

# Afetlerde Solunum Yolu Enfeksiyonları

## Respiratory Infections in Disasters

 Canan AĞALAR<sup>a</sup>,  
 Derya ÖZTÜRK ENGIN<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Medicana Ataşehir Hastanesi,  
Enfeksiyon Hastalıkları ve  
Klinik Mikrobiyoloji Kliniği,  
İstanbul, TÜRKİYE

<sup>b</sup>İstanbul Fatih Sultan Mehmet Eğitim  
ve Araştırma Hastanesi,  
Enfeksiyon Hastalıkları ve  
Klinik Mikrobiyoloji Kliniği,  
İstanbul, TÜRKİYE

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Canan AĞALAR  
Medicana Ataşehir Hastanesi,  
Enfeksiyon Hastalıkları ve  
Klinik Mikrobiyoloji Kliniği,  
İstanbul, TÜRKİYE  
agalarc@yahoo.com

**ÖZET** Doğal afetlerden sonra bulaşıcı hastalıklar sıklıkla artmaktadır. Felaketin yaşandığı yer ve boyutuna bağlı olarak felaketzedeler, farklı enfeksiyonlar ile mücadele etmek zorunda kalmaktadır. Barınma kaybı nedeniyle insanlar sanitasyonu yetersiz, sınırlı yaşam desteği olan, kalabalık ortamlarda yaşamak zorunda kalmaktadır. Üstelik yaşanan stres, yorgunluk ve beslenme eksiklikleri de felaketzedelerin bağışıklık sistemini zayıflatmaktadır. Yaşamak zorunda kalınan bu ortamda solunum yolu enfeksiyonları sıklıkla ortaya çıkmakta ve kolayca yayılabilmektedir. Afetlerden sonra, özellikle influenza ve pnömokoktan kaynaklanan akut solunum yolu enfeksiyonları, aspirasyon pnömonileri ve tüberküloz ve nontüberküloz mikobakteri enfeksiyonları sık görülmektedir. Günümüzün önemli sorunlarından COVID-19 da afetler sonrasında, solunum yolu enfeksiyonları arasında yer alma potansiyeline sahip viral bir etkidir. Kalabalık ortamlarda yayılma potansiyeli olan bu enfeksiyonlar ile mücadele edebilmek için kişilerin korunma önlemleri açısından insanların bilgilendirilmesi, semptomatik olguların izole edilmesi gerekmektedir. Doğal afetlerin ne zaman yaşanabileceğini önceden tahmin edebilmek günümüzde mümkün değildir. Ancak olasılıkları önceden düşünüp planlamaların yapılması gelişebilecek enfeksiyonun yayılmasını önleyecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Afetler; solunum hastalıkları

**ABSTRACT** Infectious diseases are increasing frequently after natural disasters. Depending on the location and extent of the disaster, the victims have to deal with different infections. Due to the loss of shelter, people have to live in crowded environments with insufficient sanitation, limited life support. Moreover, the stress, fatigue and nutritional deficiencies experienced weaken the immune system of the victims. Respiratory infections frequently occur in this environment where they have to live and can spread easily. After disasters, acute respiratory infections caused by especially from influenza and *Pneumococcus*, aspiration pneumonia, and tuberculosis and nontuberculous mycobacterial infections are common. One of the important problems of today, COVID-19 is also a viral agent that has the potential to be among respiratory tract infections after disasters. In order to combat these infections that have the potential to spread in crowded environments, people should be informed about the protection measures and symptomatic cases should be isolated. Today it is not possible to predict when natural disasters may occur. However, considering the possibilities in advance and making plans will prevent the spread of the infection that may develop.

**Keywords:** Disasters; respiration disorders

**T**oplumun uyum kapasitesinin aşan, dış yardım gerektiren, ekolojik dengedeki bozulmalar doğal afet olarak tanımlanmaktadır.<sup>1</sup> Seller, fırtınalar, tayfunlar, kasırgalar, heyelanlar, depremler ve tsunamiler insanları evlerinden ayırmakta, kalabalık ortamlarda, hijyenik olmayan koşullarda yaşamaya zorlamaktadır. Olumsuz koşullarda yaşayan insanlar arasında bulaşıcı hastalıkların sayısı artmakta ve salgınlar ortaya çıkabilmektedir.

