TOTBİD Dergisi 2022;21:253-259
Derleme / *Review*
https://doi.org/10.5578/totbid.dergisi.2022.34

Deprem – Büyük yıkım: "Sesimi duyan var mı?"

Earthquake – Major destruction: "Is there anybody hearing me?"

Serkan Yılmaz, İbrahim Ulaş Özturan

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Ana Bilim Dalı, Kocaeli

Depremler, toplumlar üzerinde büyük yıkımlara yol açan önemli doğal afetlerdendir. Deprem sırasında gelişen yapısal tahribat ve sonrasındaki kaos nedeniyle kriz yönetimi zor olmakla beraber hayati önem arz eder. Deprem sonrasında afet yönetimi ve yönetim aşamaları: ilk andan itibaren başlayan alarm ve reaksiyon aşaması; olay yerindeki güvenlik, arama ve kurtarma, tıbbi müdahaleler, lojistik ve iletişimi içeren operasyon aşaması; tıbbi müdahale ve tahliye sağlandıktan sonra toplanma ve terk aşaması; olay yeri yöneticileri ve ekiplerin tekrar bir araya gelerek organizasyonun analiz edildiği değerlendirme aşaması ve değerlendirmelerden çıkarılan kanıta dayalı sonuç ve önerilerle yapılandırılmış eğitim ve tatbikat aşamalarını içerir. Bu makalede deprem sonrası afet saha yönetimi ve yönetim aşamaları incelenmiştir.

Anahtar sözcükler: deprem; afet tıbbı; afet planlaması; doğal afetler

Earthquakes are among the most devastating natural disasters that can cause mass destruction. Crisis management is challenging, however, has vital importance due to the structural destruction that developed during the earthquake and the chaos that followed. Disaster management and management steps include alarm and reaction phase that starts immediately after the earthquake occurs; the operational phase that includes safety, search and rescue, medical interventions, logistics and communication; gathering and evacuation phase after the efforts for rescue and medical interventions are completed; assessment phase that facilitates bringing the teams together and debriefing for the operation; and the training and practice phase that is structured from the assessments and evidence-based recommendations to prepare the teams for future events. In this article, post-earthquake disaster management and management stages are evaluated.

Key words: earthquake; disaster medicine; disaster planning; natural disasters

Deprem, canlılar ve yaşam alanları üzerinde ezici fiziksel, sosyal ve ekonomik tahribatlara yol açarak toplumsal yıkımlara en fazla neden olan doğal afetler arasındadır.[1,2] Depremlerde büyük kitlesel ölümlerle birlikte uzuv kayıpları, kırıklar, ezilme yaralanmaları, yanıklar ve donmalar gibi komplike sonuçlar yaygındır.[3] Diğer taraftan, acil sağlık bakımına erişim, ulaşımda ve sağlık sistemindeki altyapı hasarları nedeniyle daha da zorlaşmaktadır. Bu noktada, deprem sonrası müdahalede organizasyon kritik önem arz eder. Günümüzde afet müdahalesinde en önemli kavram komuta ve kontroldür. Komuta kontrol mekanizması, afet müdahalesini denetlerken genel operasyonları, iletişimi, lojistiği, kaynak taleplerini ve dağıtımını, arama ve kurtarma ekiplerinin tahsisini ve işleyişini kontrol eden merkezi bir otorite olmalıdır.[1,2] Acil sağlık hizmetlerinin tahsisi, geçici sağlık tesislerinin inşa edilmesi, tıbbi ve cerrahi ekipman sağlanması gibi acil sağlık kriz yönetiminin yanında temizlik, su, barınak, yiyecek, giyecek ve psikososyal destek dâhil olmak üzere yardım unsurlarının da kontrolünden, hazırlanmasından ve dağıtımından sorumludur.[1] Bu bölümde, deprem sonrası hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinin olay yeri yönetimi ve yönetim aşamaları ele alınacaktır.

1. OLAY YERİ YÖNETİMİ

Acil sağlık hizmeti gereksiniminin ortaya çıktığı her olay, çıkabilecek olası sorunların önlenmesi amacıyla belli akış ve ilkeler çerçevesinde değerlendirilmelidir. Bu yönetim "olay yeri yönetimi" olarak adlandırılır.

İletişim / ***Contact:*** Prof. Dr. Serkan Yılmaz • **E-posta** / ***E-mail:*** syilmazmd@gmail.com
ORCID iD: Serkan Yılmaz, 0000-0003-1496-6976 • İbrahim Ulaş Özturan, 0000-0002-1364-5292
Geliş / ***Received:*** 31 Ocak 2022 • **Kabul** / ***Accepted:*** 27 Mart 2022

Olayın büyüklüğünden bağımsız olarak olay yeri yönetimi benzer akış ve ilkeler çerçevesinde yürütülse de etkilenen kişi sayısı, oluş şekli ve olayın devam etme potansiyeli değerlendirilerek, organizasyon sürecinde olayın niteliğine özgü düzenlemeler yapılması gerekebilir. Florida Olay Yeri Kullanım Kılavuzu (*Florida Field Operations Guide*) bir olaydan etkilenen bireylerin sayısını temel alarak olağan dışı durum (ODD) seviyelendirmesini tanımlamıştır:[4]

1. Tek hasta/yaralının etkilendiği olaylar,
2. İki-beş arası hasta/yaralının etkilendiği olaylar,
3. Olağan dışı durumlar (beşin üzerinde hasta/yaralının etkilendiği olaylar),
4. Afetler (beşin üzerinde hasta/yaralının etkilendiği olayların sonlanmasının altı saati aştığı olaylar).

