

## CRUSH SENDROMUNDA MORTALİTE NEDENLERİ

### CANSES OF MORTALITY IN CRUSH SYNDROME

G. Kantarcı, M. Koç , S. Kebapçioğlu , S. Tuğlular, Ç. Ozener,  
E. Akoğlu.

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nefroloji Bilim Dalı  
İstanbul

#### ÖZET

Crush sendromunda mortaliteyi belirleyen en önemli nedenlerden biri akut böbrek yetmezliğidir. Çalışmamızın amacı, hastanemize başvuran travmatik rabdomyolize bağlı miyoglobulinürik akut böbrek yetmezlikli hastalarda hastane mortalitesinin olası erken belirteçlerini saptamaktır. Marmara ve Düzce depremleri sırasında hastanemize başvuran 519 depremezdenin 89'unda ezilme hasarına bağlı miyoglobulinürik akut böbrek yetmezliği (ABY) gelişti (%17.14), bunların 59'unda ise diyaliz gereksinimi oldu (%66.3). Hastanemizde izlenen depremezdelelerin 19'u hastane izlemi sırasında öldü (%3.6). Ölen hastaların 9'u (7E;2K,ort.yaş: 43.4+12 yıl) miyoglobulinürik ABY ile takip edilen hastalardı. Ölen crush sendromlu hastalar sağ kalanlardan daha yaşlı ( $p<0.05$ ); hasarlı vücut alanları daha yaygın ( $p<0.05$ ) ve amputasyon ve/veya fasiyotomi gereksinimi daha fazla olan hastalardı ( $p<0.05$ ). Ölen crush sendromlularda hastaneye yatışlarının ilk 8 saatindeki idrar çıkışı yaşayan hastalardan daha azdı ( $p<0.05$ ) ve diyaliz gereksinimi daha fazla idi ( $p<0.05$ ). Başvuruda bakılan serum kreatinin, kan üre azotu (BUN), aspartat amino transferaz (AST) değerleri ölenlerle yaşayanlar arasında farklılık göstermezken, potasyum düzeyleri daha yüksek, hematokrit ve trombosit sayısı ise anlamlı olarak daha düşüktü ( $p<0.05$ ). Bu hastaların izlemi sırasında elde edilen en yüksek veriler ele alındığında BUN, AST, kreatin kinaz (CK) ve potasyum düzeyleri ölen hastalarda daha yüksek bulundu ( $p<0.05$ ). Ölen hastaların 5'i birinci haftada, 4'ü de dördüncü haftada kaybedildi. Erken mortalite nedenleri kranial ve toraks travmalarını da içeren yaygın crush trauması, iken dördüncü haftadan sonraki mortalitenin temel nedeni sepsisti. Sonuç olarak, bu çalışmada; crush sendromu ile hastane izlemindeki hastalarda ileri yaş, hasarlı vücut alanının yaygınlığı, amputasyon ve/veya fasiyotomi ve renal replasman tedavisi gereksinimi mortaliteyi arttıran faktörlerdir. Yüksek potasyum, düşük hematokrit ve trombosit değerleri ve ilk 8 saatte idrar miktarının azlığı mortalitenin erken belirteçleri olabilir.

#### SUMMARY

Acute renal failure (ARF) is one of the most important predictors of mortality in Crush syndrome. The aim of our study was to investigate the early predictors of in-hospital mortality in patients presenting with myoglobinuric ARF due to traumatic rhabdomyolysis. During the Marmara and Düzce earthquakes, out of 519 victims presenting to our hospital, 89 had myoglobinuric ARF due to crush injury (17.14%), and 59 required hemodialysis (66.3 %). 19 patients died during the hospitalisation period (3.6%); 9 (7M;2F/mean age:43.4+12) of whom had myoglobinuric acute renal failure. Patients with crush syndrome who died were older ( $p<0.05$ ), had more extensive injuries, underwent amputations and/or fasciotomies more than those patients who survived ( $p<0.05$ ). Urine output within the first 8 hours of admission was less in patients who died than the survivors ( $p<0.05$ ) and the need for dialysis was more. ( $P<0.05$ ). While no significant difference was found between the survivors and non-survivors with regard to their, serum creatinine, blood urea nitrogen (BUN), aspartat amino transferase (AST) levels, potassium levels were higher, hematocrite and thrombocyte levels were lower in patients who died compared to those who survived ( $p<0.05$ ). When compared for the highest follow-up values, BUN, AST, creatine kinase (CK) and potassium levels were significantly higher in patients who died. ( $p<0.05$ ). 5 of these patients died in the first week, 4 of them died after the 4<sup>th</sup> week. Early mortality causes were excessive crush injury with cranial or thoracic trauma, while the cause was sepsis following the 4<sup>th</sup> week. In conclusion advanced age, the extent of injured body area, presence of amputation and/or fasciotomy and renal replacement therapy requirement, were factors increasing the mortality. Higher potassium levels, lower hematocrite and thrombocyte levels, lesser urine output in the first 8 hours may be early predictors of mortality in patients with crush syndrome.

