

Earthquakes and Medical Effects

Depremler ve Medikal Etkileri

Nurcan Bıçakçı¹, Onur Karakayalı²

ABSTRACT

Earthquakes are natural events that cannot be prevented, where and when they will occur. Earthquakes can cause natural disasters that cause loss of life and property. The medical effects of these disasters can be seen in a variety of complex ways. For proper preparation and effective response, it is extremely important to be well aware of the medical effects that occur after earthquakes, to prepare health professionals appropriately for these situations, and to provide training to the residents of the community to protect themselves from the medical effects of the earthquake.

In this article, earthquakes, information to be given to the public to be protected from the medical effects of earthquakes and the most common medical effects of earthquakes are mentioned.

Keywords: Earthquakes, medical effects, medical management

ÖZ

Depremler günümüzde, nerede ve ne zaman oluşacakları kesin olarak bilinmeyen, önlenemeyen doğal olaylardır. Depremler yaşam ve mal kayıplarına neden olan doğal afetlere neden olabilirler. Bu afetlerde ortaya çıkan medikal etkiler karmaşık, çeşitli şekillerde görülebilir. Uygun hazırlık ve etkili müdahale için, depremler sonrasında ortaya çıkan medikal etkilerin iyi bilinmesi, sağlık profesyonellerinin bu durumlara uygun hazırlıklarının olması ve toplum sakinlerine kendilerini depremin medikal etkilerinden korumaları için eğitimler verilmesi son derece önemlidir.

Bu makalede depremlerden, depremlerin medikal etkilerinden korunmak için halka verilecek bilgilerden ve depremlerin en sık medikal etkilerinden bahsedilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, medikal etkiler, tıbbi yönetim

Gönderim: 23 Aralık 2022

Kabul: 28 Aralık 2022

¹ Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye.

² Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Sakarya, Türkiye.

Sorumlu Yazar: Onur Karakayalı, Doç Dr **Adres:** Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Sakarya, Türkiye.

Telefon: +90 (264) 295 66 30 **e-mail:** onurkarakayali@sakarya.edu.tr

Atf için/Cited as: Bıçakçı N, Karakayalı O. *Depremler ve Medikal Etkileri*. Anatolian J Emerg Med 2022;5(4):203-208.

<https://doi.org/10.54996/anatolianjem.1223561>

Giriş

Depremler en yıkıcı doğal afetlerdendir. Dünyada her yıl yaklaşık 500.000 tespit edilebilir deprem olduğu tahmin edilmekte, bunların 100.000'inin hissedilebildiği, 100'ünün ise zarar verdiği bilinmektedir(1). Büyük depremler can, uzuv, çevre veya fiziksel alt yapı kayıplarına neden olarak etkilenen toplum üzerinde yıkıcı etkilere neden olabilir. Geçtiğimiz on yıl içinde depremler, doğal afetlerden kaynaklanan yıllık ortalama ölüm sayıları içinde 37.942 kişinin kaybına neden olarak ilk sırada yer almış ve doğrudan yıllık 6.2 milyon insanın etkilenmesine yol açmıştır(2). Depremlerin önlenemez ve önceden kesin olarak bilinemez oluşu, deprem erken uyarı sistemlerinin yeterli olgunluğa ulaşmaması, giderek artan nüfusun sismik açıdan tehlikeli alanlarda yerleşmesi gibi nedenlerle depremlerden etkilenen insan sayısının giderek artması muhtemeldir(3). Depremlerin oluşum mekanizmaları tam olarak bilinmemekle beraber öne çıkan teoriler arasında "elastik geri tepme teorisi", "kütleçekimsel çökme" gibi teoriler bulunur(4). Elastik geri tepme teorisine göre dünya yüzeyinde bulunan tektonik plakalar yavaş ve sabit hızda hareket ederler, bu hareket fay adı verilen plakalar arasındaki sınırdaki plakaların birbirine sürtünmesine neden olur. Plakalar daha sonra aniden ve şiddetli bir şekilde birbirlerine göre yanal olarak hareket ederek, deprem odak merkezi (hypocenter) olarak bilinen ara yüzde depolanan potansiyel enerjiyi serbest bırakır. Burası, her yöne yayılan sismik dalgaların üretildiği yerdir. Depremin merkez üssü (epicenter) ise, yer altı odak merkezinin hemen üzerindeki yeryüzü konumudur(5,6). Bu teoriler plaka hareketlerinden kaynaklanan "Tektonik" depremlerin açıklamasında kullanılır. Dünya genelinde ve Türkiye'de meydana gelen depremlerin büyük çoğunluğu tektonik kökenlidir(7). Volkanik aktiviteler sonrasında oluşan "Volkanik" depremler ve yer altı boşluklarındaki çökmeler nedeniyle oluşan "Çöküntü" depremleri de diğer deprem çeşitleridir.

