

Ciddi Sol Ventrikül Disfonksiyonuna Bağlı Kalp Yetersizliği Olan Kalp Cerrahisi Hastalarında Preoperatif Levosimendan Kullanımı

Şahin Şenay¹, Fevzi Toraman², Sinan Dağdelen³, Hasan Karabulut¹, Cem Alhan¹

¹Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

³Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Sunulduğu kongre: 10. Türk Kalp ve Damar Cerrahisi Derneği Ulusal Kongresi, Çeşme, İzmir, 2008

Gönderilme Tarihi: 10 Ağustos 2009 • Revizyon Tarihi: 02 Eylül 2009 • Kabul Tarihi: 04 Eylül 2009

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada ileri derecede sol ventrikül fonksiyon bozukluğuna bağlı kalp yetersizliği olan kalp cerrahisi hastalarında preoperatif levosimendan kullanımının klinik ve hemodinamik etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

Çalışma planı: Kardiyopulmoner bypass altında kalp cerrahisi planlanan sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu \leq %30 olan 10 hasta prospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Hastalara operasyondan 4 saat önce başlanıp toplam 24 saat devam edecek şekilde 0.1 mcg/kg/dk dozunda levosimendan uygulandı. Operasyon öncesinde, postoperatif 5. gün ve 1. ayda sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ölçümleri yapıldı. Postoperatif dönemde 0,4,6,12 ve 24. saatlerde kardiyak indeks, pulmoner kapiller uç basıncı, sistemik vasküler rezistans indeksi, pulmoner vasküler rezistans indeksi, ortalama arteryel basınç, santral venöz basınç, ortalama pulmoner arter basıncı ölçülerek kaydedildi.

Bulgular: Tüm hastalara koroner bypass operasyonu yapıldı, ek olarak bir hastada aort kapak replasmanı, bir hastada triküspit kapak tamiri, bir hastada mitral kapak tamiri, bir hastada da sol ventrikül anevrizmektomi işlemi yapıldı. Hastaların ortalama Euroscore puanları 6.5 ± 2.7 idi. Postoperatif dönemde intaortik balon pompası kullanımı gerekmedi. İnme, böbrek yetmezliği, major infeksiyon ve 1 aylık mortalite gözlenmedi. Pulmoner kapiller uç basıncı postoperatif dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldı ($p=0.001$). Hastaların ortalama takip süresi 11.6 ± 5.7 ay (range: 4–17) idi. Geç dönemde mortalite veya tekrar kardiyak girişim gereksinimi gözlenmedi. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ölçümleri (operasyon öncesinde; postoperatif 5. gün ve 1. ayda) 27.5 ± 3.1 ; 37.1 ± 5.4 ve 40.3 ± 10.7 (%) olarak gözlemlendi ($p=0.01$).

Sonuç: İleri derecede sol ventrikül fonksiyon bozukluğuna bağlı kalp yetersizliği olan kalp cerrahisi hastalarında operasyon öncesi levosimendan kullanımı hemodinamik fonksiyon ve klinik sonuçları iyileştirebilir.

Anahtar sözcükler: ventrikül disfonksiyonu, kalp cerrahisi

PREOPERATIVE USE OF LEVOSIMENDAN IN CARDIAC SURGERY PATIENTS WITH HEART FAILURE DUE TO SEVERE LEFT VENTRICULAR DYSFUNCTION

ABSTRACT

Objectives: We aimed to evaluate the clinical and hemodynamic effects of preoperative use of levosimendan in cardiac surgery patients with severe left ventricular dysfunction.

Study design: Ten patients with poor ventricular function ($EF \leq 30\%$) undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass (CPB) were prospectively enrolled. Patients received levosimendan infusion of 0.1 mcg/kg/min, starting 4 hours before the surgical procedure to be continued for 24 hours. Measurements of ejection fraction were performed preoperatively and postoperatively on the 5th day and 1st month. Cardiac index, pulmonary capillary wedge pressure, systemic vascular resistance index, pulmonary vascular resistance index, mean arterial pressure, central venous pressure, mean pulmonary artery pressure was monitored at the postoperative 0th, 4th, 6th, 12th and 24th hours.

