

EZİLME ("CRUSH") SENDROMU

Prof. Dr. Mehmet Şükrü SEVER

Amaç

- Afet tıbbi hakkında genel bilgi sahibi olmak
- Ezilme sendromu gelişmesi ihtimali olan hastaları tanımak, bu sendromun ortaya çıkmasını önlemek, ezilme sendromlu hastaları tedavi etmek.

Öğrenim hedefleri

- Dersin sonunda öğrenci ezilme sendromlu hastaları afet sahası şartlarında ve hastane ortamında tanıyabilmeli / tedavi edebilmeli
- Ezilme sendromunun erken ve geç dönem komplikasyonları hakkında bilgi sahibi olmalı

GİRİŞ

Depremlerde en sık ölüm nedeni vital organlara gelen penetran ve künt travmalardır. Daha sonra gelen ölüm nedeni ise enkaz altından canlı çıkarılan hastalarda gelişen ezilme sendromudur. Ezilme ("crush") sendromu kas travmasına bağlı *rabdomiyoliz* sonrasında ortaya çıkar. Rabdomiyolizde çizgili kas hücresi (miyosit) içinde bulunan laktik asit, tromboplastin, kreatinin kinaz, nükleik asitler, fosfat, kreatinin, miyogloblin ve potasyum gibi maddeler kan dolaşımına geçer; kalsiyum, su ve sodyum gibi maddeler ise kas hücresi içine girer. Bu olaylar ezilme sendromuna ve bu tablonun en önemli elemanlarından biri olan akut böbrek yetersizliğine (ABY) zemin hazırlar.

Rabdomiyolizin en sık rastlanılan klinik bulgularından biri kompartman sendromudur.

Kompartman sendromu kasların içinde yer aldığı, rijid fasyalar ile çevrelenmiş kapalı alanların (kompartmanların) normalde çok düşük olan (0-15 mm Hg) basıncının artmasına verilen isimdir. Bu sendromun en basit ve etkili tedavisi cerrahi olarak fasyaların açılması (veya *fasyotomi*) operasyonudur.

Epidemiyoloji

Depremler sonrasındaki ezilme sendromu sıklığını incelerken şu temel bilgiler göz önünde tutulmalıdır: 1. Deprem travmalarının ancak bir kısmında rabdomiyoliz vardır, 2. Rabdomiyolizlerin tümünde ezilme sendromu ortaya çıkmaz, 3. Ezilme sendromu olgularının tümünde ABY gelişmez. Bu gerçeklere göre depremler ertesindeki tüm yaralanmaların yaklaşık %2 ile %5'inde ezilme sendromu, yine tüm yaralanmaların yaklaşık %1.5'inde ABY gelişeceği varsayılır. İlk bakışta düşük gibi görünen söz konusu oranlar, felaketler sonrasında onbinlerce yaralı göz önüne alındığında, çok sayıda ABY'li olgu ortaya çıkabileceğine işaret eder.

Etyopatogenez

Ezilme sendromu seyrinde ABY gelişmesinin etyopatogenezini 2 başlık altında incelenir: 1. Rabdomiyoliz gelişmesi, 2. Rabdomiyoliz sonrasında ezilme sendromu ve ABY ortaya çıkması.

Genel olarak rabdomiyolizin etyolojisi fiziksel ve fiziksel olmayan sebepler olarak 2 ana gruba ayrılır:

Fiziksel olmayan sebeplerden sık rastlananları alkol ve değişik ilaçların (en sık olarak da statinlerin) kullanımı, elektrolit bozuklukları (özellikle hipopotasemi ve hipofosfatemi) ve enfeksiyonlardır.

Fiziksel sebepler arasında ise aşırı egzersiz, depremler, trafik kazaları, maden göçükleri ve sabit bir pozisyonda uzun süre kalınması ile kasın baskıya uğraması (baromiyopati) önem kazanır. Kasın çok kısa (yarım saat) süreyle bile sıkışması sonucunda rabdomiyoliz gelişebilir. Baromiyopatide sarkolemma (kas hücresi membranı)'nın geçirgenliği bozulur; kas içinde yoğun miktarda bulunan potasyum, miyogloblin, kreatin gibi maddeler hücre dışı ortama geçerken sodyum, klorür, kalsiyum ve su hücre içine girer; böylece kompartman sendromuna yol açan hücre ödemi gelişir. Ayrıca, kas iskemisi ile bu iskeminin düzelmesi sırasında gelişen iskemi-reperfüzyon hasarı da rabdomiyoliz patogeneğinde rol alır.

