası karşılaştırmalı bir şekilde enfeksiyon hastalıklarının insidansının belirleyen 8 adet araştırmanın sonuçları Tablo 4'te gösterildiği gibidir. Deprem öncesi ve deprem sonrası pnömoni insidansı ortalamaları sırasıyla $11,90 \pm 0,00$ ve $17,60 \pm 0,00$ idi. Sıtma insidans ortalamaları deprem öncesinde $40,00 \pm 0,00$, deprem sonrasında ise $214,80 \pm 0,00$ idi. Deprem öncesinde ilgili popülasyonda tetanoz saptanmaz iken, deprem sonrasında tetanoz insidans $0,11 \pm 0,00$ idi.

Tablo 5'te görüldüğü gibi deprem öncesi ve deprem sonrası enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalamaları

bağımsız değişkenlere göre karşılaştırma sonuçlarına yer verildi. Genel itibarıyla deprem sonrasında enfeksiyon hastalıkları insidans ortalaması deprem öncesine kıyasla anlamlı düzeyde yüksek idi ($p < 0,05$). Deprem yıllı aralığına göre yalnızca 2001-2020 yıllarında deprem öncesi ve sonrası enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık vardı, deprem sonrası enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalaması deprem öncesine kıyasla yüksek idi ($p < 0,05$). Enfeksiyon hastalığı ana kategorisine göre sadece deprem öncesi ve deprem sonrası vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark vardı. Deprem sonrası vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıkları insidans ortalaması deprem öncesine kıyasla yüksek idi ($p < 0,05$).

Depremin büyüklüğü ile deprem sonrasında görülen solunum sistemi ile ilişkili enfeksiyon hastalıkları ($r_s = -0,011$; $p = 0,983$), gastrointestinal sistem ile ilişkili enfeksiyon hastalıkları ($r_s = 0,019$; $p = 0,968$), vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıkları ($r_s = -0,554$; $p = 0,097$) ve diğer enfeksiyon hastalıkları ($r_s = -0,192$; $p = 0,292$) insidans ortalamaları arasında ilişki yoktu.

Tablo 3. Deprem sonrasında görülen enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalamaları

Ana kategori	Alt kategori	Araştırma	Deprem sonrası
		sayısı	insidans*
		n (%) **	X \pm SS
SSEH	ASYE	6 (18,8)	5525,10 \pm 6276,69
	Pnömoni	3 (9,4)	23,46 \pm 1,83
	Tüberküloz	1 (3,1)	12,00 \pm 0,00
	Difteri	1 (3,1)	0,12 \pm 0,00
	Koksidioidomikoz***	1 (3,1)	114,00 \pm 0,00
VKEH	Sıtma	3 (9,4)	292,45 \pm 225,43
	Leishmaniyazis	4 (12,5)	1548,85 \pm 2499,33
	Zika virüs	2 (6,3)	33,54 \pm 33,07
	Japon Ensefaliti	1 (3,1)	1,36 \pm 0,00
GİEH	Akut gastroenterit	4 (12,5)	1483,34 \pm 1292,62
	Viral hepatit (HAV, HEV)	1 (3,1)	62,10 \pm 0,00
	Tifo ve Paratifo	2 (6,3)	18,30 \pm 0,99
DEH	Tetanoz	1 (3,1)	0,11 \pm 0,00
	Suçiçeği	1 (3,1)	351,13 \pm 0,00
	Meningokok menenjitisi	1 (3,1)	0,23 \pm 0,00

SSEH: Solunum sistemi ile ilişkili enfeksiyon hastalıkları; VKEH: Vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıkları; GİEH: Gastrointestinal sistem ile ilişkili enfeksiyon hastalıkları; DEH: Diğer enfeksiyon hastalıkları

*Insidans/100.000 kişi, **Enfeksiyon hastalığını saptayan çalışma sayısı, ***Vadi ateşi

Tablo 4. Deprem öncesi ve sonrasında görülen enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalamaları

