

DEPREMLERDE ACİL SERVİS ORGANİZASYONU

Elif ÖZTÜRK İNCE* Mehmet Ali KARACA**

Öz: Depremler, bina ve eşlik eden yapıların çökmesine bağlı olarak yüksek oranda ölüm, yaralanma ve sakatlık ile birlikte önemli maddi hasara yol açan ani başlangıçlı doğal afetlerdir. Depremlere bağlı sık görülen tıbbi sorunlar travmaya bağlı yaralanma, bulaşıcı hastalıklar, kronik hastalıkların alevlenmesi ve ruh sağlığı sorunlarında artmadır. Etkisi büyük depremlerde başlangıçta kaynaklara erişim oranı yoktur yada azdır. Bu durumda kısıtlı kaynakların kullanımı ile en çok sayıda yararlı olabilmek için afet triyajı uygulanır. Hastanelerin ve acil servisler yaralıların tedavisinde kritik önemde rol oynamaktadır. Depremden sonraki ilk günlerde hedef travmatik yaralanmaların yönetimi ve travmaya ikincil gelişen Crush Sendromu ve organ yetmezliklerinin önlenmesi ve tedavisidir. Sonraki süreçte ise başlıca sorunlar bulaşıcı hastalıkların gelişmesi, kronik hastalıkların alevlenmesi ve ruh sağlığı sorunları acil servis başvurularında önemli oranda yer alır. Tüm bu süreçlerin etkin yürütülebilmesi için hastanelerde işler ve etkin hastane afet planları bulunmalıdır. Acil tıp uzmanları hastanelerin afete hazırlık süreçlerinden başlamak üzere afete yanıt aşaması ve sonraki süreçlerde hem yaralı ve hasta bakımları hem de idari görevlerde aktif ve etkin olarak görev almaktadır.

Anahtar sözcükler: Deprem, travma, acil servis, acil tıp uzmanı

Emergency Department Organization in Earthquakes

Abstract: Earthquakes are sudden-onset natural disasters that cause high rates of death, injury and disability, as well as significant material damage due to the collapse of buildings and accompanying structures. Common medical problems related to earthquakes include trauma-related injuries, infectious diseases, exacerbation of chronic diseases, and an increase in mental health problems. In severe earthquakes, initially there is little or no access to resources. In this case, disaster triage is applied to benefit the largest number of people with limited resources. Hospitals and emergency departments play a critical role in the treatment of injured people. In the first days after the earthquake, the primary aim is to manage traumatic injuries and prevent Crush Syndrome and organ failure secondary to trauma. In the following period, the main problems are the development of infectious diseases, exacerbation of chronic diseases and mental health problems, which take a significant part in emergency department visits. In order for all these processes to be carried out effectively, hospitals must have operational and effective hospital disaster plans. Emergency medicine specialists actively and effectively take part in both injured and patient care and administrative duties, starting from the disaster preparation processes of hospitals, during the disaster response phase and subsequent processes.

Key words: Earthquake, trauma, emergency department, emergency medicine physician.

Giriş

Büyük depremler en yıkıcı doğal afetlerden biridir. Depreme bağlı yaralanma ve ölümlerin epidemiyolojisi bu afete özgüdür. Depremler sıklıkla düşük yapısal standartlara sahip kalabalık kentsel alanları etkilediğinden, genellikle yüksek ölüm oranlarına ve çok sayıda travmatik yaralanmayla birlikte kitlesel kayıplara neden olur. Bu yaralanmalarda sıklıkla vücutta birden çok sistem ve organ etkilenir; yoğun ve kapsamlı tıbbi ve cerrahi bakım gerektirir. Künt ve delici travma ile ezilme yaralanmalarından sağ kurtulan birçok hastada sonraki süreçte, ek morbidite ve mortaliteye yol açan komplikasyonlar gelişebilir. Bu yazıda depreme bağlı yaralanmalar ve ana organ sistemlerini etkileyen tıbbi komplikasyonların özeti sunulmaktadır. Doğal afetlerden sonra yaygın olarak görülen tıbbi sorunlar arasında travmatik yaralanma, bulaşıcı hastalık, kronik hastalıkların alevlenmesi ve akıl sağlığı sorunlarında artış yer alır.

Bahsedilen bu tıbbi sorunlara ek olarak, cesetlerin yönetimi etkilenen nüfusun sağlığı üzerinde

benzersiz ek bir etkiye sahiptir (**Bartels ve VanRooyen, 2012**).

Bir depreme müdahalenin ilk on dört günü, yaralıların kurtarılmasına ayrılmıştır ve deprem sonrası ölümlerin çoğu ilk üç saat içinde meydana gelir. Depremler, beklenen bir depremi önceden tespit edecek teknolojinin henüz bulunmaması ve dolaşısıyla bir uyarı verme fırsatı olmaması açısından benzersiz bir afet olgusudur. Bu nedenle hastanelerde yetmiş iki saat kadar yetecek malzemeler ile etkin ve işler Hastane Afet Planı sürekli olarak mevcut olmalıdır. Depremler su, elektrik, iletişim, gaz ve kanalizasyon hatlarını tahrip edebilir ve ek yapısal sorunlara neden olabilir. Eksiksiz bakıma ulaşımında gecikmeler olabilir; diyaliz makinele gibi kritik araç gereçler, laboratuvar, monitörlü izleme alanları ve yoğun bakım hizmetleri, ihtiyaca göre yetersiz olabilir. Sağlık çalışanları bu engelleri önceden görerek, esnek tedavi protokolleri geliştirmelidir (**Mills ve Mills, 2020**).

