

Mekanik destek cihazları akut kardiyojenik şokta hayat kurtarıcı mıdır?

Are mechanical assist devices life-saving in acute cardiogenic shock?

Gökçen Orhan,¹ Evren Müge Taşdemir Mete,¹ Murat Sargın,¹ Türkan Kudsioğlu,²
Sevinç Bayer Erdoğan,¹ Tolga Sinan Güvenç,³ Serap Aykut Aka¹

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi,

¹Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, ²Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, ³Kardiyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada kardiyojenik şoklu hastalarda mekanik destek cihazlarının kalp debisi düşüklüğü ve organlarda iskeminin önlenmesindeki etkisi araştırıldı.

Çalışma planı: Merkezimizde Ocak 2013 - Kasım 2015 tarihleri arasında akut kardiyojenik şok geçiren ve kısa dönem mekanik destek cihazı endikasyonu esasında uzun süreli destek cihazı ile tedavi edilen toplam 28 hasta (18 erkek, 10 kadın; ort. yaş 37.3±9.9 yıl; dağılım 13-62 yıl) retrospektif olarak incelendi. Hastaların demografik, etiyolojik, cerrahi ve cerrahi sonrası verileri kaydedildi. Mekanik destek cihazı olarak ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu veya Centrimag takıldı.

Bulgular: Hastaların 14'üne kalp cerrahisi sonrası gelişen kardiyojenik şok, dördüne akut miyokardit, ikisine postpartum kardiyomiyopati ve sekizine kronik kalp yetersizliğinin akut alevlenmesi nedeniyle müdahale edildi. Hastaların ortalama vücut kütle indeksi 25±2.6 kg/m² idi. Postkardiyotomi hastalarında sağkalım oranı %28.5 idi. Akut miyokardit nedeniyle mekanik destek cihazı takılan sağkalan iki hastadan birinde uzun dönem sol ventrikül destek sistemine geçilirken, diğer hastada miyokardiyal iyileşme gözlemlendi. Intermacs seviyesi 1 olan sekiz hastadan birine uzun dönem destek sistemi takılırken, bir diğer hastaya kalp nakli yapıldı. Bu hasta grubunda sağkalım oranı %25 idi. Ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu ve Centrimag cihazlarının ortalama takılı kalma süresi sırasıyla 21±6 gün ve 27±4 gün idi.

Sonuç: Çalışma bulgularımız, etiyolojiden bağımsız olarak, tıbbi tedaviye dirençli kardiyojenik şoklu hastalarda kısa dönem mekanik destek cihazlarının uygulanmasının kalp debisini artırabileceğini ve uç organ hasarı gelişmeden erken dönemde takılan hastalarda sağkalımı artırabileceğini göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Akut kardiyojenik şok; köprü tedavisi; mekanik destek cihazı.

ABSTRACT

Background: This study aims to investigate the effect of mechanical assist devices on the prevention of low cardiac output and ischemia of organs in patients with cardiogenic shock.

Methods: Between January 2013 and November 2015, a total of 28 patients (18 males, 10 females; mean age 37.3±9.9 years; range 13 to 62 years) with acute cardiogenic shock who were managed with a long-term assist device based on the indication of short-term mechanical assist device in our center were retrospectively analyzed. Demographic, etiological, operative, and postoperative data of the patients were recorded. Extracorporeal membrane oxygenation or Centrimag was implanted as a mechanical assist device.

Results: Of the patients, 14 underwent an intervention for post-cardiac surgery cardiogenic shock, four for acute myocarditis, two for postpartum cardiomyopathy, and eight for acute exacerbation of chronic heart failure. The mean body mass index was 25±2.6 kg/m². The survival rate of post-cardiotomy patients was 28.5%. One of two survivors who were implanted a mechanical assist device for acute myocarditis underwent a long-term left ventricular assist system, while myocardial recovery was observed in the other patient. Out of eight patients with an Intermacs Level 1 underwent long-term assist system, while another patient underwent heart transplantation. The survival rate of this patient group was 25%. The mean utilization times of extracorporeal membrane oxygenation and Centrimag devices were 21±6 days and 27±4 days, respectively.

Conclusion: Our study results show that, irrespective of etiology, short-term application of mechanical assist devices may improve cardiac output in cardiogenic shock patients who are refractory to medical treatment and increase survival in patients undergoing early implantation without any end-organ damage.

Keywords: Acute cardiogenic shock; bridge therapy; mechanical assist device.



