

Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Cerrahisinde Desfluran ve Total İntravenöz Anestezi (TİVA)'nin Hemodinami Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Comparison of the Effects of Desflurane and Total Intravenous Anesthesia (TIVA) on Hemodynamics in Coronary Artery Bypass Grafting on Beating Heart

Tuğçe ÖZBEY,^a
Elif BAŞAĞAN MOĞOL,^a
Fatma Nur KAYA,^a
Gürkan TÜRKER,^a
Murat BİÇER,^b
Davut SABA,^b
Bengü GEÇGEL,^a
Rezzan ŞENEL İNAN^a

^aAnesteziyoloji ve Reanimasyon AD,

^bKalp Damar Cerrahisi AD,
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Bursa

Geliş Tarihi/Received: 24.01.2013
Kabul Tarihi/Accepted: 05.07.2013

Yazışma Adresi/Correspondence:

Rezzan ŞENEL İNAN
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Bursa,
TÜRKİYE/TURKEY
rezzansanel@hotmail.com

ÖZET Amaç: Çalışan kalpte koroner arter baypas (ÇKKAB), cerrahisi anestezisinde desfluran ile total intravenöz anestezi (TİVA)'nin hemodinamik değişiklikler, kardiyak komplikasyonlar ve derlenme üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık. **Gereç ve Yöntemler:** Elektif ÇKKAB cerrahisi geçirecek 30 olgu iki gruba ayrıldı. Anestezi induksiyonunu takiben birinci gruba (Grup T; n=15) 4-12 mg/kg/sa propofol infüzyonu ile TİVA; ikinci gruba (Grup D; n=15); desfluran (%0,8-1,2 MAC), her iki gruba fentanil infüzyonu (3-5 µg/kg/saat) uygulandı. Kalp atım hızı (KAH), ortalama arter basıncı (OAB), pulmoner arter basıncı (PAB), pulmoner arter oklüzyon basıncı (PAOB), santral venöz basınç (SVB) ve kardiyak indeks (CI) kaydedildi. Atım hacmi indeksi (AHİ), sistemik vasküler rezistans indeksi (SVRI), pulmoner vasküler rezistans indeksi (PVRI), sol ve sağ ventrikül atım iş indeksi (LVSWI, RVSWI) hesaplandı. Veriler; anestezi induksiyonu öncesi (İÖ), induksiyon sonrası (İS), entübasyondan 1 dk sonra (ES), cilt insizyonu sonrası (CİS), sternotomi sonrası (SS), miyokard revaskülarizasyonu öncesi (MRÖ), miyokard revaskülarizasyonu sonrası (MRS) ve operasyon sonu (OS) olmak üzere sekiz dönemde kaydedildi. **Bulgular:** Grup D'de KAH'da ES dönemindeki azalmanın ve OAB'da İS dönemindeki düşüşün grup T'den fazla olduğu saptandı. Cilt insizyonu sonrası, MRÖ, MRS, OS dönemlerinde PVRI'da; Grup D'deki artışın grup T'deki artıştan fazla olduğu saptandı. OS döneminde; LVSWI değerlerinde; Grup D'deki düşüş anlamlı olarak farklıydı. SVP, PAB, PAOP, CO ve CI, RVSWI değerlerinde gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmedi. Grup D'de SVI değerinde OS döneminde anlamlı düşme saptandı. **Sonuç:** ÇKKAB cerrahisinde desfluran ve TİVA'nın benzer hemodinamik etkileri olduğu saptandı. Desfluranın bu hastalarda TİVA'ya alternatif olarak kullanılabilceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Koroner arter baypas; desfluran; propofol

ABSTRACT Objective: We aimed to compare the effects of desflurane and total intravenous anesthesia (TIVA) on hemodynamic, cardiologic complications and recovery time in patients underwent coronary artery bypass grafting surgery on beating heart(OPCABG). **Material and Methods:** Thirty patients undergoing OPCABG were separated into two groups. After anaesthesia induction first group administered 4-12 mg/kg/h propofol infusion for TIVA (group T; n=15), second group administered desflurane (0.8-1.2% MAC). Heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), pulmonary artery occlusion pressure (PAOP), central venous pressure (CVP) and cardiac index (CI) were recorded. Stroke volume index (SVI), systemic vascular resistance index (PVRI), left and right ventricle stroke work index (LVSWI, RVSWI) were estimated with standart formulas. Data were recorded in 8 periods; preinduction (PreI), postinduction (postI), 1 minute after intubation (AI), after skin incision (ASI), before myocardial revascularization (BMR), after myocardial revascularization (AMR) and at the end of the operation. **Results:** Reductions of HR at AI period and MAP at post I period in group D were more than group T. The increase in PVRI in group D was more than group T after skin incision, BMR, AMR and at the end of the operation. At the end of the operation, LVSWI reduction in group D was significant. There was no difference in CVP, PAP, PAOP, CO and CI, RVSWI values between groups. In group D there was a significant reduction in SVI value at the end of the operation. **Conclusion:** There were similar hemodynamic changes between TIVA and desfluran in OPCABG. We concluded that desflurane could be used as an alternative to TIVA in these patients.