Results: All the patients underwent coronary bypass surgery; one patient had aortic valve replacement, one had tricuspid valve repair, one had mitral valve repair and one had left ventricular aneurysmectomy additionally. Mean Euroscore of the group was 6.5 ± 2.7 . No postoperative IABP use, stroke, renal failure, major infection and 1 month mortality were observed. Pulmonary vascular resistance was significantly reduced ($p=0.001$) postoperatively. Mean follow up period was 11.6 ± 5.7 month (range: 4–17 month). No late mortality or cardiac reintervention was observed. The ejection fraction at the preoperative, postoperative 1st day and postoperative 1st month were as 27.5 ± 3.1 ; 37.1 ± 5.4 ; 40.3 ± 10.7 (%) respectively ($p=0.01$).

Conclusion: Early use of levosimendan prior to the cardiac operation in patients with heart failure due to poor left ventricular function may improve hemodynamic function and clinical outcome.

Key words: ventricular dysfunction, cardiac surgery

Giriş

Kalp cerrahisinde giderek artan oranlarda ciddi sol ventrikül disfonksiyonlu ve yüksek riskli hastalar ameliyata yönlendirilmektedir. Bunun sonucu olarak perioperatif dönemde ve kardiyopulmoner baypastan (CPB) çıkış sürecinde doku perfüzyonunu iyileştirmek amacıyla farmakolojik ve mekanik destek ihtiyacı da artmaktadır (1). Bu tedavilerin ana mekanizması vazodilatatör ve inotropik etkiyle kardiyak debiyi (KD) arttırmaktır (1, 2). Bu amaçla dopamin, dobutamin, epinefrin ve isoproterenol gibi katekolaminler sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak bu ajanlar özellikle yüksek dozlarda miyokard oksijen tüketimi, kalp hızı, sistemik art yük ve aritmi riskini artırarak olumsuz etkiler yaratabilmektedirler(1, 2). Amrinon, milrinon, ve enoksimon gibi fosfodiesteraz III (PD III) inhibitörleri, inotropik amaçla kullanılan diğer ajanlardır. Bu ajanlar da yetmezlikli miyokarda yolaçtıkları hücre içi kalsiyum miktarı ve nörohormon seviyelerindeki artış nedeniyle plaseboyla kıyaslandıklarında mortaliteyi arttırabilmektedirler (1).

Özellikle kritik hastalarda CPB öncesi, esnası ve sonrasında kullanılabilen bir diğer destek yöntemi ise intraaortik balon pompasıdır (IABP). Ancak IABP'nin bu hastalarda kullanımını destekleyen mevcut kanıtlar gözlemsel olmanın ötesine gidememektedir. IABP kullanımı ciddi periferik arter hastalığı, aort yetersizliği, disseksiyon ve torasik aort anevrizması gibi durumlarda kontrendike olduğu gibi, kanama, sistemik tromboembolizm, bacak iskemisi ve nadiren ölüm gibi komplikasyonları da beraberinde getirebilir (3).

Kalsiyum duyarlılığını arttırıcı, pyridazinone-dinitrite grubu yeni bir ajan olan levosimendan, hücre içi kalsiyumu arttırmadan miyokardiyal kontraktileti arttırmaktadır (1, 4, 5). Doza bağımlı olarak pozitif inotropik ve vazodilatatör etkisi vardır. Troponin C'nin kalsiyuma bağlanma katsayısını azaltarak daha düşük hücre içi kalsiyum konsantrasyonlarında miyokardiyal kontraksiyonu arttırır. Aynı zamanda adenozin trifosfata (ATP)-hassas potasyum kanallarını açarak periferik vazodilatasyon ve koroner arter dilatasyonu yapar (4, 5).