Available online at
www.tgkdc.dergisi.org
doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2016.12713
QR (Quick Response) Code

Geliş tarihi: 23 Kasım 2015 Kabul tarihi: 02 Şubat 2016

Yazışma adresi: Dr. Evren Müge Taşdemir Mete, Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, 34668, Üsküdar, İstanbul, Türkiye.

Tel: 0216 - 542 44 44 e-posta: mugetasdemir@hotmail.com

Kardiyojenik şok akut miyokard enfarktüsü, akut miyokardit, postpartum kardiyomiyopati, kalp cerrahisi sonrasında ve kronik kalp yetersizliğinin akut alevlenmesinde gelişebilir. Miyokard fonksiyonlarının ilerleyici bozukluğu ile uç organların yetersiz perfüzyonu sonucu gelişen bir klinik durumdur.

Kalp cerrahisi sonrası gelişen kardiyojenik şok, %1'den daha az sıklıkta görülmesine rağmen yüksek mortalite ile seyrederek.^[1] Diğer nedenlerle gelişen ve medikal tedaviye yanıtız kardiyojenik şok hastalarında da morbidite ve mortalite oldukça yüksektir.^[2] Hangi nedenle olursa olsun medikal tedavinin yetersiz kaldığı kardiyojenik şoktaki hastalarda, mekanik destek cihazları (MDC) ile kalp debisi düşüklüğü ve organlarda iskemiyi önlenir. Günümüzde, bu hasta gruplarında MDC olarak ekstrakorporeal membran oksijenatör (ECMO) ve oksijenatör içermeyen kısa dönem ventrikül destek cihazları kullanılmaktadır.^[3] Ancak MDC'den kaynaklanan sorunlar, kullanılacak cihaz tipi, takılma zamanlaması, iskemiyi nedenli organ hasarı gibi nedenler morbidite ve mortaliteyi azaltma oranlarını sınırlar.^[4] Bununla birlikte günümüzde, gelişen teknoloji, cerrahi ve yoğun bakım deneyimi ile MDC'lerin başarı oranları giderek artmaktadır. Kliniklerin uygulamaları ile artan deneyimin paylaşımı sonuçların daha da iyileşmesine yardımcı olacaktır.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Hastanemizde Ocak 2013 - Kasım 2015 tarihleri arasında, kalp nakli ve mekanik kalp destek sistemleri ekibi tarafından akut kardiyojenik şok tablosunda kısa dönem mekanik destek endikasyonu ile cihaz takılarak takip edilen 28 hasta (18 erkek, 10 kadın; ort yaş 37.3±9.9 yıl; dağılım 13-62 yıl) retrospektif olarak incelendi. Çalışma protokolü Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim Araştırma Hastanesi Etik Kurulu tarafından onaylandı. Hastalar yapılacak işlem hakkında bilgilendirildi ve bilgilendirilmiş yazılı onamları alındı. Çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkeleri uyarınca gerçekleştirildi.

Kronik kalp yetersizliğinin akut alevlenmesi sonucu akut kardiyojenik şok gelişen ve cerrahi sonrası kardiyopulmoner baypas (KPB)'tan ayrılamayan hastalarda kardiyojenik şok nedeni, akut miyokardit ve postpartum kardiyomiyopati idi ve hepsine kısa dönem MDC takıldı. Akut miyokardit tanıları sağ ventrikülden alınan miyokard biyopsilerinin patolojik incelenmesiyle konuldu.

Sol ventrikül yetersizliği, sistolik arter basıncının <80 mmHg, ortalama arteriyel basıncının <60 mmHg ve pulmoner kapiller uç basıncının >20 mmHg ve saatlik idrar atımının ise 0.5 mg/kg/saatten az olması şek-

linde tanımlandı. Santral venöz basıncının >20 mmHg, sol atriyal basıncın <15 mmHg olması sağ ventrikül yetersizliği, iki klinik tablonun bir arada bulunması ise biventriküler yetersizlik olarak değerlendirildi.

Sol ventrikül yetersizliği olan hastalarda Levitronix Centrimag (Thoratec Corporation, Pleasanton, CA, USA) tercih edildi. Sağ ve sol ventrikül yetersizliğinin birlikte olduğu bir hastada her iki ventriküle Centrimag (biventriküler destek cihazı; BVAD), her iki ventrikül yetersizliğinin birlikte bulunduğu diğer hastalarda ECMO (Maquet, Jostra Medizintechnik AG, Hirrlingen, Germany) kullanıldı. Akciğer sorunlarının eşlik ettiği hastalara veno-arteriyel ECMO takıldı. Centrimag takılan hastalarda vücut kütle indeksine (VKİ) uygun giriş kanülü sol atriyuma, çıkış kanülü ise aorta yerleştirildi, kullanılan kanül ve hatlar heparin kaplıydı. Vücut kütle indeksi küçük olan 13 yaşındaki bir hastaya giriş kanülü, yeterli akım ve sol ventrikül drenajını sağlamak ve hastayı tromboemboliden korumak için sol atriyum yerine sol ventrikül apeksine yerleştirildi. Bu hasta Türkiye'de apikal yol kullanılarak Centrimag giriş kanülü takılan ilk hastadır (Şekil 1).