Doğal afetin yaşandığı bölge ve felaketin boyutuna bağlı olarak gelişen enfeksiyonlar değişebilmektedir. Dizanteri, tifo, besin zehirlenmeleri, norovirus ve kolera sal-

### KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Ağalar C, Engin Öztürk D. Afetlerde solunum yolu enfeksiyonları. Köşe Ş, editör. Afetler ve Enfeksiyonlar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.47-51.

gınları, riketsiya, sıtma, tifus gibi arthropod kaynaklı enfeksiyonlar, uyuz gibi yakın temastan kaynaklanan deri enfeksiyonları, kontamine besinlerin tüketilmesiyle hepatit A ve hepatit E virus enfeksiyonları, yaşanan travmalar nedeniyle tetanoz, gazlı gangren ve yara yeri enfeksiyonları, kızamık, rubella, el-ayak ağız hastalığı, kabakulak, menenjit, su çiçeği ve influenza gibi solunum yolu ile bulaşan enfeksiyonlar doğal afetlerden sonra ortaya çıkabilmektedir.<sup>1,2,3</sup> Afetlerden sonra enfeksiyon gelişimini kolaylaştıran risk faktörleri Tablo 1’de belirtilmiştir.

## SOLUNUM YOLU ENFEKSİYONLARI

Doğal afetlerden sonra solunum sistemi enfeksiyonları sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Felaket nedeniyle sanitasyon olanakları yetersiz kalmakta, güvenli su bulunamamakta, sağlık hizmetleri yeterince işlevsel olamamaktadır. Bu durum özellikle etkilenen toplumun düşük aşılama oranları ile birleşebilmektedir. Barınma kaybı, insanları acil barınaklara, çadırlara, sınırlı günlük yaşam desteği olan topluluk yaşantısına zorlamaktadır.<sup>4</sup> Ayrıca, felaketzadelerin bağışıklık sistemleri muhtemelen yaşadıkları şok, yorgunluk ve beslenme eksikliği nedeniyle zayıflamaktadır.<sup>5</sup>

Afetlerden sonra ortaya çıkan solunum yolu enfeksiyonları; özellikle influenza ve pnömokoktan kaynaklanan akut solunum yolu enfeksiyonları, aspirasyon pnömonileri ve tüberküloz ve nontüberküloz mikobakteri enfeksiyonlarıdır.<sup>1,4</sup> 2019 yılında başlayan ve halen devam eden COVID-19 pandemisi de afetler sırasında sorun yaratacak solunum yolu enfeksiyonları arasında yer almaktadır.

## AKUT SOLUNUM YOLU ENFEKSİYONLARI (ASE)

Soğuk havalarda özellikle havalandırması yetersiz, aşırı kalabalık sığınaklarda yaşayan insanlarda akut solunum yolu enfeksiyonlarının sayısı arttığı bildirilmektedir.<sup>1</sup> İran’ın

Bam kentinde 2003 yılı Aralık ayında Richter ölçeğine göre 6.5 şiddetinde deprem meydana gelmiş. 35.000 ölüm ve 23.620 yaralanma ortaya çıkmıştır. Bu depremde üst solunum yolu enfeksiyonları en yaygın sorun olarak saptanmıştır. Depremden 3 hafta sonra özellikle geceleri meydana gelen dondurucu soğğun da etkisiyle 792 üst solunum yolu enfeksiyonu vakası ortaya çıktığı, kümülatif hasta süreyans verilerine göre de 10 Mart 2004’de üst solunum yolu enfeksiyonu olan toplam hasta sayısı 11.320 olarak belirlendiği bildirilmiştir.<sup>6</sup>