Ana-grup	Alt-grup	Araştırma sayısı n (%)**	Deprem öncesi	Deprem sonrası insidans*
			İnsidans*	İnsidans*
			X±SS	X±SS
SSEH	Pnömoni	2 (13,3)	11,90±0,00	17,60±0,00
	Difteri	1 (6,7)	4,84±6,17	20,99±24,48
VKEH	Sıtma	1 (6,7)	40,00±0,00	214,80±0,00
	Leishmaniyazis	2 (13,3)	31,32±38,58	434,20±607,83
	Zika virüs	2 (13,3)	2,26±1,86	33,54±33,07
	Japon Ensefaliti	1 (6,7)	1,25±0,00	1,36±0,00
GİSEH	Viral hepatit (HAV, HEV)	1 (6,7)	72,30±0,00	62,10±0,00
	Tifo ve Paratifo	2 (13,3)	14,50±3,68	18,30±0,99
	Akut gastroenterit	1 (6,7)	0,20±0,00	0,28±0,00
DEH	Tetanoz	1 (6,7)	0,00±0,00	0,11±0,00
	Meningokok menenjit	1 (6,7)	0,53±0,00	0,23±0,00

SSEH: Solunum sistemi ile ilişkili enfeksiyon hastalıkları; VKEH: Vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıkları; GİSEH: Gastrointestinal sistem ile ilişkili enfeksiyon hastalıkları; DEH: Diğer enfeksiyon hastalıkları

* İnsidans/100.000 kişi, **Enfeksiyon hastalığını saptayan çalışma sayısı

Tablo 5. Kıta, yıl ve enfeksiyon hastalığı kategorisine göre deprem öncesi ve deprem sonrasında görülen enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalamalarının karşılaştırılması

		İnsidans*		Test İstatistiği	p		
		Deprem öncesi (n=8)	Deprem sonrası (n=20)				
		X±SS Medyan (minimum-maksimum)	X±SS Medyan (minimum-maksimum)				
Genel		15,47±22,94 4 (0-72,3)	1465,29±3379,69 59,5 (0,1-16880)	-2,557	0,011***		
	Yıl aralığı	1980-2000	25,62±26,32 14,5 (0,5-72,3)			59,22±72,43 23,7 (0,2-214,8)	-0,946
2001-2020			8,7±18,94 1,3 (0-58,6)	1933,98±3804,84 95,6 (0,1-16880)	-2,668	0,008***	
		Kıta	Avrupa	22,75±28,36 11,9 (0,5-72,3)			77,94±135,41 18,3 (0,2-351,1)
Amerika				14,84±21,83 3,6 (0,9-40)	102,4±76,71 114 (10,2-214,8)	-1,604	0,109 ^ψ
	Asya			10,54±21,45 1,3 (0-58,6)	2268,16±4100,1 64,5 (0,1-16880)		
Enfeksiyon hastalığı ana kategorisi			SSEH		7,19±5,97 9,2 (0,5-11,9)	2780,38±5111,43 46,2 (0,1-16880)	-1,604
	GİSEH				25,38±32,07 14,5 (0,2-72,3)	861,72±1198,63 62,1 (0,3-2743,1)	
			VKEH		18,07±24,93 3,8 (0,9-58,6)	714,12±1619,24 95,6 (1,4-5252)	-2,201
	DEH			0,27±0,37 0,3 (0-0,5)	117,16±202,63 0,2 (0,1-351,1)	-0,447	

SSEH: Solunum sistemi ile ilişkili enfeksiyon hastalıkları; VKEH: Vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıkları; GİSEH: Gastrointestinal sistem ile ilişkili enfeksiyon hastalıkları; DEH: Diğer enfeksiyon hastalıkları