Günümüzde depremlerin etkilerini belirlemek için iki ölçek yaygın olarak kullanılmaktadır; "Richter Ölçeği" 1875 yılında C.F. Richter tarafından depremin büyüklüğünü ölçmek için icat edilmiştir(8). Depremin insanlar, insan ürünü yapılar, doğa ve dünya yüzeyi üzerindeki etkilerini inceleyen "Deprem Şiddet Ölçekleri" ise depremin yoğunluğu hakkında bilgi vermektedir(9). Depremlerin ortaya çıkardığı etkiler sadece büyüklük ya da şiddetleri ile alakalı değildir, dikkate alınması gereken diğer hususlar arasında depremin merkez üssünün yerleşim yerlerine yakınlığı, etkilenen toplumdaki hassas grupların (çocuk, yaşlı, engelli bireyler...) yoğunluğu, toplumdaki deprem hazırlıklarının derecesi, etki azaltma önlemleri ve depremlerin tetiklediği diğer afetler bulunur(8,10).

Türkiye dünya üzerinde bilinen en yaygın sismik aktivitelerin yaşandığı ikinci coğrafi sınırlar içerisinde bulunur; bu coğrafi alanların ilki "Ateş Çemberi" olarak bilinen "Asya Pasifik

Deprem Kuşağı" iken, Türkiye "Alp Himalaya Deprem Kuşağı" olarak bilinen ve dünyanın en büyük depremlerinin %17'sini barındıran ikinci coğrafi alana giren ülkeler arasında yer almaktadır(1). Dünya karasal büyüklüğünün sadece % 0.5 ülkemiz topraklarını oluşturmasına rağmen bulunduğumuz kuşak nedeniyle 1900 yılından bu yana dünyada meydana gelen büyük depremler incelendiğinde 77'sine ev sahipliği yaparak en fazla depreme maruz kalan ülkeler içinde 4.sırada yer almaktadır(11).

Depremler sonrasında meydana gelen etkiler doğrudan ve dolaylı olarak karşımıza çıkabilir(8). Doğrudan etkiler depremin hemen sonrasında ortaya çıkan yapıların çökmesi, zeminin çökmesi veya zeminde bulunan doğal oluşumların farklılaşması, tsunami, heyelan, yangınlar gibi olayların oluşmasıdır. Dolaylı etkiler arasında ekonomik kayıp, atık birikimi, çevresel kirlenme, hasar gören alt yapı ve sanayi alanlarının oluşturduğu etkiler, hasar gören sağlık yapılarının ortaya çıkardığı hizmet aksamalarına bağlı oluşan tıbbi problemler, yol köprü gibi ulaşım alanlarındaki hasarlardan ortaya çıkan dağıtım ve lojistik faaliyetlerindeki aksaklıklar örnek verilebilir(8,12,13).