*Öğr. Gör. Dr. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
(ORCID No: 0000-0002-6396-6668)

**Doç. Dr. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
(ORCID No: 0000-0003-0876-2811)

Geliş Tarihi / Received : 02.10.2023

Kabul Tarihi / Accepted : 15.10.2023

Tablo 1. Afet Triyajı Renk Kodları (Mills ve Mills, 2020)

Renk kodu	Açıklama
Kırmızı	<ul style="list-style-type: none"> Birincil öncelik En acil Hayatı tehdit eden şok veya hipoksi mevcuttur ya da çok kısa sürede gelişebilir, ancak stabilizasyon sağlanabilecek ve eğer acil tıbbi müdahale uygulanırsa muhtemelen hayatta kalabilecek hastalardır.
Sarı	<ul style="list-style-type: none"> İkincil öncelik Acil Yaralanmaların sistemik sonuçları veya etkileri mevcuttur, ancak hastalarda henüz hayatı tehdit eden şok veya hipoksi mevcut değildir Sistemik bir bozulma meydana gelse de, uygun bakım sağlandığında, hastalar muhtemelen acil bir risk olmaksızın 45-60 dakikalık bir beklemeyle dayanabilirler.
Yeşil	<ul style="list-style-type: none"> Üçüncül öncelik Acil olmayan Acil sistemik etkileri olmayan yaralanmalardır; minimum bakımla, bu hastaların genellikle birkaç saat boyunca kötüleşmesi olası değildir.
Siyah	<ul style="list-style-type: none"> Ölü Kitlesel bir afette klinik ve biyolojik ölüm arasında bir ayırım yapılamaz ve spontan solunumu veya dolaşımı olmayan, bilinci kapalı herhangi bir hasta ölü olarak kabul edilir. Bazıları, tıbbi tedavi uygulanırsa dahi hayatta kalma şansı çok düşüktür.

Acil Servis Triyajı

Bölgesel afette erişilebilir kaynaklar başlangıçta azdır; kısa ila orta süre içinde artar, sosyal düzen geçici ve bölgesel olarak bozulmuştur, kaynak/hasta oranı ise afetin en başında düşük-orta iken, daha sonra yükselir. Hastaneye başvurular ise başlangıçta normalden farklı olarak gruplar şeklinde iken sonra lineer olarak devam eder. Bu nedenlerden dolayı depremlerde acil servis triyajı normalden farklılık gösterir. Rutinde acil servis triyajında en ciddi hasta ilk önce tedavi edilirken, depremlerde afet triyaj yöntemi kullanılmasından dolayı beklentisi en yüksek olan yaralılar önce tedavi edilir ve tedavisi imkansız ya da hayatta kalma şansı çok düşük olan yaralılar için de "ölümü tahmin edilen (expectant)" kategorisi kullanılır. Ek kaynaklara ulaşılan kadar ve sosyal düzen/normal işleyiş sağlanana kadar bu triyaj yöntemi uygulanır (Iserson ve Moskop, 2007). Yaygın olarak kullanılan afet triyajında dört renkli kod sistemi vardır. Bunlar yeşil, sarı, kırmızı ve siyah renklerini içerir (Bakınız Tablo 1). Yaşama olasılığı olmayan hastalara zaman ve kaynak ayırmak, gerçekten kurtarılabilir olan diğer hastaların yaşamını tehlikeye sokabileceğinden en uygun tıbbi bakıma rağmen hayatta kalma şansı en düşük olan katastrofik şekilde yaralanmış, vücut yüzey alanının %95'ini kapsayan yanıkları olan, tam kardiyak arrest veya septik şoktaki hastalar gibi yaralılar "ümitsiz" (siyah renk kodu) olarak sınıflandırılır. Triyaj kararları alınırken hastanın sistemik durumu ve aciliyetine ek olarak, hastanın yaşı, genel sağlık durumu ve önceki fiziksel durumu gibi prognozu

etkileyen faktörler ve sağlık ekibinin niteliği ve temel malzemeler ile ekipmanların bulunabilirliği göz önünde bulundurulmalıdır (Mills ve Mills, 2020; Hick ve ark., 2012).

Hastanelerin Acil Servislerinde afet anında uygulanacak afet triyajının Hastane Afet Planında önceden planlanması ve sağlık hizmeti veren tüm personel tarafından biliniyor olması gerekmektedir. Bir acil tıp uzmanı, bir acil servis hemşiresi ve tıbbi ya da başvuru alanı kayıt sekreterlerinden oluşan bir ekip hasta kabulü yapmalıdır. Deneyimli sağlık personelleri muhtemelen en iyi triyaj görevlileri olacaktır. Bazı durumlarda birden fazla triyaj ekibi gerekebilir.