Kuzey Sumatra, Nicabor ve Andaman adalarında 26 Aralık 2004 tarihinde yaşanan 9.3 şiddetindeki depremin ardından 12 ülkeyi etkileyen tsunami felaketi yaşanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)’ne yapılan bildirimine göre, yaşanan bu deprem ve tsunami sonrası özellikle ilk beş ayda 37.492 akut solunum yolu enfeksiyonları geliştiği bildirilmiştir. Olguların büyük çoğunluğunu erişkinler oluştururken üçte birinden daha azının beş yaş altı çocuklar olduğu belirlenmiştir. Alt solunum yolu enfeksiyonları, ilk iki haftadan sonra belirgin şekilde azalırken, üst solunum yolu enfeksiyonlarının dördüncü haftadan itibaren arttığı bildirilmiştir.<sup>7</sup>

Japonya’da mevsimsel influenza vakalarının Aralık ve Mart ayları arasında görüldüğü bilinmektedir. Japonya’da 11 Mart 2011’de 18.000’den fazla insanın öldüğü büyük deprem meydana gelmiş, depremden bir hafta sonra ilk influenza vakası tespit edilmiştir. Bu dönemden sonra 105 influenza vakası saptanmış, ortalama atak oranı %5.3 olarak belirlenmiştir. İnfluenza olgularının çoğunu, arama kurtarma faaliyetlerinde bulunan 15-64 yaş arasındaki kişiler oluşturmuştur. Olguların %88.5’inde aynı ortamı paylaşmak ve aile bağlarının olması virusun başlıca bulaş yolunu oluşturduğu bildirilmiştir.<sup>8</sup>

Volkanik patlamalar ve orman yangınları hava kirliliğini artırmakta ve solunum enfeksiyonlarında artışa neden

**TABLO 1:** Afetlerden sonra enfeksiyon yayılımını kolaylaştıran risk faktörleri.

Enfeksiyon için risk faktörleri	Su kaynaklı enfeksiyonlar			Solunum yolu/damlacık enfeksiyonları				Vektör kaynaklı enfeksiyonlar	
	İshal*	Leptospirozis	Hepatit	ASİ	Kızamık	Meningokok	TB	Sıtma	Dengue Ateşi,
Nüfusun yer değiştirmesi								+	+
Kalabalık	+			+	+	+	+		
Durgun su	+	+						+	+
Yetersiz, kirliliği su	+		+						
Vektörlere maruziyet artışı		+						+	+
Yetersiz beslenme	+			+	+		+		
Düşük aşılama					+				

\*İshal: (kolera, dizanteri) \*\* ASİ: Akut solunum yolu enfeksiyonu, (Pnömonik, influenza) Kaynak 1’den uyarlanmıştır.

olmaktadır.<sup>9</sup> Volkanik patlamalar genellikle çok sayıda volkanik kül parçacıkları üretmekte, maruziyet durumunda göğüste sıkışma, öksürük ve tahrişe neden olmaktadır. Semptomların şiddeti, solunum yoluna giren volkanik külün boyutuna bağlı olarak değişmektedir. 10-100 mikrometreden büyük volkanik küller üst solunum yoluna, 4-10 mikrometre olanlar trakea ve bronşial solunum yollarına, dört mikrometrenin altına olanlar ise alveollere ulaşmaktadır.<sup>10</sup> Monick ve ark.nın yaptıkları *in vitro* çalışmada volkanik küllerin inflamatuvar cevap, bakteriyel öldürme yeteneği ve fagositozu içeren makrofaj fonksiyonlarını bozduğu ve bakteriyel üremeyi artırdığı saptanmıştır.<sup>11</sup> Endonezya'nın Java Adası'ndaki Kelud Yanardağı 2014 yılında faaliyete geçmiş, yanardağın patlamasından dolayı volkanik küller çevreye yayılmıştır. Patlamadan sonra ASE olan olgularının arttığı özellikle kadınlarda, daha önce ASE öyküsü olmayanlarda ve 5-11 yaş aralığında daha fazla artışın olduğu belirtilmiştir.<sup>10</sup>

