

Deprem Afetinden Sonra Görülen Crush Sendromu ve Rabdomiyoliz Olgularında Acil Vaka Yönetimi

Emergency Case Management of Crush Syndrome and Rhabdomyolysis Following Earthquake Disasters



Kadir Okan Bağış^{1,2}



Esra Ersöz Genç^{2,3}



Süreyya Gümüşsoy²

1- İstanbul Kent Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İlk ve Acil Yardım Programı, Öğretim Görevlisi, İstanbul / Türkiye.

2- Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afet Tıbbı Anabilim Dalı, İzmir / Türkiye.

3- Menderes Devlet Hastanesi, Acil Servis, Acil Tıp Uzmanı, İzmir / Türkiye.

Cite as:

Bağış KO, Ersöz Genç E, Gümüşsoy S. Deprem Afetinden Sonra Görülen Crush Sendromu ve Rabdomiyoliz Olgularında Acil Vaka Yönetimi. Phnx Med J. 2026;8(1):52-56.

Correspondence:

Kadir Okan Bağış
İstanbul Kent Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İlk ve Acil Yardım Programı, Cihangir, Siraselviler Cd. No:14, 34433 Beyoğlu/İstanbul, Türkiye

E mail: kadirokan.bagis@kent.edu.tr

ABSTRACT

Earthquakes are catastrophic events causing large-scale destruction and high mortality, with a significant risk of crush syndrome and rhabdomyolysis among individuals trapped under debris. This study examines the prehospital emergency management of crush syndrome and rhabdomyolysis following earthquakes. A comprehensive review was conducted in PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar databases for studies published in English and Turkish between January 1, 2018, and December 10, 2025. Out of 3,439 initially identified publications, 1,229 remained after year-based filtering; ultimately, 25 studies meeting the inclusion criteria were evaluated in full text. Findings indicate that early fluid resuscitation, electrolyte monitoring, hyperkalemia management, and controlled reperfusion are vital to reducing mortality. Initiating intervention before extrication significantly decreases the likelihood of acute kidney injury and fatal arrhythmias. The review demonstrates that time-sensitive field management, accurate triage, and decisive actions—such as indicated field amputations—are critical components of disaster response. In conclusion, the successful management of crush syndrome and rhabdomyolysis depends primarily on early recognition, field-adapted protocols, personnel training, and team coordination rather than advanced treatment capacity. The preparedness of prehospital emergency teams and the implementation of standardized intervention algorithms are key determinants in reducing mortality in disaster settings. **Keywords:** Earthquake; Crush Syndrome, Rhabdomyolysis, Prehospital Emergency Care, Fluid Therapy.

ÖZET

Depremler; geniş çaplı yıkıma, çoklu travmalara ve yüksek mortaliteye neden olan, enkaz altında kalan bireylerde ezilme (crush) sendromu ve rabdomiyoliz gelişme riski yüksek olan katastrofik olaylardır. Bu çalışma, deprem sonrası hastane öncesi evrede ezilme sendromu ve rabdomiyoliz vakalarının acil yönetimini incelemektedir. Bu kapsamda; PubMed, Scopus, Web of Science ve Google Scholar veri tabanlarında 1 Ocak 2018 ile 10 Aralık 2025 tarihleri arasında İngilizce ve Türkçe dillerinde yayımlanan çalışmalar taranmıştır. Başlangıçta belirlenen 3439 yayından, yıl bazlı kısıtlamalar sonrası 1229'una ulaşılmış; kriterleri karşılayan 25 çalışma tam metin olarak değerlendirilmiştir. Bulgular; erken sıvı resüsitasyonu, elektrolit dengesi takibi, hiperkalemi yönetimi ve kontrollü reperfüzyonun mortaliteyi azaltmada hayati önem taşıdığını göstermektedir. Enkaz altındaki bireylere kurtarma (ekstrikasyon) öncesinde müdahale edilmesi, akut böbrek hasarı ve ölümcül aritmi olasılığını anlamlı düzeyde düşürmektedir. İnceleme; saha yönetiminde zamanın kritik olduğunu, doğru triyajın önemini ve gerektiğinde saha amputasyonu gibi hayat kurtarıcı kararların ertelenmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, deprem sonrası ezilme sendromu ve rabdomiyolizin başarılı yönetimi; ileri tedavi kapasitesinden ziyade erken tanıma, sahaya uyarlanmış protokoller, personel eğitimi, ekip koordinasyonu ve zamanında karar verme sürecine bağlıdır. Hastane öncesi acil ekiplerin hazırlıklı olması ve standart müdahale algoritmalarının uygulanması, afet ortamlarında mortalitenin azaltılmasında temel belirleyicilerdir.