Bazı yeni çalışmalarda ameliyat öncesi dönemde levosimendan kullanımının muhtemel bir ön koşullandırma etkisiyle yararlı olabileceği iddia edilirken, bu konuda henüz yeterli bir kanıta dayalı veri yoktur (1, 6, 7).

Bu çalışmada ciddi sol ventrikül disfonksiyonu olup kalp cerrahisine giden hastalarda levosimendanın preoperatif kullanımının hemodinamik ve klinik etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem

Çalışma yöntemi

Bu prospektif çalışmada preoperatif levosimendan uygulamasının etkileri araştırılmıştır. Hastalar merkezimizde aynı protokoller çerçevesinde tek bir cerrahi ekip tarafından tedavi edilmiştir. Hastaların bilgilendirilmiş onamları ve lokal etik komite onayları alınmıştır.

Hastalar

Çalışmamızda prospektif olarak kliniğimizde opere edilen toplam 10 hasta değerlendirildi. CPB ile kalp cerrahisi yapılacak ve ventrikül fonksiyonları kötü (EF \leq 30%) olup kalp yetersizliğinde olan on hasta çalışma kapsamına alındı. Tüm hastaların demografik ve klinik özellikleri kaydedildi. Hastalara cerrahi işlemden 4 saat önce 0.1 mcg/kg/dk dozunda levosimendan infüzyonu başlandı ve 24 saat süreyle infüzyona devam edildi. İnfüzyon solüsyonu 500 cc %5 Dekstroz içine 12.5 mg levosimendan konarak hazırlandı ve ayrı bir periferik venöz kateter yoluyla verildi.

Anestezi ve cerrahi teknik

Ameliyattan önceki gece tüm hastalara alprazolam 0.5 mg PO (Xanax) verildi. Atriyal fibrilasyon profilaksisi için 100mL 0.9%NaCl solüsyonu içinde 1.5 g/gün MgSO₄ infüzyonu (25mL/saat) ameliyattan bir gün önce başlandı ve postoperatif 4. gün de dahil olmak üzere her gün sürdürüldü. Ameliyattan 30 dakika önce Midazolam 125 µg/kg IM verildi. CPB'a kadar saatte 100 ml 0.9%NaCl infüzyonu verildi. Anestezi induksiyonu için midazolam 50µg/kg, pancronium 0.15 mg/kg, ve fentanil 25 to 35 µg/kg uygulandı. Endotrakeal entübasyon sonrasında, hemodinamik olarak stabil olan tüm hastalarda 50% O₂, 50% N₂O, ve 3-4% desflurane kullanıldı. Tüm hastalara rutin olarak Swan-Ganz kateteri takıldı. Hemodinamik instabilite durumlarında desflurane ve N₂O kesildi. Anestezi idamesi ve adale gevşetilmesi için 80 µg/kg/saat dozunda midazolam ve vecuronium + 10 µg/kg/saat dozunda fentanil infüzyonu kullanıldı. Rutin olarak 0.5 mg/kg Furosemid verildi. CPB için başlangıç solüsyonu olarak 900 ml Ringer lakat solüsyonu, 150 ml 20% Mannitol, ve 60 ml 8.4% sodyum bikarbonat kullanıldı. CPB süresince hematokrit, ortalama arteryel basınç, ve pompa debisi sırasıyla 20-30%, 50-80 mmHg, ve 2.2-2.5 L/m² aralıklarında tutuldu. Doku perfüzyonu yeterliliği venoarteryel parsiyel karbondiyoksit farkı (Pv-aCO₂), laktat seviyesi, idrar çıkışı ve baz açığı monitorize edilerek takip edildi. CPB için orta dereceli hipotermi uygulandı ve vücut ısısı 32°C'e ulaştığında midazolam ve vecuronium dozu 60 µg/kg/saat'e düşürüldü. Yeniden ısıtma döneminde bu doz tekrar 80 µg/kg/saat'e çıkartıldı. CPB sona erdirildikten sonra midazolam and vecuronium dozu 50 µg/kg/saat'e düşürülüp cilt kapatılırken de kesildi.