**Anahtar kelimeler:** Crush sendromu, akut böbrek yetmezliği, mortalite

**Key words:** Crush syndrome, acute renal failure, mortality

## GİRİŞ ve AMAÇ

Son 10 yıl içinde olan depremler 2. Dünya savaşındaki ölümlerden daha fazla ölüme neden olmuştur. Göçük altından canlı kurtarılan depremzedelerde göçük altında kalma süresi, binaların yapı çeşidi, iklim şartları, hastanın hidrasyon durumu ve travmanın yaygınlığı gibi faktörler sağ kalımı etkilemektedir. Marmara ve Düzce depremleri sırasında ülkemiz nüfusunun %35'i etkilenirken resmi rakamlara göre Marmara depreminde 17.479 kişi, Düzce depreminde ise 894 kişi göçük altında kalarak yaşamlarını yitmişlerdir. Resmi rakamlara göre, Marmara depreminde 43.953 kişi, Düzce depreminde 4948 kişi yaralı olarak hastanelere getirilmişlerdir (1). Crush sendrom'unda mortaliteyi belirleyen en önemli nedenlerden biri akut böbrek yetmezliğidir(2). Çalışmamızda, hastanemize başvuran travmatik rabdomyolize bağlı miyoglobulinürik akut böbrek yetmezliği (ABY) olan hastalarda hastane mortalitesinin olası erken belirteçlerini saptamayı amaçladık.

## HASTALAR ve YÖNTEM

Marmara ve Düzce depremlerinden sonra Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi hastanesine getirilen 519 depremzededen, Nefroloji Bölümü olarak izlediğimiz travmatik rabdomyolize bağlı akut böbrek yetmezliği gelişmiş ve hastaneden sağ olarak taburcu olan 80 hasta ile hastanede izlendiği süre içinde ölen 9 hasta çalışmaya alındı. Her iki grup hastanın da demografik özellikleri (yaş, cinsiyet), travma özellikleri ( göçük altında kalma süresi, ezilme hasarlı vücut alanı), ortopedik tedavi yaklaşımları (amputasyon ve fasyotomi varlığı), klinik özellikleri (ilk 8 saatlik takipteki idrar miktarı, renal replasman tedavisi gereksinimi), başvurudaki ve tüm izlem döneminde tespit edilen en yüksek değerler laboratuvar değerleri retrospektif olarak çıkarıldı ve karşılaştırıldı. (Bu hastaların izlemleri sırasında tespit edilen laboratuvar değerlerinden başvuruda ve izlemede tüm hastalarda çalışılabilen parametreler alındı. Crush hasarlı vücut alanım tespit için yanıklı hastalarda uygulanan "Dokuzlar Kuralı" kullanıldı (3).

Crush hasarlı hastalardan aşağıdaki klinik ve laboratuvar özellikleri olan hastalar miyoglobulinemik akut böbrek yetmezliği olarak değerlendirildi:

- Oligüri (günlük idrar çıkışı<400ml)
- BUN yüksekliği (>40 mg/dl)
- Serum kreatinin yüksekliği (>2 mg/dl)
- Serum potasyum yüksekliği (>6mEq/l)

## İstatiksel Analiz

Klinik ve laboratuvar veriler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak gösterildi. Kantitatif veriler için eşleştirilmiş ve eşleştirilmemiş serilerde student t testi uygulandı. Kalitatif veriler için ise Ki kare testi kullanıldı. P<0.05 olması İstatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Bu iki büyük depremde 519 depremzede hastanemize başvurdu. Bu depremzedelerin 89'unda miyoglobulinürik akut böbrek yetmezliği vardı (% 17.14) (K/E: 35/54) ve 61'inin (%11.75) hemodiyaliz gereksinimi oldu. Hastaneye yatış döneminde 19 hasta öldü, bu da başvuran travmalı depremzedelerin % 3.6'sını oluştuyordu.