Deprem Önlemleri

Depremlerin ortaya çıkardığı etkilerden korunabilmek, depremlerde kaybedilenler arasında en önemlilerinden olan insan hayatı ve uzuv kayıplarını en aza indirebilmek için alınması gereken çeşitli önlemler vardır. Bu önlemlerin ilk sırasında deprem eğilimi olan alanlarda, fay hatları üzerinde yerleşimin engellenmesi, alt ve üst yapıların yapısal güçlendirmeleri ve mühendislik faaliyetlerinin ön planda olduğu yıkımı önleyici faaliyetler yer almalıdır. İkinci grup önleyici faaliyetler arasında o toplumun yanıt personellerinin, hastanelerinin ve sakinlerinin eğitimlerini, hazırlıklarını içeren yanıt kapasitesini arttırma faaliyetleri gelir.

Deprem Öncesi Bireysel Önlemler

Depremler herhangi bir zamanda, herhangi bir yerde gerçekleşebileceği için toplum sakinlerinin bilinçlendirme çalışmaları için ulusal stratejiler geliştirilerek devamlılık sağlanmalıdır. Binaların yapısal kontrolleri, yapısal olmayan bina içindeki diğer bileşenlerin de sabitlemeleri olası eşya düşmelerine karşı yapılmalıdır. Bina acil çıkış güzergahları bilinmeli bu alanlar amacı dışında depolama, barınma gibi hususlar için kullanılmamalıdır. Acil çıkış kapılarının önüne acil durumlarda çıkışı güçleştirecek malzemeler konulmamalı, kapılar kilitli tutulmamalıdır. Aileyi oluşturan bireyler olası deprem durumları için ev içi güvenli alanların tespiti, deprem sonrası iletişim ve buluşma gibi hususlar için ortak alternatif yollar belirlemelidir. Temel ihtiyaçları içeren bir çanta ilk yanıt personellerinin ulaşacağı süre zarfında kullanışlı olabilir.

Deprem Esnası Bireysel Önlemler

Kişinin bulunduğu alana göre hareket etmesi gereken dönemdir. Zemin katta bulunan, binadan çıkışı saniyeler içinde gerçekleşebilecek kişiler dışındakiler bina dışına çıkmaya çalışmamalıdır. Sarsıntılar devam ederken pencereden, balkondan atlamak, asansör kullanmak ölümcül sonuçlara yol açabilmektedir. Kişi bir bina içinde bulunuyorsa pencerelerden, sabit olmayan eşyalardan uzak güvenli bir alanda vücut yüzey alanını küçülterek travmatik etkilerden korunmak ve düşmemek için Çök-Kapan- Tutun pozisyonuna geçmelidir. Sarsıntı esnasında dışarıda bulunan kişiler binalardan, duvarlardan oluşabilecek çöküntü ve parça düşmelerine karşı yapılardan uzak durmalı, açık alanlara gitmelidir. Güvenli alan olarak deniz kenarları ve enerji hatlarına yakın yerler tercih edilmemelidir. Kişi araç içindeyken deprem oluşursa açık alanlarda araç kenara çekilerek araç içinde depremin bitmesi beklenmeli, tünel, kapalı otopark gibi alanlarda ise araç içinden çıkılarak aracın yanına yan yatılarak Çök-Kapan-Tutun pozisyonuna geçilmelidir. Metro gibi toplu taşıma araçlarından kontrolsüz inmeye çalışılmamalı, sabit duruş için sıkıca tutunarak yetkililerin uyarı ve talimatları dikkate alınmalıdır. Güvenli bir alanda sakin kalabilmek deprem esnasında hayatta kalabilirliği arttıran en temel faktörlerdendir.

Deprem Sonrası Bireysel Önlemler

Sarsıntılar bittikten sonra varsa gaz, elektrik, su vanaları, açık olan ısıtıcılar kapatılmalıdır. Daha önceden belirlenmiş tahliye yolları kullanılarak binadan uzaklaşılmalıdır. En yakın toplanma alanına ulaşılmalıdır. İletişim hatlarında yoğunluk oluşturmamaya dikkat edilmelidir. İlk yardım eğitimi alan toplum sakinleri ilk yanıt personelleri alana ulaşmaya kadar topluluklarındaki yaralanmaların, tıbbi problemlerin bakımına destek olmalıdır. Panik ve kargaşaya neden olacak davranış ve söylemlerden uzak durularak sağduyulu davranılmalıdır.

