

Crush Sendromu

Vücudun bir kısmının veya tamamının ezilmesi ve baskıya maruz kalması sonucunda gelişen kas ödemi (şişlik), şok, böbrek yetmezliği, kalp ve solunum yetmezliği durumuna Crush sendromu denir. Trafik kazaları, iş kazaları, savaşlar, çığ düşmesi, toprak kayması Crush sendromuna yol açan sebepler arasında yer alsa da bu sendromun en sık görülen sebebi, deprem sonucunda göçük altında kalmaktır. Tarih boyunca depremler, toplumlarda ve yerleşim alanlarında büyük hasarlara neden olmuştur. Önemli fay hatları üzerinde olan ülkemizde son 100 yıl içinde, büyüklüğü 7'nin üzerinde olan 11 deprem meydana geldi. Bunların arasında en büyük can kaybına yol açanlar 1939'daki Erzincan (32.962 ölü) ve 1999'daki Marmara depremidir (17.480 ölü). En son yaşadığımız Van depreminde 700'e yakın insan hayatını kaybetmiştir.

Deprem sonrası sık görülen komplikasyonlardan olan Crush sendromu, ilk kez 1909 yılında Messina depremi sonrasında bildirilmiştir. Deprem sonrası sağ olarak enkaz altından kurtarılan kişilerde halsizlik, kas şişmesi ve kahverengi idrarla kendini gösteren bir tablonun ortaya çıktığı ve bu kişilerin büyük bir kısmının kısa süre sonra hastanede öldüğü gözlemlendi. Crush sendromu denilen bu tablonun sebebi ilk olarak 1940 yılında nefroloji uzmanı Bywaters tarafından orta-

ya koyuldu. Dr. Bywaters, Mayıs 1941'deki Londra bombardımanı sırasında enkaz altında 3-4 saat kalıp canlı kurtarılan ve tek bir uzvun sıkışması dışında hiçbir yarası olmayan hastaları inceledi. Enkaz altından çıkarıldıktan bir süre sonra bu kişilerin kan basıncında düşme, idrar miktarında azalma ve kan üre seviyesinde artış olduğunu gözlemledi. Bu kişiler üzerinde yaptığı araştırmalar sonrasında Dr. Bywaters, ezilen kaslardan açığa çıkan zararlı maddelerin bu sendroma yol açtığını belirtti. Birkaç yıl sonra tavşanlar üzerinde yaptığı deneyler sonucunda, vücuda zarar veren ve böbreklerin çalışmasını bozan maddenin, kas yıkımıyla ortaya çıkan myogloblin adlı bir protein olduğunu gösterdi. Dr. Bywaters, kas hasarı sonucunda gelişen ve böbreklerin çalışmasını bozan bu tablonun düzeltilmesi için en kısa sürede kan basıncının yükseltilmesi ve hasarlı uzvun çıkarılması yani ampute edilmesi gerektiğini vurguladı.

Dr. Bywaters'ın gözlemlerini takip eden yıllarda, Crush sendromuyla mücadelede hayli önemli gelişmeler kaydedildi. Enkaz altında kalan kişilerin % 91'inin kaybedildiği 2. Dünya Savaşı'yla kıyaslandığında, Vietnam savaşında bu oran % 50'lere düştü. Ölüm oranındaki bu düşüşün en önemli sebepleri, enkaz altından kurtarma süresinin kısılması ve böbrek yetmezliği tedavisi için diyaliz yönteminin kullanılması

oldu. Enkaz altında kalan kişilere damar yoluyla verilen sıvılar sayesinde kan basınçlarının artırılması, Crush sendromunu ve buna bağlı gelişen böbrek yetmezliğini önemli oranda azalttı. İsrail'de yapılan bir araştırmada, 1979 ve 1982 arasında yıkılan binaların altında kalanlara uygulanan tedaviler karşılaştırıldı. Enkazdan sağ olarak kurtarılan 7 kişiye ortalama 12 saat sonra başlanan sıvı tedavisine rağmen tamamında böbrek yetmezliği gelişti. Ancak 1982'de enkazdan kurtarılan ve derhal sıvı tedavisi başlanan sekiz kişinin sadece birinde böbrek yetmezliği tespit edildi. Bu sonuç, enkaz altında kalan kişilere en kısa sürede sıvı tedavisi başlatılmasının önemini vurguladı.

