



Ventricular Asist Device Çıkarılması Sırasında Kalp Debisi ve Transözofageal Ekokardiyografi Monitörizasyonu

Monitoring Cardiac Output and Transesophageal Echocardiography During Removal of a Ventricular Assist Device

Aslı Demir, Ümit Karadeniz, Bahar Aydın, Murat Taş, Özcan Erdemli
Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim Araştırma Hastanesi, Anestezi Kliniği, Ankara, Türkiye

Ventriküler asist device (VAD) kalp işlevleri zayıf hastalarda, kalp ve kan akımına destek sağlayan bir mekanik pompadır. Bu cihaz, donör beklemeyecek kadar hasta olan ya da ileri yaş veya diğer sağlık problemleri nedeniyle transplantasyona uygun olmayan hastalarda hayat kurtarıcı bir tedavidir. Aynı zamanda VAD, akut viral miyokardit hastalarında da hayat kurtarıcı bir yaklaşımdır. Akut hastalık dönemini takiben kalp işlevleri iyileşirse VAD dikkatlice çıkarılır. Bu dönemde kalp işlevlerinin devamlı izlenmesi oldukça önemlidir. Biz bu yazıda VAD cihazının çıkarılması girişiminde kalp debisi ve transözofageal ekokardiyografi monitörizasyonu yapılan bir olguyu sunduk.

Anahtar Kelimeler: Anestezi, kalp debisi, mekanik dolaşım desteği, ventriküler asist device

A ventricular assist device (VAD) is a mechanical pump used to support heart function and blood flow in people who have weakened hearts. For selected patients who are too ill to wait for a heart transplant or are not eligible for a heart transplant because of age or other medical problems, ventricular assist devices offer life-saving therapy. This device has also become a life-saving approach for patients with acute viral myocarditis. Following the acute illness phase, when heart function has improved, the VAD is carefully removed. It is very important to continuously monitor myocardial functions during this period. In this paper, we present a case that was monitored with cardiac output and transesophageal echocardiography during the VAD removal operation.

Key Words: Anaesthesia, cardiac output, mechanical circulatory support, ventricular assist device

Giriş

Son dönem kalp yetersizliklerinin cerrahi tedavisinde gerek köprü, gerek iyileşme, gerekse kalıcı amaçlı mekanik dolaşım sistemlerinin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Kısa süreli destek durumlarında VAD kullanımı, akut gelişen kardiyojenik şok tablosundaki kalp yetersizliğini kontrol altına almayı hedefler. Açık kalp cerrahisi sonrası kardiyopulmoner bypass sisteminden ayrılamayan hastalarda, ciddi akut miyokard infarktüsü sonrasında, akut miyokardit, transplantasyon sonrası kalp işlevlerinin bozulması, bazı ilaçların doz aşımı durumlarında (bloker, agonist) da VAD kullanılabilir. Ventriküler asist device (VAD) inflamatuvar viral olayları takiben akut gelişmiş miyokardite bağlı kalp yetersizliği durumlarında iyileşme için birkaç gün veya hafta geçici destek amacıyla uygulanabilir. Bu süre içinde akut hasar dönemini atlatan kalp, işlevlerini geri kazanmaya başladıktan sonra VAD dikkatlice çıkarılır. Ventriküler asist device yerleştirilmesi ve çıkarılmasının perioperatif yönetiminde transözofageal ekokardiyografi (TÖE) kullanımı oldukça değerlidir. Transözofageal ekokardiyografi tanı hakkında önemli bilgiler sağlaması, VAD yerleşim problemlerini erken belirlenmesi ve yerleşim sonrası işlevleri değerlendirmesi, perioperatif dönemin idamesinde çok önemlidir (1, 2). Cihaz çıkarılması sırasında sürekli kalp debisi monitörizasyonu oldukça yararlıdır (3). Bu yazıda VAD çıkarılması sırasında kalp debisi ve TÖE monitörizasyonu yapılan bir olguda anestezi yönetimi sunuldu.