Cerrahi geçirmemiş damar yapısı uygun olan hastalara (n=12) periferik, damar yapısı uygun olmayan ve kardiyotomi geçiren hastalara (n=6) santral yolla ECMO takıldı. Periferik ECMO takılan hastalardan birinde 8 mm Dacron greft kullanılarak aksiller arter/femoral ven, diğer hastalarda femoral arter/femoral ven



Şekil 1. Apikal yolla takılan Centrimag.

kanülasyonu yapıldı. Periferik ECMO takılan hastalarda distal ucu yüzeysel femoral artere yönlendirilecek şekilde distal perfüzyon kanülü kullanıldı. Santral kanülasyon yapılan hastalarda ise sağ atriyum/aort kanülasyonu kullanıldı. Sol ventrikülde yeterli dekompresyonun sağlanamayan iki hastada sol atriyuma yerleştirilen ek bir vent kanülü venöz hatta bağlanarak, sol ventrikülün yeterli boşalması sağlandı. Periferik ya da santral mekanik destek sistemlerinin tamamı ameliyathanede takıldı.

Cihaz takılan tüm hastalarda işlem sırasında tranözofageal ekokardiyografi (TÖE) yerleştirilerek kanül yerlerinin pozisyonları doğrulandı ve ventrikül fonksiyonları değerlendirildi. Terminal dönemde, çoklu organ yetersizliği gelişen, kalıcı nörolojik hasarı bulunan, ileri aort yetersizliği ve ciddi periferik arter hastalığı olan ileri yaştaki hastalarda MDC kullanılmadı.

Hastalarda oluşabilecek kanama diyatezi sorunlarını azaltmak amacıyla traneksamik asit rutin olarak tüm hastalara ameliyat sırasında 10 mg/kg başlangıç ve 1 mg/kg/saat idame dozunda verildi.

Hastalar MDC takıldıktan sonra kalp cerrahisi yoğun bakım ünitesine alınarak, standart elektrokardiyografi (EKG) (II, V), ortalama arter ve pulmoner arter basıncı, santral venöz basınç (SVB) ve pulmoner kapiller uç basıncı monitörizasyonu ile takip edildi. Vücut ısısı, hemogram, biyokimya ve arteriyel kan gazı değerleri kaydedildi. Ameliyat sonrası süreçte intravenöz heparin infüzyonu ile ECMO hastalarında aktive pıhtılaşma zamanı (APZ) değeri 160-200 sn, Centrimag hastalarında 140-160 sn arasında tutulacak şekilde antikoagülasyon sağlandı. Postkardiyotomi hastalarında cerrahi kanama olmadığından emin olunduktan sonra standart antikoagüan tedavi başlandı. Ventrikül fonksiyonları transtorasik ekokardiyografi ile değerlendirildi. Hastaların düzenli nörolojik muayeneleri yapıldı. Ortalama arter basıncı yeterli doku perfüzyonunu sağlamak amacıyla 50-80 mmHg arasında korundu. Mekanik destek cihazı akım hızı VKİ'ye göre hesaplandı. Hemodinamik ve solunum parametreleri stabil ve uyanıklığı yeterli olan hastalar mekanik ventilasyondan ayrıldı.

Tablo 1. Mekanik destek cihazı takılan akut kardiyojenik şok hastalarının etyolojik dağılımı (n=28)

Etyoloji	Sayı	Yüzde
Akut kardiyojenik şok		
Kardiyotomi sonrası	14	50
Akut miyokardit	4	14.3
Postpartum kardiyomiyopati	2	7.2
Kronik kalp yetersizliğinin akut alevlenmesi	8	28.5

Hastaların kısa dönem MDC'den ayrılma kriterleri; ekokardiyografi bulgularında kontraktilitenin düzelmesi ile ejeksiyon fraksiyonu (EF)'nin %25 ve üzerine çıkması, hemodinamik parametrelerin stabil olması, doku perfüzyonunun yeterliliğini gösteren arteriyel kan gazı değerlerinin pH \geq 7.35 ve laktat \leq 4 mmol/l olması kabul edildi. Kardiyak iyileşme gösteren hastalarda MDC çıkarılmadan önce cihaz akımı aşamalı olarak 1 lt/dak.'ya kadar azaltıldı. Bir litre/dakika akımla altı saatlik sürede stabil kalan hastalarda MDC sonlandırıldı.