Key Words: Coronary artery bypass; desflurane; propofol

Çalışan kalpte koroner arter baypas (ÇKKAB) cerrahisi, inflamatuvar yanıtı basıncı olarak miyokard hasarını azaltması, peroperatif kan ve kan ürünü transfüzyon ihtiyacını azaltması, postoperatif yoğun bakım kalış sürelerini kısaltması ve daha az komplikasyona neden olması gibi avantajlara sahiptir.^{1,2} ÇKKAB cerrahisinde perioperatif dönemde önemli mortalite ve morbidite nedenlerinden biri olan miyokard hasarı; greftleme döneminde koroner arterlerin oklüzyonuna, reperfüzyon ile ortaya çıkan oksijen radikallerine, fokal cerrahi travmaya, yetersiz miyokard hücre korunmasına bağlı olarak ortaya çıkabilir.³⁻⁵ Kardiyak manipülasyonlar ve anastomozlar sırasında gelişen akut ritim ve hemodinamik değişikliklerden miyokardın korunmasını sağlamak anestezi uygulamasını özellikli kılmaktadır.² ÇKKAB cerrahisi sırasında koroner perfüzyonun sağlanmasında en önemli etken; arter basıncıdır. Çalışmalar, peroperatif hipotansiyonun en önemli nedeninin kalbin vertikal olarak yer değiştirmesi olduğunu göstermektedir.² Yeterli sistemik arter basıncını sağlamak amacıyla distal anastomozlar öncesinde gerekli intravasküler volümün sağlanması, trendelenburg pozisyonu ile ameliyat masasının hastanın sağına doğru rotasyonu ve gerekli durumlarda vazopressör ajan kullanımını gereklidir.^{1,3}

Bunlara ek olarak, kardiyak anestezide trakeal entübasyon ve cerrahi uyarı süresince kalp hızı ve kan basıncında değişiklik yapmayacak derinlikte anestezi sağlanması önemlidir. Yüksek doz opioid anestezisinin veya sadece volatil anestezi ajanlarla sağlanan anestezinin çeşitli sakıncaları ve eksikleri vardır. Yeterli anestezi derinliğinin sağlanmasında; dengeli anestezi adı verilen; opioid ile birlikte intravenöz (iv) anestezi ilaçları uygulanarak, volatil anestezi dozunun düşük tutulduğu yöntem tercih edilir.⁶⁻⁸

Desfluranın bir minimal alveoler konsantrasyon (MAK)'da kullanılması, uygulama zamanı ve süresinden bağımsız olarak miyokard infarkt alanını azalttığı ve kardiyak performansı artırdığı gösterilmiştir.⁹ Ancak KABG cerrahisinde desfluran ile miyokardda önkoşullama oluşturulması üzerine yapılan klinik araştırmaların sayısı azdır.

Propofol, hızlı uyanma sağlayan, titrasyonu kolay ayarlanabilen hipnotik bir ilaçtır, bu nedenle kalp cerrahisi anestezisinde sedasyon, anestezi induksiyonu ve idamesi için kullanılmaktadır.¹⁰ Yapısal olarak E vitaminine benzemektedir. Serbest radikalleri temizlemesi ve kalsiyum kanallarını bloke etmesi ile iskemi-reperfüzyon hasarını azaltabildiği düşünülmektedir

Biz bu çalışmada, ÇKKAB cerrahisi geçirecek olgularda volatil anestezi ajanlarından desfluran ve total intravenöz anestezi (TİVA) uygulanmasına bağlı oluşan hemodinamik değişiklikler, kardiyak komplikasyonlar ve derlenme verilerinin perioperatif ve postoperatif dönemdeki izlemelerini karşılaştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamıza Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezinde etik kurul onayı ve gönüllülerin yazılı onamları alındıktan sonra elektif ÇKKAB cerrahisi geçirecek, Amerikan Anestezistler Derneği (ASA)'nin sınıflamasına göre fiziksel durumu ASA II-III olan, sol ventrikül disfonksiyonu olmayan, 35-80 yaş aralığında, ejeksiyon fraksiyonu %40 ve üzeri, 30 olgu dâhil edildi.