* İnsidans/100.000 kişi, **p<0,05; ^ψ Wilcoxon Testi

4. Tartışma

Deprem sonrasında salgın yapma potansiyeli olan enfeksiyon hastalıklarının belirlenmesi amaçlanan bu araştırma enfeksiyon hastalıklarının genel insidansının deprem sonrasında artış olduğunu göstermektedir. 2001-2020 yıl aralığında, Asya kıtasında meydana gelen depremlerde sonra gelişen enfeksiyon hastalıklarının insidansı, deprem öncesine göre belirgin düzeyde fazla idi. Deprem zamanlaması, büyüklüğü ve bölgesi enfeksiyon hastalıklarının ortaya çıkmasında önemlidir (38). Ancak tarihsel olarak farklılığın yalnızca 2001-2020 yılları arasında ve kıta bağlamında sadece Asya kıtasında farklılığın olması ilgili araştırmaların 2001 öncesinde ve diğer kıtalarda sınırlı sayıda olmasıyla ilişkili olabilir. Ek olarak, depremin büyüklüğü dolayısıyla depremin vermiş olduğu hasar ile ilişkili de olabileceği düşünülmektedir. Nitekim, Richter ölçeğine göre deprem büyüklüğü ortalaması Asya kıtasında diğer kıtalara göre fazla idi. Araştırmamızda enfeksiyon hastalıkları kategorisinde yer alan türler arasında yalnızca vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarının insidans ortalaması, deprem öncesine göre belirgin düzeyde fazla olduğu saptandı. Bu sonuç, sıtma, leishmaniyazis, zika virüsü, japon-ensefalitinin yer aldığı vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarının endemik olduğu bölgelerde deprem gibi doğal veya doğal olmayan çevresel koşulları ve doğal yapıyı değiştiren afetlerde salgın potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Deprem bölgesinde gastrointestinal sistemle ilişkili enfeksiyon hastalıkları arasında özellikle akut gastroenterit olmak üzere tifo ve paratifo salgınları görülmüştür (18, 24,25,32). Türkiye'de 1999 yılında Richter ölçeğine göre 7,2 büyüklüğündeki Düzce depreminin *Shigella* Spp., *Salmonella* Spp., *Aeromonas* Spp., Hepatit A ve E gibi fekal-oral yolla bulaşan enterik mikroorganizma prevelansının artışı ile ilişkili bulunduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (39-41). Benzer şekilde, 2009 yılında İtalya L'Aquila'de 6,3 Richter ölçekli depremden sonraki tifo ataklarının deprem sırasında kirlenen içme suları ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (41). Deprem bölgesinde su kaynaklarının kirlenmesi, depremedelerin barınması için hazırlanan geçici barınak alanlarının aşırı kalabalık olması, hijyen gereksinimlerinin tam olarak karşılanmaması, temiz su, yiyecek ve giyecek yetersizliği gibi nedenlerden dolayı temas ve fekal-oral yolla bulaşı gerçekleşen enfeksiyon hastalıkları salgın atağı ile ilişkili bulunmuştur (24,25,43,44).

Akut solunum yolu enfeksiyonları, pnömoni, tüberküloz ve koksidioidomikozun da yer aldığı solunum sistemine ilişkin enfeksiyonlar deprem sonrası görülen salgın yapan hastalıklar arasında yer almaktadır (20,21,24,25,30-35). Kawano ve ark., (2016) 2011 yılında 9,9 Richter ölçeğindeki büyük Japonya depreminde geçici barınakların 5,5 m²/kişi başına alanın altında olması akut solunum yolu enfeksiyon salgını oluşumunda başlıca neden olduğunu bildirmişlerdir. Solunum sistemi ile ilişkili enfeksiyon hastalığı salgınların olası faktörleri arasında su ve kişisel hijyen eksikliği, yetersiz belenme, kişiler arasında yakın teması açan kalabalık barınaklar, sağlık hizmetlerindeki aksamlar yer alabilir. Ayrıca soğuk hava koşulları ve ısıtma ekipmanlarının yetersizliği de bu salgınların oluşumunda önemli faktörler arasında yer almaktadır (24,30,32,33,35).

Deprem sonrasında görülen sıtma, leishmaniyazis, zika virüsü, japon ensefalitinin de dahil olduğu vektör kaynaklı enfeksiyon epidemileri ortaya çıkmıştır (19,22-28). Bu sonuç, depremlerin binalara zarar vermesi ve bina sakinlerinin dışarıda kalmak zorunda kalarak böcek ısırıklarına karşı duyarlılıklarını artırmasıyla açıklanabilir (22,37). Depremler, hayvanların ve vektörlerin yaşam habitatlarını değiştirebilir (45). Açık havada yaşamak, hastalıklı ve duyarlı konakçıların kalabalık olması, zarar görmüş sağlık altyapısı, durdurulan vektör kontrol faaliyetleri, sağlık programları, stresli koşullar nedeniyle zayıflamış bağışıklık sistemleri vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıkların salgını için risk faktörleri arasındadır (3,19,28,37). Ek olarak hastalığın endemik olduğu bölgelerde deprem sonrası salgın görülmesi dikkat çekmektedir (22,23).

Diğer enfeksiyon hastalıkları kategorisinde yer alan tetanoz deprem sonrasında görülebilecek enfeksiyonlar arasındadır. Tetanoz, toprakta, insan dışkısında ve dış ortamda bulunan herhangi bir nesnede canlılığını sürdürebilen, *Clostridium tetani*'nin ürettiği bir toksinin neden olduğu bir enfeksiyon hastalığıdır. *Clostridium tetani* vücuda giriş odağı deprem sırasında oluşan yaralardır. Tetanoza karşı bağışıklığın yetersiz olması halinde ölümcül seyreden ve olgu fatalite hızı bire yakın bir hastalıktır. Deprem sonrasında tetanoz vakalarının dikkate alınacak düzeyde artış olduğunu bildiren araştırmalar mevcuttur (31,46,47).