Anahtar Kelimeler: Deprem; Crush Sendromu, Rabdomiyoliz, Hastane Öncesi Acil Bakım, Sıvı Tedavisi.



GİRİŞ

Dünya çapında milyonlarca insan her yıl doğal veya insan kaynaklı felaketlerle karşı karşıya kalmaktadır. Birincil afetler doğal (örneğin; deprem, kasırga, su baskını, toprak kayması) veya insan (örneğin; terör saldırıları, hava veya demiryolu kazaları, savaşlar) kaynaklı olabilir (1, 2). Şu anda yaklaşık 800 milyon insan depremlere yatkın veya şiddetli tropik kasırga riski yüksek olan bölgelerde yaşıyor ve şehir merkezlerinde devam eden nüfus artışı nedeniyle bu sayının artması muhtemeldir (3). Son yıllarda afetler ve kazalar sıklıkla yaşanmaktadır. En son örnekler arasında 2023 yılında Türkiye ve Suriye'yi vuran, 47.000'den fazla kişinin ölümüne ve milyonlarca insanın yerinden edilmesine yol açan deprem

yer almaktadır (4).

Afetin başlangıç büyüklüğü, afetten etkilenen nüfus yoğunluğu, günün saati, bina standartları, toplumsal ve bireysel hazırlık ve acil durum müdahalesinin tümü, afetin kapsamını ve ciddiyetini belirleyen faktörlerdir. Elektrik kesintileri, yangınlar, temiz su ve gıdaya yetersiz erişim ve bulaşıcı hastalıklar gibi ikincil tehlikeler, kötü sağlık koşulları ve acil durum barınaklarındaki kalabalık, verilen hasarı daha da artırabilmektedir. Şiddetli depremler büyük yaralanmalara ve ölümlere neden olabilir; ölümlerin çoğunluğu depremden hemen sonra büyük travma ve sıkışma nedeniyle meydana gelir ve ezilme yaralanması ve crush sendromu riski vardır (3). Hastane öncesi acil sağlık hizmetleri çalışanları, şiddetli

depremler de dahil olmak üzere doğal ve insan yapımı felaketlerden etkilenen hastaların değerlendirilmesi ve yönetilmesinde ön saflarda yer alır ve ezilme yaralanması ve ezilme sendromu olan hastalara acil tıbbi bakım sağlar.

Bu çalışma, 6 Şubat 2023 sonrasında deprem kaynaklı crush sendromu ve rabdomyoliz olgularında hastane öncesi yönetimin kritik bileşenlerini literatür temelli olarak derlemek; sahada uygulanabilir sıvı yönetimi, reperfüzyon riski, hiperkalemi yönetimi ve hayat kurtarıcı amputasyon karar süreçlerine dair pratik bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Arama Stratejisi

Bu çalışma, depremlerden sonra görülen crush sendromu ve rabdomyoliz olgularında hastane öncesi acil sağlık hizmetleri yönetimine ilişkin literatürün klasik derleme yaklaşımıyla incelenmesi sonucunda oluşturulmuştur. Araştırma sürecinde, 1 Ocak 2018 – 10 Aralık 2025 tarihleri arasında yayımlanmış İngilizce ve Türkçe akademik yayınlar taranmıştır. PubMed, Scopus, Web of Science ve Google Scholar veri tabanlarında yapılan taramalarda, hastane öncesi müdahale, saha sıvı yönetimi, reperfüzyon ve acil bakım ilkelerine odaklanan çalışmalar değerlendirmeye alınmıştır.

Anahtar Kelimelerin Seçimi

Arama stratejisinde yer alan anahtar kelimeler ve eş anlamlıları; ‘Deprem’ VE ‘Crush Sendromu’ VEYA ‘Ezilme Sendromu’ VE ‘Rabdomyoliz’ VE ‘Hastane Öncesi Acil Bakım’ VEYA ‘Acil Sağlık Hizmetleri’ VE ‘Saha Yönetimi’ VE ‘Sıvı Tedavisi’ VE ‘Reperfüzyon’. Anahtar kelimeler arama motorlarında AND / OR (VE / VEYA) bağlaçları kullanılarak sıralı şekilde birleştirilmiş; deprem, ezilme-yaralanma ilişkili klinik sonuçlar ve hastane öncesi bakım süreçleri ile ilgili çalışmalar önceliklendirilmiştir.