Travmalı depremzedelerin de içinde miyoglobulinürik akut böbrek yetmezliği gelişen hastalardan 9'u ( 7E/2K) (yaş ort. 43.4 $\pm$ 12 ) hastanede öldüler. Bu da hastaneye başvuran depremzedelerin % 1.7'i iken akut renal yetmezlikle izlenen hastalarında % 10.1'ini oluştuyordu. Yaşayan 80 hastanın yaş ortalaması ise 33.5 $\pm$ 15 bulundu. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi (p=0.05). Göçük altında kalma süresi bakımından iki grup arasında anlamlı fark yoktu. Ancak ölen hastaların hasarlı vücut alanları daha yaygın idi (p=0.01). Ölen hastalarda Amputasyon ve fasyotomi gereksinimini daha fazla idi (p<0.0001, p=0.03).

İlk 8 saatlik takipleri ele alındığında ölenlerin bu dönemde idrar miktarı hayatta kalan crush sendromlulara göre anlamlı olarak daha azdı (p=0.04). Renal replasman tedavi (RRT) gereksinimi ölenlerde daha çoktu (p=0.03). Başvuruda tespit edilen BUN, kreatinin ve AST değerleri açısından anlamlı fark tespit edilmezken serum potasyum düzeyleri daha yüksekti (p=0.04). Hematokrit ve trombosit değerleri de ölenlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktü (p=0.01), (p=0.004).Bu hastaların izlemi sırasında elde edilen en yüksek veriler ele alındığında BUN, AST, CPK ve potasyum düzeyleri ölen hastalarda daha yüksek bulundu (p=0.03, p=0.02, p=0.0004, P= 0.005).

Hastalar hastanede öldükleri zaman dikkate alındığında crush sendromlu 5 hastanın ilk hafta içinde öldüğü , 4 hastanın da 4. haftadan sonra öldüğü tespit edildi. Erken dönemde ölen 5 hasta da yaygın crush hasarlı idi. Bu hastalardan 2'sinde 3 ekstremite travması varken,, 2 hastanın kafa travması, 1 hastanın da toraks travması vardı. Geç dönemde ölen hastaların 3'ünde ölüm nedeni sepsisdi. Sepsisten kaybettiğimiz 3 hastanın 2' sine amputasyon ve fasyotomi birine ise retroperitoneal kanama nedeni ile 2 kez batın operasyonu uygulanmıştı. Ölenlerin en yaşlısı olan (70 yaş) bilinen hipertansiyonu ve koroner arter hastalığı olan bir hasta masif pulmoner emboli ile 4. haftada kaybedildi.

## TARTIŞMA

Travmatik kas hasarına bağlı akut böbrek yetmezliği ilk defa 1916'da savaş yaralılarında Frankenthal tarafından kabaca tarif edilmiştir (4). Bywaters ve Beal de 1940 Londra bombardmanı

**Tablo 1:** Crush sendromlu hastaların demografik ve travma özellikleri

	<b>Ölenler</b>	<b>Yaşayanlar</b>	<b>P değeri</b>
<b>Ortalama yaş (yıl)</b>	43.5±15	33.5±15	<b>0.05</b>
<b>Crush hasarlı vücut alanı</b>	20.9±9	12.948.5	<b>0.01</b>
<b>Göçük altında kalma süresi! saat)</b>	12.5±1	12.9±8.5	>0.05
<b>Amputasyon varlığı</b>	6	8	0.0001
<b>Fasiyotomi varlığı</b>	3	36	<b>0.03</b>
<b>İdrar miktarı (ilk 8 saatte) (ml)</b>	92±110	775±1083	<b>0.04</b>
<b>RRT gereksinimi</b>	7	2	<b>0.03</b>

yaralılarından 4 vakada, crush sendromunu ayrıntılı olarak tanımlamışlar, ancak hastalarının dördü de hastanede kaybedilmiştir (5). Kollf tarafından 1944'de renal yetmezlikli hastalarda hemodiyaliz uygulamalarının başlatılmasından sonra akut böbrek yetmezliği gelişen crush hasarlı hastaların yaşam şansları artmıştır.