İstatistiksel analiz

Verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS 21.0 versiyon paket programı (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sayısal ölçümler ise ortalama ve standart sapma olarak özetlendi. Gruplar arası ikili karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi ve ki-kare testi kullanıldı. Tüm testlerde p<0.05 değeri, istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Mekanik destek cihazı takılan hastaların etyolojileri Tablo 1'de, kardiyotomi geçiren hastalara uygulanan ameliyatlar ise Tablo 2'de verilmiştir.

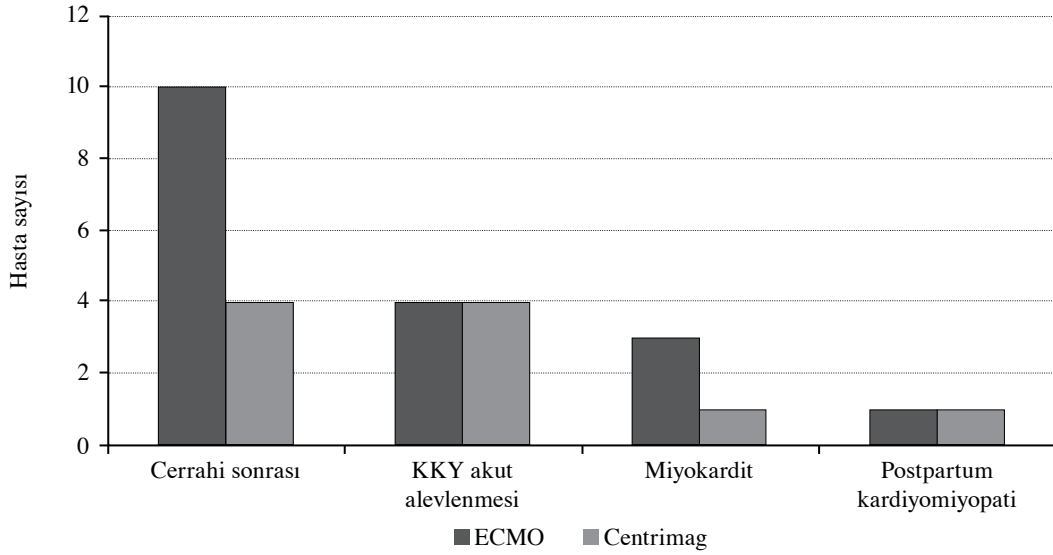
Hastaların ortalama VKİ'si 25±2.6 idi. Kardiyotomi geçiren hastalar hariç, diğer hastalarda hipoperfüzyona bağlı değişik derecede uç organ hasarı vardı. Cerrahi geçiren hastaların %42'sinde, kronik kalp yetersizliğinin akut alevlenmesi olan hastaların %24'ünde kısa dönem MDC takılmadan önce intraaortik balon pompası (İABP) takıldı. Hastaların özellikleri, takılmadan önceki hemodinamik ve biyokimyasal değerleri Tablo 3'de, kullanılan MDC'lerin hastalık etyolojilerine göre dağılımı Şekil 2'de verilmiştir.

Cerrahi sonrasında yüksek dozda ve çoklu inotropik ilaç desteğine rağmen KPB'den ayrılamayan hastaların yedisine, kronik kalp yetersizliğinin akut alevlenmesindeki hastaların ikisine İABP takıldı. İntraaortik balon pompası uygulanan bu hastalarda hemodinamik

Tablo 2. Mekanik destek cihazı takılan postkardiyotomi şok hastalarının geçirdiği ameliyatlar (n=14)

Geçirilmiş cerrahi	Sayı
Aortokoroner baypas greft	8
Bentall işlemi	1
Aortokoroner baypas greft + Bentall işlemi	2
Aortokoroner baypas greft + MKR	1
Atriyal septal defekt primum	1
Sol ön inen koroner arter PKG sonrası acil aortokoroner baypas greft	1

MKR: Mitral kapak replasmanı; PKG: Perkütan koroner girişim.



Şekil 2. Kısa dönem mekanik destek cihazlarının etyolojilere göre dağılımı.

sayısı ve yıllara göre dağılımı Şekil 3’de verilmiştir. Kliniğimizde takılan MDC sayısı ve hastaların yaşam oranları giderek arttı.