Dahil Etme ve Hariç Tutma Kriterleri

Dahil Etme Kriterleri

- 2018–2025 yılları arasında yayımlanmış olması
- Deprem sonrası crush sendromu veya rabdomyoliz ile ilişkili olması
- Hastane öncesi acil sağlık hizmetleri, saha müdahalesi, sıvı yönetimi veya reperfüzyonla ilgili bilgi içermesi
- Uygun bulunan tüm yayın türleri kapsam dahiline alınmıştır. (Herhangi bir tür kısıtlaması yapılmamıştır)

Hariç Tutma Kriterleri

- Depremle ilişkisi olmayan veya travma türü farklı olan yayınlar
- Hastane içi bakım süreciyle sınırlı, saha yönetimine değinmeyen çalışmalar
- 2018 öncesi yayınlar ve tekrar eden içerikler
- Çalışmaların başlık ve özet kısımları ilk aşamada incelenmiş, araştırma kapsamına uymayan yayınlar inceleme dışı bırakılmıştır.

Arama Sonuçları

Yapılan literatür taramasında toplam 3439 yayına ulaşıldı. Yıl sınırlaması yapılırken 1229 yayına erişildiği tespit edildi. Çalışmaların başlık ve özet kısımları ilk aşamada incelenerek dahil edilme kriterlerini karşılayan 25 çalışmanın tam metnine ulaşıldı ve ayrıntılı olarak değerlendirildi. Sonuç olarak, araştırma amacıyla doğrudan ilişkili olan ve içerik açısından yeterli bulunan 16 çalışma bu derlemeye dahil edildi.

BULGULAR

Ezilme Yaralanması

Ezilme yaralanması, vücuda uygulanan yoğun dış kuvvetin doğrudan travmatik etkisiyle ortaya çıkar. Geçmiş afet

verileri, enkaz altında kalan bireylerin yaklaşık %80’inin ağır travma nedeniyle erken dönemde yaşamını yitirdiğini, kurtulanların ise %10’unda belirgin ezilme yaralanması, %10’unda ise daha hafif düzeyde travmatik etkilenim görüldüğünü göstermektedir. Ezilme yaralanması gelişen bu grubun yaklaşık %40–70’inde crush sendromuna ilerleme gözlenmesi, klinik tablonun ciddiyetini ortaya koymaktadır (3). Ezilme yaralanmaları, doğrudan fiziksel travma ya da insan vücudunun uzun süreli sıkışmaya maruz kalması sonucu ortaya çıkan hasarlardır ve en sık alt ekstremitelerde görülmektedir. Bu yaralanmalar; motorlu araç kazaları başta olmak üzere, depremler, heyelanlar, maden göçükleri, patlamalar, bina çökmesi, terör saldırıları ve savaş gibi çeşitli kaza ve afet senaryolarında ortaya çıkabilen geniş bir nedensellik spektrumuna sahiptir. Klinik açıdan bakıldığında; deri ve cilt altı dokusu, kas ve tendon yapıları ile kemik ve eklem dokusunu birlikte etkileyebilen çok katmanlı doku hasarları görülebilir. Hayati organ tutulumu olmasa bile, özellikle ekstremitelerdeki doku bütünlüğünün bozulması durumunda asfiksi, ağır ortopedik travma, kompartman sendromu, hipotansiyon, sistemik reperfüzyon hasarı ve akut böbrek hasarı gibi yaşamı tehdit eden klinik sonuçlar gelişebilir (4, 5). Deprem sahalarında tam kapsamlı bir birincil ve ikincil travma değerlendirmesi çoğu zaman çevresel koşullar, erişim güçlüğü ve kaynak kısıtlılığı nedeniyle mümkün olmayabilir. Bununla birlikte, kurtarıcı tarafından sıkışmış vücut bölgesi, hava yolu açıklığı, solunum yeterliliği, ciddi kanama odakları, dolaşım/hacim durumu ve mevcut klinik semptomların hızla değerlendirilmesi zorunludur. Özellikle göğüs bölgesini etkileyen ezilme ve inhalasyon yaralanmaları solunum yetmezliği ve ölümle sonuçlanabilecek ağır tablolar oluşturabilir. Bu nedenle sahada gerekli durumlarda oksijen desteği, ağızdan veya burundan hava yolu yerleştirilmesi, entübasyon, portatif ventilatör desteği gibi girişimlere başvurulması; pnömotoraks gelişimi düşünülen olgularda ise acil göğüs dekompresyonu uygulanması gerekebilir. Ezilme yaralanmalarının klinik görünümü genellikle yaygın şişlik, eritem, büller, purpura, açık kırıklar, iskemi ve doku nekrozu gibi lokal bulgularla seyrederken; uzun süreli hipoperfüzyonu takiben ortaya çıkan reperfüzyon ilişkili sistemik etkilenim, ortopedik ve vasküler tedavi sürecine ek olarak metabolik ve organ düzeyinde ciddi komplikasyonlara yol açabilir (6).