2. OLAY YERİ YÖNETİMİNİN AŞAMALARI

Acil sağlık hizmeti gereksinimi doğuran bir olayla ilgili bildirim yapıldığında genellikle aşağıda belirtilen aşamalar çerçevesinde olay yeri yönetimi yerine getirilir. Bu aşamalar aşağıdaki gibidir:[5]

1. Alarm ve reaksiyon aşaması,
2. Operasyon aşaması,
3. Toplanma ve terk aşaması,
4. Debrifing (bilgilendirme) aşaması,
5. Eğitim ve tatbikat aşaması.

2.1. Alarm ve Reaksiyon Aşaması

Alarm ve reaksiyon aşamasını ülkemizde 112 Komuta Kontrol Merkezi (KKM) yürütür. 112 KKM, ilk sağlık ekibi olay yerine ulaşıncaya kadar olay yeri yönetimini geçici olarak üstlenir. Bu süreçte olay yerinde bulunan kişiler ve görevlilerden alınan bilgiler, iletişim kanallarına yansıyan bilgiler ve duyumlar aracılığıyla olay yeri yönetimini yürütür.[5,6]

112 KKM bir yandan olayda, olay yeri yöneticisinin alması gereken ivedi kararları almaya çalışırken bir yandan da görevlendirdiği acil sağlık ekibinin olay yerine ulaştıktan sonra kurallara uygun şekilde olay yeri yönetimini üstlenebilmeleri için hazırlıkları sağlamalıdır.

112 KKM, alarma geçtiğinde göstereceği reaksiyonun ne olacağını ve sınırlarını belirleyebilmek için acil sağlık hizmeti gereksinimi doğuran olayla ilgili iki temel soruya cevap aramalıdır. Bunlar:[5,6]

1. Olayın doğrulanması: Kaynakların doğru kullanılması ve acil sağlık hizmetine ihtiyaç duyanlara vaktinde hizmet sunabilmek amacıyla olay doğrulanmalıdır.
2. Olay hakkında bilgi edinme: Olay yeri, olaydan etkilenen bölge, olay zamanı, olaydan etkilenen kişi sayısı ve olay yerine ulaşım hakkında bilgi elde edilmelidir.

Olayın doğrulanması ve olay hakkında edinilen bilgilere göre 112 KKM bir reaksiyon vermektedir. Reaksiyon aşamasında olayın niteliğine göre 112 KKM aşağıdaki işlemleri gerçekleştirir:[5-8]

1. Olayın özelliğine göre gerekli sağlık ekibi ve ambulans sayısını belirleyerek olay yerine gönderir: Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi (UMKE), kimyasal, biyolojik, radyasyon ve nükleer (KBRN) ekibi vs.
   - Olay, birden çok kişinin etkilenmesine neden olmuş ise triyaj işleminin de sağlıklı yürütülebilmesi için mümkünse en az eş zamanlı olarak üç ambulansın olay yerine yönlendirilmesi uygun olacaktır.
2. Olayın özelliğine göre acil sağlık ekipleri dışında gerekli diğer ekip gereksinimi belirler ve belirlemeleri doğrultusunda ilgili kurumlarla iletişime geçer.[5,7]
   - Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), UMKE, itfaiye, güvenlik güçleri ve arama kurtarma ekipleri gibi.
3. Olay ve olay yerine ilişkin iletişimi kesintisiz sürdürerek aldığı ek bilgileri olay yerine hareket eden görevli acil sağlık ekiplerine iletir.
4. Olayın özelliği bilgilendirmeyi gerektiriyorsa üst yöneticilere olayla ilgili bilgi verir.
5. Olayla ilgili kayıtları tutar, arşivler ve ilgili yerlere iletir.

Olay yeri yönetiminde bir sonraki aşama olan operasyon basamağının sağlıklı yürütülebilmesi için 112 KKM'nin "alarm ve reaksiyon aşaması" yürütme becerisi temel belirleyicidir.