TARTIŞMA

Kısa dönem MDC’ler akut kardiyojenik şokta 30 günden daha az süreli geçici kardiyopulmoner destek sağlayan cihazlardır. Bu cihazların kullanımıyla, sağ veya sol ventrikülün etkili boşaltılması sağlanarak miyokardın oksijen gereksinimi azaltılırken, koroner arterlerde perfüzyon basıncı artırılır. Böylece subendokardiyal iskemiden önlenir, miyokarda iskemik hasar azalır. Bu hastalarda yeterli kalp debisi sağlanarak, uç organ

fonksiyonları düzelir ve iskemiden korunur. Yalnız sol ventrikül yetersizliği bulunan hastalara Centrimag, her iki ventrikül yetersizliği ve kalp yetersizliğine akciğer fonksiyon bozukluğunun eşlik ettiği hastalara ECMO kısa dönem ventrikül desteği için kullanılan sistemlerdir.^[5] Akciğer fonksiyon bozukluğu olmayan hastalarda Centrimag tek ya da iki ventrikülü desteklemek amacıyla kullanılabilir.^[6]

Kardiyojenik şok nedeniyle kısa dönem MDC takılarak stabil hemodinami sağlanan ve organ fonksiyonları korunan ancak cihaza bağımlı hastalarda, uzun dönem SVDC’ye geçilebilir. Bu hastalarda kısa dönem MDC kullanımından SVDC’ye geçiş, daha düşük morbitite

Tablo 4. Yaşayan ve ölen hastaların karşılaştırılması

	Yaşayan			Ölen			p
	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	
Kardiyotomi sonrası akut kardiyojenik şok (n=14)							
İntraaortik balon pompası	2/4	50		4/10	40		0.73
Takılma zamanı (dak)			67±8.2			182±6.5	0.01
Kadın (%)	1/4	25		4/10	40		0.67
Kanama revizyonu (%)	1/4	25		7/10	70		0.08
Kan transfüzyonu (Ünite)			2.7±0.9			7±1.3	0.01
Eşlik eden kapak lezyonu (%)	1/4	25		4/10	40		0.09
Kronik kalp yetersizliğinin akut alevlenmesi (n=8)							
Santral venöz basınç (mmHg)			17.2±1.7			20.1±3.3	0.07
Bilirubin (mg/dL)			1.7±0.1			2.2±0.4	0.06
Mekanik destek cihazı takılmadan entübe hasta	0/2	-		3/6	50		0.05
Kanama revizyonu (%)	0/2	-		4/6	66		0.04
Kan transfüzyonu (Ünite)			2.8±0.7			8±2.1	0.01

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma.

Tablo 5. Etiyolojilerine göre yaşayan ve ölen hastaların dağılımı

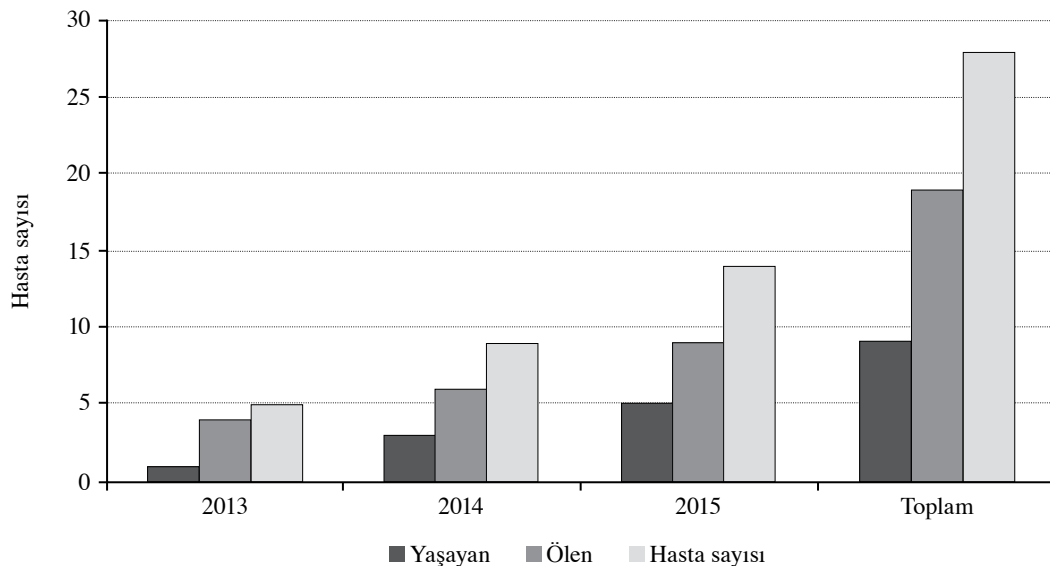
	Yaşayan	Toplam hasta
Kardiyotomi sonrası	4	14
Akut miyokardit	2	4
Sol ventrikül destek cihazları	1	4
İyileşme	1	4
Postpartum kardiyomiyopati	1	2
İyileşme	1	2
Kronik kalp yetersizliğinin akut alevlenmesi	2	8
Sol ventrikül destek cihazları	1	
Nakil	1	