## ASPIRASYON PNÖMONİSİ

Aspirasyon pnömonilerinin bir çoğu yaşadığı felaket nedeniyle ağız bakımı azalan yaşlı ve immunosuprese kişilerde gelişmektedir. İçme suyu sıkıntısı veya kalabalık nedeniyle ağız bakımı ve takma dişlerin temizliği yapılamamakta, oral bakterilerin sayısını artırması aspirasyon pnömonisi gelişimine katkıda bulunmaktadır. Japonya'da yaşanan Büyük Hanshin-Awaji Depremi Kobe ve Osaka şehirlerinde önemli hasara neden olmuş, 6434 kişi hayatını kaybetmiştir. Deprem nedeniyle geçirilen myokard infarktüsü, inme ve pnömoni nedeniyle ölenlerin sayısının 922 olduğu, ileri yaştaki pnömoni olgularının %60-80'inin aspirasyon pnömonisi şüphesi veya tanısı olduğu belirtilmektedir.<sup>12</sup>

Tsunami gibi suyla ilişkili felaketlerde erken dönemde boğulmayı takiben aspirasyon pnömonisi gelişmektedir. Aspirasyon pnömonisinde etkenler sıklıkla çevredeki toprakla ilişkilidir. Thailand'ta 2004 yılında oluşan tsunami sonrası, 17 kişide aspirasyon pnömonisi geliştiği bildirilmiştir. Bu bölgede *Burkholderia pseudomallei*'nin endemik olduğu, HIV enfekte bir hastada akciğer apsesi, diyabetik bir hastada da lobar pnömoniyeye bu patojenin neden olduğu belirlenmiştir.<sup>13</sup>

Japonya'da 2011 yılında meydana gelen tsunami sonrasında ortaya çıkan pnömonilerin, sıklıkla düşük serum albumini ve komorbiditesi olan yaşlı hastalarda geliştiği, balgam kültürlerinde üreyen *S. pneumoniae*, *M. catarrhalis* ve *H. influenzae*'nin Japonya'da toplum-kaynaklı pnömoni etkenlerinden farklılık göstermediği bildirilmiştir.<sup>14,15</sup> Bu tsunami sonrasında *L. pneumophila* serogrup 1' in etken

olduğu olgu bildirilmekte, *Legionella*'nın toprak ve suda yaygın olarak bulunması nedeniyle tsunami sırasında kazazedelerin su ve toprakla birlikte *Legionella*'yı da aspire etmeleri doğal olarak değerlendirilmektedir.<sup>15</sup> Tohoku raporuna göre de, pnömoni gelişen hastaların %19'unu tsunami kurbanları, %58'ini de tahliye merkezlerinde yaşamak zorunda kalanlar oluşturmaktadır.<sup>15</sup>

Tsunami sırasında su yüzeyinde bulunan petrol ve diğer atıkların, boğulan insanların akciğerlerinde kimyasal pnömoniyeye neden olduğu bildirilmektedir. 'Tsunami akciğeri' denilen, kimyasal pnömoninin bakteriyel pnömoni ile birlikteliğinde akciğerin tüm segmentleri etkilenmektedir ve yüksek mortalite oranlarına sahiptir.<sup>16</sup> Tsunami akciğere neden olan etkenler arasında *Stenotrophomonas maltophilia*, *Legionella pneumophila*, *Burkholderia spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas species*, *Streptococcus pneumoniae*, *Chromobacterium violaceum*, *Pseudallescheria boydii* ve *Aspergillus spp.* yer almaktadır.<sup>16,17</sup>

## TÜBERKÜLOZ

Tüberkülozlu kişiler ile uzun süre aynı ortamda bulunması, havalandırmanın yetersizliği, beslenmenin yetersiz olması ve ultraviyole ışığa maruziyetin azalması nedeniyle akciğer tüberkülozu riski, doğal afetlerden sonra artmaktadır.<sup>4</sup> Özellikle göçmen yaşayan afetzedeler, tüberküloz tedavi programlarına erişim zorlukları yaşayabilmektedir.<sup>18</sup> Düzensiz ilaç desteği, ilaç kalitesinde azalma, reçetelendirmede aksamalar, tedavi uyumunun azalması, afetler sonrasında tüberküloz direncinde de artmaya neden olmaktadır.<sup>4</sup>