Depremlerin Medikal Etkileri

Deprem sonrasında etkilenen toplumun sağlık sistemi çeşitli seviyelerde depremden etkilenebilir: hastaneler kısmen ya da tamamen iş göremez hale gelebilir, hastanelerin tahliyesi gerekebilir, medikal ekipmanlar ve ilaçlar tahrip olabilir, personeller enkaz altında kalmaktan, yaralanmaktan ya da deprem etkisiyle ortaya çıkan panik ve anksiyeteden etkilenebilir, personeller ulaşım yollarında meydana gelen hasarlar nedeniyle görev yerlerine ulaşamayabilir, yakınları enkaz altında kalan, yaralanan ya da güvenli bir alanda bulunmayan personeller sağlık hizmeti veremeyebilir(14). Binanın yapısal, yapısal olmayan ve diğer bileşenlerinde herhangi bir hasarın olmadığı, personellerin tam kapasite ile görev yapabildiği durumlarda bile depremler sonrasında artan sağlık hizmet talebi nedeniyle ortaya çıkan kaotik ortamda hizmet sunumunda aksaklıklar ve tıkanma

gerçekleşebilir. Afetlerde sağlık hizmetlerinin sürdürülmesi etkilenen toplum için deprem sonrası ihtiyaç duyulan en hayati unsurlardandır. Depremler öncesinde "Hastane Güvenlik Endeksi" gibi araçların kullanılarak hastanelerin mevcut durumlarının değerlendirilmesi ve bu yapıların güvenli hastanelere çevrilmesi, hastane afet ve acil durum planlarının(HAP) kapsayıcı ve işlevsel olması, personellerin eğitimi ve bu eğitimlerin sık tekrarlanan tatbikatlarla pekiştirilmesi kayıpların en aza indirilmesine yardımcı olacaktır(15). Gerçekleştirilen tatbikatlar gerçek durum ile bire bir örtüşmese de personellerin afetlerden hemen sonraki kaotik ortama hızlı adaptasyonları açısından son derece önemlidir.

Depremler sonrasında hem hastane öncesi hem de hastanelerdeki sağlık yükü ilk hafta içerisinde en yüksek seviyededir. Deprem nedeniyle meydana gelen yaralanmaların triyaj ve ilk bakımı hastane öncesi sağlık personelleri ile sahada başlayabilirken, ayaktan hastaneye başvuran yaralılar nedeniyle hastanelerde de başlayabilmektedir. Bu nedenle hastane öncesi ve hastanedeki sağlık profesyonellerinin afetlerdeki tıbbi bakım yetkinliği iyi olmalı ve daha önceden oluşturulan afet planlarına aşina olmalıdır(3).

Depremlerin medikal etkileri hemen deprem sonrasında görülmeye başlayıp uzun süreler boyunca devam edebilir. Depremlerin hemen sonrasında ortaya çıkan tabloda bina içinde sıkışmaktan, enkaz altında kalmaktan, savrulan eşyaların etkilerinden ortaya çıkan mekanik enerji kaynaklı ölümler ya da panik ve korkudan kaynaklanan kardiyak problemler ve yüksekte atlama nedeniyle ölümler gerçekleşebilir. Deprem sonrası oluşan tsunamiler de akut dönemde ölümlere yol açabilir. Toz soluma ve kompresyon etkisinden kaynaklanan boğulma, hipovolemik şok, hipotermi gibi çevresel koşullardan kaynaklanan durumlar, yangınlar, artçı şoklar, heyelan, tehlikeli madde sızıntıları, baraj çökmeleri gibi depremin tetiklediği olaylar nedeniyle dakikalar ve saatler içinde hızlı ölümler gerçekleşebilir(10). Gecikmiş ölümler ise sıklıkla crush sendromu, dehidratasyon, hipotermi, hipertermi, yara enfeksiyonları veya sepsise bağlı olarak günler haftalar içinde ortaya çıkmaktadır(16,17).