2.2. Operasyon Aşaması

Bu aşamada olayın niteliğine göre; olay yerine tek bir acil sağlık ekibi yönlendirilmişse yönlendirilen ekip, birden fazla acil sağlık hizmeti ekibi yönlendirilmişse olay yerine ilk ulaşan ekip, 112 KKM'nin geçici olarak üstlendiği "olay yeri yönetimini" devralır. Olay yerine ulaşan ilk ekibin her olayda yerine getirmesi gereken olay yeri yönetimi aşağıdaki şekilde basamaklandırılabilir:[5,6,8,9]

Olay yeri güvenliğinin değerlendirilmesi: Çevresel ve kişisel risklerin belirlenerek güvenlik önlemlerinin alınması amacıyla yapılmalıdır. Olay yeri güvenliğinin

yeterince sağlanamadığı durumlarda acil sağlık hizmeti verilemez. Olay yeri güvenliği ise öncelikli olarak güvenlik birimlerinin sorumluluk alanıdır ve bu birimler tarafından yerine getirilmelidir.[5,6,8,9]

Deprem alanında çalışmayı etkileyen koşullardan en önemlisi ikincil tehlikelerin varlığıdır (yangın, patlama, KBRN tehlikeleri, toplumsal olaylar, kriminal olaylar vb.). Olay yerine ulaşmadan önce kolluk kuvvetleri ile iyi bir koordinasyon sağlanmalıdır. Acil sağlık hizmeti ekipleri her olay yerine girişte kişisel koruyucu ekipmanlarını giymiş olmalı ve her zaman güvenli alanda görev yapma hususunda taviz vermemelidir. Deprem enkaz alanları; patlama, çökme ve parça düşmesi yönünden yüksek riskli alanlardır. Bununla birlikte en sorunsuz görünen bir alan bile, örneğin bir doğalgaz kaçağı nedeniyle, yüksek riskli alana dönüşebilir.[5,6,8,9]

Kapalı ya da kısıtlı tıbbi alan terimi, erişimi kısıtlı olan ve potansiyel olarak az havalanan alanda tıbbi müdahaleyi ifade eder. Bu durum, binaların, özellikle depremler gibi doğal afetler veya herhangi bir sebeple (yangın, binanın yapısal kusurları vb.) sıklıkla çökmesinden kaynaklanabilir.[10] Genel olarak dört tip çökme ile karşılaşılır. Bunlar:[11]

- Yassı çökme: Tüm katlar birbiri üzerine krep dilimleri gibi çöker.
- Kısmi çökme: Taban, duvar ve kiriş çökmesine rağmen kalan bir duvarın halen yapıyı desteklemesi durumudur.
- "V" çökme: Taban ve çatının daha alt katlara V harfi şeklinde çökmesidir.
- Sundurma çökmesi: Dış duvarın yıkılarak çatı ve üst katların tabanını sallantıda bıraktığı çökmedir.

Olağan dışı durumda olay yeri yönetiminde temel yaklaşım olay yerine ulaşan acil sağlık hizmeti ekiplerinden deneyimli ekibin olay yeri yönetimini devralmasıdır. Olağan dışı durumun seviyesi ve özelliğine göre olay yeri yönetimini 112 KKM Danışman Hekimi, 112 Başhekimi, Acil ve Afetlerde Sağlık Hizmetleri Şube Müdürü veya İl Sağlık Müdürü devralabilir. Olay yerine ulaşan ilk sağlık ekibinden sonra olay yerine gelecek bütün sağlık ekipleri olay yeri yöneticisinin talimatları doğrultusunda hareket ederler. Olay yeri yöneticisinin izni olmadan olay yerinde triyaj, acil tıbbi tedavi veya nakil işlemleri yapamazlar.[5,6,9,12]

Olayın kontrol altına alınmasının uzun zaman alacağı afet durumlarında olay yeri yönetimi, olay yeri yöneticisine bağlı olarak alt takım liderleri ve mekansal düzenlemeleri içerdiği için, literatürde bu durumlarda olay yeri yönetiminden ziyade "olay yeri yönetim sistemi (OYYS)" kavramı kullanılmaktadır. Olay yeri yönetim sisteminde olay yeri yöneticisi, diğer durumlarda tek başına yürüttüğü pek çok görevi iş bölümüyle kendi yönetim kontrolü altında başka görevlilere devretmektedir. Afetlerde olay yeri yöneticisinin temel görev ve sorumlulukları aşağıdaki biçimde tanımlanabilir:[5]

- İnsan yaşamını, çevreyi ve kaynakları korumak,
- Olaya katılan ekiplerin güvenliğini sağlamak,
- Olay yerindeki öncelikleri belirlemek,
- 112 KKM ile olay yeri arasında kesintisiz iletişimi sürdürmek,
- Operasyonel hedefleri belirlemek ve planlama yapmak,
- Personel durumunu ve donanımlarını kontrol etmek ve sürekli değerlendirmek,
- Lojistiğin sağlanmasını koordine etmek,
- Olay yerinde bulunan tüm ekiplerin sorumlularıyla iletişimde olmak ve koordinasyonu sağlamak,
- Oluşturduğu birimler arasında koordinasyonu sağlamak ve sürdürmek.
- Olay yeri yönetim sisteminde olay yeri yöneticisinin kontrolü altında, olay yerinde ve çevresinde aşağıda belirtilen mekansal düzenlemeler yapılmalıdır. Bu mekansal düzenlemeler gereksinime göre genişletilebilir, kaldırılabilir ya da birleştirilebilir. Mekansal düzenlemeler için genellikle "olay yeri sağlık hizmet alanları" kavramı kullanılmaktadır. Olay yerinde acil sağlık hizmetinin düzenli ve etkin verilmesi için oluşturulması gereken hizmet alanı aşağıdaki unsurlardan oluşmalıdır:[13]
  - Olay yeri yönetim merkezi
  - Triyaj alanı
  - Tedavi alanı
  - Hasta sevk alanı
  - Ambulans toplanma alanı
  - Lojistik alanı
  - Geçici morg alanı
  - Rehabilitasyon alanı