Hastane triyajını gerçekleştiren hekim aynı zamanda triyaj alanını yöneten kişidir ve Hastane Afet Planında belirtildiği gibi renkli bir yelek gibi özel bir giysi ile açıkça fark edilebilir olması sağlanmalıdır. Triyaj ekibinin bir üyesi tercihen kabul veya tıbbi kayıt memuru olarak, afet triyaj kartına afetzedenin adını kaydetme görevi üstlenir. Hastanın kimliğinin bilinmediği durumlarda ise, etnik köken, cinsiyet ve yaklaşık yaş bilgilerine yer verilir. Afet triyaj kartı aynı zamanda hastanın ön tanısı ve tedavi ekibinin bilgilerini de içermelidir. Bu kartlar hastanın yanında bulunmalı ve saklanmalı, afetin ilk zamanlarından sonra elektronik tıbbi kayıtlara işlenmelidir (Hendrickson ve Horowitz, 2020).

Depremlerde Acil Serviste Hasta Bakımı

Bir afet durumu olan depremlerde tıbbi bakım konseptleri normal acil servis rutininin farklılık gösterir.

Ciddi kontamine yaralarda bol irrigasyondan sonra gecikmiş kapama yapılması gibi bazı bakımların ertesi güne ertelenmesi söz konusudur. Benzer şekilde radyografik ve laboratuvar çalışmaları -sadece bu testlerin sonuçları tedaviyi değiştirecekse- seçilmiş durumlarda kullanılması önerilmektedir. Uygun atelleme yapılan kapalı, açılanmamış olası kırıklarda radyografi görüntülerinin 24-48 saat sonraya güvenli bir şekilde ertelenebileceği önerilmektedir (**Mills ve Mills, 2020; Wuthisuthimethawee ve ark, 2015**). Bunun yanında bazı yaralanmalarda bilgisayarlı tomografi görüntüleme düz radyografilerden daha hızlı olabilir ve bazı durumlarda bilgisayarlı tomografi tercih edilen görüntüleme yöntemi olabilir (**Uz ve ark., 2020**). Ameliyat gereksinimi belirlemede özellikle serbest intraperitoneal ile perikardiyal sıvı ve pnömotoraks gibi intraabdominal ve intratorasik yaralanmaların belirlenmesinde sonografi hızlı ve etkili bir araçtır ve hastanın klinik değerlendirmesini tamamlayacaktır. İnvaziv veya daha fazla zaman alan prosedürler istenmeden önce sonografik taramadan yararlanılması ve bu yöntemin bir triyaj aracı olarak kullanılması önerilmektedir (**Ma ve ark., 2007**). Depremlerde acil serviste laboratuvar testleri için de çok az endikasyon vardır; bu testlere ancak hasta yönetimini değiştirecek ve mümkünse yatak başı olan testler tercih edilir. Duman inhalasyonu şüphesinde durumunda karboksihemogloblin düzeyi görülmesi veya hemorajik şok durumunda bazal hematokrit, kan grubu ve kan grubu belirlenmesi için kan numunesi alınması örnek olarak verilebilir. Acil serviste rutinde sürekli monitörizasyon yapılması gibi uygulamalar da anlık değerlendirmeler halinde uygulanabilir.

Travmatik Yaralanmalar

Travmatik yaralanmalar, depremin akut aşamasında, genellikle çöken yapılardan veya çökme esnasında dağılan enkazlara bağlı doğrudan travmalardan kaynaklanır. Temelde güvenli olmayan altyapı nedeniyle, iyileşme / temizlik aşamasında travmada ikinci bir artış görülür. Sivil itaatsizlik, sosyal kaos ortamının görüldüğü durumlarda şiddete bağlı yaralanmalarda travmadaki ikincil artışın nedenleri arasında bulunabilir (**Mills ve Mills, 2020**). Ciddi yaralanmaların yönetimi genellikle koordineli cerrahi bakım gerektirdiğinden özellikle kaynakların yetersiz olduğunda zorluklar olabilir. Cerrahi ekipman ve ekipmanları sterilize edilmesi, yeterli anestezi ilaç ve cihazları, kan ürünleri, ameliyathaneler, yoğun bakımların yüksek kapasitede çalışması gereklidir. Bu kaynaklar mevcut olmadığında, uzuv amputasyonu, fraktürlerde uygun iyileşememe ve gözden kaçan yaralanma oranları yüksektir ve güvenli kan ürünlerinin eksikliği cerrahi kapasiteyi engeller (**Roy ve ark., 2005; Ma ve ark., 2019**). Deprem sonrası en yaygın yaralanmalar kırıklar ve ezilme