Marmara ve Düzce depremleri gibi kalabalık nüfusun yaşadığı bölgeleri etkileyen depremlerde göçük altında kalanlarda ve kurtarılarak hastanelere ulaştırılanlarda mortalite yüksektir. Bu bulguya Kobe, Ermenistan ve İran depremlerinden sonra yayınlanan verilerde de dikkat çekilmiştir (7-9). Marmara depreminde henüz yayınlanmamış verilerde %4.3' tür. Ünitimizde bu iki depremde izlenen hastalarda mortalite % 1.7'dir. Bu da bugüne kadar yayınlanan travmatik rabdomiyozis olguları içinde en düşük mortalite oranıdır. Bu iki deprem sırasında da deprem bölgesindeki hastaneler ciddi hasar gördüğü gibi, karayolları da hasar gördüğü için ulaşım askeri helikopterler ve denizyolu kullanılarak sağlanabilmiştir. Bunun sonucunda yaralıların referans hastanelere ulaştırılması sırasındaki gecikmeler de hastane öncesi mortaliteyi arttıran etken olmuştur. Hastanemizdeki kayıtlara göre, depremler, ancak depremin 15. saatinden itibaren hastanemize ulaştırılabilirlerdir. Bu süre ağır yaralı hastalar için oldukça uzundur. Muhtemelen ağır travmalı hastaların bir kısmı hastanelere ulaştırılmadan kaybedilmişlerdir.

İleri yaş ve crush hasarına uğrayan vücut alanının büyüklüğü mortaliteyi belirleyen önemli etkenlerdendir. Japonya'da 1995'de olan büyük Hanshin depreminde de daha çok yaşlıların ve yaygın hasarlı hastaların öldüğü kaydedilmiştir (7,10). Marmara depremi sırasında Sever ve ark. tarafından bölgedeki referans hastanelerde yapılan çalışmada da ölenlerin sağ kalanlardan daha yaşlı olduğu tespit edilmiştir (11).

Kompartman sendromunun engellenmesi için

için yapılan fasiyotomi uygulanan ağır kas hasarı nedeniyle ekstremiteler amputasyonları yapılan hastalarda mortalite daha fazladır. Bu da travmanın yaygınlığı yanında kas hasarının ağırlığının da mortalite de etken olduğunu göstermektedir. Ölen hastaların daha ilk 8 saatlik takipte anürik olmaları da anürinin hastane mortalitesini belirleyen önemli bir bulgu olduğunu göstermektedir. Renal replasman tedavisine gereksinim gösteren hastalarda, gelişmiş diyaliz olanaklarına rağmen mortalite daha yüksektir. Üstelik potasyum düzeyleri yakın takip edilip serum potasyum düzeyi 6 mEq/l'nin üzerindeki hastalar en kısa sürede diyalize alındıkları halde ölen hastalarda serum potasyum düzeyi daha yüksek bulunmuştur. Marmara depreminin genel verilerinde de ölenlerde serum potasyumunun daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (12). Bu bulgu crush sendromunda hiperpotaseminin en ciddi mortalite belirtici olduğunu bir kez daha vurgulamaktadır.

Ölen hastalarda hematokrit düşüklüğü, bu hastaların daha yaygın ve daha ağır travmalı hastalar olması nedeniyle kan kayıplarının çok olmasına bağlanmıştır. Ölen hastalarda, daha başvurdukları dönemde trombosit sayıları da yaşayanlardan anlamlı olarak düşüktür. Bu bulgu daha önce hiçbir çalışmada vurgulanmamıştır. Kas hasarının biyokimyasal göstergesi olarak kabul edilen AST ve CK düzeyleri açısından değerlendirildiğinde AST düzeyinde başlangıçta iki grup arasında fark yokken izlem dönemindeki en yüksek değerler ele alındığında ölenlerde istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Bu veriler, sadece başvuru sırasında değil, hastanedeki izlem sürecinde de, kas hasarı göstergelerinin takibinin önemini vurgulamakta, ve hastane izlemi sırasında kas hasarının biyokimyasal belirteçleri en yüksek olarak tespit edilenlerde crush sendromunun daha ölümcül seyrettiğini düşündürmektedir.