Afet durumlarında olay yeri sağlık hizmet alanlarının kurulması aşamasına da doğrudan katılmak üzere olay yeri yöneticisinin önerisiyle olay yeri yönetim ekibi oluşturulur. Olay yeri yönetim ekibi gereksinime göre genişletilebilir, bazı görevler birleştirilebilir veya sonlandırılabilir. Genellikle afetlerde olay yeri yönetim ekibi içerisinde

aşağıda belirtilen sorumluluk alanları için sorumlular belirlenir:[14]

- Olay yeri yöneticisi
- Haberleşme sorumlusu
- Lojistik ve alan sorumlusu
- Triyaj sorumlusu
- Tedavi sorumlusu
- Sevk sorumlusu

Triyaj

Seçme ve ayırma anlamına gelen "triyaj" kelimesi, hastaların yaralanma ciddiyetlerine göre sınıflandırılması ve tedavi önceliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılır.[5,15,16]

Olay yerinde triyaj en deneyimli sağlık personeli tarafından yapılmalıdır. Triyaj kartları doldurulmalı ve yaralılara takılmalıdır. Kayıtların eksiksiz tutulması çok önemlidir. Çok sayıda yaralının geniş bir alana dağıldığı durumlarda alan ikiye veya üçe bölünerek birden fazla ekiple bu işlem yapılabilir. Triyajı yapılan hastalar, tedavi ekipleri tarafından triyaj kodlarına uygun güvenli alanlara taşınmalı ve ambulansla nakilleri yapılana kadar gerekli tıbbi tedavileri bu alanda yapılmalıdır. Günümüzde olay yerinde hızlı triyaj ve tedavi için triyaj kartları yerine bileğe takılan renkli şeritler, tedavi çadırları yerine triyaj koduna uygun renkte yere serilen dayanıklı yer örtüleri kullanılmaktadır.[5] Olay yerinde tıbbi stabilizasyonu sağlanan hastalar kayıt altına alındıktan sonra, triyaj kodundaki aciliyet derecesine ve tıbbi durumuna uygun kara veya hava ambulansıyla hastanelere hızla nakledilmelidir.[15,16]

Deprem alanında müdahale

Kentsel arama ve kurtarma (*Urban search and rescue*, USAR) ekipleri afet olaylarında çalışma konusunda özelleşmiş ekiplerdir. Bu ekipleri ülkemizde olduğu gibi AFAD ve AFAD denetimindeki sivil toplum kuruluşları (STK), faaliyet ortağı olarak tıbbi personellerden oluşan UMKE ekipleri ile birlikte kurtarma faaliyetlerini yürütebilmektedirler.[5,14,17]

Enkaz altındaki yaralıya yaklaşım

Olayın ve kurbanların özelliklerinden bağımsız olarak birincil koşul kurtarıcının güvenliğidir. Ülkemizde AFAD enkaz alanlarının güvenliğinden sorumludur. Tıbbi ekip enkaz güvenliği sağlanmadan sahaya girmemelidir. İkincil bir çökme riski (artçı sarsıntı, kurtarma faaliyeti sırasındaki çalışmalar nedeniyle) konusunda dikkatli olmak hayati öneme sahiptir.[5,12,18]

Olay yeri güvenliği konusunda USAR ekibince onay verilmesinden sonra karar ve sorumluluk tıbbi ekip liderindedir.[5,12,14] Enkaza girecek ve sahadaki tüm personel uygun ekipmanla donatılmış olmalıdır. Bu ekipmanlar; baret, toz maskesi, kulak koruyucular, güvenlik gözlükleri, ağır iş eldivenleri, burun ve tabanı çelikle takviye edilmiş botlar ve uygun iş elbiseleri veya tulumları içerir. Bir UMKE timi beş kişilik bir sağlık personeli ekibidir. Ekipte takım lideri dışında haberleşme, güvenlik, ulaşım ve lojistik sorumluları olarak tüm personelin görev tanımları da yapılmış olmalıdır. Takım içi görev dağılımı dinamiktir ve sahadaki anlık kararlardan takım lideri sorumludur. Arama ve kurtarma (USAR) ekipleri tarafından güvenli olduğu belirtilmeyen enkazlara girilmez. Özellikle UMKE personeli için kurtarma ve tıbbi müdahale sırasında kişisel güvenlik riski olacak yapısal veya diğer unsurlar (riskli enkaz parçaları, demirler, su boruları, elektrik tesisatları, mutfak/sanayi tüpleri vb.) ekipteki güvenlik sorumlusunca değerlendirilerek gerekli hallerde ek tedbirler talep edilmelidir.[5,12,14,19]