Rabdomiyoliz seyrinde ABY ortaya çıkmasında değişik faktörler rol oynar. Bunların içinde en önemlisi kompartman sendromuna sekonder gelişen hipovoleminin böbrek kanlanmasını bozmasıdır. Bunun dışında, kaslardan açığa çıkan miyogloblin hem doğrudan toksik etki ile, hem de tubuler tıkaçlara yol açarak ABY patogeneğine katkıda bulunur. Diğer bazı faktörler (miyoglobinden açığa çıkan demir iyonları, reperfüzyon hasarı, endotoksinler, hiperfosfatemi, hiperürisemi, dissemine intravasküler koagülasyon) da ABY gelişmesinde rol alabilir.

Klinik Bulgular

Ezilme sendromlu olgularda klinik bulgular: 1. Ezilen kaslardaki lokal belirtiler ve 2. Bu kaslardan salınan maddelere bağlı sistemik bulgular (ezilme sendromu bulguları) başlıkları altında incelenir.

Hastalardaki tipik lokal bulgu kompartman sendromudur. Bu tablo bazı hastalarda şok tablosuna kadar varan hipovolemide esas rolü oynar; özellikle alt ekstremitelerde belirgindir. Hastalarda travmaya bağlı lokal yakınmalar (miyalji, kaslarda kuvvetsizlik ve sertlik) ön plandadır, ancak travmaya uğrayan bölgedeki cilt ve cilt altı genellikle sağlamdır.

Ezilme sendromlu hastalardaki sistemik bulgular ise tablonun öncelikle etkilediği organ ve sisteme göre çok farklılık gösterir. En sık rastlanılan bulgular hipotansiyon / şok, kalp ve solunum yetersizlikleri ve özellikle de ABY'dir.

Bu hastalarda ortaya çıkan ABY, diğer etyolojilere bağlı olanlara göre çok daha komplikedir. Hem cerrahi (örneğin; kanamalar, travma ve ameliyatlara bağlı diğer problemler), hem de medikal komplikasyonlar (örneğin; değişik infeksiyonlar, hiperpotasemi ve hipokalsemiye bağlı kardiyak aritmiler, diğer organ ve sistem yetersizlikleri) morbidite ve mortalitenin yüksek olmasına yol açar. ABY'li hastalarda en sık görülen medikal komplikasyon infeksiyonlardır. Ayrıca, felaket stresi sonucunda koroner kalp hastalığına bağlı ölümlerin arttığı, hipertansiyonun ve diyabetin daha zor kontrol edildiği ve çok sayıda hastada psikişik problemlerin ortaya çıktığı da bilinmektedir.

Laboratuvar Bulguları

Ezilme sendromlu hastaların laboratuvar bulgularını I. İdrar, II. Kan bulguları başlıkları altında incelemek yararlıdır.

İdrar tahlili

En önemli bulgu miyogloblinüri sonucunda idrarın kirli-kahverenkli olmasıdır. Pratikte miyogloblinürinin saptanmasında dipstik (veya kağıt şerit) yöntemi kullanılır. Sedimentte eritrosit bulunmaksızın, dipstik testi ile (+) reaksiyon miyogloblinüriyi, hematüriyi (veya hemogloblinüriyi) akla getirir; ama 3 ihtimal arasında ayırıcı tanı yaptırmaz. İdrar tahlilinde bazı hastalarda travmaya bağlı hematüri ve proteinüri de görülür.

Kan sayımı

Anemi, lökositoz ve trombositopeni sıktır; anemi travmatik kanamalara veya hemodilüsyona, lökositoz rabdomiyolize veya infeksiyonlara, trombositopeni ise dissemine intravasküler kaagülasyona işaret eder.