Günümüzde geniş müdahale imkânları olmasına rağmen, depremlerde göçük altında kalıp yaralı olarak kurtarılan kişilerde karşılaşılan en önemli sorun Crush sendromu ve buna bağlı gelişen böbrek yetmezliğidir. Crush sendromu oluşması için kasların birkaç saat baskı altında kalması yeterlidir. İstatistiklere göre, deprem sonrası çöken binalarda bulunanların % 80'i hemen ölüyor. Enkazdan sağ kurtulanların % 40'ındaysa Crush sendromu gelişir. Crush sendromu görülenlerin de üçte birinde böbrek işlevlerinde bozulma meydana gelir. Yakın bir geçmişte yaşadığımız, 17.480 kişinin ölümüne ve 43.953 kişinin de yaralanmasına yol açan Marmara dep-



remi sonrası bir hastaneye sevk edilen 330 yaralı üzerinde yapılan bir araştırmada, meydana gelen ölümlerin % 21'inin Crush sendromuna, % 17,5'inin hayati organ yaralanmasına bağlı olduğu belirtilmiştir. Marmara depremi sonrasında 35 farklı hastaneye yatırılan toplam 5302 hastanın 639'unda (% 12) böbrek işlevlerinde bozulma saptandı. Bu kişilerin 477'sine (% 74,6) diyaliz tedavisi uygulandı. Yaralanan 639 hastanın 97'si (%15,2) kaybedildi, ancak sağ kalanların hiçbirinde kronik böbrek yetmezliği gelişmedi.

Marmara depremi, göçük altında kalan kişilere hangi müdahalelerin ne şekilde yapılacağı konusunda önemli tecrübeler elde etmemizi sağladı. Göçük altında kalma süresinin Crush sendromu gelişmesinde çok önemli bir etken olmadığı görüldü. Enkaz altında kısa süre kalan veya uzun süre (4-5 gün) sonra kurtarılan kişilerin ölüm oranları arasında önemli bir farklılık yoktu. Bu bulgu, arama kurtarma çalışmalarının felaketten sonra en az 5 gün kesintisiz devam etmesi gerektiğini ortaya koydu. Enkaz altında ve sağ oldukları tespit edilen kişilere en kısa sürede damar yoluyla serum verilmesi de hayli önemlidir. Bu kişilerde kan potasyum seviyesi tehlikeli oranda yükselebileceği için (hiperpotasemi) tedavinin en erken dönemde başlatılması gerekir. Crush sendromu gelişen kişilerin büyük kısmında diyaliz ihtiyacı olacağından, diyaliz merkezlerinin buna hazırlıklı olması, gerekli malzeme, kan ve kan ürünlerini bulundurmaları da hayati önem taşır.

Crush Sendromunun Mekanizması

Crush sendromunu tetikleyen olay kasların belirli bir süre baskı altında kalması ve buna bağlı olarak, kasa giden kan akımının yavaşlaması veya durmasıdır. Kaslar, fascia denilen çok fazla elastik olmayan sıkı kılıflar içindedir. Enkaz altında sıkışan uzuvdaki kas kitlesi, dış baskı sonucunda şişmeye (ödem) başlar. Şişerek genişlemeye çalışan kasları, onları çepeçevre saran kılıfları engeller ve ek bir baskı kuvveti yaratır. Bu durumda kas, karşılaştığı travmanın basısına ek olarak kendi kılıfının da baskısı altına girer. Hem enkaz hem de kendi kılıfının baskısı altında sıkışan kaslardaki kan akımı iyice yavaşlar. Kan akımının azalması neticesinde kasa yeterince oksijen gidemez ve enerji için gerekli olan ATP üretilemez. Önlenmediği takdirde bu durum hayati tehlike yaratır.

Kasların kansız kalması bir dizi kimyasal tepkime başlatır. İlk olarak, hücrelerin dış zarında bulunan dengeleyici bazı pompa sistemleri bozulur. Hücrenin sıvılara ve minerallere kar-

şı geçirgenliğini ayarlayan bu pompalar işlevini yapmayınca hücrenin su ve mineral dengesi bozulmaya başlar. Ezilen kas hücrelerinin sıvı geçirgenliği artarak damarlardaki suyu kendine çeker. Ezilen uzuvlarda bazen litrelerce sıvı birikebilir. Bu durum kan hacminin azalmasına, yani hipovolemiye yol açar. Hipovolemi sonucunda hayati organlara giden kan miktarında azalma ve şok tablosu gelişebilir. Hücre zarındaki kalsiyum (Ca) pompasındaki bozukluk nedeniyle hücre içinde aşırı miktarda Ca minerali birikir ve kan Ca düzeyi süratle düşmeye başlar. Hücre içinde artan Ca minerali bazı yıkım proteinlerini harekete geçirerek hücrenin ölümüne yol açar. Parçalanan kas hücrelerinden bol miktarda potasyum, fosfor, laktik asit, kreatin kinaz ve myoglobin açığa çıkar. Kan dolaşımına karışan laktik asit, kan ve idrarın asidik hale gelmesine (asidoz), potasyum da hiperpotasemiye yol açar. Kandaki potasyum miktarının 6 mg/dL'nin üzerine çıkması kalp ritminin bozulmasına veya aniden durmasına yol açabilir. Hiperpotasemi, Crush sendromu sonrası görülen ölümlerin önemli bir kısmını oluşturur.