Son altı hafta içinde miyokard infarktüsü geçirmiş, acil cerrahi planlanan, kalp pili olan, preoperatif nitrogliserin infüzyonu alan, kombine cerrahi veya reoperasyon geçirecek, gebe, kronik alkol veya santral sinir sistemini etkileyen ilaç kullanan, morbid obez, kontrol altında olmayan sistemik hastalığı olan olgular çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar operasyon odasına alındıktan sonra pulsoksimetre, noninvasiv kan basıncı ve EKG monitörizasyonu uygulandı. Sedasyon amacıyla 0,03 mg/kg midazolam iv verildi. İnvasiv arteriyel, santral venöz ve pulmoner arteriyel basınç ölçümleri için sırasıyla radyal arter, internal juguler ven ve pulmoner arter kateterleri yerleştirildi. Olgular genel anestezi uygulaması öncesi rastgele iki gruba ayrıldı. Tüm hastalara etomidat (0,2 mg/kg), fentanil (5 µg/kg), rokuronyum (0,6 mg/kg) ile genel anestezi induksiyonu ve anestezi idamesinde fentanil infüzyonu (3-5 µg/kg/saat) uygulandı. Grup

D'de %50 oksijen-hava karışımı içinde desfluran %0,8-1,2 MAC ve Grup T'de propofol infüzyonu (4-12 mg/kg/sa) kullanıldı.

Miyokard revaskülarizasyonu öncesi heparinizasyon (100-150 İÜ/kg) uygulanarak aktive edilmiş koagülasyon zamanı (ACT)'nin 300-350 sn arasında olması sağlandı. Anastomozlar tamamlandıktan sonra protamin sülfat verilerek ACT'nin 150 sn'nin altında olması sağlandı. Operasyon sonunda fentanil infüzyonu ve çalışma grubuna göre inhalasyon anesteziği veya propofol infüzyonu sonlandırılarak sedasyon amacıyla 2 mg iv midazolam uygulanarak hastalar entübe olarak kalp-damar cerrahisi yoğun bakım ünitesinde transfer edildi.

Kalp atım hızı (KAH), sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), pulmoner arter basıncı (PAB), pulmoner arter oklüzyon basıncı (PAOB), santral venöz basınç (SVB) ve kardiyak indeks (CI) kaydedildi. Ayrıca atım hacmi indeksi (AHİ), sistemik vasküler rezistans indeksi (SVRI), pulmoner vasküler rezistans indeksi (PVRI), sol ve sağ ventrikül atım iş indeksi (SVAİİ, SVSAİİ) standart formüllerle hesaplandı. Veriler; anestezi indüksiyonu öncesi (İÖ; kontrol değeri), indüksiyon sonrası (İS), entübasyondan 1 dk sonra (ES), cilt insizyonu sonrası (CİS), sternotomi sonrası (SS), miyokard revaskülarizasyonu öncesi (MRÖ), miyokard revaskülarizasyonu sonrası (MRS) ve operasyon sonu (OS) olmak üzere toplam sekiz dönemde kaydedildi. Çalışılan kan gazlarına göre oksijen gereksinimi (OG), oksijen tüketimi (OT), oksijen ekstraksiyon oranı (OEO) ve şant yüzdesi (ŞY) standart formüllerle hesaplandı. Kan gazı analizi için arteriyel ve pulmoner arter kan gazı örnekleri ise; İÖ, MRÖ, MRS ve OS dönemlerde alındı. ST-segment analizi sırasında QRS kompleksinin J noktasından 60 msn sonra, bazal seviyeden 1 mm'lik sapmalarının en az 1 dk sürmesi miyokard iskemisi olarak kabul edildi. Hemodinamik ölçümlerin izleminde hastaya uygun pozisyon ve yeterli sıvı verilmesine, anestezi derinliğinin sağlanmasına rağmen yeterli düzelme olmadığında ve bazal değerden \pm %20 oranında değişiklik saptandığında vazoaaktif, inotrop veya antiaritmik ilaç tedavisi uygulandı. Derlenme kriteri olarak

uyanma, ekstübasyon ve mobilizasyon zamanı kaydedildi. Hastaların ASA ve (European system for cardiac operative risk evaluation) Euro skor değerleri, sahip oldukları yandaş hastalıklar ile preoperatif dönemde almakta oldukları ilaç tedavileri, beden kitle indeksleri, operasyon süresi, koroner arter iskemi süresini belirleyen toplam distal klemp süreleri kaydedildi. Kardiyak komplikasyonlar kaydedildi.