Depremlere bağlı ortaya çıkan diğer medikal etkiler sıklıkla; kırıklar, ampütasyonlar, kas iskelet yaralanmaları gibi ortopedik yaralanmalardan ve crush sendromundan, kanamalardan, yanıklardan, zehirlenmelerden, solunumsal, nörolojik ve kardiyovasküler problemlerden kaynaklanır(6,8,18).

Kırıklar ve Kas İskelet Yaralanmaları

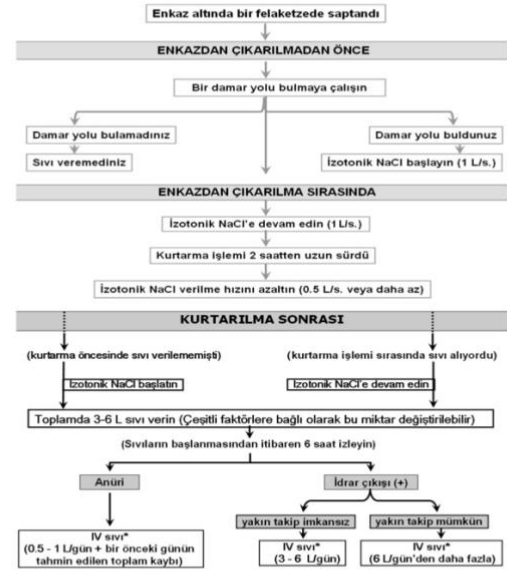
Depremlerde en çok ortaya çıkan yaralanma şekilleri sırasıyla kırıklar, yumuşak doku yaralanmaları ve ezilme yaralanmalarıdır(18). Vücudun en fazla travmaya maruz kalan bölgeleri de ekstremitelerdir(16,18). Kırıklar cerrahi müdahale gerektirebilecek ya da ayaktan tedavi

düzenlenebilecek yapıda olabilir. Kırıkların bulunduğu bölge mağdurun olay esnasında bulunduğu pozisyona göre değişiklik gösterebilir; ayakta ya da oturur pozisyonlardakilerde sıklıkla vertebra kırıkları görülürken, yatar ya da yan pozisyonları mağdurlarda pelvik ve torasik kırıklara daha çok rastlanmaktadır(19). Kafatası kırıklarına intrakranial kanamaların, vertebra kırıklarına nörolojik hasarların, kosta kırıklarına hemotoraks, pnömotoraks ve intabdominal yaralanmaların, ekstremiteler kırıklarına nörovasküler yaralanmaların eşlik edebileceği unutulmamalıdır. Tecrübeli, uygun ekipman ve ilaç kapasitesine sahip olan cerrahi alan ve acil tıp uzman hekimleri bu yaralı grubunun sağlık bakımında kilit rol oynamaktadır. Ülkemiz gibi depremlerin sıklıkla görüldüğü coğrafyalarda bu kritik alan personellerin afetlere özgü eğitimlerine büyük önem verilmelidir.