Crush sendromunun en sık etkilediği organ böbreklerdir. Ölen kas hücrelerinden, kana yüksek miktarda myoglobin geçer. Kanda artan myoglobin böbreklerden geçerken süzülerek idrara atılır. İdrardaki asit miktarının artması, myoglobinin böbreklerde jel haline dönüşmesine sebep olur. Böbreğe giden kan miktarının azalmasının da etkisiyle, jel şekline dönüşen myoglobin böbreğin çok ince kanallarını tıkayarak süzme işlevini bozar. Şokun etkisiyle kan akımı azalan böbrekten salgılanan bazı zararlı maddeler, böbreğin süzme işlevini daha da kötüleştirir. Ezilen uzvun baskıdan kurtarılması ve tekrar kan dolaşımının sağlanması, durumu düzeltmektense daha da kötüleştirir. Bir süre için kansız kalan organda kan akımının tekrar sağlanması, yani reperfüzyon, uzuvda bazı zararlı moleküllerin oluşmasına sebep olur. Kan akımının yeniden başlamasıyla birlikte o bölgeye giden beyaz kan hücreleri (lökositler) zararlı bazı maddeler salgılar. Ek olarak, kimyasal tepkimelerin zararlı yan ürünleri de (serbest oksijen radikalleri) aşırı birikerek hücreleri hızla öldürür. Reperfüzyon hasarı denilen bu durum, Crush sendromu tablosunu daha da ağırlaştırır. Tüm bu gelişmeler böbrek hücrelerini olumsuz etkiler ve akut böbrek yetmezliği gelişir.

Crush Sendromunun Belirtileri ve Yapılması Gerekenler

Crush sendromu, deprem sonrası enkaz altından sağ çıkan kişilerin daha sonra hayatla-

rını kaybetmesine yol açan sebeplerden en sık rastlanandır. Ezilen çizgili kasların içeriğinin kan dolaşımına karışması sonucunda gelişen Crush sendromunun belirtileri arasında, ağrılı ve şiş uzuvlar, düşük tansiyon, halsizlik, kalp ritminde aksama (aritmî), solunum yetmezliği, idrar miktarında azalma ve koyu renkli idrar yapma sayılabilir. Enkazdan çıkarılan kişinin genel sağlık durumu ilk önceleri hayli iyi görünebilir. Tek bir uzuvda şişme, uzuvda kuvvetsizlik veya hareket ettirememesi gibi bulgular olabilir. Ancak bir süre sonra kan basıncında düşme, solunum yetmezliği ve ölüm meydana gelebilir. Kan dolaşımındaki sıvı miktarının serum yoluyla artırılması en önemli ve ilk tedavi basamağıdır. Kurtarma sırasında kişiye hızlı bir şekilde serum takılarak sıvı verilmesi (saatte bir litre hızında) gerekir. İdrar miktarını artırmak için günde 8-10 litre sıvı ve idrar söktürücü ilaçlar verilir. Crush sendromunu görülen kişilerde kan potasyum düzeyi tehlikeli düzeylere çıkabileceği için kurtarma sırasında dahi bu duruma karşı tedavinin başlatılarak kan potasyum düzeyinin düşürülmesi çok önemlidir. Şişen kas kılıfının kesilerek rahatlatılması (fasiotomi) veya dolaşımı bozulmuş olan uzvun çıkarılması acil cerrahi tedavi yöntemleridir. Bu tür girişimler, gerekli görülürse kurtarma sırasında dahi yapılabilir. En son yaşadığımız Van depreminde, uzvu kesilerek hayatı kurtarılan bir vatandaşımız olmuştur.

Crush sendromuna bağlı böbrek yetmezliği gelişmesi yüksek bir ihtimaldir ve bu durum çok yakın takip edilir. Günlük idrar miktarı, kan üre ve kreatinin değerleri, böbrek işlevlerinin değerlendirilmesindeki en önemli kriterlerdir. Kanda tehlikeli düzeylere yükselen üre, kreatinin, potasyum miktarını düşürmek ve asit oranını (asidoz) azaltmak için acil diyaliz yapılır. Tüm bu tedavilere ek olarak, enfeksiyonun önlenmesi de hayli önemlidir. Yaralanan bölgelerden giren mikropların kana karışması (sepsis) Crush sendromundan sonra görülen ölümlerin önemli kısmını oluşturur. Erken safhada antibiyotik tedavisinin başlatılması da hayati önem taşır.

Kaynaklar

- Sever, M. S., Lameire, N., Vanholder, R., "Renal disaster relief: from theory to practice", *Nephrology Dialysis Transplantation*, Sayı 24, s. 1730-1735, 2009.
Sever, M. S., *Crush sendromu ve Marmara depreminin öğretileri. Hemodiyaliz hekimi el kitabı*, Konu 56, s. 372, Türk Nefroloji Derneği Yayınları, 2009.
Al, B., Güllü, M. N., Kaplan, M., Güloğlu, C., Aldemir, M., "Crush sendromu", *Tip Araştırmaları Dergisi*, Sayı 4, s. 31-38, 2006.
Gonzalez, D., "Crush syndrome", *Critical Care Medicine*, Cilt 33, Sayı 1(Ek), s. 34-41, 2005.
Apaydın, Ş. G., "Crush sendromu. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, İç Hastalıklarında Aciller", Sempozyum Dizisi No. 29, s. 247-255, 2002.