ve mortalite ile sağlanabilir.^[7] Çalışmamızda kronik kalp yetersizliğinin akut alevlenmesindeki bir hastaya Centrimag cihazı kullanıldı. Hastanın hemodinamisi ve organ fonksiyonlarının stabil olması ancak donör bulunamaması nedeniyle ameliyat sonrası 12. günde hasta SVDC'ye köprülendi. Bu hasta kardiyojenik şok nedeniyle Centrimag takılarak Heart Mate II'ye (Thoratec Corporation, Pleasanton, USA) köprülenen Türkiye'deki ilk hasta olarak taburcu oldu. Ekstrakorporeal membran oksijenatör ile takip edilen, ulusal acil bekleme listesinde yer alan bir hastaya ise acil nakil uygulandı. Hasta ameliyat sonrası ikinci ayda taburcu edildi.

Kaybedilen altı hastadan birine iki adet Centrimag her iki ventriküle destek olacak şekilde (BVAD) takıldı. Hasta BVAD takılmasıyla ulusal acil kalp nakli listesine geçti. Ancak uygun donör bulunamadığı için 27. günün

sonunda çoklu organ yetersizliği nedeniyle kaybedildi. Bu hastaya BVAD uygulandığı tarihlerde yaşanan kapak sorunları nedeniyle total yapay kalp Türkiye'de pazara verilememekteydi. Bu nedenle bu hastada total yapay kalp seçeneği kullanılamadı. Ülkemizde birçok kalp nakli merkezinde MDC kullanımının yaygınlaşması ve bu şekilde sağkalım sağlanmasına rağmen uygun donör bulunamadığı için hastalar yoğun bakım sürecinde kaybedilmektedir. Diğer hastalara ise Centrimag sol ventriküle destek amacıyla takıldı. Pagani ve ark.^[8] kronik kalp yetersizliği olan ve akut kardiyojenik şoktaki hastalarına MDC takarak köprüye-köprü ve nakile köprüde %36 sağkalım bildirmişlerdir. Smedira ve ark.^[9] ise 202 hastalık çalışmalarında beş yıllık sağkalım oranını %24 olarak belirtmişlerdir.^[9] Bizim kliniğimizde Intermacs klas 1'de MDC takılmış hastaların %25'inin sağkalımı sağlandı.

Mekanik destek cihazı komplikasyonları cihaza ya da hastaya bağlı olarak gelişebilir. Hastaya bağlı komplikasyonlar; karaciğer, böbrek, akciğer yetersizliği, enfeksiyon, sepsis, heparine bağlı trombositopeni, tromboemboli sonucu inme, epileptik nöbet ve çoklu organ yetersizliğidir. En sık görülen hematolojik komplikasyonlardır.^[5] Mekanik destek cihazlarının en önemli dezavantajı antikoagülasyon gereksinimidir. Bu nedenle bu cihazlar takıldıktan sonra kanama komplikasyonları nedeniyle kan kullanımı yüksek oranda olmaktadır. Kanın, cihazın yabancı yüzeyiyle teması sonucu enflamasyon ve koagülasyon kaskadının tetiklenmesi, cerrahi travma, trombositopeni, lökosit aktivasyonu, antikoagülan tedavi, ciddi kanama sorunlarını ortaya çıkarmaktadır.^[10,11] Ancak Centrimag'da membran

**Şekil 3.** Yıllara göre hasta ve mortalite sayıları.

oksijenatör bulunmadığı için kan elemanları daha az zarar görür ve ECMO'ya kıyasla daha uzun süreli ventrikül desteği sağlanabilir.^[12,13] Bizim çalışmamızda da Verrijckt ve ark.nın^[14] çalışmalarında olduğu gibi MDC takıldıktan sonra kanama revizyonu geçiren hastalarda daha yüksek oranda mortalite görüldü. Çalışmamızda bunun dışında üç hastada gastrointestinal kanama, iki hastada intrakraniyal kanama, iki hastada serebral emboli gelişti ve bu hastalar çoklu organ yetersizliği nedeni ile kaybedildi.