yaralanmalarıdır. Türkiye'nin güneyinde 11 büyük ili ve Suriye'nin komşu illerini etkileyen 6 ve 7 Şubat 2023 tarihlerinde meydana gelen Kahramanmaraş depremi sonrası hastaların nakil edildiği bir merkezde ortopedi kliniği tarafından yapılan çalışmada 439 hastada alt ekstremitte yaralanmalarının tüm kas-iskelet sistemi yaralanmalarının %59,07'sini oluşturduğu ve vakaların sırasıyla %21,9, %12,7 ve %6,25'inde üst ekstremitte, pelvik ve omurilik yaralanmaları gözlemlendiği raporlanmıştır (**Özdemir ve ark., 2023**). Yeterli cerrahi kapasite için önerilerin, operasyon başına operasyon başına en az üç eritrosit, bir plazma ve bir trombosit bulundurmak, yeterli uygun anestezi sağlanması, ulusal veya uluslararası kalite ve güvenlik standartlarına sıkı sıkıya bağlılık ve işleyen kritik bakım ünitelerinin bulunmasıdır (**Mills ve Mills, 2020; Ramsey, 2020**) Çok sayıda yaralıyı içeren bir afet riskine karşı, kan bankasında 50 üniteye kadar kan bulundurulması ve hızla harekete geçirilebilecek gönüllü bağışçılara erişebilmesi önerilir.

Enkaz altında uzun süre kalan bir hastanın kurtarılması durumunda, kardiyak disritmiler, ezilme yaralanmasına bağlı hiperkalemi, böbrek yetmezliği ve pnömotoraks bulguları başta olmak üzere gecikmiş belirti ve semptomlar değerlendirilmelidir.

Ezilme Yaralanması ve Ezilme Sendromu (Crush Sendromu)

Depremde genelde iki ağır ya da sabit obje arasındaki sıkışma neticesinde vücudun bir bölümünün yüksek dereceli bir kuvvete veya basınca maruz kalması ile sonrasında ezilme "crush" yaralanması görülür. Ezilme yaralanmaları; kompartman sendromu, rabdomyoliz, böbrek yetmezliği, kardiyak etkilenme (ritim bozukluğu) gibi oldukça geniş ve uzuv/hayatı tehdit eden durumları içerdiğinden "Crush sendromu" olarak isimlendirilir. Gövde, baş ve boyunda oluşan ezilme kısa sürede ölümle sonuçlandığından ezilme yaralanmaları en yaygın olarak ekstremitelerde görülür. Ezilme yaralanmalarına kırıklar, laserasyonlar ve soyulma gibi yaralanmalar sıklıkla eşlik eder. Crush sendromu, depreme bağlı ölümlerin en sık ikinci nedenidir ve yaralanmadan bir saat sonra ortaya çıkabilir (**Halpern ve Stapeszynski, 2020**). Depremden sağ kurtulanlar arasında Crush Sendromu görülme oranı %2-15 olup mortalitenin %48'e kadar çıktığı bildirilmektedir (**Usuda ve ark., 2023**).

Crush sendromunda hasarlanan kas dokusundan salınan kalsiyum, proteolitik enzimlerin stimülasyonunu ve serbest oksijen radikallerin salınımını artırarak daha fazla miyozit yıkımına neden olur. Potasyum, fosfat, miyogloblin, kreatin kinaz ve ürik asit düzeyleri kanda yükselir. Hiperkalemi ve

hipokalsemi, aritmi ve kardiyak arreste neden olabilir. Kapiller endotelyum hasarı nedeniyle vasküler yataktan sıvı kaybı nedeniyle hipovolemi gelişir. Böbrek yetmezliği, sistemik hipoperfüzyon, renal kan damarlarında daralma, miyogloblin nedeniyle böbrek toksisitesi ve distal tübüllerde oluşan ürik asit ve fosfat tortusu gibi mekanizmalar sonucu gelişir ve crush sendromunun en ciddi komplikasyonudur (**Satish, 2010**).

Kas dokusu kompartmanındaki basınç, fascia sınırları içindeki ödem ve/veya kanama nedeniyle artabilir. Kompartman içindeki dokunun sıvı basıncı, kompartman içindeki kas ve sinir kılcal perfüzyon basıncından daha yüksek olduğunda, bu dokularda iskemi gelişir ve "kompartman sendromu" ortaya çıkar. Normal kas kompartman basıncı <10 mm Hg iken, ezilme yaralanması ile kılcal damar dolaşımında ödem oluşumu kapalı bir bölgede basınç artışına neden olur. Miyozitler hücre içi suyu tutamaz hale gelmesi de kılcal damarlardaki dolaşımın daha da kötüleşmesine neden olur ve geri dönüşsüz değişikliklerle sonuçlanır. 30 mm Hg'dan yüksek olan basınçlar kas iskemisine neden olur, 4 ila 6 saat sonra geri dönüşsüz sinir ve kas hasarı gelişir (**Strauss, 2012**). (SMCSiskelet kasının kalıcı yaralanma olmadan 2-4 saatlik bir süre boyunca nispeten iskemiyeye toleranslı olduğuna inanılmasına rağmen, özellikle eşzamanlı doku hasarı ve/veya diğer yaralanmaların varlığında, fonksiyonel iyileşmeyi sınırlayabilen, geri dönüşü olmayan değişikliklerin muhtemelen bir saat gibi kısa bir sürede meydana gelmeye başladığını öne süren kaynaklar mevcuttur (**Wuthi-uthimethawee, 2015**). Kan iskemik kasa yeniden ulaştığında ani bir inflamatuvar yanıt tetiklenir ve ilk nötrofiller sızarak kastaki hasarı şiddetlendirir. Bu inflamatuvar değişiklikler, önceden iskemik olan dokulara kan akışının sağlanması sonrasında, hücre fonksiyon kaybının alevlenmesi şeklinde görülen ve paradoksik bir olgu olarak tanımlanan Reperfüzyon sendromuna neden olur. Reperfüzyon sendromunun sistemik belirtileri arasında hipotansiyon, vazodilatasyon, hipovolemi, miyokard depresyonu, hiperkalemi ve asidoz yer alır (**Halpern ve Stapeszyski, 2020**).