Crush Sendromu (Ezilme Sendromu)

1941 yılında Bywaters ve Beall, deprem sırasında enkaz altında kalan ve kol ile bacaklarda belirgin şişlik, kırmızı-kahverengi idrar ve şok tablosu ile başvuran dört hastayı tanımlayarak literatürde ilk kez “ezilme sendromu (crush sendromu)” terimini kullanmışlardır. Bu hastaların tamamı bir hafta içinde hayatını kaybetmiş ve yapılan otopsilerde böbrek tübüllerinde kahverengi pigmentasyonla uyumlu, trombozu andıran tübüler bir tablo saptanarak renal hasarın patogeneizde temel rol oynadığı ortaya konmuştur. Crush sendromu, özellikle depremlerde meydana gelen doğrudan travmaların ardından ikinci en sık ölüm nedeni olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, yalnızca enkaz altında kalma değil; uzun süreli hareketsizlik ile sonuçlanan diğer durumlar da teorik olarak sendromun gelişimine zemin hazırlayabilmektedir. Sistemik tutulumla seyreden bu tablo, spesifik olmayan çok sayıda klinik bulgu ile ortaya çıkabilir: ateş, yaygın ödem, taşikardi, bulantı-kusma, konfüzyon, anksiyete, deliryum, çay rengine idrar ya da anüri gibi semptomlar sık gözlenir. Klinik olarak en belirgin özellik ise miyalji, miyoglobüri ve serum kas enzimlerinde artıştan oluşan üçlüdür; ancak bulguların

şiddeti ve seyri hastadan hastaya değişkenlik gösterebilir. Bu nedenle crush sendromunda erken tanı ve klinik ciddiyetin doğru değerlendirilmesi, prognozun iyileştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir (7, 8).

Ezilme sendromu, ezilme yaralanmasını takiben ortaya çıkan ve organ fonksiyon bozukluğu ile ölüme kadar ilerleyebilen sistemik klinik belirtiler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Deprem gibi çok sayıda kişinin eş zamanlı etkilendiği büyük ölçekli afetlerde ölüm nedenleri incelendiğinde, ilk sırada hayati organ hasarları yer alırken; ikinci en sık ölüm nedeni künt kas travmasına bağlı gelişen ezilme sendromudur. Bu sendrom yalnızca kas dokusuyla sınırlı olmayıp, çoklu organ ve sistemleri etkileyen yaygın bir patofizyolojik süreci temsil eder. Klinik tabloya sıklıkla akut böbrek hasarı, hipovolemik şok, elektrolit bozuklukları, sepsis, yaygın damar içi pıhtılaşma (DIC) ve akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) gibi komplikasyonlar eşlik ederek hastanın prognozunu ağırlaştırabilir. Bu nedenle crush sendromu, deprem sonrası görülen travmatik yaralanmalar içerisinde yalnızca lokal doku hasarı ile sınırlı kalmayan, sistemik etkilenim açısından yüksek risk taşıyan kritik bir klinik durumdur (5, 9). Ezilme sendromunda kas dokusundaki hasar başlangıçta travmanın doğrudan etkisiyle ortaya çıkar (baromiyopati) ve süreç ilerledikçe kas içi basıncın artmasına bağlı olarak şiddetlenir. Klinik tablo, travmaya uğramış bölgede gelişen lokal inflamasyon belirtileri ile ezilen kas dokusundan sistemik dolaşıma karışan maddelerin yol açtığı genel sistemik etkilenimin birlikte görülmesiyle karakterizedir (10). Travmanın şiddetine bağlı olarak açık ya da kapalı kemik kırıkları, kanama, kas yırtılmaları ve ezilme lezyonları ortaya çıkabilir. Bu süreçte en kritik bulgu, kompartman sendromunun gelişmesidir ve acil müdahale gerektirir (5). Deprem sonrası etkilenen bireylerde ezilme sendromu dikkatle yönetilmesi gereken bir klinik durumdur; zamanında ve uygun biçimde tedavi edilmediğinde akut böbrek hastalığına ve ölümcül sonuçlara yol açabilmektedir (11).