Çalışmada sürekli ve kesikli değişkenler medyan (minimum-maksimum) değerleriyle, kategorik değişkenler ise frekans ve yüzde değerleri ile birlikte verilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelenmiş olup test sonucuna göre gruplar arasındaki karşılaştırmalarda Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin gruplar arasındaki karşılaştırmaları ki-kare testi kullanılarak yapılmıştır. Sürekli değer alan değişkenlerin bağımlı zaman dilimlerinde gruplar arası karşılaştırmalarında yüzde değişim değerleri, kesikli değişkenlerin bağımlı zaman dilimlerinde gruplar arası karşılaştırmalarında fark skorları hesaplanmış ve ilgili değerler gruplar arasında Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çalışmanın analizleri SPSS 20,0 programında yapılmış olup çalışmada $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Hastalar demografik verileri, preoperatif yandaş hastalıkları, kullandıkları ilaçlar, operasyon süresi, koroner arter toplam distal klemp süresi, koroner arter greft sayısı, uyanma, ekstübasyon ve mobilizasyon zamanı açısından karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı (Tablo 1). Grup T'de hastalara uygulanan ortalama propofol infüzyon hızı 4,5 mg/kg/saat ve ortalama fentanil infüzyon hızı 3,25 μ g/kg/saat Grup D'de ortalama fentanil infüzyon hızı 3,6 μ g/kg/saat idi.

Peroperatif dönemde cerrahi özellikler iki grupta da benzer bulundu. Grup içi karşılaştırmalarda, Grup T'de KAH değerlerinde anlamlı fark bulunmazken, grup D'de ES döneminde KAH değeri anlamlı olarak düşük saptandı ($p < 0,01$) (Şekil 1).

TABLO 1: Hastaların demografik verileri ve preoperatif özellikleri (ort±SS).

	Grup T (n=15)	Grup D (n=15)
Yaş (yıl)	59,46±2,14	63,06±2,49
Cinsiyet (E/K)	8/7	10/5
VYA (m ²)	1,84±0,50	1,91±0,49
ASA (II-III)	13-2	10-5
Preoperatif hastalıklar		
Diabetes Mellitus	4	1
Hipertansiyon	5	8
Geçirilmiş Mİ	1	0
KOAH	1	1
Geçirilmiş İKK	1	0
PDH	1	0
KBY	1	0
Hipotiroidi	0	1
Preoperatif medikal tedavi		
Beta –bloker	8	4
Nitrat	7	4
Ca kanal blokeri	2	3
ACE inhibitörü	5	10
Antidiyabetik	6	1
Antiastringetik	1	1
Operasyon süresi (dk)	181,3±13,3	154,3±9,1
Toplam klemp süresi (dk)	13,6±1,89	13,7±2,28
Koronere arter greft sayısı [n(1/2/3/4/5)]	(5/5/3/1/1)	(6/6/2/1/1)
Uyanma zamanı (dk)	135,6±16,4	155,6±18,6
Ekstübasyon zamanı (sa)	6,3±0,4	6,2±0,5
Mobilizasyon zamanı (sa)	14,2±0,6	16,0±0,9

VYA: Vücut yüzey alanı; Mİ: Miyokard infarktüsü; İKK: İntrakraniyal kanama; PDH: Periferik damar hastalığı; ACE: Anjiyotensin dönüştürücü enzim.