Kan biyokimyası

Miyogloblin serum düzeyi (yarı ömrü çok kısa olduğundan dolayı hemen parçalandığı için) çoğu kez normaldir Pratik uygulamada, rabdomiyolizin tipik laboratuvar göstergesi serum kreatin fosfokinaz (CK) düzeyindeki artıştır. Öte yandan, bu hastalardaki en önemli laboratuvar bulgusu

hiperpotasemidir. Varsayımlara göre, depremlerden canlı olarak kurtulabilmiş pek çok afetzede hiperpotasemiden ölür. Bu hastalarda oldukça sık olarak hiperfosfatemi, hipokalsemi ve hipoalbuminemi de görülür.

Tanı

Rabdomiyoliz tanısı için en pratik yöntem serum CK düzeyinin laboratuvar normalinin 5 katından daha yüksek bulunmasıdır. Kompartman sendromu tanısında klinik bulgular ve kompartman içi basınç ölçümleri fayda sağlar.

Prognoz

Felaketler ertesinde ezilme sendromuna bağlı ABY'de mortalite oranı %15 ile %40 arasında değişir; hasta akut dönemde hiperpotasemi, kalp yetersizliği ve infeksiyonlar gibi komplikasyonlar sonucunda kaybedilmezse kronik dönemde böbreklerde kalıcı bir hasar beklenmez.

Tedavi

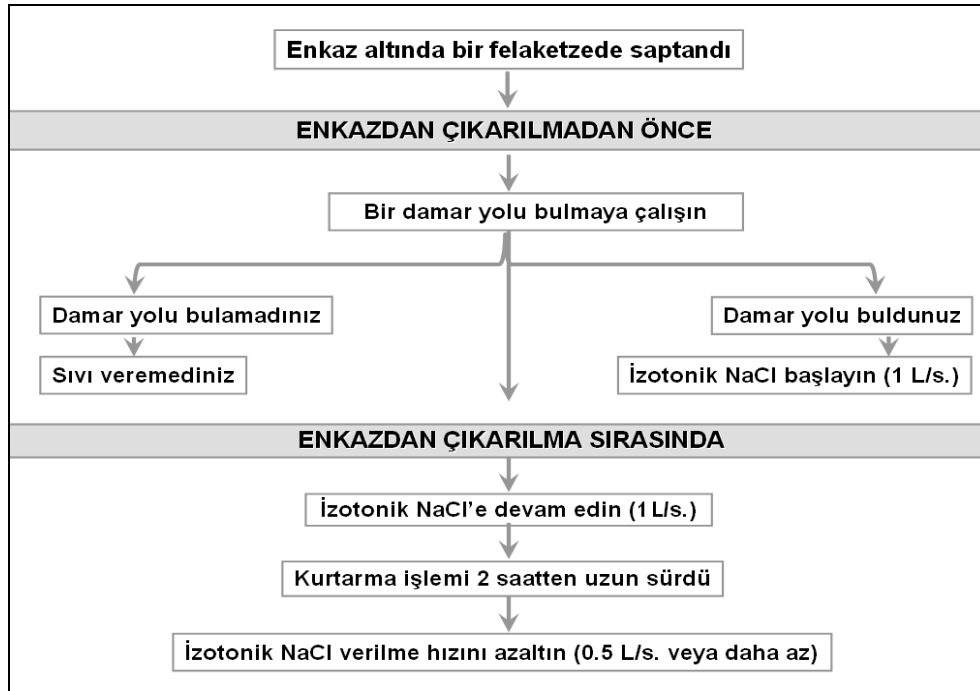
Ezilme sendromlu hastaların tedavisi 2 başlık altında incelenir: 1. ve 2. basamak tedaviler

I. Ezilme Sendromunda 1. Basamak Tedavi

1. basamak tedavi hemen felaket alanındaki olgulara veya felaket alanına kurulmuş basit sahra hastanelerine getirilmiş hastalara çok erken dönemde uygulanacak tedavileri tarif eder. Çoğu kez laboratuvar imkanı olmayacağı için tanıda klinik bulgulardan yararlanır; tedavi girişimleri empirik olarak düzenlenir.

Bu tedavi prensiplerini "uygulama rehberi" şeklinde tarif edelim:

I.A1. Kurtarma işleminden önce yapılacaklar: Enkaz altında canlı bir afetzede saptanacak olursa kurtarma işlemini yürüten ekibe refakat edin. Hasta ile ilk temas kurulur kurulmaz, mümkünse tıbbi değerlendirmeye başlayın. Serbest olan ekstremitelerden birine ulaşmaya çalışın ve en kısa sürede damar yolu açarak saatte 1 litre (çocuklar için 15-20 ml/kg/saat) hızında gidecek şekilde izotonik NaCl infüzyonuna başlayın (Şekil-1).