Rabdomiyoliz

“Rabdomiyoliz” terimi, rabdo, myo ve lizis kelimelerinden türemiş olup çizgili kas dokusunun yıkılması/erimesi anlamına gelmektedir. Bu tablo, kas dokusunun parçalanması ve nekrozu sonucu hücre içeriğinin kan dolaşımına geçmesiyle oluşur. Rabdomiyoliz, iskelet kasının travmatik ya da travmatik olmayan nedenlerle hasarlanması neticesinde ortaya çıkabilir. Vücut kütlelerinin yaklaşık %40’ını iskelet kasının oluşturması, meydana gelen yıkım sonrası hücrel materyalin dolaşımda hızla birikmesine ve bu durumun normal eliminasyon mekanizmalarını zorlayarak bozulmaya yol açmasına neden olabilmektedir (12). Rabdomiyoliz, literatürde iskelet kasının hasarlanması sonrasında ortaya çıkan doku yıkımı ile buna bağlı hücrel içeriklerin sistemik dolaşıma geçmesi sonucu gelişen bir klinik sendrom olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte en ciddi komplikasyonlarından biri olan akut böbrek hasarı, travmaya bağlı rabdomiyoliz sonrası erişkin hastalarda yaklaşık %30–50 oranında görülebilmektedir (13).

Rabdomiyoliz sürecinde akut böbrek hasarının gelişiminde birden fazla mekanizma rol oynamaktadır. Bu mekanizmalar içinde en belirgin olanı, kompartman sendromuna bağlı hipovolemi sonucu böbrek kanlanmasının azalmasıdır. Ayrıca kas dokusundan dolaşıma geçen miyoglobinin, doğrudan toksik etki oluşturarak ve tübüler yapılar da tıkaç oluşumuna neden olarak akut böbrek hasarının patogeneze katkıda bulunur. Sürecin ilerlemesinde miyoglobinden açığa çıkan demir iyonları, reperfüzyon hasarı, endotoksinler, hiperfosfatem,

hiperürisemi ve yaygın damar içi pıhtılaşma gibi faktörler de etkili olabilmektedir. Genel olarak böbrek fonksiyon bozukluğunun kontrol altına alınmasında sıvı tedavisi ve hemodiyaliz, temel yaklaşımlar arasında yer almaktadır (14). Rabdomiyolizde görülen tipik klinik bulgular arasında kas güçsüzlüğü, ağrı ve koyu çay renginde idrar yer almaktadır. Klinik tablo; kreatin kinaz (CK), laktat dehidrojenaz (LDH) ve aspartat aminotransferaz (AST) gibi serum enzim düzeylerinde belirgin olmayan artışlardan, akut böbrek hasarıyla sonuçlanabilen ağır klinik duruma kadar geniş bir yelpazede seyredebilir. Rabdomiyoliz, tüm yaş gruplarında ve her iki cinsiyette de görülebilen bir sendromdur ve klinik görünüm, kas hasarının boyutu ve şiddetine bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik gösterebilir. Hastalar genellikle kas ağrısı, şişlik, sertlik veya kramp şikayetleriyle başvurur; en sık etkilenen kas grupları ise uyluk, baldır ve bel bölgesi gibi proksimal kaslardır. Semptomların çoğu spesifik olmamakla birlikte, literatürde tanımlanan “klasik üçlü” kas ağrısı, halsizlik ve koyu renkli idrardan oluşur; ancak bu üçlü olgunun %10’undan daha azında saptanmaktadır. Buna ek olarak halsizlik, ateş, karın ağrısı, bulantı ve kusma gibi sistemik belirtiler de sık görülebilir. Elektrolit bozukluklarına bağlı kardiyovasküler şikayetler; özellikle potasyum, kalsiyum ve fosfor düzeylerindeki anormalliklerle ilişkilidir. İdrar renginin pembe tonlardan koyu siyaha kadar değişmesi ise yüksek miyoglobin atılımını düşündürmeli ve klinisyen için önemli bir uyarıcı kabul edilmelidir (12).