Kardiyopleji solüsyonu

Miyokard koruması antegrad soğuk hiperpotasemik kan kardiyoplejisi ile sağlandı (0.9%NaCl; 350cc + 40mEq KCl + 10mEq NaHCO₃ + 10mEq MgSO₄ + 10% Dekstroz 20 cc + Citrate Phosphate Dextrose Adenin (CPD-A) 120cc + ¼ oranında arteryel kan; ilk doz 32°-34° de 500 cc, takiben 10° de 1000 cc - toplamda 1500 cc antegrad yoldan verildi, takiben her anastomoz sonrası veya 20 dakikada bir 10° 300-500cc uygulandı; renal yetersizlikli veya uzaması muhtemel operasyonlarda KCl 20 mEq'a düşürüldü, son olarak da terminal ılık kan kardiyoplejisi (0,9%NaCl; 400 cc + 20 mEq KCl + 10 mEq NaHCO₃ + 10 mEq MgSO₄ + 10% Dekstroz 20 cc + 20% Mannitol 40 cc + ¼ oranında arteryel kan; klemp kaldırılmadan önce 32°-34° de 500 cc olarak antegrad yoldan verildi).

Çalışma son noktaları

Operasyon esnasında ve sonrasında IABP kullanılması, tüm elektrolit ve kan gazı anormalliklerinin giderilmesi ve uygun doluş

basınçlarına rağmen sistolik kan basıncını 90 mmHg'nin kardiyak indeksi de 2,2 L/dak/m² nin üstünde tutabilmek amacıyla 2 saatten fazla bir süre inotropik ajan desteği, kaydedildi. Operatif ve 1 aylık mortalite, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri ile entübe kalma süresi, aritmi, inme, renal yetersizlik ve majör enfeksiyonlar da kaydedildi.

Hemodinamik kontrol

Herhangi bir dönemdeki hipertansiyon atağı öncelikli olarak β -blokerlerle kontrol altına alındı. Ameliyathanede, CPB'dan çıkarken veya yoğun bakımda, pulmoner kapiller uç basıncı 15 mmHg'nin üstündeyken sistolik kan basıncının 90 mmHg, kardiyak indeksin de 2,2 L/dak/m² nin altında olduğu durumlarda inotropik ajan başlandı. İnotropik tedavinin yeterli olmadığı durumlarda IABP kullanılması öngörüldü.

Örnek toplanması

Laktat ölçümleri için ameliyattan sonraki 0, 4, 6, 12 ve 24. saatlerde kan örnekleri alındı.

Hemodinamik ölçümler

Kardiyak indeks, pulmoner kapiller uç basıncı, sistemik damar direnç indeksi, pulmoner damar direnç indeksi, ortalama arteryel basınç, santral venöz basınç, ortalama pulmoner arter basıncı takip edildi ve ameliyattan sonraki 0, 4, 6, 12 ve 24. saatlerde kaydedildi.

Tanımlamalar

Ciddi sol ventrikül disfonksiyonu: Preoperatif ekokardiyografide ejeksiyon fraksiyonunun =30 veya 30% dan düşük olması. Ekokardiyografik inceleme Vivid Three cihazıyla (GE Vingmed Ultrasound) phased-array duplex multifrekans transdüser kullanılarak yapıldı. Tüm olgularda transdüser 2.5 MHz'e ayarlandı. İki boyutlu, M-Mode ve Doppler Ekokardiyografi parasternal uzun ve kısa akslarda, apikal dört boşluk, ve apikal iki boşluk görüntülemeyle yapıldı. Sol ventrikül Amerikan Ekokardiyografi Cemiyetinin 16 segmentli modeline uygun olarak bölündü (8). Her sol ventrikül segmenti istirahat halinde normokinetik, hipokinetik, akinetik, diskinetik veya anevrizmatik olarak kaydedildi. En az üç kardiyak siklus süresince apikal dört boşluk görüntülerden Simpson yöntemiyle sol ventrikülün iki planlı diyastol sonu ve sistol sonu hacimleri hesaplandı (8, 9). İki planlı ejeksiyon fraksiyonları (Diyastol sonu hacim – sistol sonu hacim) / (Diyastol sonu hacim) x (100%) formülüyle hesaplandı.