Kompartman sendromu bulguları genelde beş "P" ile ifade edilir: pain (ağrı), paresthesias (parestezi), passive stretch (pasif gerilme), pressure (basınç) ve pulselessness (nabızsızlık). Ağrı en yaygın ve her zaman saptanan semptomdur, yaygın ve yoğun olarak tanımlanır; hareket, dokunma ve baskı ile artar ve fizik muayenede sıklıkla muayene ile orantısız şiddette ağrı, etkilenen kompartmanın palpasyonda çok gerilme ve bazen sıcaklık hissedilir. Bu sendromun kılcal damarlardaki dolaşımın bozukluğuna neden olması, ana damarların genelde etkilenmemesi

ve nabız alınamamasının sadece geç aşamalarda görülmesi nedeniyle nabız kontrolünün en az güvenilir yöntem olduğu akılda tutulmalıdır. Ayrıca tromboplastin salınımı, dissemine intravasküler koagülasyona neden olabilir ve bu durum özellikle doku hasarı, açık yara ya da cerrahiye ihtiyaç duyulduğunda kritik önem taşır (**Usuda ve ark., 2023**).

Tanı kompartman basıncının ölçümü ile doğrulanır. Intravasküler basınç ölçüm sistemi (arteriyel ya da venöz manometre) veya spesifik ölçüm aletleri ile >30 mm Hg üstünde basınç ölçümü kompartman sendromu tanısını koydurur. Crush sendromunda değişken ve ani metabolik değişiklikler görüldüğünden laboratuvar testleri hasta yönetimini yönlendirmeye yardımcı olur. İlk triyajda ve takipte 2-4 saatlik aralıklarla serum kreatin kinaz ve potasyum, kalsiyum, fosfor, pH, kreatinin, hemoglobin düzeyleri, koagülasyon indeksleri ve idrar pH ölçümü yararlı olacaktır.

Crush sendromu tedavisinde ise geniş lümenli iki adet intravenöz yol açılır ve 1-2 litre hızlı olarak normal salın verilir. Böbrek yetmezliği yokluğunda bile ölümcül hiperkalemi ortaya çıkabileceği için Ringer laktat ve diğer potasyum içeren sıvıları kullanmaktan kaçınılmalıdır. İdrar çıkışı yetişkinlerde yaklaşık 200-300 ml/sa (her 24 saatte 5 ila 7 L) olacak şekilde IV sıvı hızı 1000 mL/sa ve 2 saat sonra 500 mL/sa şeklinde önerilmektedir. Çocuklarda 15-20 ml/kg/sa dozunda infüzyon önerilmektedir (**Batur, 2023**). Sıvı yönetimi ve elektrolit durumunun monitörle izlenmesi için hastaların mümkünse yoğun bakım ünitesinde takibi önerilir. Hayatı tehdit edici disritmi veya serum potasyum seviyesinin >7 mmol/L olduğu yaralılarda hiperpotasemiye yönelik olarak kalsiyum glukonat veya kalsiyum klorit kullanılmalıdır (**Batur, 2023**). İlaç tedavisine rağmen düzelmeyen travmaya bağlı ciddi rabdomiyoliz gelişmesinde ise hemodiyaliz ile tedavi ihtiyacı doğar.

Ezilme yaralanmalarının tedavisinde rutin fasyotomi uygulaması önerilmemektedir. Öyle ki fasyotomi ile açık yaralar oluşturulduğundan enfeksiyon, sepsis, amputasyon, hemodinamik instabilite, kronik sinir disfonksiyonu ve ölüm riski artar. Fasyotomi sadece şu durumlarda endikedir: distal nabızların yokluğu, nekrotik kas debridmanı gereksinimi, kompartman basınçlarının >30 mm Hg (yaralanmadan sonraki 6 saat içinde ölçülmüş olan) olması ve kompartman basıncı ile diyastolik kan basıncı arasındaki farkın >30 mm Hg olması. İlk ölçülen kompartman basınçlarının normal olduğu olgularda geç dönemde kompartman sendromunun gelişmesi durumunda, fasyotomi gerekli olabilir. Bu olgularda enfeksiyon ve bölgesel kanama riskinde artış bildirilmiştir. Hiperbarik oksijen tedavisi, ezilme yaralanması ve kompartman sendromunda yararlı bir diğer tedavi