Araştırma sonucumuz deprem sonrasında solunum sistemi, gastrointestinal sistem ve vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarına ek olarak suçiçeği ve meningokok menenjit gibi enfeksiyon hastalıklarının salgın yaratma potansiyeline sahip olduğu, ek olarak deprem esnasında travma ile ilişkili tetanoz ve yumuşak doku enfeksiyonlarının gelişebileceğini göstermiştir. Deprem sonrasında salgın potansiyeli olan enfeksiyon hastalıklarının ve bu hastalıkların oluşumuna katkı sağlayan faktörlerin tanımlanması aşağıda detaylandırılan etkili önleme stratejilerinin benimsenmesine ve uygulanmasına katkıda bulunabilir.

Depremlerden hemen sonra yara enfeksiyonu, tetanoz ve gazlı gangrene yönelik enfeksiyon kontrol önlemleri alınması hayat kurtarıcı olabilir. Tetanojen yaralanmaya maruz kalan bireylere tetanoza karşı bağışıklık durumuna göre tetanoz immünizasyonunun sağlanması; gazlı gangrene yönelik cerrahi, antibiyotik tedavisi ve etkin yara bakımı sağlanması faydalı olacaktır (3).

Uygun hastalık süreyans sisteminin kurulması deprem bölgesinde enfeksiyon hastalıklarının salgın potansiyelini azaltmada etkili bir adımdır. Süreyans sistemi deprem meydana geldikten sonra bölgedeki enfeksiyon hastalıklarının oranlarının hızlıca belirlenmesi, analiz edilmesi ve bölgedeki deprem öncesi verilerle kıyaslanması şeklinde geliştirilebilir. Etkili bir süreyans sistemi enfeksiyon hastalıklarının deprem öncesi ve sonrası seyirlerini ve böylece salgın potansiyelinin hesaplanması imkanını sağlayacaktır. Enfeksiyon hastalığı vakalarının hızlı bir şekilde belirlenmesi; alarm-yanıt mekanizması ile hastalık seyrinin izlenmesine ve alarm halinde daha etkin önleme stratejilerinin uygulanmasına olanak tanıyacaktır (17).

Bölgeye yardım çalışmalarının sistematik bir şekilde sürdürülebilmesi için depremden hemen sonra, önlenebilir endemik ve epidemik enfeksiyonlarla ilgili verilerin toplanması gerekmektedir. Mevcut enfeksiyon hastalığının salgın oluşturma paterninin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi için yerleşim alanlarının sayısı, büyüklüğü, konumu, nüfus yoğunluğu, güvenli ve temiz akan suyun mevcudiyeti, yeterli kişisel ve çevresel sanitasyon tesislerinin yanı sıra beslenme, immünizasyon durumu dahil olmak üzere etkilenen bölgenin demografik koşullarının birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (3,16,17).

Acil durum barınaklarındaki enfeksiyon hastalıklarının önlenmesi için acil durum barınaklarının organizasyonundaki ve işleyişindeki eksikliklerin giderilmesi kapsamında çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmalar, barınaklarda kullanılmak üzere bol miktarda şişelenmiş su, konserve, kuru gıda bulundurulması, solunum yolu ile bulaşan enfeksiyonların salgın oluşturmaması için yüz maskesi, tek kullanımlık eldiven, antiseptik ve dezenfektan gibi ekipmanların dağıtılması gibi eylemleri kapsayabilir. Kızamık, suçiçeği, tüberküloz gibi vakaların ve temaslıların izolasyonunun sağlanması, aşılanma ve/veya kemoprofilaksi uygulamalarının yapılması bu enfeksiyonların salgın oluşturmalarının önüne geçebilir (3).

Vektör kaynaklı enfeksiyonların önüne geçmek için ilaçlamaların yapılabilmesine ek olarak, uygun aşılar ve farmasötik malzemeler bulundurulabilir. Barınaktaki kişiler için sineklik ve böcek kovucuları temin edilebilir. Barınaklar da dahil olmak üzere etkilenen bölgenin belirli alanlarına asılan poster ve broşürlerle halkın enfeksiyon hastalıklarının belirtileri ve nasıl korunacakları konusunda bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi sağlanabilir. Barınaklardaki kalabalıklığın önlenmesi için konteyner, karavan, otel odaları, akraba ve arkadaş evleri, spor salonları gibi farklı tür ve yapıdaki barınakların sayısı artırılabilir (3,16,17).