Ezilme yaralanmaları betonarme yapılarda diğer yapı çeşitlerine göre daha fazla ortaya çıkmaktadır(20). Ezilme yaralanmaları crush sendromu ve böbrek yetmezliğine yol açabilir. Crush sendromu uzuvlara uygulanan uzun süreli baskı sonucunda oluşan rabdomiyoliz sonrasında miyogloblin, potasyum ve fosfatın dolaşıma salınması sonucu oluşur(10). Sistemik etkiler arasında hipovolemik şok, hiperkalemi, böbrek yetmezliği ve ölümcül kardiyak aritmiler bulunur. Ezilme sendromlu hastalarda böbrek yetmezliği gelişebilir ve diyaliz gerekebilir(21). 1999 Marmara depremini inceleyen çalışmalarında Sever ve ark. böbrek sorunları olan 639 hastanın 477'sinin diyaliz desteğine ihtiyaç duyduğunu göstermiştir(21). Ezilme yaralanmaları için hastane öncesinde başlayan uygun tedaviler, diyaliz ihtiyacı olan hastalar arasında uygun triaj, kompartman sendromunun erken teşhisi, fasyotomi gibi hayati tedavilerin erken ve etkili uygulanması ile hayat ve uzuv kayıplarının önüne geçebilmek mümkündür(3). Uygun sıvı resüsitasyonu yaralıların kurtarılmaya öncesi, esnası ve kurtarılmaya sonrasındaki tedavilerin temel bileşenlerindedir(Şekil 1)(22,23). Sahada ve hastanelerde gerçekleştirilen amputasyonlar sıkışmış hastaların kurtarılması, tamir edilemez vasküler yaralanma, kısmi bir amputasyonun tamamlanması ve ağır sepsis gibi başlıca nedenlerle gerçekleştirilebilir ancak bu tür amputasyonların yüksek mortalite ile ilişkili olduğu unutulmamalıdır(8,24). Amputasyon kararı etkilenen uzvuun durumu, hastanın genel sağlığı, amputasyonun gerçekleştirileceği tesis imkanları, ameliyat sonrası takip ve rehabilitasyon, protetik bakım gibi çoklu bileşenlerin karar aşamasında etkili olduğu bir süreçtir(24).

Torasik Yaralanmaları

Depremler ile ilişkili toraks yaralanmaları hem minör yaralanmalar hem de ölümcül yaralanmalar şeklinde görülebilir; kosta kırıkları, yelken göğüs, hemotoraks, pnömotoraks, sternum, scapula ve clavícula kırıkları, akciğer parankim yaralanması ve plevral yaralanmalar depremler



Şekil 1. Enkaz altında kalan yetişkinler için sıvı uygulama protokolü (22,23)

nedeniyle görülen en sık toraks yaralanma çeşitleridir(3). Toraks yaralanmaları nedeniyle gelişen solunum yetmezliği deprem bölgelerinde mekanik ventilasyon cihazlarına duyulan ihtiyacı arttırabilir(3).

Nörolojik Sistem Yaralanmaları

Depremlerden sonra görülen en sık yaralanmalardan biri de omurga kırık ve çıkıklarıdır. En çok görülen mekanizma kişiye ayakta ya da otururken düşen bir cismin çarpmasıdır(25). Bu yaralanmalarda halktan kurtarıcılar tarafından gerçekleştirilen uygunsuz kurtarmaların da etkisi olabileceği düşünülmektedir. Spinal kırıklar içinde en çok kompresyon kırıklarına rastlanır(3). Görülebilen diğer nörolojik sistem yaralanmaları; kafa travmaları, kafatabanı kırıkları, skalp laserasyonları, subaraknoid kanamalar, diffüz aksonal injury ve primer beyin sapı yaralanmalarıdır. Kafa travmalarının yaklaşık %34'ünde majör cerrahi ihtiyacı ortaya çıkabilmektedir(26).

Travmatik Olmayan Medikal Etkiler

Travmatik olmayan medikal etkiler arasında akut miyokard infarktüsü, disritmiler, serebrovasküler hastalıklar, hipertansif durumlar gibi kalp damar hastalıkları görülebilir. Bu durum artan fiziksel ve psikolojik stres, hastaların düzenli ilaç kullanımlarının aksaması ile yakından ilgilidir(10).

Depremler etkilenen bölgede hali hazırda mevcut olmayan hastalıkların görülmesine ve sıklıkla salgın hastalıklara neden olmazlar(3). Ancak deprem sonrasında kalabalık barınaklarda yaşam, su ve temizlik malzemelerine ulaşımındaki aksaklıklar nedeniyle bulaşıcı hastalıklar görülebilir. Ayrıca

ölü bedenlerden salgın ortaya çıkma ihtimali çok düşüktür, sadece ölü bedenlerle yakın temasta bulunan arama kurtarma ve defin işlemleri personellerinde bu risk kayda değer derecede yükselir(27). Bulaşıcı hastalılar için genel önlemlerin alınması, Hepatit B ve tüberküloz aşılarının bu grup personellere uygulanması önerilmektedir(3).