Kalp debisi ölçümü: KD ölçümü için termodilüsyon tekniği kullanıldı.

İstatistiksel değerlendirme

İstatistiksel değerlendirme SPSS 11.0 bilgisayar programı kullanılarak yapıldı. Tüm sonuçlar ortalama \pm standard sapma olarak verildi. Hemodinamik ve laboratuvar bulguları tekrarlanan ölçümler ANOVA yöntemi kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular

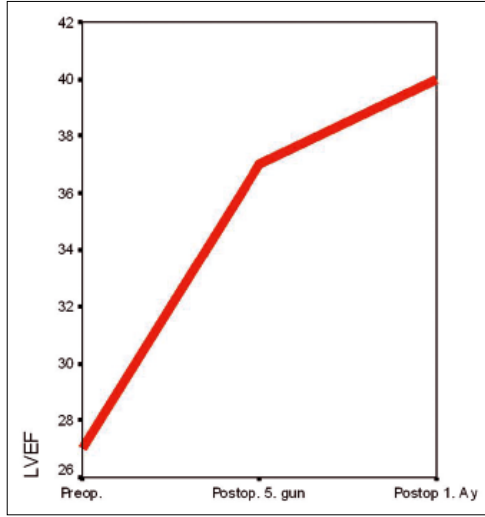
Tüm hastalarda koroner baypas cerrahisi uygulandı. İlave olarak bir hastada aort kapak replasmanı, bir hastada triküspit kapak ta-

Tablo 1. Demografik, peroperatif ve takip parametreleri

	(n=10)
Ortalama yaş	55.2 \pm 11.9
Unstable angina (%)	30
NYHA	3.2 \pm 0.4
Diabetes Mellitus (%)	60
Euroscore	6.5 \pm 2.7
Kardiyopulmoner baypas süresi (dakika)	81 \pm 21
Kardiyak arrest süresi (dakika)	51 \pm 20
Entübe kalma süresi (saat)	7.4 \pm 3.9
Postoperatif drenaj (ml)	600 \pm 368
Yoğun bakımda kalış süresi (saat)*	37 \pm 15
Postoperatif aritmi (%)	0
Hastanede kalış süresi (gün)	8.5 \pm 3.5
Postoperatif yüksek doz inotropik destek (%)	30
IABP kullanımı (%)	0
Ortalama takip süresi (ay)	11.6 \pm 5.7
1 aylık mortalite	0
1 yıllık mortalite	0
EF1 (%) **	27,5 \pm 3,1
EF2 (%) **	37,1 \pm 5,4
EF3 (%) **	40,3 \pm 10,7

*IABP: İntraaortik balon pompa
**EF1: Preoperatif sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, EF2: Postoperatif 1. gün sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, EF3: Postoperatif 1. ay sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (EF1 vs. EF2; p=0.01)