Tüberküloz hastalığının semptomları arasında üç hafta veya daha uzun süren öksürük, göğüs ağrısı, kilo kaybı ve gece terlemeleri yer almaktadır. ABD Hastalık Kontrol Merkezi (CDC), afet sonrasında barınakta yaşayan kişilerden herhangi birinde tüberküloz semptomu ortaya çıkarsa, sağlık kuruluşları ile iletişime geçilmesi, bulaşı önlemek için de solunum izolasyonu önlemlerinin alınmasını önermektedir. Bu izolasyon önlemleri arasında, tüberküloz semptomları olan kişilerin ve barınakta yaşayanların maske takması, hastalısız olduğu veya artık bulaşıcı olmadığı tespit edilene kadar hastaların diğer insanlardan ayrılması yer almaktadır.<sup>19</sup>

## NONTÜBERKÜLOZ MİKOBAKTERİ

*Mycobacterium tuberculosis*'den farklı olarak nontüberküloz mikobakteri (NTM) toprak ve su organizmalarıdır ve enfeksiyonun kişiden kişiye bulaşmak yerine çevreden edindiği düşünülmektedir.<sup>20</sup> NTM su ve toprakta her coğrafi

bölgelerde bulunmaktadır. Doğal afetler sırasında ve sonrasında, patojenik çevresel NTM türlerini barındıran bozulmuş ekosistemler insan yaşamları ile kesişerek, NTM enfeksiyonlarının gelişimi için ortam sunmaktadır.<sup>21</sup>

Bazı doğal afetler sırasında aeroselleşmiş NTM, suda ve tarım alanlarında artmakta, bu da yanlışlıkla solunabilmekte veya aspire edilebilmektedir. Serbest yaşayan amipler, NTM'nin çoğalması ve belki de daha öldürücü hale gelmesi için hücre içi bir ortam sağlayabildiğinden, doğal afetlerden sonra yeni mikrobiyal simbiyoz gelişimi, NTM'nin hayatta kalmasını ve çoğalmasını güçlendirebilir.<sup>22</sup> Bu nedenle, doğal afetten kurtulanlar, kirlenmiş su, toprak veya NTM ile enfekte amiplerin solunması veya aspirasyonundan kaynaklanan NTM akciğer enfeksiyonları için daha yüksek risk altında olabilir.<sup>4</sup> İklim ve çevresel değişiklikler, Amerika Birleşik Devletleri ve tüm dünyada NMT görülme sıklığını artırmaktadır.<sup>23,24</sup> Üç fırtına sonrası Louisiana'da balgam kültürlerinde saptanan NTM pozitifliğindeki artış, tanıda akılda bulundurulması için bir önemli gösterge olabilir.<sup>25</sup>

## COVID-19 ENFEKSİYONU

Çin'de Aralık 2019'da ortaya çıkan ve halen devam eden COVID-19 pandemisi 13. ayını geride bırakmıştır. Hastalığın etkili tedavisi henüz bulunamamıştır ve pandemiyi ortadan kaldırmaya yönelik olarak aşılama çalışmaları tüm dünyada devam etmektedir. Pandemi sürecinde oluşabilecek herhangi bir doğal afet, hastalığın bulaş riskini artıracağı endişesi yaşanmaktadır.<sup>12</sup>

CDC, yaşanabilecek bir doğal afet durumunda en az %60 alkol içeren el dezenfektanı, sabun, dezenfektan mendiller ve her kişi için en az iki maske temin edilmesini, diğer kişiler ile aradaki sosyal mesafenin ortalama 2 m olmasını, COVID-19 için ağır hastalık riski taşıyan yaşlı veya komorbiditesi olanlar başta olmak üzere afet öncesinde barınma ihtiyaçları için prosedürler belirlenmesini önermektedir.<sup>26</sup>