Şekil-1. Afetzedelerin enkaz altındaki tedavisi. En kolay bulunan sıvı olduğu için sıvı tedavisinde izotonik NaCl önerilmiştir. Eğer bulabilerseniz bu sıvının yerine hipotonik NaCl+bikarbonat karışımını tercih edin. Bu solüsyon %0.45 NaCl solüsyonunun her litresine 50 mmol bikarbonat karıştırarak hazırlanır.

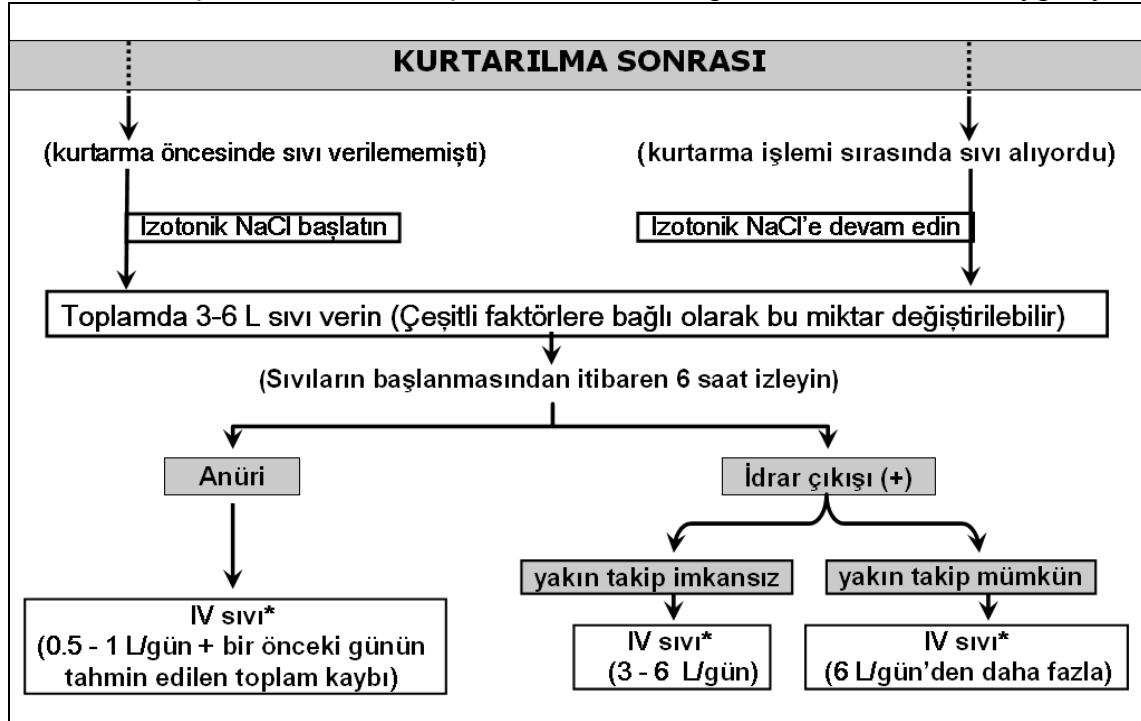
*İntraosöz yol (özel aletler ile kemik korteksi geçilerek) sıvıyı doğrudan kemik trabeküllerinin icine verme işlemidir. Sıklıkla tibianın anteromedial yüzü (veya femur ya da ilyak kemik) kullanılır. Afet şartlarında uygulaması zor ve infeksiyon açısından riskli olabilir.

I.A2. Kurtarma işlemi sırasında yapılacaklar:

- Kurtarma sırasında sıvı infüzyonuna devam edin.
- Verilecek sıvının miktarı için aşağıdaki önerileri göz önünde tutun; replasman hızını her afetzedeye ve her afetin özel şartlarına göre ayrı ayrı değerlendirin; şöyle ki:
 1. Kurtarma süresine dikkate alın (2 saatten fazla ise sıvı infüzyon hızını 500 ml/saat'e azaltın).
 2. Yaşı dikkate alın (yaşlılarda daha az),
 3. Kiloyu dikkate alın (zayıflarda daha az),
 4. Travmanın ağırlığını dikkate alın (hasarlanmış kas kitlesi küçük ise daha az),
 5. Hava sıcaklığını dikkate alın (soğuk havada daha az),
 6. İdrar miktarını dikkate alın (oligo-anüride daha az),
 7. Fizik muayene bulgularını dikkate alın (dehidrate olanlarda daha fazla)

Hastanın enkazdan ne zaman dışarıya alınacağını kurtarma ekipleri ile birlikte planlayın.