miri, bir hastada mitral kapak tamiri ve bir hastada da sol ventrikül anevrizmektomisi yapıldı. Üç hasta kadındı. Hastaların ortalama yaşı 55.2 \pm 11.9 idi. Ortalama Euroscore değeri 6.5 \pm 2.7 idi (Tablo 1). IABP kullanımı, inme, renal yetersizlik, majör enfeksiyon ve 1 aylık mortalite gözlenmedi. Ortalama postoperatif drenaj ve entübasyon süreleri sırasıyla 600 \pm 368 ml ve 7.4 \pm 3.9 saat olarak saptandı. Ortalama kros klemp ve CPB süreleriyse sırasıyla 51.8 \pm 20 and 81.9 \pm 21.2 dakika olarak gözlemlendi. Postoperatif ICU kalış süresi 37.3 \pm 15.3 saat, hastane kalış süresi 8.5 \pm 3.5 gündü. Laktat seviyelerinde anlamlı bir değişiklik saptanmadı. Postoperatif dönemde 3 hastada yüksek doz 2 hastada ise düşük doz inotropik destek gereksinimi oldu. Hiçbir hastada IABP kullanılmadı. Aritmi hiçbir hastada görülmedi. Levosimendan postoperatif dönemde pulmoner vasküler direnci anlamlı bir şekilde düşürdü (p =0.001). Aynı zamanda ortalama pulmoner arter basıncı T4 ve T5 döneminde belirgin olarak düştü (Tablo 2). Ortalama takip süresi 11.6 \pm 5.7 ay (4–17 ay arasında) olup bu süre içinde geç mortalite veya kardiyak yeniden girişim gözlenmedi. Preoperatif, postoperatif 1. gün ve postoperatif 1. ayda sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu sırasıyla 27,5 \pm 3,1; 37,1 \pm 5,4; 40,3 \pm 10,7 (%) olarak ölçüldü (p=0.01) (Şekil 1).



Şekil 1. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun zaman içinde değişimi.

Tartışma

Preoperatif levosimendan kullanılan tüm hastalarda postoperatif dönem sorunsuz geçildi. Yüksek riskli bir grup olmasına karşın sonuçlar kabul edilebilir düzeydeydi. Sadece 3 hastada yüksek doz inotropik destek gereksinimi olurken hiçbir hastada IABP kullanılmadı. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunda postoperatif dönemde kademeli bir artış saptandı. Erken ve orta dönemde mortalite gözlenmedi.

Levosimendan'ın kalp cerrahisinde kullanımı ile ilgili mevcut çalışmalar günümüze dek preoperatif normal sol ventrikül fonksiyonlu erişkin hastalarda per-postoperatif kullanımı, preoperatif kötü sol ventrikül fonksiyonlu erişkin hastalarda peroperatif kullanımı, acil cerrahi revaskülarizasyona giden akut koroner sendromlu hastalarda peroperatif kullanımı, iyi sol ventrikül fonksiyonlu off-pump koroner baypas hastalarında kullanımı ve pediatrik hastalarda pre, per ve postoperatif kullanımı içermektedir. Tüm bu çalışmaların sonucunda levosimendanın, miyokardiyal oksijen ihtiyacını

arttırmadan sistolik fonksiyonu arttırdığı, CPB sonrasında sistemik damar direncini azaltıp kalp debisini arttırdığı, CPB'dan çıkışı kolaylaştırdığı, IABP ve katekolamin gereksinimini azalttığı, ve yoğun bakımda kalış süresini kısalttığı bildirilmektedir (1).

Son yıllarda kalp cerrahisine giderek artan oranlarda yüksek riskli ve sol ventrikül disfonksiyonlu hasta yönlendirilmektedir. Bu hastalarda postoperatif dönem genellikle gürültülü seyretmekte ve özellikle de sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda artan inotropik ajan desteği ve IABP kullanımı gözlenmektedir. Bunun sonucu olarak da maliyetler, morbidite ve hatta mortalite oranları artmaktadır.

Perioperatif dönemde inotropik desteğe gereksinim gösteren kalp cerrahisi hastalarında levosimendan kullanımını öngören ilk çalışmalar umut vericidir (10-13). Levosimendan'ın teorik temel avantajı miyokardın oksijen gereksinimini arttırmadan sistolik fonksiyonu iyileştirmesi ve bu sayede düşük kalp debisi sendromu sıklığını azaltmasıdır. Mevcut bilgiler, kalp yetersizliği oluştuğunda immün sistemdeki değişiklikler sonucunda sistemik sitokin salınımının da olduğunu ve buna bağlı olarak da organ disfonksiyonuna yol açan enflamatuvar mekanizmalar kaskadının aktive olduğunu göstermektedir (14-16). Bu döngüyü henüz oluşmadan engelleyebilecek her türlü girişimin yararlı olacağı belirgindir. Dolayısıyla Levosimendan'ın da erken kullanımının daha etkin olabileceği bildirilmiştir (17). Bunun ötesinde bazı yeni çalışmalarda Levosimendan'ın ön koşullandırma ile ciddi sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda organ fonksiyonun koruyabildiği bildirilmiştir (18-20). Bu faktörlerin perioperatif kardiyak disfonksiyonu sınırlamada koruyucu ve yararlı olabileceği belirgindir.