## SOLUNUM YOLU ENFEKSİYONLARINDAN KORUNMA

Solunum yolu enfeksiyonlarına neden olan mikroorganizmalar çoğunlukla öksürme ve hapsirme sonucu ortaya

çıkan damlacıklar yoluyla bulaşmaktadır. Kontamine materyale temas ettikten sonra ellerin ağız veya burnuna dokunulması yoluyla da enfekte olmak mümkündür. Solunum yolu enfeksiyonundan korunmanın en iyi yolu damlacıklar, tükürük salgıları ve gözyaşı ile temastan kaçınmaktır.<sup>27</sup>

Afetzedelerin yaşadığı barınakta solunum yolu semptomu olan bir kişi olduğunda, bulaşı önlemeye yönelik önlemler alınmalıdır. Solunum yolu semptomları olan kişiler ile teması en aza indirmek, elleri düzenli olarak yıkamak, yiyecek kapları, diş fırçaları ve havlular gibi kişisel eşyaları paylaşmamak, ortamın temiz olmasını sağlamak, bulaşı önlemek için alınacak önlemler arasında yer almaktadır. Solunum yolu enfeksiyonu semptomu olan kişilerin de öksürürken veya hapsirirken burnu ve ağız kapatması, solunum damlacıkları ve salgıları için tek kullanımlık mendil kullanması, kullanılmış mendilleri çöp kutusuna atması, solunum salgıları veya kontamine malzemeler ile temas ettikten sonra el hijyenini sağlaması, çevrenin enfekte olmasını engellemektedir.<sup>3,27</sup> Hastaların semptomları geçtikten 24 saat sonrasına kadar diğer afetzedelerden ayrılması, farklı bir odada kalması, bu mümkün değilse en az bir metre uzaklıkta olması, solunum yolu semptomu olan kişilerin de afetzedelere bakım vermemesi önerilmektedir.<sup>27</sup>

Mümkünse barınaklara ilk kabul sırasında solunum hastalığı taraması yapmak, solunum semptomları olduğunda bilgi vermesi gerektiğini anlatmak, semptomlar geliştiğinde alması gereken önlemler konusunda görsel hatırlatıcılar hazırlamak da bulaş riskini azaltabilecek önlemler arasında yer almaktadır.<sup>27</sup>