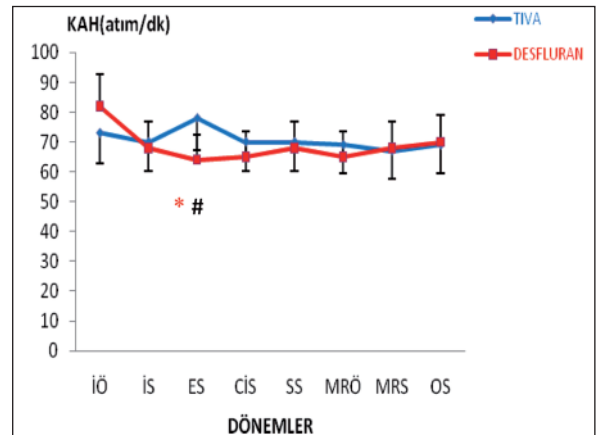
İki grubu karşılaştırdığımızda KAH'da ES döneminde grup D'deki azalma, grup T'ye göre daha belirgindi ($p<0,05$). Kontrol değerleri ile karşılaştırıldığında (İÖ); grup T'de İS, MRÖ, MRS ve OS dönemlerinde, SAB değerleri anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0,01$). Grup D'de ise İS, CİS, MRÖ, MRS ve OS dönemlerinde SAB değerleri düşük saptandı ($p<0,01$). Grup T'de DAB ölçümlerinde; İS ve MRS dönemlerinde düşüş saptanırken ($p<0,01$, $p<0,05$), ES dönemde artış izlendi ($p<0,05$). Grup D'ye baktığımızda; İS, MRÖ, MRS, ve OS dönemlerinde DAB değerleri düşük saptandı ($p<0,01$, $p<0,05$, $p<0,01$). OAB değerlerinde, her iki grupta İS, MRÖ, MRS ve OS dönemde düşüş gözlemlendi. Ayrıca grup D'de CİS döneminde de OAB değerinde düşüş izlendi ($p<0,05$) (Şekil 2).

İki çalışma grubunu karşılaştırdığımızda ise SAB ve DAB'daki değişiklikler benzer bulunurken, OAB'da sadece İS döneminde grup D'deki düşüşün grup T'ye göre daha fazla olduğu saptandı ($p<0,05$). Grup T'de SVB değerinde CİS, SS, MRÖ, MRS ve OS dönemlerinde artış saptanırken, grup D'de ES, CİS, SS, OS dönemlerinde artma gözlemlendi, PAB değerlerinde ise grup T'de anlamlı değişiklik yokken, grup D'de artış saptandı (Şekil 3).

Grup içi karşılaştırmalarda PAOB değerlerinde grup T ve grup D'de anlamlı farklılık saptanmadı. İki grubu karşılaştırdığımızda SVB, PAB ve PAOB değerleri arasında anlamlı farklılık izlenmedi. CI değerleri incelendiğinde; gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmezken, grup T'de sadece İS döneminde, grup D'de İS, MRS ve OS dönemlerinde azalma izlendi (Şekil 4).

SVI değerlerinde; grup T'de, kontrol değerlerine göre anlamlı farklılık izlenmezken, grup D'de İS, ES ve OS dönemlerinde azalma saptandı. Gruplar arası karşılaştırmada OS döneminde grup D'deki düşüş anlamlıydı (Şekil 5). SVRI değerlerinde grup T'de, OS döneminde azalma dışında ($p<0,05$); her iki grupta da kontrol değerlerine göre anlamlı farklılık izlenmedi.

PVRI değerleri incelendiğinde; grup T'de ES, CİS ve SS dönemlerinde anlamlı yükseklik saptandı.

**ŞEKİL 1:** Kalp atım hızı (KAH) değerlerinin karşılaştırılması (ort±SS).

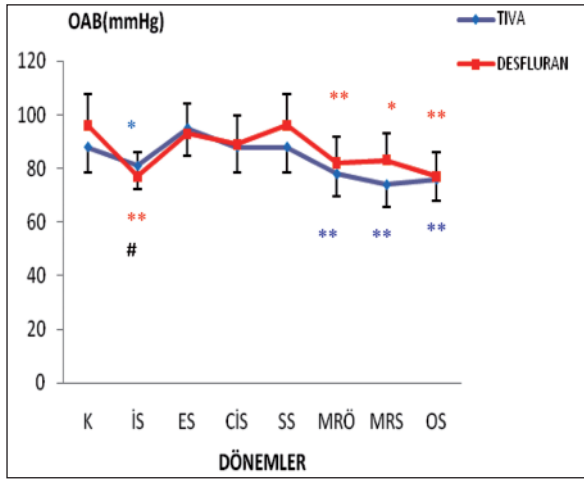
Grup içi karşılaştırma * $p<0,01$.

Gruplar arası karşılaştırma # $p<0,05$.