Enkaz altında kalarak yaralanan kurbanlar için genel travma yaklaşımında kullanılan altın saat kavramı yerine kurtarma faaliyetlerinin süresi nedeniyle "altın gün" kavramı daha geçerlidir. Olay sonrası ilk 24-48 saat arası zaman dilimi tedavi açısından oldukça kritiktir.[5,20-22]

Yaralanmaların iki aşamada değerlendirilmesi önerilir. Hastanın potansiyel olarak ölümcül yaralanmalarının hızlı tanınmasına yönelik temel yaklaşım, hava yolu, solunum ve dolaşım güvenliğinin değerlendirilmesidir. Enkaz altında kalan kurbanlarda sık görülen hasarlar; kırıklar, amputasyonlar, laserasyonlar, kafa travmaları, hipotermi, dehidratasyon ve ezilme sendromunu içerir. Ek olarak ortamdaki toksik ürünler ya da toz inhalasyonuna bağlı sorunlar da görülebilir.[5,20-23]

İlk deprem dalgasında hasarlanmış binalar artçı şoklar sırasında çökebilir. Bu durumda, yaralıları binalara yakın yerlerde değerlendirmek ve tedavi etmek risklidir. İlk fırsatta yaralılar güvenli bir yere alınmalıdır. Kurtarılmayı takiben, hayatı tehdit edici yaralanmaları saptamak ve tedavi etmek ve acil tedavi gereksinimlerin önceliğini belirlemek üzere hastanın ilk sistemik değerlendirmesi yapılmalıdır.[5,13,14] Birincil yaklaşım, hayatı tehdit edici yaralanmaların hızla tanınmasına ve eş zamanlı karşılaşılan hastaların tedavi önceliklerini belirlemeye olanak sağlayan A.B.C.D.E algoritmasına göre yapılır.[20-23] Enkaz altındaki yaralıya tıbbi yaklaşımın esasları genel travmalı hastaya yaklaşım basamaklarını içermekle birlikte, enkaz altındaki koşulların kısıtlamaları ve yaralanma tiplerinin gerektirebileceği özelleşmiş durumlar (örneğin; ezilme sendromunda sıvı uygulamaları vb.) nedeniyle farklılıklar gösterebilir.[5,10,19-23]

Hava yolu ve solunum

Hava yolu açıklığı ve solunum kontrol edilir. Direkt temas sağlanamamış yaralıya seslenerek alınacak yanıtla bilinç değerlendirilebilir ve bilinci açık olan hastada solunumun idame edilebildiği varsayılır. Özellikle bilinci bozuk ya da bozulmakta olan hastada solunum güvenliğini sağlamak için uygun yöntem belirlenir.[5,21-23]

Yaralının sıkıştığı alan endotrakeal entübasyon (ETT) gibi kalıcı bir hava yolu için yeterli manevra imkânı vermeyebilir; uygun manevra, balon-valv-maske (BVM) ve airway ile hava yolu açık tutulabilir. Tercih edilen yöntem yaralı enkazdan çıkarılırken güvenli olabilmelidir. Tahliye sırasında hastaya temasın kesintiye uğrayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Hava yolunu temizlemek gerektiğinde ek güç kaynağı ya da bağlantı gerektirmeyen manuel aspiratörler kullanılmalıdır.[10,21]

Hasta monitörizasyonu için taşınabilir bir pulse oksimetre ve kapnograf kullanılabilir. Kısıtlı alanlarda yalnız bir kişinin hastaya temas edebilme imkanı olabileceği de dikkate alınmalıdır. Aktif solunum desteği kararı, tıbbi kurtarıcının imkânına ve hastanın tıbbi durumuna bağlıdır. Her zaman uygulanamayabilir. Endotrakeal entübasyon için premedikasyon gerekecek ise fayda-zarar değerlendirmesi iyi yapılmalıdır. Ortamın ve hastanın uygunluğu, desteğin sürdürülebilirliği değerlendirilmelidir. Hava yolu açıklığını sağlamak için cerrahi yöntem gerekiyorsa (bozuk anatomi ve yetersiz oksijenizasyon) acil krikotiroidotomi tercih edilebilir.[10,19-23]

Enkaz altında dar alanda oksijen kullanımı gerekliyse mevcut riskler değerlendirilmelidir. Dar ve kapalı bir alanda oksijen kullanımı olası yangın ve patlama riskini de beraberinde getirebilir. Afet bölgelerinde oksijen tüplerinin yeniden dolum imkânlarının kısıtlı olması veya regülatör uyumsuzlukları gibi sorunlar olması nedeniyle oksijen konsantratörleri alternatif oksijen kaynağı olarak kullanılabilir. Mekanik ventilasyon sahadaki asgari gerekliliklerin üzerinde bir donanımdır. Eğer kurtarıcı ekip bu donanıma sahipse olabilecek en küçük boyutlu, taşınabilir, dâhili kompresörlü ve ortam havası kullanımına uyumlu bir cihaz tercih etmelidir.[10,19-21]