Dünya nüfusunun artması, küresel ısınma, doğal afet riskini artırmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü afetler sırasında alınması gereken sistemik önlemleri; hızlı değerlendirme yapma, enfeksiyonların gelişiminin önlenmesi, sürveyans yapılması, salgın kontrolü, afet yönetimi, afetler sırasında enfeksiyon hastalıkları kontrolünün değerlendirilmesini olarak bildirmektedir. Ancak bu önlemlerin uygulanmasındaki en önemli zorluklardan birisi hastanelerdeki tıbbi destek personelinin de aynı anda afeti yaşamasıdır.<sup>12</sup> Doğal afetlerden sonra gelişebilecek solunum yolu enfeksiyonları için, önceden tehlikeyi görmek, alınacak tedbirleri belirlemek, yıkıcı etkinin boyutunda azalma sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- 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):95-104.
- Iwata K, Ohji G, Oka H, Takayama Y, Aoyagi T, Gu Y, et al. Communicable diseases after the disasters: with the special reference to the Great East Japan Earthquake. *Journal of Disaster Research.* 2012;7(6):746-53.
- Koichi Izumikawa. Infection control after and during natural disaster. *Acute Medicine & Surgery.* 2019; 6:5-11.
- Robinson B, Alatas MF, Robertson A, Steer H. Natural disasters and the lung. *Respirology.* 2011; 16:386-395.
- Moving beyond the tsunami—the WHO story, Chapter 1: The emergency and its aftermath. pp. 6–39. [Accessed 11 Oct 2010.] Available from URL: <http://whqlibdoc.who.int>.
- Akbaria ME, Farshad AA, Asadi-Lari M. The devastation of Bam: an overview of health issues 1 month after the earthquake. *Public Health.* 2004;118(6): 403-8.
- Guha-Sapir D, van Panhuis WG. Health impact of the 2004 Andaman Nicobar earthquake and tsunami in Indonesia. *Prehosp Disaster Med.* 2009;24(6): 493-9.
- 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 Public Health.* 2014;14:34.
- Burhan E, Mukminin U. A systematic review of respiratory infection due to air pollution during natural disasters. *Med J Indones.* 2020;29:11–8.
- Tyas NM, Indawati R. An overview of acute respiratory infection cases before and after exposure to volcanic ash. *J Berkala Epid.* 2019;7(3):233-40
- Monick MM, Baltrusaitis J, Powers LS, Borcharding JA, Caraballo JC, Mudunkotuwa I, et al. Effects of Eyjafjallajökull volcanic ash on innate immune system responses and bacterial growth in vitro. *Environ Health Perspect.* 2013;121(6):691-8.
- Sakamoto M, Sasaki D, Ono Y, Makino Y, Kodama EN. Implementation of evacuation measures during natural disasters under conditions of the novel coronavirus (COVID-19) pandemic based on a review of previous responses to complex disasters in Japan. *Progress in Disaster Science.* 2020;8: 1001272.
- Kongsangdao S, Bunnag S, Siriwiwatnakul N. Treatment of survivors after the tsunami. *N Engl J Med.* 2005;352(25):2654-55.
- Aoyagi T, Yamada M, Kunishima H, Tokuda K, Yano H, Ishibashi N, et al. 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):349-56.
- Niedermaier MS. Preparing for the unexpected: lessons learned about respiratory infection from the Japanese tsunami of 2011. *Chest.* 2013;143(2):287-9.
- Inoue Y, Fujino Y, Onodera M, Kikuchi S, Shozushima T, Ogino N, et al. Tsunami lung. *J Anesth.* 2012;26 (2):246-9.
- Kawakami Y, Tagami T, Kusakabe T, Kido N, Kawaguchi T, Omura M, Tosa R. Disseminated aspergillosis associated with tsunami lung. *Respir Care.* 2012 ; 57(10):1674-8.
- Shears P. Epidemiology and infection in famine and disasters. *Epidemiol. Infect.* 1991; 107: 241-51.
- <https://www.cdc.gov/tb/education/emergencies-and-disasters.htm> (Erişim tarihi 29.01.2021)
- Brian A Kendall, Kevin L Winthrop Kendall BA, Winthrop KL. Update on the epidemiology of pulmonary nontuberculous mycobacterial infections. *Semin Respir Crit Care Med.* 2013; 34(1):87-94.
- Honda JR, Bernhard JN, Chan ED. Natural disasters and nontuberculous mycobacteria: a recipe for increased disease? *Chest.* 2015;147(2):304-8.
- Ben Salah I, Drancourt M. Surviving within the amoebal exocyst: the Mycobacterium avium complex paradigm. *BMC Microbiol.* 2010;1:10:99.
- Adjemian J, Olivier KN, Seitz AE, Falkinham JO 3rd, Holland SM, Prevots DR. Spatial clusters of nontuberculous mycobacterial lung disease in the United States. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012;186(6) :553-8.
- Hoefsloot W, van Ingen J, Andrejak C, Angeby K, Bauriaud R, Bemer P, et al. Nontuberculous Mycobacteria Network European Trials Group. The geographic diversity of nontuberculous mycobacteria isolated from pulmonary samples: an NTM-NET collaborative study. *Eur Respir J.* 2013;42(6):1604-13.
- Honda JR, Bernhard JN, Chan ED. Natural disasters and nontuberculous mycobacteria: a recipe for increased disease? *Chest.* 2015;147(2):304-8.
- <https://www.cdc.gov/disasters/hurricanes/covid-19/public-disaster-shelter-during-covid.html>. (Erişim tarihi 29.01.2021)
- <https://www.cdc.gov/disasters/disease/respiratoryic.html> (Erişim tarihi 29.01.2021)