Kalp cerrahisi sonrası KPB'den ayrılamayan hastalarda kısa dönem MDC'lerin erken takılması mortalite ve morbiditeyi düşürmektedir.^[15] Erken dönemde doğru endikasyon ile etkin MDC kullanımı sağkalım oranlarını artırır.^[16,17] Bu hastalarda Centrimag daha uygun bir seçenek olabilir. Bizim kliniğimizde de KPB'den ayrılamayan hastalara erken dönemde MDC takılması ile sağkalım oranı daha yüksek bulundu. Haftalar içinde kısa dönem MDC ile iyileşme sağlanamayan ve her iki ventrikül yetersizliğinde veya yaygın miyokard hasarı, ventrikül rüptürü olan ve enfarktüs sonrası ventriküler septal defekti gelişen hastalarda total yapay kalp, nakile köprü oluşturmada bir seçenek olabilir.^[18]

Fulminan miyokardit ve ciddi seyirli postpartum kardiyomiyopati sonucu gelişen kardiyojenik şok nedeniyle MDC takılması oldukça nadirdir.^[19] Miyokardit yaygın enflamasyon, nekroz ve miyositoliz ile seyredir. Fulminan miyokarditte ventrikül fonksiyonları haftalar içinde düzelebilir, ancak medikal tedavi ile yeterli hemodinami ve uç organ perfüzyonu sağlanamayabilir. Bu durumlarda ciddi kardiyojenik şokta MDC kullanımı hayat kurtarıcı olabilir.^[20] Bu süreçte organ fonksiyonları bozulmadan MDC takılması sağkalım oranlarını artırabilir. Cihaz seçimi hastanın klinik özelliklerine göre belirlenmelidir. Bizim bu grup hastalarımızda üç hastaya ECMO, bir hastaya ise Centrimag kullanıldı. ECMO takılan bir hastada miyokard iyileşmesi sağlandı ve hasta ECMO'dan ayrıldı, Centrimag takılan hastada ise SVDC'ye geçildi.

Hastaların MDC takılırken TÖE ile değerlendirilmesi erken ve doğru tedavi yaklaşımını ve hemodinamik parametrelerin anlık ve etkili monitörizasyonunu sağlamaktadır. Ayrıca erken dönem ameliyat sonrası süreçte ventrikül fonksiyonlarının değerlendirilmesi, cihazın akım hızının ayarlanmasını sağlar.^[21]

Günümüzde MDC takılan hastaların izlenmesinde üzerinde uzlaşa sağlanabilmiş bir kılavuz henüz mevcut değildir.^[22] Her merkez kendi deneyim ve bilgi birikimine göre oluşturduğu protokoller çerçevesinde hastaları izlemektedir. Bu hastaların cerrahi ve ameliyat sonrası süreci sürekli bir ekip performansı olup multi-disipliner deneyim gerektirmektedir. Kliniğimizde bu

hastalar üzerindeki deneyimlerimizin artması sonucu ekip eğitimi ile bir protokol oluşturuldu, bunun sonucunda hastalarımızın sağkalım oranlarında giderek artış sağlandı.

Çalışmayı sınırlandıran etkenler; tek merkezde MDC takılan hasta sayısının azlığı ve bulguların retrospektif olarak değerlendirilmesidir.

Sonuç olarak, medikal tedaviye dirençli kardiyojenik şok hastalarında mekanik destek cihazlarının kullanımı hayat kurtarıcı bir tedavi yöntemidir. Ancak hastaların klinik özelliklerinin değerlendirilmesi ile doğru endikasyon konulması, mekanik destek cihazının organ fonksiyonları bozulmadan doğru zamanda takılması, ameliyat sırası ve sonrası süreçlerinin izlemi önemlidir. Uç organ hasarı gelişmeden kardiyojenik şok tablosunun erken döneminde mekanik destek cihazı takılan hastalarda sağkalım daha yüksek olmaktadır. Ülkemizde bu konuyla ilgilenen merkezlerin sayı ve deneyimlerinin artması ile bu hasta grubunda sonuçların giderek daha iyi olacağı kanısındayız.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Li CL, Wang H, Jia M, Ma N, Meng X, Hou XT. The early dynamic behavior of lactate is linked to mortality in postcardiotomy patients with extracorporeal membrane oxygenation support: A retrospective observational study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015;149:1445-50.
2. Koprivanac M, Kelava M, Soltesz E, Smedira N, Kapadia S, Brzezinski A, et al. Advances in temporary mechanical support for treatment of cardiogenic shock. *Expert Rev Med Devices* 2015;12:689-702.
3. Rastan AJ, Dege A, Mohr M, Doll N, Falk V, Walther T, et al. Early and late outcomes of 517 consecutive adult patients treated with extracorporeal membrane oxygenation for refractory postcardiotomy cardiogenic shock. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;139:302-11.
4. Haft JW. Temporary mechanical circulatory support for postcardiotomy shock: Don't come late to the party. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015;149:1451-2.
5. Subramaniam K, Boisen M, Shah PR, Ramesh V, Pete A. Mechanical circulatory support for cardiogenic shock. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2012;26:131-46.
6. Loforte A, Montalto A, Ranocchi F, Della Monica PL, Casali G, Lappa A, et al. Levitronix CentriMag third-generation magnetically levitated continuous flow pump as bridge to solution. *ASAIO J* 2011;57:247-53.