Olgu Sunumu

Yirmi sekiz yaşında, 70 kg, erkek hasta 10 gün önce geçirdiği üst solunum yolu enfeksiyonunu takiben göğüs ağrısı, halsizlik ve nefes darlığı şikayetleriyle hastanemize başvurdu. Tetkiklerinde miyokard fonksiyonları ileri derece baskılanmış, global duvar hareketleri zayıf, ejeksiyon fraksiyonu %15 olarak saptandı. Kan basıncı 80/50 mmHg, kalp hızı 100/dak idi. Tetkikler yapılırken hastada hemodinamik bozulma gelişmesi üzerine (Sistolik KB <80 mmHg, idrar çıkışı <30 mL saat⁻¹, uykuya meyilli) hasta onamı ve acil kasey kararı alınarak VAD takılmasına karar verildi. Premedikasyon uygulanmadan, ameliyathaneye alınan ASA IV-E hastaya EKG ve puls oksimetre monitörizasyonunu takiben, iki adet geniş lümenli intravenöz yol ve sağ radial arterden kanül yerleştirildi. Uygulanan %100 oksijen ile preoksijenizasyonu takiben 75 µg kg⁻¹ Fentanil, 0,1 mg kg⁻¹ Midazolam ve 0,6 mg kg⁻¹ dozunda Rokuronyum kullanılarak oldukça yavaş bir indüksiyon ve ardından endotrakeal entübasyon yapıldı. Anestezi idamesi oksijen/hava ve fentanil/midazolam/rokuronyum ile sağlandı. Sonrasında sağ internal juguler venden santral ven kateteri ve özofagus TÖE probu yerleştirildi. Girişim boyunca dobutamin, dopamin ve milrinon infüzyonu uygulandı. Antikoagülasyon amacıyla 50 mg Heparin ile aktive pıhtılaşma zamanı 250-270 san değerlerinde tutuldu. Kardiyopulmoner baypasa girilmeden TİVA anestezisi altında, pompa cihazı dışarıda kalacak şekilde, sol ventrikül apeksine inflow kanülü, assendan aortaya outflow kanülü, yerleşimleri TÖE monitörizasyonu ile belirlenerek Levitronix® CentriMag VAD cihazı konuşlandırıldı.

Tablo 1. Hastaya ait intraoperatif bilgiler

	Giriş	Debi 1,5 lt	Kros klempt öncesi	Debi 0,5 lt	Kros klempt sonrası	VAD Durduktan 5 dk sonra	VAD Durduktan 10 dk sonra	Dekanülasyon sonrası	Çıkış
SAB (mmHg)	130	144	138	142	148	141	120	128	115
DAB (mmHg)	64	75	80	67	68	54	59	54	52
KH (dk)	104	110	100	98	98	89	107	109	131
CO (lt/dk)	5.2	5.8	6.2	7.1	8.6	7.6	8.6	9	11
SVV	15	12	16	7	5	10	9	6	13

VAD: Ventriküler asist device, SAB: Sistolik arter basıncı, DAB: Diastolik arter basıncı, KH: Kalp hızı, CO: Kardiyak output, SVV: Strok volum varyasyon

Üç saat süren ameliyatın sonunda entübe şekilde derlenmeye alınan hasta 2 saat sonra sorunsuz ekstübe edildi. On altı gün sonra hastanın kliniğinin ve ventrikül işlevlerinin iyileşmesi, ejeksiyon fraksiyonunun %40'a çıkması üzerine VAD çıkarılması için hastaya tekrar girişim planlandı. Fentanil, midazolam esmeron indüksiyonunun ardından, aynı ajanlarla idame anestezisi uygulanan hastanın destek cihazından ayrılması sırasında rutin anestezisi takibinin yanında kalp debisi (Vigileo monitor, Edwards lifesciences, USA) ve TÖE monitörizasyonu da yapıldı. Sabit milrinon infüzyonu alan hastada, debi yavaş yavaş azaltılarak VAD cihazı durduruldu (Tablo 1). Debi aşamalı olarak her defasında 500 mL azaltıldı, hastanın kalbinin bu azalmaya yanıtı Vigileo kalp debisi monitörizasyonu ile değerlendirilerek bir sonraki debi azalmasına karar verildi. Transözofageal ekokardiyografi ile ventrikül işlevleri ve VAD yerleşim pozisyonu sürekli takip edildi. Destek cihazının tamamen kapatılmasının ardından dekanülasyon yapıldı. Üç saatlik ameliyat süresince idrar çıkışı yeterli olan, 2 ünite kan transfüzyonu yapılan hastada herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Heparinle (50 mg) sağlanan antikoagülasyon cihazın çıkarılmasını takiben protamin ile geri çevrildi. Postoperatif 2. saatte ekstübe edilen hasta 7. günde iyileşmeyle taburcu edildi. Takip eden günlerde olgu sunumu yapılabilmesi için bildirilmiştir.