Çalışmamızda levosimendan uygulamasını yanında tüm hastalara koroner revaskülarizasyon işlemi ve bazı hastalarda da kapak girişimleri ve anevrizma tamiri yapılmıştır. Bu kardiyak prosedürlerin de EF değerinin artmasında olumlu etkisi olduğu unutulmamalıdır. Çalışma sonucu elde edilmiş olan EF artışında bu iki faktörün de etkisi olabilir. Ayrıca çalışma sonuçlarında

Tablo 2. Hemodinamik parametreler ve kan ölçümleri

* Parametreler*	Zaman aralığı**					p değeri
	T1	T2	T3	T4	T5	
CI	3.1±0.8	2.8±0.9	2.9±0.5	2.9±0.7	3.1±0.9	NS
PVRI	385±92	454±117	360±108	330±81	292±147	0.001
SVRI	1957±476	2107±512	1793±421	2062±589	1902±661	NS
PKUB	10±7	13±8	11±8	11±8	11±6	NS
OAB	80±15	71±7	73±11	73±8	75±11	NS
OPAB	23±9	24±11	27±17	20±9	20±8	0.054
SVB	5±3	5±4	4±2	4±2	4±2	NS
Serum laktat değeri	1.1±0.3	1.4±0.7	1.6±0.7	1.4±0.7	1.1±0.5	NS

*CI: kardiyak indeks (L/dak/m²), PKUB: pulmoner kapiller uç basıncı (mmHg), SVRI: sistemik vasküler rezistans indeksi (dyn*sec/cm5m2), PVRI: pulmoner vasküler rezistans indeksi (dyn*sec/cm5m2), OAB: ortalama arteryel basınç (mmHg), OPAB: ortalama pulmoner arter basıncı (mmHg), SVB: santral venöz basınç (mmHg).

**Zaman aralıkları: T1: Yoğun bakıma geliş. T2: Postoperatif 4. saat. T3: Postoperatif 6. saat. T4: Postoperatif 12. saat. T5: Postoperatif 24. saat.

elde edilmiş olan kardiyak indekste ve diğer parametrelerde bir artış olmadan sadece pulmoner vasküler rezistans indeksinin azalması hasta sayısının az oluşu ve bu nedenle istatistiki olarak küçük farkların anlamlı çıkmamış olabileceği şeklinde değerlendirilebilir.

Sonuç olarak ciddi sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda kalp cerrahisi öncesi levosimendan kullanımının postoperatif düşük kalp debisi sendromu görülme ve intraaortik balon pompa kullanımı sıklığını azaltacağını ve böylelikle postoperatif mortalite ve morbiditeyi azaltacağını öngörmekteyiz.