Depremlerden sonra tüm yaş gruplarında ruhsal problemler görülebilir. Başlangıçta panik, korku, akut stres semptomları, pasifleşme, uyku bozuklukları görülebilirken ilerleyen dönemlerde depresyon, madde bağımlılıkları, postravmatik stres bozukluğu ve intihar deprem sonrası hayatta kalanlarda görülebilir(3,8). Mental sağlığı iyileştirmeyi hedef alan erken uygulamalar, hayatta kalanların depremlerin etkilerinden uzaklaşabilmeleri için son derece önemlidir.

Kronik hastalıkların alevlenmeleri, artan stres ve düzenli kullanılan ilaçlara ulaşmadaki zorluklardan kaynaklanabilir. Diyabetik hastalar, gebe ve emzirenlerde dağıtılan besin içeriklerinin özelleştirilmemesine bağlı beslenme kaynaklı sorunlar ortaya çıkabilir. Enkazlardan kaynaklanan toz bulutları, yangınlar, duman inhalasyonları nedeniyle hem saha görevlilerinde hem de halkta solunum problemleri görülebilir(10). Nükleer, kimyasal ve radyoaktif kaynaklardan kaynaklanan sızıntılar nedeniyle kontaminasyonlar ortaya çıkabilir(28).

Sonuç

Önlenemez doğal olaylardan olan depremlerin etkileri, çeşitli politik, stratejik, toplumsal ve teknolojik girişimler ile azaltılabilir ya da engellenebilir. Mühendislik, şehir planlama, sağlık, güvenlik ve saha hizmetleri gibi çeşitli alanların profesyonellerinden oluşan multidisipliner ekip yaklaşımları deprem hazırlıkları konusunda depremlere açık toplumlarda hayata geçirilmelidir. Depremlerin sağlık etkileri, etkilenen toplumun en önemli bileşeni olan insan hayatının güvenliği ve esenliğini tehlikeye sokar. Hastanelerin, sağlık personellerinin hazırlık ve yetkinlikleri yaşam ve sağlık kayıplarını azaltabilir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek Beyanı: Yazarlar finansal destek bildirmemiştir.

Yazar Katkısı: Yazarlar yazının hazırlanmasında eşit katkı sunmuşlardır.

Etik Beyan: Yazar araştırma ve yayın etiğine uyduklarını beyan ederler.

Kaynaklar:

1. Cool Earthquake Facts | U.S. Geological Survey. <https://www.usgs.gov/programs/earthquake-hazards/cool-earthquake-facts>. Accessed December 13, 2022.
2. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). <https://www.undrr.org/>. Accessed December 13, 2022.