Suyla bulaşan hastalıkların önlenmesinde en etkili yöntemlerden birisi su ve kanalizasyon sisteminin hijyen ve güvenlik açısından incelenmesidir. Yapısal veya yapısal olmayan hasarlanma durumunda klorlanma ve dezenfeksiyon yapılarak su güvenliğini sağlanması öncelikler arasında olabilir. Ortak tuvaletler yerine bireysel tuvaletlerin kullanılması, kamp alanlarında açık havada dışkılamayı önlemek için hendek tuvaletlerin temin edilmesi geçici bir salgın önleyici yaklaşım olabilir. Sabun ve suyun mevcut olduğu el hijyeninin sağlanmasına imkan veren alanların yeterliği, hijyen ve sanitasyonun sağlanması için su kaynaklarının korunması ve güçlendirilmesi diğer alınacak önlemler arasında yer alabilir (3,16,17).

Vektör ve kemirgen kaynaklı hastalıkların riskini azaltmaya yönelik etkin bir sürveyansa öncelik verilmesi yararlı olabilir. Bölgesel vektör ve kemirgen türlerinin, çevresel faktörlerinin ve üreme habitatlarının tanımlanması ve vektör veya kemirgen kaynaklı enfeksiyon hastalıklarının bulaşma yolları, belirtileri ve önlemleri konusunda halkın bilinçlendirilmesi salgın potansiyelini azaltmada etkili olabilir. Halkın kontrolsüz atık depolama alanları, çöplükler ve su birikintisi olan alanlardan uzak durmaları konusunda bilgilendirilmesi yararlı olacaktır (3,16,17).

Özellikle yaşlılar, engelliler, çocuklar, kadınlar, dar gelirli, evsizler ve göçmenler gibi depremden daha fazla etkilenebilecek kişiler belirlenip, enfeksiyon kontrol önlemleri zaman kaybedilmeksizin alınmalı ek olarak bölgedeki sağlık sunucularının hassasiyetini arttırmak için bilgilendirmeler yapılabilir (17).

4.1. Araştırmanın sınırlılıkları

Araştırmada, deprem sonrasında enfeksiyon hastalıklarının epidemiyolojisi ile ilgili pek az çalışma mevcut olması araştırma sonuçlarını sınırlandıran önemli bir faktör idi. Bununla birlikte, bazı araştırmalarda deprem bölgesi popülasyonunun belirtilmiş olmaması ve yalnızca vaka oranlarının verilmiş olması araştırmaya dahil edilen çalışmaları sınırlı sayıda kalmasına neden oldu. Deprem öncesi ve deprem sonrasındaki enfeksiyon hastalıklarının insidansını inceleyen araştırma sayısının oldukça sınırlı olması, salgınların deprem ile ilişkisinin belirlenmesini de sınırlandırdı.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmanın sonuçları deprem sonrasında enfeksiyon hastalıklarının insidansında artış olduğunu gösterdi. Solunum sistemi, gastrointestinal sistem ve vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarına ek olarak tetanoz, suçiçeği ve meningokok menenjitini bildirilen enfeksiyon hastalıkları arasında yer aldı. Yirmi yıl aralıklı deprem yıllarına göre 2001-2021 yıl aralığında, kıtalara göre Asya kıtasında, enfeksiyon hastalıkları kategorisinde vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarında deprem sonrası insidans ortalamaları deprem öncesine göre belirgin düzeyde fazla idi. Ayrıca bölgede endemik olan enfeksiyon hastalıklarının deprem sonrasında salgın oluşturma potansiyelinde olduğu sonucuna da ulaşıldı.

Hükümetlerin, doğal afetlerden önce ve sonra enfeksiyon hastalığı salgınlarını önlemek için uygun stratejik planlanmanın alınması önerilir. Bu stratejiler, afetlerden önce aşılanma ve yeterli acil sağlık hizmetlerinin sağlanması; doğal afetlerden hemen sonra iklimlendirme koşullarını karşılayan yeterli barınak, temiz içme ve kullanma suyu, yeterli gıda kaynağı ve güvenilir sağlık sistemleri sağlamayı içerebilir.

Deprem sonrasında ilgili sağlık kurumlarının enfeksiyon hastalıkları ile ilişkili veri kümelerinin düzenli, koordineli bir şekilde toplanması enfeksiyon hastalıklarının epidemiyolojik sürveyansına katkı sağlayacaktır. Ek olarak, enfeksiyon hastalıklarının salgın potansiyelini doğru bir şekilde tahmin etmek için deprem sonrasında zamansal veya coğrafik olarak karşılaştırılabilir gruplara sahip, kohort araştırma tasarımlarına kesintisiz bir şekilde ihtiyaç bulunduğunu bildirmek isteriz.