Tartışma

Sunduğumuz bu olguda iyileşmeye köprüleme için takılan VAD amacına ulaşmıştır. Destek cihazından ayrılma sırasında, cihazın debisi azaltılırken hastanın kendi kalp işlevlerinin yeterli dolaşımı sağlayacak miktara ulaşması beklenir. Bu nedenle VAD çıkarılması olgularının intraoperatif değerlendirilmesinde kalp debisi monitörizasyonu çok önemlidir. Bizim olgumuzda miyokardit sonrası akut hasarlanmayı atlatan hastanın klinik ve laboratuvar bulgularının düzelmesinin ardından VAD çıkarılması sırasında kalp debisi ve TÖE monitörizasyonu yapılarak maksimum hasta güvenliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Ventrikül asist cihazı, ventrikülün pompa işinin tümünü ya da bir kısmını üstlenir. Bu durum, kalbin dinlenmesine ve ciddi ancak geri dönülebilir bir zedelenmenin iyileşmesine olanak sağlar. Ventrikül hacmi, basınç gelişimi ve duvar gerilimi ile birlikte miyokard oksijen gereksinimi azalır. Destek cihazı, bir ventrikülün yerini alarak görev yaptığından anestetiklerin özellikle ventrikül üzerine doğrudan etkisi önem taşımaz. Ancak VAD'ın yeterli bir akım sağlayabilmesi için anestetiklerin oluşturduğu vazodilatasyonun, ön yükü azaltmasına engel olunması çok önemlidir. Hiperkarbi ve pulmoner damar basınçlarının artması pulmoner kan akımını azaltabilir. Bu durumda hipoksik pulmoner vazokonstriksiyonu azaltan ilaçların kullanılması, PVR'yi de azaltarak ciddi sistemik hipoksemiye neden olabilir. Bu durumda ventrikülün iş yükünü üstlenmiş cihazın kapatılması sırasında iyileşmekte olan kalbe oldukça fazla iş düşmektedir (4). Dolayısıyla bu hastaların anestezisi yönetiminde anlık hemodinamik değişimlerin, kalp işlevlerinin yeterliliğinin, oksijenlenmenin ve sıvı takibinin yakını takip zorunludur. Bu amaçla intraoperatif kalp debisinin takip edilmesi büyük bir avantajdır. Kalp debisi monitörizasyonu, pulmoner arter

kateteri takılarak yapılabileceği gibi daha az invazif teknikler kullanılarak da yapılabilir. Pulmoner arter kateterinin kendine ait ciddi komplikasyonları olduğundan kritik hastalarda daha az invazif teknikler kullanılması avantaj olabilir (5). Ventrikülün akut hasarlanmasından sonra iyileşme sürecinde miyokard işlevlerinin ne kadar geri döndüğü ve ne kadarının kalıcı olduğu gözlenmelidir. Özellikle VAD ayrılması sırasında cihazın destek debisi aşamalı olarak azaltılırken hasta miyokardının buna yanıtı değerlendirilmelidir. Hastanın sistolik-diastolik kan basınçları, kalp hızı gibi hemodinamik yanıtlarının anestezisi, sıvı durumu, vazodilatatif destek, miyokardın performansı, venöz basınç gibi birçok faktörden etkilendiği düşünülürse kalp debisinin sürekli izlenmesi, aynı zamanda TÖE ile ventrikül duvar hareketlerinin gözlenmesi hastanın perioperatif optimizasyonuna olanak verir. TÖE aynı zamanda VAD kanüllerinin pozisyonu ve kanüllerin çıkartılması sonrası problemleri hakkında erken, güvenilir bilgi sağlar (6).