3. Bartels SA, Vanrooyen MJ. Medical complications associated with earthquakes. *Lancet*. 2012;379(9817):748-757. doi:10.1016/S0140-6736(11)60887-8
4. Bignami C, Valerio E, Carminati E, et al. Are normal fault earthquakes due to elastic rebound or gravitational collapse? *Ann Geophys*. 2020;63(2):1-15. doi:10.4401/AG-8455
5. Briggs SM. Earthquakes. *Surg Clin North Am*. 2006;86(3):537-544. doi:10.1016/j.suc.2006.02.003
6. AlKhalidi KH. Earthquake. In: *Ciottono's Disaster Medicine*. 2nd ed. Elsevier Inc.; 2016:572-574. doi:10.1016/B978-0-323-28665-7.00095-9
7. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü. <http://www.koeri.boun.edu.tr/new/>. Accessed December 13, 2022.
8. Nola IA. Earthquakes and their environmental, medical and public health impacts. *Salud Publica Mex*. 2018;60(1):S16-S22. doi:10.21149/9212
9. Ansari Esfeh M, Caldera HJ, Heshami S, Moshahedi N, Wirasinghe SC. The severity of earthquake events – statistical analysis and classification. *Int J Urban Sci*. 2016;20:4-24. doi:10.1080/12265934.2016.1138876
10. Naghii MR. Public health impact and medical consequences of earthquakes. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal*. 2005;18(3):216-221. doi:10.1590/S1020-4989200500800013
11. Number of earthquakes, by country 2016 | Statista. <https://www.statista.com/statistics/269648/number-of-earthquakes-by-country/>. Accessed December 15, 2022.
12. Altun F. Afetlerin Ekonomik ve Sosyal Etkileri: Türkiye Örneği Üzerinden Bir Değerlendirme. *Sos Çalışma Derg*. 2018;2(1):1-15.
13. Shoaf KI, Rottman SJ. Public health impact of disasters. *Aust J Emerg Manag*. 2000;15(3):58-63.
14. Canatan H. Afetlerde sürdürülebilir sağlık hizmetleri için güvenli hastane kavramının önemi üzerine bir araştırma. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi* 2020;7(1):55-60.
15. Özmen P, Türk YZ, Çetin M. Afetlerde Güvenli Hastaneler. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilim Derg*. 2013;2(4):0-0.
16. Ali I, Mir AA, Jabeen R, et al. Morbidity pattern and impact of rehabilitative services in Earth quake victims of kashmir, India. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2010;4(1):59-67. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21475527> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3068802>.
17. Earthquakes Linked to Unique Pattern of Morbidity, Mortality. <https://www.medscape.com/viewarticle/752933>. Accessed December 16, 2022.
18. Tang B, Chen Q, Chen X, et al. Earthquake-related injuries among survivors: A systematic review and quantitative synthesis of the literature. *Int J Disaster Risk Reduct*. 2017;21(November 2016):159-167. doi:10.1016/j.ijdrr.2016.12.003
19. Mohammad Naghi T, Kambiz K, Shahriar JM, et al. Musculoskeletal injuries associated with earthquake: A report of injuries of Iran's December 26, 2003 Bam earthquake casualties managed in tertiary referral centers. *Injury*. 2005;36(1):27-32. doi:10.1016/j.injury.2004.06.021
20. Tanaka H, Oda J, Iwai A, et al. Morbidity and mortality of hospitalized patients after the 1995 Hanshin-Awahi earthquake. *Am J Emerg Med*. 1999;17(2):186-191. doi:10.1016/S0735-6757(99)90059-1
21. Sever MS, Ereğ E, Vanholder R, et al. The Marmara earthquake: Epidemiological analysis of the victims with nephrological problems. *Kidney Int*. 2001;60(3):1114-1123. doi:10.1046/j.1523-1755.2001.0600031114.x
22. Sever MS, Vanholder RC. Basic and clinical renal science. *Oxford Journals*. 2012;27(April).
23. Mehmet P, Ever ŞS. EZİLME (" CRUSH ") SENDROMU. :1-6.
24. Wolfson N. Amputations in natural disasters and mass casualties: Staged approach. *Int Orthop*. 2012;36(10):1983-1988. doi:10.1007/s00264-012-1573-y

25. Priebe MM. Spinal cord injuries as a result of earthquakes: Lessons from Iran and Pakistan. *J Spinal Cord Med.* 2007;30(4):367-368. doi:10.1080/10790268.2007.11753953
26. Bhatti SH, Ahmed I, Qureshi NA, Akram M, Khan J. Head trauma due to earthquake October 2005 - Experience of 300 cases at the combined military hospital rawalpindi. *J Coll Physicians Surg Pakistan.* 2008;18(1):22-26. doi:01.2008/JCPSP.2226
27. Morgan O. Infectious disease risks from dead bodies following natural disasters. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal.* 2004;15(5):307-312. doi:10.1590/S1020-49892004000500004
28. Baba M. Fukushima accident: What happened? *Radiat Meas.* 2013;55:17-21. doi:10.1016/j.radmeas.2013.01.013