6. Alana Katkı

Depremlerden sonra salgın riski oluşturabilen enfeksiyon hastalıklarının tanımlanması, ilişkili olabilecek risklerin saptanması sağlık hizmeti sunucularının deprem öncesi önlem alması noktasında önemli veriler sunmaktadır. Deprem sonrasında salgın oluşturma potansiyelindeki enfeksiyon hastalıklarının bilinmesi deprem bölgesinde aktif olarak sağlık hizmeti sunan veya depremedelerin tedavisinde ve bakımında görev alan sağlık çalışmalarının zaman kaybetmeksizin tedavi ve bakım protokollerinin uygulamasına olanak sağlayacaktır.

Araştırmanın Etik Yönü

Bu araştırma insan veya hayvan ile yürütülmediği için etik kurul izni alınmamıştır. Araştırma makalesi veri toplama ve yayın etiğine uygun ilkeler doğrultusunda hazırlanmıştır.

Çıkar Çatışması

Bu makalede herhangi bir nakdi/ayni yardım alınmamıştır. Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

Yazarlık Katkısı

Fikir/Kavram: AA; **Tasarım:** AA, MAT; **Denetleme:** AA, MAT; **Kaynak ve Fon Sağlama:** Yok; **Malzemeler:** Yok; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** AA, MAT; **Analiz/Yorum:** AA, MAT; **Literatür Taraması:** AA, MAT; **Makale Yazımı:** AA, MAT; **Eleştirel İnceleme:** AA, MAT.

Kaynaklar

- Leith A, Sharpe JA. Deep-Focus earthquakes and their geological significance. *J Geol.* 1936;44(8):877e917.
- Kessler RC, Sonnega A, Bromet E, Hughes M, Nelson CB. Posttraumatic stress disorder in the national comorbidity survey. *Arch Gen Psychiatry* 1995;52(12): 1048e60.
- Kınıklı S, Cesur S. (2020). Afetlerde enfeksiyon kontrol önlemleri. *Uluslararası Modern Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2020;1(1):15-23.
- Charnley GE, Kelman I, Gaythorpe KA, Murray KA. Traits and risk factors of post-disaster infectious disease outbreaks: A systematic review. *Scientific reports.* 2021;11(1):1-14.
- Suk JE, Vaughan EC, Cook RG, Semenza JC. Natural disasters and infectious disease in Europe: A literature review to identify cascading risk pathways. *European journal of public health.* 2020;30(5):928-935.
- Watson JT, Gayer M, Connolly MA. Epidemics after natural disasters. *Emerg Infect Dis.*2007;13(1):1-5.
- Bompangue D, Girardoux P, Piarroux M, Mutombo G, Shamavu R, Sudre B., Mutombo A, Mondonge V, Piarroux, R. Cholera epidemics, war and disasters around Goma and Lake Kivu: An eight-year survey. *PLoS neglected tropical diseases.* 2009;3(5):e436.
- Walton DA, Ivers LC. Responding to cholera in post-earthquake Haiti. *New Engl J Med.* 2011;364:3-5.
- Al-shere TA, Ujiie M, Suzuki M, Salva E, Belo MCP, Koizumi N, Yoshimatsu K, Schmidt WP, Marte S, Dimaano EM, Villarama JB, Ariyoshi K. Outbreak of leptospirosis after flood, the Philippines, 2009. *Emerging infectious diseases.* 2012;18(1):91.
- Floret N, Viel JF, Mauny F, Hoen B, Piarroux R. Negligible risk for epidemics after geophysical disasters. *Emerg Infect Dis.* .2006;12(4):543e8.
- Petrazzi L, Striuli R, Polidoro L, Petrarca M, Scipioni R, Struglia M, Giorgini P, Necozone S, Festuccia V, Ferri C. Causes of hospitalisation before and after the 2009 L'Aquila earthquake. *Intern Med J.* 2013;43(9):1031-1034.
- Kouadio IK, Aljunid S, Kamigaki T, Hammad K, Oshitani H. Infectious diseases following natural disasters: Prevention and control measures. *Expert Rev Anti- infect Ther.* 2012;10(1):95e104.
- Benedict K, Park BJ. Invasive fungal infections after natural disasters. *Emerg Infect Dis.* 2014;20(3):349e55.
- Peterson J, Welch V, Losos M, Tugwell P. The Newcastle-Ottawa scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. *Ottawa: Ottawa Hospital Research Institute;* 2011;1e12.
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2023 Kahramanmaraş ve Hatay depremleri raporu. Mart 2023. <https://www.sbb.gov.tr/2023-kahramanmaraş-ve-hatay-depremleri-raporu/>, Erişim tarihi: 06.04.2023.