7. Loforte A, Pilato E, Martin Suarez S, Folesani G, Jafrancesco G, Castrovinci S, et al. RotaFlow and CentriMag extracorporeal membrane oxygenation support systems as treatment strategies for refractory cardiogenic shock. *J Card Surg* 2015;30:201-8.
8. Pagani FD, Aaronson KD, Swaniker F, Bartlett RH. The use of extracorporeal life support in adult patients with primary cardiac failure as a bridge to implantable left ventricular assist device. *Ann Thorac Surg* 2001;71:77-81.
9. Smedira NG, Moazami N, Golding CM, McCarthy PM, Apperson-Hansen C, Blackstone EH, et al. Clinical experience with 202 adults receiving extracorporeal membrane oxygenation for cardiac failure: survival at five years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;122:92-102.
10. Brose S, Sirbu H, Engel M, Kuhlen R, Autschbach R. Successful use of recombinant factor VIIa in a patient with intractable bleeding during extracorporeal membrane oxygenation. *Thorac Cardiovasc Surg* 2005;53:389-90.
11. Dunne B, Xiao P, Andrews D. Successful use of factor VIIa to control life-threatening post-operative haemorrhage in a patient on extra-corporeal membrane oxygenation. *Heart Lung Circ* 2012;21:229-30.
12. John R, Long JW, Massey HT, Griffith BP, Sun BC, Tector AJ, et al. Outcomes of a multicenter trial of the Levitronix CentriMag ventricular assist system for short-term circulatory support. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141:932-9.
13. Liden H, Wiklund L, Haraldsson A, Berglin E, Hultman J, Dellgren G. Temporary circulatory support with extra corporeal membrane oxygenation in adults with refractory cardiogenic shock. *Scand Cardiovasc J* 2009;43:226-32.
14. Verrijckt A, Proulx F, Morneau S, Vobecky S. Activated recombinant factor VII for refractory bleeding during extracorporeal membrane oxygenation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:1812-3.
15. Akay MH, Gregoric ID, Radovancevic R, Cohn WE, Frazier OH. Timely use of a CentriMag heart assist device improves survival in postcardiotomy cardiogenic shock. *J Card Surg* 2011;26:548-52.
16. Tayara W, Starling RC, Yamani MH, Wazni O, Jubran F, Smedira N. Improved survival after acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock with circulatory support and transplantation: comparing aggressive intervention with conservative treatment. *J Heart Lung Transplant* 2006;25:504-9.
17. Sylvain EA, Stern DR, Goldstein DJ. Mechanical support for postcardiotomy cardiogenic shock: has progress been made? *J Card Surg* 2010;25:442-54.
18. Morshuis M, Reiss N, Arusoglu L, Tenderich G, Körfer R, El-Banayosy A. Implantation of CardioWest total artificial heart for irreversible acute myocardial infarction shock. *Heart Surg Forum* 2007;10:251-6.
19. Vollroth M, Barten MJ, Mohr FW, Garbade J. Biventricular Levitronix CentriMag Assist Device: A "Bridge to Recovery" Solution in Patients with Acute Fulminant Myocarditis. *Case Rep Surg* 2012;2012:907490.
20. Wilmot I, Morales DL, Price JF, Rossano JW, Kim JJ, Decker JA, et al. Effectiveness of mechanical circulatory support in children with acute fulminant and persistent myocarditis. *J Card Fail* 2011;17:487-94.
21. Kudsioğlu T, Orhan G, Yapıcı N, Sargın M, Atalan N, Taşdemir Mete M, et al. The importance of intraoperative transesophageal echocardiography in mechanical circulatory support systems implantations. *Turk Gogus Kalp Dama* 2014;22:742-8.
22. Loforte A, Marinelli G, Musumeci F, Folesani G, Pilato E, Martin Suarez S, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support in refractory cardiogenic shock: treatment strategies and analysis of risk factors. *Artif Organs* 2014;38:129-41.