seçeneğidir. İki atmosfer basınçta hiperbarik oksijen tedavisi ile kandaki oksijen miktarı (hemoglobinin ve plazma ile taşınan oksijen) %125 oranında artar (plazmadaki oksijen miktarını arttırarak), plazmadaki ve doku sıvısındaki oksijen basıncı, oda havası solunumuna göre 10 kat artar (**Usuda ve ark., 2023; Strauss, 2012**). Doku seviyesinde oksijen ve birim kan akışı başına oksijen sunumundaki artış etkisinin yanı sıra oksijen ile tetiklenen vazokonstriksiyona bağlı olarak ödemde azalma hiperbarik oksijenasyonun diğer bir yararlı etkisidir. Uzun vadeli etkiler ise fasiyotomi sonrasında yara onarımında hızlanma, enfeksiyon oranlarında azalma ve deri greftlerinde daha iyi sonuçların elde edilmesi şeklindedir.

Bulaşıcı Hastalıklar

Doğal afetlerden sonra kitlesel nüfus hareketi ve yeniden yerleşim, aşırı kalabalık, yoksulluk, su kaynaklarına ulaşımında zorluk ve kirlilik dahil olmak üzere sanitasyon ve atık sorunları; barınak, yiyecek ve sağlık hizmetlerine erişimde zorluk ve halk sağlığı programlarının bozulması gibi nedenler dolayısıyla bulaşıcı hastalıkların görülme riski artar. Kanıtlar, bulaşıcı hastalıklar ve kötü beslenme kombinasyonunun, çoğu afette morbidite ve mortalitenin ana nedeni olduğunu göstermektedir (**Bellolio ve ark., 2016**). Çoğu afet sonrası gelişen enfeksiyon doğrudan yara bölgesindeki olağan patojenlere bağlı gelişir ve en yaygın solunum, gastrointestinal, deri/yumuşak doku ve vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıklar görülür (**Smith ve Casadeval, 2022**). Çoğu solunum yolu enfeksiyonu afetten birkaç hafta sonra ortaya çıkar ve hastalık barınaklardan ve yerleşim kamplarından kaynaklanır. Kalabalık koşullar ve yetersiz sanitasyon nedeniyle hem afet kurbanları hem de kurtarma görevlilerinin solunum yolu enfeksiyonu riski altında olduğu unutulmamalıdır. Solunum yolu enfeksiyonları genellikle hafif olmakla birlikte, beş yaş altı çocuklarda tüm doğal afet ölümlerinin % 20'sinin nedenidir. Gastrointestinal sistemdeki enfeksiyon riski solunum yolu enfeksiyonlarına benzer şekilde su kalitesi ve bulunabilirliği, sanitasyon ve temizlik malzemelerine ulaşımındaki sorunlar nedeniyle afeti takip eden birkaç hafta sonra tepe yaparak artar. Öyle ki depremden sonraki akut dönemde artarak çoğunluğu çocuk yaş grubu olmak üzere ölümlerin yaklaşık %40'ünün nedeni olarak karşımıza çıkabilir. Solunum yolu hastalıklarında olduğu gibi, GI hastalığının görülme sıklığı genellikle afetten birkaç hafta sonra zirve yapar ve enfeksiyonlar genellikle hafiftir. Yaraların kontaminasyonu, doku kayıpları, yara temizliğinin yetersizliği, yaraların erken kapatılması, yetersiz veya geç debridman gibi durumlar nedeniyle deri/yumuşak doku enfeksiyonlarına bağlı ölüm oranı 2,5 kat artmaktadır (**Bartels ve VanRooyen, 2012**). Türkiye'nin güneyinde meydana gelen Kahramanmaraş depremi sonrası sporadik uyuz ve pediküloz vakaları bildirilmiştir (**Ateş ve Erdem, 2023**). Salgınları önlemek için, yeterli antimikrobiyal ilaç

stoğu hazır bulundurulmalı ve bilinen bulaşıcı vakaların sürveyansına sıkı sıkıya bağlı kalınmalıdır (**Mills ve Mills, 2022**).

Kronik Tıbbi Hastalıklar

İlaç veya sağlık teknolojisi ürünlerine ulaşamama, olağan bakım kaynaklarının kaybı ve afetten sonra sağlık hizmeti altyapısının bozulması, hastaların var olan hipertansiyon, diyabet, astım veya koroner arter hastalığı gibi kronik hastalıklarının alevlenmesine katkıda bulunabilir. Kronik hastalıklarda kötüleşme de deprem sonrası morbidite artışının en önemli nedenlerindedir. Afet sonrası açılan bakım klinikleri ve acil servislere başvurular incelendiğinde, kronik hastalıklarla ilişkili başvurular toplam başvuruların azımsanmayacak bir kısmını oluşturduğu raporlanmıştır.

Örselenebilir grup olarak sınıflanan bazı geriatrik ve pediyatrik yaş grubu hastalar, felçli, ampute, solunum cihazı kullanan kişiler ve tekerlekli sandalye kullanan ve hareket kabiliyeti yetersiz kişilerin, afet esnasında tahliye olasılıkları daha düşüktür. Bu kişilerin enkaz içinde mahsur kalması ve yıkılan binalar nedeniyle ezilme yaralanmalarına maruz kalma olasılığı daha yüksektir. Depremlerden sonra da risk devam eder. Kurtarma ve sağlık hizmetleri sağlayan koordinatörler, depremlerden sonra ihtiyaçları artan daha fazla sayıda hasta için hazırlık yapmalı ve özel ihtiyaçları olan vatandaşların sayısının planlama yaparken göz önünde bulundurulmalıdır (**Mills ve Mills, 2022; Hick ve ark., 2012**).