Toraks ve kafa travması gibi ağır travmaların erken mortalite nedeni olduğu dikkati çekmektedir.

Geç mortalitede de ana nedenin sepsis olması ve bu hastaların hepsinde de fasiyotomi, amputasyon gibi cerrahi işlemler uygulanmış olması da geç dönemde mortaliteyi belirleyen etkenlerin cerrahi uygulamalar ve enfeksiyon olabileceğini akla getirmektedir. Marmara depremi genel verilerinde de sepsis crush sendromlu hastalardaki mortalitenin en önemli nedeni idi (12).

Sonuç olarak; crush sendromunda, ileri yaş, yaygın ve ağır kas hasarı mortaliteden öncelikle sorumludur. Serum potasyum yüksekliği, AST ve CK gibi kas hasarının ağırlığını gösteren parametrelerin yüksek tespit edilmesi hem kas hasarının boyutunu göstermekte hem de, bu hastalarda, hastane mortalitesinin yüksek olabileceği konusunda uyarıcı nitelik taşımaktadır. Bu çalışmada; özellikle vurgulanması gereken bir bulgu da ölen crush sendromlu hastalarda trombosit düzeylerinin yaşayanlara göre belirgin şekilde düşük olmasıdır.

#### KAYNAKLAR

- 1) T.C.Başbakanlık Kriz Yönetimi Merkezi. Depremler 1999.Başbakanlık Basımevi, Ankara, 2000, Basın bildirimleri.
- 2) Noji KN. Natural Disasters. Crit Care Clin 1991; 7:271-274.
- 3) Schwartz: Principles of Surgery, ed 7 1997, vol 1,228.
- 4) Frankenthal L: Über Verschüttungen. Virchows Arch 1916; 222: 332.
- 5) Bywaters EGL, Beal D: Crush injuries and renal function. BrMedJ,1941;427- 432.
- 6) Kolff WJ: First clinical experience with the artificial kidney. Ann Intern Med 1965;62:608-619.
- 7) Tanaka H, Oda J, Iwai A, Kuwagata Y, Matsuoka T, Takaoka M, Kishi M, Morimota F, Ishikawa K, Mizushima Y, Nakata Y, Yamamura H, Hiraide A, Shimazu T, Yoshioka T. Morbidity and mortality of hospitalized patients after the 1995 Hanshin-Awaji earthquake: Am J EmergMed 1999; 17-2:186-190.
- 8) Richards NT, Tattersall J, Me Cann M, Samson A, Mathias T, Johnson A: Dialysis for acute renal failure due to crush injuries after the Armenian earthquake. Br Med J 1989; 298:443^45.
- 9) Atef M.R, Nadjatfi I, Boromand B, Rastegar A: Acute renal failure in earthquake victims in Iran: epidemiology and management. Quart J Med 1994; 87: 35^0.
- 10) Tanida N. What happened to elderly people in the great Hanshin earthquake.BMJ 1996;313: 1133-1135.
- 11) Sever MS, Ereğ E, Vanholder R, Akoğlu E, Yavuz M, Ergin H, Tekçe M, Korular D, Tülbec Y, Keven K, Van Vlem B, Lameire N. The Marmara earthquake - Epidemiological analysis of the victims with nephrological problems. Kidney Int 2001; 60:1114-1123,
- 12) Ereğ E, Sever MS, Serdengeçti K, Vanholder R, Akoğlu E, Yavuz M, Ergin H, Tekçe M, Duman N, Lameire N and Turkish Study Group of Disaster. An overview of morbidity and mortality in patients with acute renal failure due to crush syndrome: the Marmara earthquake experience. Nephrol Dial Transplant 2002; 17: 33-40 .