Enkaz altında resüsitasyon

Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR): KPR kararı için ortam koşulları, mevcut insan kaynağı, teknik donanım, fiziki imkânlar ve devam eden kurtarma faaliyetleri gibi birçok faktörün göz önünde bulundurulması gerekir. Genellikle bu değişkenlerin olumsuz etkileri nedeniyle uygulanabilirliği ve başarı şansı düşüktür.[20-23] Kardiyopulmoner resüsitasyonda geçerli olan koşullar defibrilasyon için de geçerlidir. Ek olarak, yanıcı ve patlayıcı ortam ve sıvı ya da metal gibi iletkenlerin varlığı güvenlik için risk oluşturabilir. Eğer yaralı için ileri kardiyak yaşam desteği (İKYD) kararı verilmiş ise yaralının sıkıştığı alandan hızlıca çıkarılması ve temasın tam sağlanabileceği güvenli ortama taşınması gerekir.[20-23]

Dolaşım ve kanama kontrolü

Kanama kontrolü için seçilecek yöntem tahliye faaliyetleri sırasında engel oluşturmamalıdır. Yaralıya erişimin kısıtlı olduğu dikkate alınarak turnikeler ve hemostatik ajanların kullanımı düşünülmelidir.[21] Bununla birlikte, turnike uygulaması için yaralının etkilenen uzvuna tam erişim mümkün olmayabilir. Eksternal kanama kontrolü için direkt bası ilk yöntemdir ancak bazı durumlarda geçici turnike uygulamaları gerekebilir. Bu durumlarda aralıklı turnike uygulanması ve turnikenin uygulama saatinin kaydedilmesi dokunun korunabilmesi açısından önemlidir.[10,21] Bası altındaki uzuv üzerindeki enkazın kaldırılmasından önce ilgili uzva turnike uygulanmasının kurtarma faaliyetinde karşılaşılabilecek, ölü doku metabolik ürünlerinin reperfüzyon ile dolaşıma katılması, hiperpotasemi ve ani ölüm gibi komplikasyonları önlemek amacıyla kullanılabildiği bildirilmiştir.[24] Ancak Sever ve ark., proksimal olarak yerleştirilmiş turnikenin uzun süreli kalmasının ilgili ekstremitedeki miyonekroz, tromboz ve enfeksiyöz durumu derinleştirebileceğini, turnikenin açılmasını takiben hastanın gereksiz yere miyoglobinüri ve artmış akut böbrek hasarı riski ile karşı karşıya kalabileceğini vurgulamıştır. Bu nedenle, özellikle de ekstremiteyi kurtarma olasılığı varsa, ezilme sendromunu önlemek amacıyla turnike uygulaması girişiminden kaçınılması, turnikenin yalnızca doğrudan bası ya da hemostatik önlemlerle kanama kontrolü sağlanamadığında son çare olarak kullanılması önerilmiştir.[25] Felaket sahasında zorunlu olarak turnike uygulanan hastalara nakil önceliği verilmesi, doku iskemisi ve ekstremite kaybı riskini azaltmak için turnikenin mümkün olan en kısa zamanda çıkarılması önerilmiştir.[21,24,25]

Sıvı desteği için; periferal, intraosseöz, santral venöz yollar kullanılabilir. Sıvının uygulama zamanı ve hızı değerlendirilmelidir; gerektiğinde replasman, ezici yük kaldırılmadan önce bolus sıvı yüklemesi, idame sıvı replasmanı uygulanmalıdır.[19,24] Hemodinamik durum ve sıvı tedavisine yanıt monitörize değerlendirilmelidir. İdrar çıkışını takip etmek, idrar rengi ve miktarını değerlendirmek önemlidir. Dar alanda uygun şekilde mesane kateterizasyonu yapılamayabilir; kollektör veya prezervatif sonda gibi seçenekler kullanılabilir.[24]

Seçilecek sıvı tipine karar verirken, bu hastaların Ezilme Sendromu adayı oldukları dikkate alınmalı; potasyum içermeyen sıvılar, tercihen izotonik NaCl kullanılmalıdır. Ortam ısısına göre optimum vücut ısısını korumak

için verilen sıvılar ısıtılabilir. Yüksek hızlı sıvı uygulamalarına yardımcı olması için infüzyon pompaları kullanılabilir ancak dikkatli monitörize edilerek aşırı sıvı yükü açısından dikkatli olunmalıdır. İntravenöz (IV) kanüllerin güvenliği için uygun tespit elemanları kullanılması önerilir. Güvenlik için ikinci bir damar yolu açılmalı, koşullar izin verdiği ölçüde asepsi/antisepsi kurallarına uyulmalıdır. Kurtarma ve çıkarma sırasında mutlaka IV kanüller ve sıvıların güvenliği sağlanmalıdır.[21,23,24]