Ruh Sağlığı Sorunları

Afete bağlı fiziksel yaralanma veya hastalık, toplum ve mülklerin tahribatı sonucunda barınma sorunu, ölümcül olaylara tanıklık edilmesi yakın aile üyelerinin kaybı deprem sonrası hayatta kalanlarda birtakım ruh sağlığı problemleri oluşturur, öyle ki bu durum psikolojik danışmanlık kapasitesini aşabilir. Daha geç dönemde de majör depresyon, öz kıyım girişimleri gibi ortaya çıkan bu ruh sağlığı sorunları; bağışıklık sistemlerinde zayıflama, toplum ve sağlık sistemleri ile bağlantının kaybı veya uyuşturucu veya alkol kullanılarak başa çıkma girişimleri nedeniyle akut veya kronik fiziksel rahatsızlıklar şiddetlenebilir (**Mills ve Mills, 2022**). Depremlere yönelik uygun sağlık hizmetinde özellikle çocuklar, ilk müdahale ekipleri ve ciddi travma veya kayba uğramış olanlar dahil olmak üzere hayatta kalanların yaşadığı psikolojik bozukluklar ile başa çıkmak için planlama yapılmalıdır.

Cesetlerin Yönetimi

Önemli sayıda can kaybına neden olan büyük depremlerde, cesetlerin etkili ve sağlıklı bir şekilde kaldırılması, muhafaza edilmesi ve uygun şekilde gömülmesi zorunluluktur. Hayatta kalanlarda veya kurtarma görevlilerinde cesetlerden kaynaklanan hastalık salgını korkusu yaygın olsa da bu tür maruziyetler nadirdir. Depremlerde ilk kurbanlarının çoğu

travmatik yaralanmalardan kaybedilir. İnsan immün yetmezlik virüsü, tüberküloz veya hepatit gibi kronik bulaşıcı hastalıkların kurtarma çalışanlarına bulaşma riskleri mevcut olmasına rağmen, kurbanların çok azı akut, bulaşıcı hastalıklara sahiptir. Koruyucu örtüler, el yıkama, atık torbaları ve aşılar gibi evrensel önlemlere, cesetlerle çalışan herkes uymalıdır; bu önlemler, morg kapasitesinin yetersiz kalması durumunda yeterli soğutucu kamyon gibi alternatif diğer geçici alanların bulunmasını da içermelidir.

Acil Tıp Uzmanlarının Rolü

Deprem başta olmak üzere afetlerde acil tıp uzmanlarının rolü afet öncesi hazırlık döneminde başlamaktadır. Hastane Afet Planlarının oluşturulmasında, planlama aşamasında, risk analizlerinin oluşturulmasında, afet eğitimlerinde, hastane ve acil servis organizasyon planlarının oluşturulmasında olmak üzere birçok aşamada acil tıp uzmanları aktif görev alabilmektedir. Afet meydana geldiğinde ise öncelikle acil servis hizmetlerinin yönetiminde olmak üzere hastanede ve hastane öncesinde görev alabilmektedir. Ülkemizde meydana gelen 2020 yılındaki İzmir Depremi ile 2023 yılında meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremlerinde acil tıp uzmanları kendi hastanelerinde afet planları dâhilinde görev almasının yanında, afet alanlarında da afetzedede hastanelerin yönetimi ve yaralıların tedavisi, sevk edilmesi başta olmak üzere birçok hizmet aşamalarında görev almışlardır (**Yılmaz ve ark, 20223**). 2005 yılında meydana gelen Pakistan ve 2010 yılında meydana gelen Haiti depremlerinden elde edilen veriler acil tıp uzmanlarının aşağıda belirtilen özelliklerini rapor etmiştir (**Rahman, 2010**). Acil tıp alanında çalışmak toplum, hasta sayısı, kaynaklar ve organizasyonda meydana gelen ani değişimlerde çalışabilme kapasitesi sağlamaktadır. Bunun yanında stres düzeyinin yüksek olduğu ortamlarda yeterli toleransa sahip olma, hızlı durum analizi yaparak aksiyon planı oluşturmak, triyaj, kitlesel yaralanmalar ve afet yönetimine hakkında önceden bilgi sahibi olmak ve ekip yönetimi becerisi ve itfaiye, arama kurtarma başta olmak üzere diğer birimlerle etkin iletişim becerisi, afetlerde kritik hasta yönetimi ve tedavisi becerisine sahip olmak olarak özetlenmiştir.