Crush Sendromu ve Rabdomiyolizde Tedavi

Felaket durumlarında crush sendromuna bağlı mortaliteyi azaltmada en etkili yaklaşım, tedavi sürecinin mümkün olan en erken aşamada başlatılmasıdır. Akut crush sendromu zamanında müdahale edilmediğinde son derece yıkıcı bir tabloya dönüşerek kalıcı morbiditeye veya ölümlerle sonuçlanabilecek komplikasyonlara yol açabilmektedir. Olay yerinde bakımın temelini; hayatı tehdit eden yaralanmaların yönetiminin yanı sıra kurtarma stratejilerinin planlanması, uygun triyaj uygulamaları, sıvı resüsitasyonu ve nakil sürecinin organize edilmesi oluşturmaktadır. Ancak geniş ölçekli doğal afet alanlarında, sürekli sıvı tedavisi, diürezin sağlanması veya hemodiyaliz gereksinimi için gerekli ekipman ve kaynaklara zamanında erişim her zaman mümkün olmayabilir. Bu nedenle crush sendromuna bağlı komplikasyonları azaltmak için hastane öncesi dönemde, ideali kurtarma tamamlanmadan önce başlanmak üzere, erken ve agresif sıvı resüsitasyonu önerilmektedir. Sağlık profesyonelleri, kurtarmanın ardından kısa sürede gelişebilecek hiperkalemi riskini göz önünde bulundurmalı; tedavinin temelini intravenöz sıvılarla sürdürülen resüsitasyonun oluşturduğunu bilmelidir (4).

Ezilme mağdurlarının tedavisinde en kritik noktalardan biri, hastanın enkazdan tamamen çıkarılmasından önce dahi erken sıvı tedavisine başlanmasıdır. Bu süreçte, özellikle potasyum içeren solüsyonlardan kaçınılması büyük önem taşır; çünkü hiperkalemi gibi elektrolit bozuklukları negatif inotropik etkiye yol açarak potansiyel olarak ölümcül aritmilerin gelişmesine neden olabilir (6). İdeal yaklaşım, intravenöz sıvı tedavisinin mümkün olan en kısa sürede, tercihen kas hasarının oluşumundan sonraki ilk 6 saat içinde başlatılması ve en az ilk 24 saat boyunca idrar çıkışının yetişkin bir hastada saatte en az 300 mL düzeyinde tutulacak şekilde sürdürülmesidir (4). Enkaz altında bulunan hastalarda hayatı tehdit eden komplikasyonlar sık görülmekle birlikte, kurtarma aşamasında da ikincil yaralanmalar gelişebileceği için süreç dikkatle yönetilmelidir. Bu nedenle kurtarma ekibi ile

sağlık profesyonellerinin, yaralının ilk değerlendirmesini yapması, kurtarma zamanlamasını planlaması ve uygulanacak yöntemleri koordineli şekilde belirlemesi gerekmektedir. Hastanın birincil değerlendirmesi sırasında kanama kontrolü, şok belirtileri ve hemodinamik durum yakından izlenmeli ve düzenli aralıklarla yeniden değerlendirilmelidir. Büyük ölçekli depremlerde ölümlerin yaklaşık %20'sinin kurtarma sonrası kısa sürede gerçekleştiği bilinmekte olup, bu durum kurtarılmadan önce stabil görünen ancak çıkarıldıktan sonra hızla hemodinamik bozulma gelişen "kurtarma ölümü" olarak tanımlanmaktadır. Özellikle ağır travmaya uğramış ekstremitelerde reperfüzyon sonrası dokusal yıkım ürünlerinin dolaşıma karışması, hayatı tehdit eden kardiyak ritim bozukluklarına yol açabilmektedir. Bu nedenle hastalar enkazdan çıkarılmadan önce tıbbi olarak değerlendirilerek mümkün olduğunca stabilize edilmelidir (15).