Ventrikül destek cihazı, transplant bekleyen hastalara zaman kazandırma ve morbiditesi yüksek olan hastalarda destinasyon terapisi amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca akut kalp yetersizliği ile sonuçlanan miyokardit durumlarında iyileşmeye yardımcı olarak yerleştirilir. Mirabel (7) fulminan miyokardite bağlı dirençli dolaşım yetersizliğinde uygulanan mekanik dolaşım desteğinin %68 hastada başarılı olduğu bildirilmiştir.

Sonuç

Sunduğumuz olguda VAD, hastanın ventrikül fonksiyonlarının iyileşmesine yardımcı olmuştur. Bu yavaş ve hassas süreçte anestezisi uygulanırken, pulmoner arter kateteri takılmadan az invazif olarak kalp debisinin sürekli izlenmesi ve TÖE ile ventrikül fonksiyonlarının devamlı takibi oldukça yararlıdır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu olguya katılan hastalardan alınmıştır.

Yazar Katkıları

Fikir - A.D.; Tasarım - A.D., B.A.; Denetleme - A.D., Ü.K.; Kaynaklar - B.A., A.D.; Malzemeler - M.T.; Veri toplanması ve/veya işleme - M.T.; Analiz ve/veya yorum - A.D., B.A., Ü.K.; Literatür taraması - A.D., B.A.; Yazıyı yazan - A.D., B.A.; Eleştirel İnceleme - Ö.E., Ü.K.; Diğer - M.T.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this case.

Author Contributions

Concept - A.D.; Design - A.D., B.A.; Supervision - A.D., Ü.K., Funding - B.A., A.D.; Materials - M.T.; Data Collection and/or Processing - M.T.; Analysis and/or Interpretation - A.D., B.A., Ü.K.; Literature Review - A.D., B.A.; Writer - A.D., B.A.; Critical Review - Ö.E., Ü.K.; Other - M.T.

Kaynaklar

1. Scalia GM, McCarthy PM, Savage RM, Smedira NG, Thomas JD. Clinical utility of echocardiography in the management of implantable ventricular assist devices. *J Am Soc Echocardiogr* 2000; 13: 754-63. [\[CrossRef\]](#)
2. Horton SC, Khodaverdian R, Chatelain P, McIntosh ML, Horne BD, Muhlestein JB, et al. Left ventricular assist device malfunction: an approach to diagnosis by echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 1435-40. [\[CrossRef\]](#)
3. Scolletta S, Miraldi F, Romano SM, Muzzi L. Continuous cardiac output monitoring with an uncalibrated pulse contour method in patients supported with mechanical pulsatile assist device. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2011; 13: 52-6. [\[CrossRef\]](#)
4. Givertz MM. Cardiology patient pages: ventricular assist devices: important information for patients and families. *Circulation* 2011; 124: 305-11. [\[CrossRef\]](#)
5. Bein B, Worthmann F, Tonner PH, Paris A, Steinfath M, Hedderich J, et al. Comparison of esophageal Doppler, pulse contour analysis, and real-time pulmonary artery thermodilution for the continuous measurement of cardiac output. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004; 18: 185-9. [\[CrossRef\]](#)
6. Chumnanvej S, Wood MJ, MacGillivray TE, Melo MF. Perioperative echocardiographic examination for ventricular assist device implantation. *Anesth Analg* 2007; 105: 583-601. [\[CrossRef\]](#)
7. Mirabel M, Luyt CE, Leprince P, Trouillet JL, Léger P, Pavie A, et al. Outcomes, long-term quality of life, and psychologic assessment of fulminant myocarditis patients rescued by mechanical circulatory support. *Crit Care Med* 2011; 39: 1029-35. [\[CrossRef\]](#)