5. Enkazdan çıkarıldıktan sonra, şekil-2de tarif edildiği üzere sıvı tedavisini uygulayın.



Şekil-2. Afetzedeler enkazdan çıkarıldıktan sonra ilk saatler içinde sıvı tedavisi ve idrar takibi.

Ezilme sendromunda çok sık rastlanan ve ölümlere yol açan en tehlikeli komplikasyon hiperpotasemidir. Pek çok hasta felaket sahasında veya hastaneye başvurunun henüz ilk dakikalarında hiperpotasemi sonucunda kaybedilir.

Potasyum içeren sıvılardan kesinlikle kaçının.

Hiperpotasemiyi önleyebilmek için, eğer felaket sahasında iseniz, oral yoldan ilaç alabilecek tüm hastalara empirik olarak ağızdan 3X5 gr. kayexalat başlayın. Bir sahra hastanesinde veya normal bir hastanenin acil polikliniğinde görevli iseniz ve parenteral tedavi yapma imkanınız varsa antihiperpotasemik tedaviyi Tablo-I'de tarif edildiği şekilde uygulayın.

Ezilme sendromunda mannitol kullanımı tartışmalıdır. Mannitol volümü genişleterek, diürezisi uyarak ve intrakompartman basıncı azaltarak yararlı olabilir, ancak ciddi yan etkileri de vardır (konjestif kalp yetersizliği ve nefrotoksisite). Mannitol anürik hastalarda kontrendikedir; ancak yakın takip imkanı varsa uygulanır. Mannitolün dozu 1 - 2 g/kg/gün [total, 120 g/gün]'dür; saatte 5 g dozunda verilir. Ortam kaotik ise ve uygulama konusunda tereddüt varsa mannitol verilmez; bu önemli bir eksiklik değildir. Mannitol uygulanacaksa önceden test doz vermek yararlıdır. Test şöyle yapılır: 3-5 dakika içinde 60 ml of %20 mannitol intravenöz yoldan verilir; idrar çıkışında anlamlı artış olmazsa durdurulur; idrar çıkışında bazale göre 30 - 50 ml/saat miktarında artış varsa mannitole devam edilir. Mannitol çoğu kez alkali ile birlikte verilir (mannitol-alkali solüsyonu); bu solüsyonda temelde %0.45 NaCl kullanılır; her litresine 50 mmol bikarbonat ve %20'lik solüsyondan 50 ml mannitol eklenir.

Ezilme sendromuna bağlı ABY profilaksisinde dopamin verilmesinin bir yararı yoktur; furosemid ancak hipervolemisi bulunan hastalarda uygulanmalıdır. Böbrek yetersizliği tam olarak yerleştikten sonra güvenilebilecek tek tedavi yöntemi diyalizdir.

II. Ezilme Sendromunda 2. Basamak Tedavi

Bu tedavi acil polikliniklere başvuru aşamasında ve klinik seyir sırasında yapılacak tedaviyi tarif eder.

Başvurunun ilk dakika ve saatlerinde laboratuvar imkanı olmayabilir; o nedenle (bu aşamada) tanı koymak için hem klinik bulgulardan, hem de hızla çekilecek EKG'den yararlanmalısınız. EKG'de hiperpotasemi bulgusu saptadığınız anda, laboratuvar sonuçlarını beklemeden acil potasyum düşürücü tedaviye başlayınız. Kısa süre içinde laboratuvar imkanı da olacağı için sonraki tedaviler daha objektif bulgulara dayandırılır.

Hastanın ileri dönemdeki izleminde klasik ABY tedavi prensipleri geçerlidir.