Uygun venöz erişim sağlanabiliyorsa intravenöz sıvı tedavisine saatte 1 L hızında başlanmalıdır; periferik damar yolu açılmayan olgularda ise intraosseöz erişim tercih edilebilir. Kurtarma süreci boyunca sıvı resüsitasyonunun sürdürülmesi önemlidir; süreç 2 saati aşarsa infüzyon hızı 500 mL/saat veya altına düşürülmelidir. Üriner kateter yerleştirilerek idrar çıkışı takip edilmeli; pelvis veya alt ekstremiteleri kalp seviyesinin üzerinde sıkışmış hastalarda, sıvı resüsitasyonu sırasında pulmoner ödem riski arttığından solunum durumu sık aralıklarla kontrol edilmelidir. Sıvı resüsitasyonunda izotonik salin ilk tercih olarak önerilmektedir ve akut böbrek hasarının önlenmesine katkı sağlayabilir. Ayrıca %5 dekstroz içeren izotonik salin ya da yarı izotonik salin içerisine sodyum bikarbonat eklenmesi, daha küçük ölçekli afetlerde metabolik asidoz ve hiperkalemiyi azaltmak amacıyla kullanılabilir. Turnike kullanımına yönelik uygulamalar tartışmalı olmakla birlikte, sıvı tedavisi ve klinik izlemin mümkün olmadığı ve sıkışma süresinin 2 saati aştığı durumlarda, ezilme sendromunun önlenmesine yardımcı olmak amacıyla kurtarma öncesinde etkilenen ekstremiteye turnike uygulanabileceği belirtilmektedir. En uygun yöntem, kurtarma öncesi yaralanmanın proksimaline iki turnikenin yan yana yerleştirilmesidir; bu yapılamıyorsa turnike kurtarma işleminin hemen ardından uygulanmalıdır (3).

Kas sıkışmasının ortadan kalkmasıyla birlikte rabdomyoliz sürecine bağlı olarak büyük miktarda miyogloblin ve potasyum ani şekilde sistemik dolaşıma geçer. Reperfüzyon döneminde

kas dokusunda 12 litreye kadar sıvı tutulumu oluşabilmekte ve bu durum üçüncü boşluk ödemi aracılığıyla hızla gelişen hipovolemiye neden olabilmektedir. Kompartman sendromu oluştuğunda uygulanan fasiotomi, üçüncü boşluktaki basıncı azaltarak dokuların kanlanmasını korumaya yardımcı olur ve böylece vasküler perfüzyonun sürdürülmesini destekler (16). Fasiotomi, kompartman içi basıncın azaltılması ve kompartman sendromunun tedavisinde etkili bir girişimdir; ancak revaskülarizasyona bağlı ezilme sendromu, enfeksiyon ve sepsis gibi komplikasyonlara yol açabileceği için hayatı tehdit eden bir müdahale olarak değerlendirilmelidir. Ezilme yaralanması bulunan hastalarda yaygın kas nekrozu, dolaşıma karışabilecek önemli miktarda miyogloblin ve potasyum kaynağı oluşturur. Bu nedenle fonksiyonunu yitirmiş ve kurtarılamayacak durumdaki uzuvların amputasyonu, bu kaynağı ortadan kaldırarak hayat kurtarıcı bir rol üstlenebilir (6). Bazı hastalarda sıkışan ekstremitenin serbest bırakılması mümkün olmayabilir veya mağdurun acilen çıkarılması gerekebilir; bu durumda saha amputasyonu endike olabilir. Mümkünse amputasyon bir cerrahi ekip tarafından gerçekleştirilmelidir ve çoğunlukla manuel ya da motorlu testere kullanımı tercih edilir. Turnike uygulamasının ardından, uzvun en distal seviyesinden giyotin amputasyonu yapılması, sonrasında hastanın ileri tıbbi bakıma transferi sırasında cerrahi revizyon için uygun kemik stokunun korunmasını sağlar. İşlem sırasında ketamin ile analjezi ve sedasyon uygulanmalı ve saha amputasyonu yalnızca hayat kurtarıcı endikasyon varlığında yapılmalıdır (3).

SONUÇ

Deprem sonrası ezilme yaralanmaları, crush sendromu ve rabdomyoliz; sahada dakikalar içinde doğru yönetilmediğinde hızla mortaliteye ilerleyen riskli klinik tablolardır. Bu çalışma, özellikle erken sıvı tedavisi, elektrolit kontrolü ve reperfüzyonun dikkatli yönetiminin hayatta kalım üzerinde belirleyici olduğunu göstermektedir. Enkaz altındaki hastalarda kurtarma öncesi müdahalenin başlatılması, akut böbrek hasarı ve ölümcül aritmi riskini azaltan temel uygulamadır. Sonuç olarak, başarı ileri tedavi kapasitesinden çok, doğru triyaj, sahaya uyarlanmış algoritmalar ve zamanında karar alma süreçlerine bağlıdır. Bu nedenle, afet senaryolarında hastane öncesi acil sağlık ekiplerinin eğitim, protokol standardizasyonu ve operasyonel koordinasyonunun güçlendirilmesi yaşamsal önem taşımaktadır.

Çıkar çatışması: Tüm yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etti.