16. Najafi S, Rezayat AA, Beyzaei SF, Shahriari Z, Nour M G, Mosaed R, Khadem-Rezaian M, Farahani RH. Incidence of infectious diseases after earthquakes: a systematic review and meta-analysis. *Public Health.* 2022; 202:131-138.

17. Mavrouli M, Mavrouli S, Lekkas E, Tsakris A. The impact of earthquakes on public health: A narrative review of infectious diseases in the post-disaster period aiming to disaster risk reduction. *Microorganisms.* 2023;11(2):419.

18. Alexander D. Disease epidemiology and earthquake disaster: The example of Southern Italy after the 23 November 1980 earthquake. *Soc Sci Med.* 1982;16(22):1959e69.

19. Sáenz R, Bissell RA, Paniagua F. Post-disaster malaria in Costa Rica. *Prehospital and Disaster Medicine.* 1995;10(3):154-160.

20. Schneider E, Hajjeh RA, Spiegel RA, Jibson RW, Harp EL, Marshall GA, Gunn RA, McNeil MM, Pinner RW, Baron RC, Burger RC. A coccidioidomycosis outbreak following the Northridge, Calif, earthquake. *JAMA.*1997; 277(11):904e8.

21. Matsuoka T, Yoshioka T, Oda J, Tanaka H, Kuwagata Y, Sugimoto H, Sugimoto T. The impact of a catastrophic earthquake on morbidity rates for various illnesses. *Public Health.* 2000;114(4):249e53.

22. Fakoorziba M, Baseri A, Eghbal F, Rezaee S, Azizi K, Moemenbellah-Fard M. Post-earthquake outbreak of cutaneous leishmaniasis in a rural region of southern Iran. *Ann Trop Med Parasitol.* 2011;105(3):217e24.

23. Sharifi I, Poursmaelian S, Aflatoonian MR, Ardakani RF, Mirzaei M, Fekri AR, Khamesipour A, Parizi MH, Harandi MF. Emergence of a new focus of anthroponotic cutaneous leishmaniasis due to *Leishmania tropica* in rural communities of Bam district after the earthquake, Iran. *Trop Med Int Health.* 2011;16(4):510e3.

24. Jonaidi Jafari N, Radfar MH, Ghofrani H. Incidence of infectious diseases one month after the bam earthquake (2004). *J Med Sci.* 2007;7(4):597e602.

25. Karmakar S, Rathore AS, Kadri SM, Dutt S, Khare S, Lal S. Post-earthquake outbreak of rotavirus gastroenteritis in Kashmir (India): An epidemiological analysis. *Public Health* 2008;122(10):981e9.

26. Furusawa T, Furusawa H, Eddie R, Tunj M, Pitakaka F, Aswani S. Communicable and non-communicable diseases in the Solomon Islands villages during re-recovery from a massive earthquake in April 2007. *NZ Med J.* 2011;124(1333):17e28.

27. Zhang S, Lu Z, Liu H, Xiao X, Zhao Z, Bao G, Han J, Jing T, Chen G. Incidence of Japanese encephalitis, visceral leishmaniasis and malaria before and after the Wenchuan earthquake, in China. *Acta Trop.* 2013;128(1):85e9.

28. Townes D, Existe A, Bony J, Magloire R, Vely J-F, Amsalu R, Tavernier MD, Muigai J, Hoibak S, Albert M, McMorrow M, Slutsker L, Kachur PS, Chang M. Malaria survey in post-earthquake Haiti 2010. *Am J Trop Med Hyg.* 2012;86(1):29e31.

29. Pérez-Martín JJ, Romera Guirado FJ, Molina-Salas Y, Bernal-González PJ, Navarro-Alonso JA. Vaccination campaign at a temporary camp for victims of the earthquake in Lorca (Spain). *Human Vaccines & Immunotherapeutics.* 2017;13(7):1714-1721.

30. Daito H, Suzuki M, Shiihara J, Kilgore PE, Ohtomo H, Morimoto K, Ishida M, Kamigaki T, Oshitani H, Hashizume M, Endo W, Hagiwara K, Ariyoshi K, Okinaga S. Impact of the Tohoku earthquake and tsunami on pneumonia hospitalisations and mortality among adults in northern Miyagi, Japan: a multicentre observational study. *Thorax.* 2013;68(6):544e50.