KAYNAKLAR

1. Sever MS, Vanholder R, Lameire N. Management of crush-related injuries after disasters. *N Engl J Med* 2006; 354: 1052–1063
2. Sever MS, Vanholder R; RDRTF of ISN Work Group on Recommendations for the Management of Crush Victims in Mass Disasters. Recommendations for the management of crush victims in mass disasters. *Nephrol Dial Transplant*. 2012 Apr;27 Suppl 1:i1-67.
3. Sever MS. Crush (ezilme) Sendromu ve Marmara Depreminden Çıkarılan Dersler. 3. Baskı, Lebib-Yalkın Yayınları ve Basım İşleri A.Ş., İstanbul, 2005.
4. Vanholder R, Sever MS. Crush-related acute kidney injury (acute renal failure). In Palevsky PM (ed.), *UpToDate*, Waltham, MA, 2012.
5. Better OS, Stein JH: Early management of shock and prophylaxis of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis. *N Engl J Med* 1990;322:825-829.

Tablo-I. Hiperpotaseminin acil tedavisi*

<i>İlaç</i>	<i>Etkinin başlaması / etki süresi</i>	<i>Etki tarzı</i>	<i>Uygulama</i>	<i>Not</i>
<i>Kalsiyum glukonat /glubionat (Calcium Sandoz amp, 10 ml, %10'luk)</i>	1-2 dakika / 1-2 saat	Miyokardın uyarılma eşiğini düşürür.	%10'luk solüsyondan 10 - 30 ml, 2 ile 5 dakika süresinde intravenöz yoldan verilir; uygulama sırasında EKG ile yakın takip gerekir. Hiperpotasemi bulgusu geçince infüzyon kesilir	Serum potasyumu 8 mEq/L' den yüksek olan ve/veya EKG'de değişiklikleri olan hastalara uygulanır. Digitalize hastalarda kontraindikedir
<i>Sodyum bikarbonat amp. (10 ml, %8.4'lük)</i>	0.5-1 saat / 1-2 saat	Potasyumu hücre içine sürükler.	50 ml sodyum bikarbonat 50 - 100 ml %5 dekstroz veya izotonik NaCl ile sulandırılıp 0.5 - 1 saat içinde verilir.	Volüm yüklenmesi yapabilir; hipokalsemiye bağlı belirtilere yol açabilir.
<i>İnsülin ve dekstroz</i>	1 saat / 4-6 saat	Potasyumu hücre içine sürükler.	Her 3 - 5 gr dekstroz için 1 ünite kristalize insülin hesabıyla hazırlanan solüsyon**, 2 saatte 500 ml. hızında ve büyük bir venaya verilir.	Ezilme sendromlu hastalarda etkisiz kalabilir. İnfüzyon ani olarak kesilmez; hipertonic tedaviden sonra insüliniz %5 dekstroz uygulamaya devam ediniz; aksi halde hipoglisemi gelişebilir.
<i>Beta-2 adrenerjik agonistler</i>	0.5-1saat / 2-4 saat	Potasyumu hücre içine sürükler.	10-20 mg salbutamol veya albuterol 4 ml izotonik NaCl içine konur; 10 dakikada nebulizör ile inhale edilir veya 0.5 mg dozunda intravenöz verilir.	Taşikardi ve angina pektoris'e yol açabilir; kalp hastalarında tercih edilmez.
<i>Furosemid</i>	1-2 saat / değişken	Potasyumu vücut dışına attırır.	20 - 100 mg intravenöz yoldan verilir	Oligürik hastalarda etkisizdir.
<i>Hemodiyaliz</i>	0.5 saat / 5-6 saat	Potasyumu vücut dışına alır.	Diyaliz ekibi tarafından uygulanır.	En etkin tedavi yöntemidir. Gerekirse aynı gün içinde bir kaç kez diyaliz yapabilirsiniz.
<i>Periton diyalizi</i>	3-4 saat / diyaliz süresince	Potasyumu vücut dışına alır.	Deneyimli bir hekim tarafından uygulanır; bir hemşire veya tıp öğrencisi tarafından izlenir.	Ezilme sendromlu hastalarda yetersiz kalabilir.

* Tüm bu tedavilerin sonucunu izlemek için sık olarak EKG kontrolleri yapınız.

** Örnek: 500 ml %20'lik Dekstrozda 100 gr. dekstroz var; bu seruma $100/5= 20$ ünite kristalize insülin ekleyeceksiniz.