Kaynaklar

- Ateş S., Erdem, H.** (2023) *The earthquake in Türkiye and infectious disease concerns. New Microbes and New Infections*, 52:101127. doi:10.1016/j.nmni.2023.101127
- Bartels, S.A., VanRooyen, M.J.** (2012) *Medical complications associated with earthquakes. The Lancet*, 379(9817):748-757. doi:10.1016/S0140-6736(11)60887-8
- Batur, A.** (2023) *Travmatik Rabdomiyoliz (CRUSH Yaralanması) Yönetimi. Anatolian J Emerg Med*, 6(1):41-46. doi:10.54996/anatolianjem.1252372
- Bellolio, M.F., Gilani, W.I., Barrionuevo, P. ve ark.** *Incidence of Adverse Events in Adults Undergoing Procedural Sedation in the Emergency Department: A Systematic Review and Meta-analysis. Academic Emergency Medicine*, 23(2):119-134. doi:10.1111/acem.12875
- Iserson, K.V., Moskop, J.C.** (2007) *Triage in medicine, part I:*

Concept, history, and types. Ann Emerg Med, 49(3):275-281. doi:10.1016/j.annemergmed.2006.05.019

Halpern, P., Stapeszynski, J. (2020) *Bomb, blast, and crush injuries. In: Bomb, Blast, and Crush Injuries Michael J. Bono Pinchas (Pinny) Halpern. McGraw-Hill Education.*

Hick, J.L., Hanfling, D., Cantrill, S.V. (2012) *Allocating Scarce Resources in Disasters: Emergency Department Principles. Annals of Emergency Medicine*, 59(3):177-187. doi:10.1016/j.annemergmed.2011.06.012

Hendrickson, R.G., Horowitz, B.Z. (2020) *Disaster Preparedness. In: Tintinalli JE, Ma OJ, Yealy DM, et al., eds. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 9e. McGraw-Hill Education. Erişim Tarihi 27 Eylül 2023. accessemmergencymedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1166526002*

Ma, O.J., Norvell, J.G. (2007) *Subramanian S. Ultrasound applications in mass casualties and extreme environments. Crit Care Med*, 35(5 Suppl):S275-279. doi:10.1097/01.CCM.0000260677.29207.B4

Ma, Z.J., Wang, K.M., Dai, Y. (2019) *An Emergency Blood Allocation Approach Considering Blood Group Compatibility in Disaster Relief Operations. Int J Disaster Risk Sci*, 10(1):74-88. doi:10.1007/s13753-018-0212-7

Mills, L.D., Mills, T.J. (2020) *Natural Disasters. In: Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 9e. McGraw-Hill Education.*

Özdemir, G., Karlıdağ, T., Bingöl, O. ve ark. (2023) *Systematic triage and treatment of earthquake victims: Our experience in a tertiary hospital after the 2023 Kahramanmaraş earthquake. Jt Dis Relat Surg*, 34(2):480-487. doi:10.52312/jdrs.2023.1102

Satish, S., Rajesh, R., Kurian, G., Seethalekshmi, N.V., Unni, M., Unni, V.N. (2010) *Recurrent acute renal failure. Indian J Nephrol*, 20(4):217-219. doi:10.4103/0971-4065.73444

Strauss, M.B. (2012) *The effect of hyperbaric oxygen in crush injuries and skeletal muscle-compartment syndromes. Undersea Hyperb Med*, 39(4):847-855.

Smith, D.F.Q., Casadevall, A. (2022) *Disaster Microbiology—a New Field of Study. mBio*. 13(4):e01680-22. doi:10.1128/mbio.01680-22

Rahman, N. (2010). *Developing the role of emergency physicians in humanitarian assistance and disaster response. Emergency Medicine Journal - EMERG MED J*. 27. 10.1136/emj.2010.103150.20.

Ramsey, G. (2020) *Blood transfusions in mass casualty events: recent trends. Vox Sanguinis*. 115(5):358-366. doi:10.1111/vox.12916

Roy, N., Shah, H., Patel, V., Bagalkote, H. (2005) *Surgical and psychosocial outcomes in the rural injured—a follow-up study of the 2001 earthquake victims. Injury*, 36(8):927-934. doi:10.1016/j.injury.2005.02.017

Usuda, D., Shimozawa, S., Takami, H. ve ark. (2023) *Crush syndrome: a review for prehospital providers and emergency clinicians. J Transl Med*, 21(1):584. doi:10.1186/s12967-023-04416-9

Uz, İ., Çetin, M., Songur Kodik, M., Güvenç, E., Karbek Akarca, F., Ersel, M. (2022) *Emergency department management after the 2020 Aegean Sea - Izmir earthquake. Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 28(3):361-368. doi:10.14744/tjtes.2021.89679

Wuthisuthimethawee, P., Lindquist, S.J., Sandler, N. ve ark. (2015) *Wound Management in Disaster Settings. World J Surg*, 39(4):842-853. doi:10.1007/s00268-014-2663-3

Yılmaz, S., Ozturan, II., Sabak, M., Oktay, C. (2023) *Issues Identified by an Immediate Frontline Assessment Team for the 2023 Türkiye Earthquake. In Disaster Medicine Section Newsroom. Erişim Tarihi Eylül 2023 https://www.acep.org/disaster-medicine/newsroom/august-2023/issues-identified-by-an-immediate-frontline-assessment-team*