Etik: Bu çalışma, derleme türünde olup, insan katılımcılarından veri toplanmasını içermemektedir. Bu nedenle, etik kurul onayı alınması gerekmemektedir.

Finans: Bu çalışma için hiçbir kurum veya kuruluşun finansal destek alınmamıştır.

Son onay: Tüm yazarlar.

Açıklama: Bu çalışma 12-14 şubat 2026 tarihleri arasında Konya'da yapılan 2. Uluslararası Acil Akademik Tıp Kongresinde sözlü sunum olarak sunulmuştur.

REFERENCES

1. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. UNDRR annual report 2020. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction; 2020. <http://www.undrr.org/publication/undrr-annual-report-2020>. Accessed 22 Jan 2026.
2. Almukhlifi Y, Crowfoot G, Wilson A, Hutton A. Emergency healthcare workers' preparedness for disaster management: an integrative review. *J Clin Nurs*. 2021;31(11-12):1427-1443.
3. Long B, Liang SY, Gottlieb M. Crush injury and syndrome: a review for emergency clinicians. *Am J Emerg Med*. 2023;67:20-29.
4. Usuda D, Shimozawa S, Takami H, Kako Y, Sakamoto T, Shimazaki J, et al. Crush syndrome: a review for prehospital providers and emergency clinicians. *J Transl Med*. 2023;21(1):1-10.
5. Karahan F, Ünal S, Tezol Ö, Sürmeli Döven S, Durak F, Alakaya M, et al. Thromboprophylaxis in pediatric patients with earthquake-related crush syndrome: a single centre experience. *Pediatr Surg Int*. 2023;39(1):248.
6. Kundakci B, Mirioglu A, Tekin M, Bagir M, Bicer OS, Arslan YK, et al. 6 February 2023, orthopedic experience in Kahramanmaraş earthquake and surgical decision in patients with crush syndrome. *J Orthop Surg Res*. 2023;18(1):1-10.
7. Luo Y, Liu C, Li D, Yang B, Shi J, Guo X, et al. Progress in the Diagnostic and Predictive Evaluation of Crush Syndrome. *Diagnostics*. 2023;13(19):3034.
8. Yang XY, Song J, Hou SK, Fan HJ, Lv Q, Liu ZQ, et al. Ulinastatin ameliorates acute kidney injury induced by crush syndrome

- inflammation by modulating Th17/Treg cells. *Int Immunopharmacol.* 2020;81:106265.
9. Ramírez-Guerrero G, Reis T, Marcello M, de Cal M, Ronco C. Crush syndrome-related acute kidney injury in earthquake victims, time to consider new therapeutical options?. *Int J Artif Organs.* 2023. DOI: 10.1177/03913988231191954.
 10. Yazici R, İlçin C, Özsü T, Demirtakan T, Kalafat UM, Doğan S. A Comprehensive Review for Refreshing the Crush Syndrome Knowledge After the Devastating Earthquake in Türkiye. *Compr Med.* 2023;15(2):165-170.
 11. Atmis B, Bayazit AK, Cagli Piskin C, Saribas E, Piskin FC, Bilen S, et al. Factors predicting kidney replacement therapy in pediatric earthquake victims with crush syndrome in the first week following rescue. *Eur J Pediatr.* 2023;182(11):1-8.
 12. Cabral BMI, Edding SN, Portocarrero JP, Lerma EV. Rhabdomyolysis. *Dis Mon.* 2020;66(8):101015.
 13. Rauch S, Borgato A, Gruber E, Leggieri C, Bock M, Seraglio PME. Case report: prevention of rhabdomyolysis-associated acute kidney injury by extracorporeal blood purification with cytosorb®. *Front Pediatr.* 2022;9:801807.
 14. Karakaya D, Yılmaz AÇ, Güngör T, Kenan BU, Çelikkaya E, Çakıcı EK. Is the renal score predictive for kidney replacement therapy in pediatric patients with crush syndrome?. *Pediatr Nephrol.* 2023;38(11):1-6.
 15. Abu-Zidan FM, Idris K, Cevik AA. Prehospital management of earthquake crush injuries: A collective review. *Türk J Emerg Med.* 2023;23(4):199–210. DOI: 10.4103/tjem.tjem_201_23.
 16. Erdemir AG, İdilman İS, Çifçi GÇ, Yıldız AE, Demirkazık F, Onur MR, et al. Imaging in crush injury: a spectrum of findings in survivors of the twin earthquakes on February 6, 2023. *Emerg Radiol.* 2023;30(5):1-11.