Ezilmeye neden olan kuvvetin kaldırılması

Enkazda sıkışmış yaralının üzerindeki ezici kuvvetin kaldırılmasından önce durumunda tıbbi olarak meydana gelecek ani klinik değişimlere karşı hazırlıklı olunması kritik öneme sahiptir. Bu ezici kuvvetin kaldırılmasıyla ani ölüm gerçekleşebilir. Vücut üzerindeki kütlenin kaldırılmasının zamanlaması, tıbbi ekip ve USAR ekibi arasında yakın koordinasyon ile planlanmalıdır. Ezici unsur kaldırılmadan önce tahliye hattının tam açıklığından emin olunmalıdır.[18]

Ezici kuvvetin kaldırılması öncesinde yeterli sıvı resüsitasyonu sağlanmış olmalıdır. Enkazın kaldırıldığı andan itibaren ölü ya da ezilmiş dokuların reperfüzyonu ile sistemik dolaşıma yoğun olarak potasyum ve toksik metabolik ürün geçişi ile ani ölüm meydana gelebilir.[24] Bu nedenle yaralının uygun şekilde hidrate edilmiş olması hayati öneme sahiptir. Kurtarma faaliyetinin her adımında yaralı, yakın takip ve monitörize edilmeli, kliniğin aniden kötüleşmesi hâlinde gerekirse enkaz kaldırma faaliyetine ara verilerek acil müdahale kapsamında gerekli tedavisi uygulanmalıdır. Hastanın klinik durumu stabilize edilerek kademeli şekilde enkaz kaldırılmalıdır. Genel kural: Hayat uzuvdan önemlidir. Kademeli kurtarma ve müdahaleye rağmen klinik durum bozulmaya devam ediyorsa yaralının enkazdan hızla tahliyesi ve güvenli alanda müdahale düşünülmelidir.[19,20,24]

Nörolojik değerlendirme

Yaralının nörolojik durumunun veya klinik prezentasyonunun olası bir spinal kord hasarından mı ya da ezilme sendromundan mı kaynaklandığını ayırt etmek zor olabilir. Böyle bir durumda bulguların fokal mi yoksa yaygın mı olduğu, duysal kayıplarının olup olmadığının tespiti ayırıcı tanıda yardımcı olabilir. Ancak ayrımın yapılamadığı durumlarda vaka ezilme sendromu lehine değerlendirilmelidir.[21,24]

Çevresel etkenlere maruziyet

Enkaz altındaki yaralıya yaklaşımı etkileyebilecek çevresel unsurlar dikkate alınmalıdır. Bunlar; toz, gürültü, koku, ışık yetersizliği, titreşim, su (kırık borular), elektrik akım riski, zehirli gazlar, çürümüş cesetler olarak sayılabilir. Çalışılan ortamın ya da mevsimin aşırı sıcak veya soğuk olması da önemli etkenlerdir. Bu faktörlerin etkisinden personel kadar yaralılar da korunmalıdır. Bu nedenle enkaz altında kurtarma faaliyetleri devam ederken yaralı için de mümkün olan kişisel koruma ekipmanları kullanılmalıdır. Yaralıya mümkün olan en kısa sürede göz, kulak, hava yolu koruma tedbirleri ile ilgili ekipman sağlanmalıdır. Düşen enkaz ve beton parçalarından korumak için baret de dâhil olmak üzere mümkün olan tüm kişisel koruyucu ekipmanlar yaralı için de sağlanmalıdır.[12,14,19]

2.3. Toplanma ve Terk Aşaması

Olay yerinde acil tıbbi müdahale ve tahliye sağlandıktan sonra olay yerindeki sağlık tehditlerinin kaldırılması, toplanma ve olay yerini terk aşamasına geçilir. Olay yeri yöneticisi, 112 KKM'nin gerekli izni vermesiyle görevli sağlık ekiplerinin olay yerinden ayrılmalarını sağlar. Olay yerinde herhangi bir araç-gereç ve malzeme bırakılmamalıdır. Bu aşamadan sonra olay yerinde birlikte görev yapılan güvenlik güçleri ve diğer ekipler bilgilendirilerek olay yerinden ayrılınır.[4-6,8,9]

2.4. Debrifing (Bilgilendirme) Aşaması

Bu aşama özellikle afetler ve sık karşılaşılmayan acil durumlar için önemlidir. Olay sonrasında olay yeri yönetim ekibi ve alt ekipler değerlendirme toplantısında görüşlerini ve önerilerini paylaşırlar. Olayda görev alan tüm ekiplerle olaydan kısa bir süre sonra debrifing (bilgilendirme) toplantıları düzenlenerek ve deneyimler yazılı olarak istenerek değerlendirmeler yapılmalıdır. Bunun yanında olayda görev alan personelin olası travma sonrası stres bozuklukları göz önünde bulundurularak gerektiğinde psikososyal destek sağlanmalıdır.[4-6,8,9]

2.5. Eğitim ve Tatbikat Aşaması

Değerlendirme toplantısından çıkarılan sonuç ve öneriler analiz edilerek, gelecekteki olaylara yaklaşımı geliştirmek için planlamalar gözden geçirilmelidir. Kriz durumlarında profesyonelliğin, takım çalışmasının ve disiplinler arası iletişim becerilerinin geliştirilmesi amacıyla bu düzenlemeler doğrultusunda da hazırlık ve eğitim çalışmaları yapılmalıdır. Düzenlenen eğitim ve tatbikatlar ile verilen eğitimlerin etkinliği değerlendirilmelidir.[4-6,8,9]

KAYNAKLAR

1. Alkhaldi KH. Earthquakes. In: Ciottone GR, Darling RG, Saleh F, Keim M, Molloy MS, Suner S (eds). Ciottonne's Disaster Medicine. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 572-574.