Kaynaklar

- Raja SG, Rayen BS, Levosimendan in Cardiac Surgery: Current Best Available Evidence. *Ann Thorac Surg* 2006;81:1536-1546
- Hardy JF, Belisle S. Inotropic support of the heart that fails to successfully wean from cardiopulmonary bypass: the Montreal Heart Institute experience. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1993;7(suppl 2):33-9.
- Trost JC, Hillis LD. Intra-aortic balloon counterpulsation. *Am J Cardiol*. 2006;1;97(9):1391-8
- Frishman WH. Advances in positive inotropic therapy: levosimendan. *Crit Care Med* 2003;31:2408-9.
- Figgitt DP, Gillies PS, Goa KL. Levosimendan. *Drugs* 2001; 61:613-27
- Tritapepe L, De Santis V, Vitale D, Santulli M, Morelli A, Nofroni I, Puddu PE, Singer M, Pietropaoli P. Preconditioning effects of levosimendan in coronary artery bypass grafting- a pilot study. *Br J Anaesth*. 2006 Jun;96(6):694-700.
- Rump AF, Acar D, Rosen R, Klaus W. Functional and antiischaemic effects of the phosphodiesterase inhibitor levosimendan in isolated rabbit hearts. *Pharmacol Toxicol* 1994;74:244-8.
- Moher D, Schulz KF, Altman D. The CONSORT Statement: Revised Recommendations for Improving the Quality of Reports of Parallel-Group Randomized Trials. *JAMA*, 18, 2001—Vol 285, No. 15
- Schiller NB, Shah PM, Crawford M et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1989;2:358-67
- Lehmann A, Boldt J, Lang J, Isgro F, Blome M. Is levosimendan an inoprotective drug in patients with acute coronary syndrome undergoing surgical revascularization? *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2003;38:577- 82.
- Sandell E-P, Nijhawan N, Pagel PS, DC Warltier. Levosimendan enhances cardiac performance in patients following cardiac surgery and cardiopulmonary bypass. *Crit Care* 2002;6(suppl 1):P142 [abstract].
- Nijhawan N, Nicolosi AC, Montgomery MW, Aggarwal A, Pagel PS, Warltier DC. Levosimendan enhances cardiac performance after cardiopulmonary bypass: a prospective, randomized placebo-controlled trial. *J Cardiovasc Pharmacol* 1999;34:219-28.
- Lilleberg J, Nieminen MS, Akkila J, Heikkila L, Kuitunen A, Lehtonen L. Effects of a new calcium sensitizer, levosimendan, on haemodynamics, coronary blood flow and myocardial substrate utilization early after coronary artery bypass grafting. *Eur Heart J* 1998;19:660-8.
- Sablitzki A, Friedrich I, Mühling J, Dehne MG, Spillner J, Silber RE, Czeslik E. The systemic inflammatory response syndrome following cardiac surgery: different expression of proinflammatory cytokines and procalcitonin in patients with and without multiorgan dysfunctions. *Perfusion*. 2002 Mar;17(2):103-9.
- Parish RC, Evans JD. Inflammation in chronic heart failure. *Ann Pharmacother*. 2008;42(7):1002-16.
- Miettinen KH, Lassus J, Harjola VP, Siirilä-Waris K, Melin J, Punnonen KR, Nieminen MS, Laakso M, Peuhkurinen KJ. Prognostic role of pro- and anti-inflammatory cytokines and their polymorphisms in acute decompensated heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2008;10(4):396-403.
- Tasouli A, Papadopoulos K, Antoniou T, Kriaras I, Stavridis G, Degiannis D, Geroulanos S. Efficacy and safety of perioperative infusion of levosimendan in patients with compromised cardiac function undergoing open-heart surgery: importance of early use. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2007 Oct;32(4):629-33.
- Meyer K, Schipke JD, Klocke RC, Gams E, Korbmayer B. Inotropic, vasodilating and preconditioning actions of levosimendan in the heart. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2008;56(7):379-85.
- Parissis JT, Andreadou I, Bistola V, Paraskevaidis I, Filippatos G, Kremastinos DT. Novel biologic mechanisms of levosimendan and its effect on the failing heart. *Expert Opin Investig Drugs*. 2008;17(8):1143-50.
- du Toit EF, Genis A, Opie LH, Pollesello P, Lochner A. A role for the RISK pathway and K(ATP) channels in pre- and post-conditioning induced by levosimendan in the isolated guinea pig heart. *Br J Pharmacol*. 2008;154(1):41-50.

İletişim

Şahin Şenay
E-Posta : sahinshenay@gmail.com
Telefon : +90 (216) 544 4073