31. Aoyagi T, Yamada M, Kunishima H, Tokuda K, Yano H, Ishibashi N, Hatta M, Endo S, Arai K, Inomata S, Gu Y, Kanamori H, Kitagawa M, Hirakata Y, Kaku M. Characteristics of infectious diseases in hospitalized patients during the early phase after the 2011 great East Japan earthquake: pneumonia as a significant reason for hospital care. *Chest.* 2013;143(2):349e56.

32. Kawano T, Hasegawa K, Watase H, Morita H, Yamamura O. Infectious disease frequency among evacuees at shelters after the great eastern Japan earthquake and tsunami: a retrospective study. *Disaster Med Public Health Prep.*2014;8(1): 58e64.

33. Kamigaki T, Seino J, Tohma K, Nukiwa-Soma N, Otani K, Oshitani H. Investigation of an Influenza A (H3N2) outbreak in evacuation centres following the Great East Japan earthquake, 2011. *BMC Publ Health*. 2014;14(1):34.
34. Tohma K, Suzuki A, Otani K, Okamoto M, Nukiwa N, Kamigaki T, Kawamura K, Nakagawa H, Oshitani H. Monitoring of influenza viruses in the aftermath of the Great East Japan earthquake. *Japanese J Infect Dis*. 2012;65(6):542e4.
35. Kawano T, Tsugawa Y, Nishiyama K, Morita H, Yamamura O, Hasegawa K. Shelter crowding and increased incidence of acute respiratory infection in evacuees following the Great Eastern Japan Earthquake and tsunami. *Epidemiol Infect*. 2016;144(4):787e95.
36. Ortiz MR, Le NK, Sharma V, Hoare I, Quizhpe E, Teran E, Naik E, Salihu HM, Izurieta R. Post-earthquake Zika virus surge: Disaster and public health threat amid climatic conduciveness. *Sci Rep*. 2017;7(1):1e0.
37. Vasquez D, Palacio A, Nuñez J, Briones W, Beier JC, Pareja DC, Tamariz L. Impact of the 2016 Ecuador earthquake on Zika virus cases. *Am J Publ Health*. 2017;107(7):1137e42.
38. Dai J, Zhang DM, Lu HJ. Preventive strategies for communicable diseases after earthquakes. *Journal of Sun Yat-Sen University (Medical Sciences)*. 2008;29(5): 506-511.
39. Vahaboglu H, Gundes S, Karadenizli A, Mutlu B, Cetin S, Kolayli F, Coskunkan F, DüNDAR V. Transient increase in diarrheal diseases after the devastating earthquake in Kocaeli, Turkey: results of an infectious disease surveillance study. *Clinical infectious diseases*. 2000;31(6):1386-1389.
40. Sencan I, Sahin I, Kaya D, Oksuz S, Yildirim M. Assessment of HAV and HEV seroprevalence in children living in post-earthquake camps from Düzce, Turkey. *European journal of epidemiology*. 2004: 461-465.
41. Kaya AD, Ozturk CE, Yavuz T, Ozaydin C, Bahcebasi T. Changing patterns of hepatitis A and E sero-prevalences in children after the 1999 earthquakes in Duzce, Turkey. *Journal of Paediatrics and Child Health*. 2008;44(4):205-207.
42. Nigro G, Bottone G, Maiorani D, Trombatore F, Falasca S, Bruno G. Pediatric epidemic of *Salmonella enterica* serovar typhimurium in the area of LAquila, Italy, four years after a catastrophic earthquake. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2016;13(5):475.
43. Howard MJ, Brillman JC, Burkle Jr FM. Infectious disease emergencies in disasters. *Emerg Med Clin North Am*. 1996;14(2):413-428.
44. Moszynski P. Disease threatens millions in wake of tsunami. *BMJ*. 2005;330(7482):59.
45. Feng J, Xia Z, Zhang L, Cheng S, Wang R. Risk assessment of malaria prevalence in Ludian, Yongshan, and Jinggu counties, Yunnan province, after 2014 earthquake disaster. *Am J Trop Med Hyg*. 2016;94(3):674e8.
46. Aceh Epidemiology Group. Outbreak of tetanus cases following the tsunami in Aceh Province, Indonesia. *Global Public Health*. 2006;1(2):173-177.
47. Sutiono AB, Qiantori A, Suwa H, Ohta T. Characteristic tetanus infection in disaster-affected areas: Case study of the Yogyakarta earthquakes in Indonesia. *BMC Research Notes*. 2009;2(1):1-7.