2. Dursun R, Araç S. Deprem. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 159-165.
3. Kayden S, D'Andrea SM. Global and humanitarian emergency medicine. In: Walls RM, Hockberger RS, Gausche-Hill M, Bakes K, Baren JM, Erickson TB, Jagoda AS, Kaji AH, VanRooyen M, Zane RD (eds). Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 2431-2431
4. Florida field operation guide (2012). Incident Command System Publication. Available from: https://www.floridadisaster.org/globalassets/importedpdfs/flfog.pdf (Accessed date: 27.01.2022).
5. Mercan NC. Olay yeri yönetimi. In: Koçkaya Daylan P, Gürcüoğlu İ, Bağla S (eds). Travma İleri Yaşam Desteği Eğitim Kitabı. Ankara: Sağlık Bakanlığı Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1146, 2020. p. 1-11.
6. Bekgöz B. Acil çağrı hizmetleri ve iletişim. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 237-243.
7. Ekinci S. Tıbbi lojistik. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 281-283.
8. Demiralp G. Olay yeri yönetimi. In: Yavuz S, Yavuz G (eds). Paramedikler için Hastane Öncesi Acil Tıp Kapsamlı Başvuru Kitabı. Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitapevleri; 2017. p. 961-972.
9. Karslıoğlu N, Doğan H. Afetlerde hastane öncesi sağlık hizmetlerinin planlanması. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 159-165.
10. Petinaux B, Macintyre AG, Barbera JA. Confined space medicine and the medical management of complex rescues: a case series. Disaster Medicine and Public Health Preparedness 2014;8(1):20-9. **Crossref**
11. Yön B, Sayın E, Onat O. Earthquakes and structural damages, earthquakes. In: Taher Zouaghi (ed). Tectonics, Hazard and Risk Mitigation. IntechOpen; 2017. Available from: https://www.intechopen.com/chapters/52524 (Accessed date: 27.01.2022). **Crossref**
12. Şancı E. Afetlerde arama-tarama faaliyetleri, temel ilkeler. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 245-248.
13. Ersel M. İleri acil bakım alanları. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 263-268.
14. Arziman I. Field Organization and Disaster Medical Assistance Teams. Turk J Emerg Med 2016;15(Suppl 1):11-9.
15. Bazyar J, Farrokhi M, Salari A, Khankeh HR. The principles of triage in emergencies and disasters: a systematic review. Prehospital and Disaster Medicine 2020;35(3):305-13. **Crossref**
16. Özpolat Ç. Afet triyajı. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 249-255.
17. Çınar E. Sağlık hizmetleri planlamları Türkiye afet müdahale planı.In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 165-168.
18. İlhan B, Doğan H. Enkaz Yönetimi. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet yönetimi ve tıbbi uygulamalar - temel başvuru kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 277-280.
19. Çelikmen MF. Sıkışmış afetzedelerde kurtarma çalışmaları temel ilkeler, depremde hayatta kalmanın ipuçları. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 269-276.
20. Bhatnagar V, Jinjil K, Dwivedi D, Verma R, Tandon U. Cardiopulmonary Resuscitation: Unusual Techniques for Unusual Situations. J Emerg Trauma Shock. 2018 Jan-Mar;11(1):31-37. **Crossref**
21. Ardıç Ş, Ersöz Genç E. Afetlerde multitravma hastasına yaklaşım. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 315-322.
22. Avınca Ö, Güloğlu C. Afetlerde temel yaşam desteği. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 295-302.
23. Karakoç Y, Orak M. Afetlerde ileri yaşam desteği. In: Eroğlu S, Yılmaz S, Dursun R, Karakayalı O (eds). Afet Yönetimi ve Tıbbi Uygulamalar - Temel Başvuru Kitabı. İstanbul: EMA Tıp Kitapevi; 2019. p. 303-309.
24. Godat LN, Doucet JJ. Severe crush injury in adults. In: UpToDate, Post, TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA. Available from https://www.uptodate.com/contents/severe-crush-injury-in-adults (Accessed date: 30.01.2022).
25. Sever MS, Vanholder R; RDRTF of ISN Work Group on Recommendations for the Management of Crush Victims in Mass Disasters. Recommendation for the management of crush victims in mass disasters. Nephrol Dial Transplant 2012;27(Suppl 1):i1-67. **Crossref**