İÖ: İndüksiyon öncesi; İS: İndüksiyon sonrası; ES: Entübasyondan 1 dk sonra; CİS: Cilt insizyonu sonrası; SS: Sternotomi sonrası; MRÖ: Miyokard revaskülarizasyon öncesi; MRS: Miyokard revaskülarizasyon sonrası; OS: Operasyon sonu.

(Renkli hal için Bkz.

<http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/anesteziyoloji-reanimasyon-dergisi/1304-0499/>)



ŞEKİL 2: Ortalama arter basıncı(OAB) değerlerinin karşılaştırılması (ort±SS).

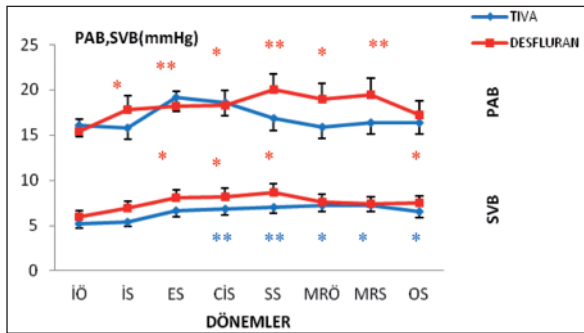
Grup içi karşılaştırmada * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Gruplar arası karşılaştırma * $p < 0,05$.

İÖ: İndüksiyon öncesi; İS: İndüksiyon sonrası; ES: Entübasyondan 1 dk sonra; CİS: Cilt insizyonu sonrası; SS: Sternotomi sonrası; MRÖ: Miyokard revaskülarizasyon öncesi; MRS: Miyokard revaskülarizasyon sonrası; OS: Operasyon sonu.

(Renkli hali için Bkz.

<http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/anesteziyoloji-reanimasyon-dergisi/1304-0499/>)



ŞEKİL 3: Santral venöz basınç (SVB) ve pulmoner arter basıncı (PAB), değerlerinin karşılaştırılması (ort±SS).

Grup içi karşılaştırmada * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Dönemler İÖ: İndüksiyon öncesi; İS: İndüksiyon sonrası; ES: Entübasyondan 1 dk sonra; CİS: Cilt insizyonu sonrası; SS: Sternotomi sonrası; MRÖ: Miyokard revaskülarizasyon öncesi; MRS: Miyokard revaskülarizasyon sonrası; OS: Operasyon sonu.

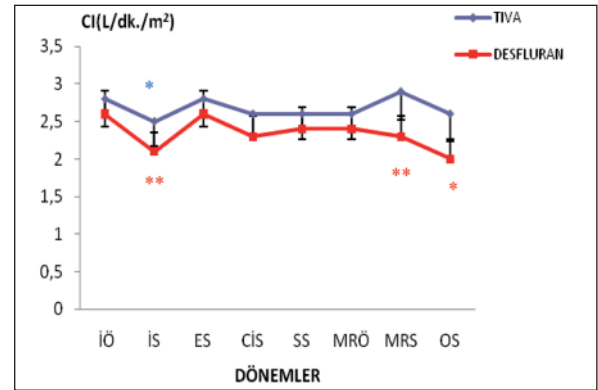
(Renkli hali için Bkz.

<http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/anesteziyoloji-reanimasyon-dergisi/1304-0499/>)

nırken, grup D'de; CİS, SS, MRÖ, MRS ve OS dönemlerinde anlamlı artış izlendi ($p < 0,05$) (Şekil 6). Gruplar arası karşılaştırmada PVRI'da; CİS, MRÖ, MRS, OS dönemlerinde grup D'deki artış daha fazlaydı (Şekil 6). Her iki grupta RVAİİ değerlerinde anlamlı fark saptanmazken LVAİİ değerlerinde grup T'de; İS ve OS dönemlerinde anlamlı düşüş, grup D'de İS, ES, CİS, MRS, OS dönemlerinde azalma saptandı. Grup D'de OS dönemindeki düşüş anlamlıydı ($p < 0,01$) fakat RVAİİ değerlerinde de fark saptanmadı (Şekil 7).

Grup içi karşılaştırmada her iki grupta da İÖ değerlerine göre İS, MRÖ ve MRS dönemlerinde anlamlı azalma olduğu saptandı ($p < 0,001$). Gruplar arası değerlendirmede ise iki grup arasında anlamlı farklılık izlenmedi.

Çalışmamızda her iki grupta operasyon sırasında ST-segment analizi ile belirgin iskemi bulgusu gözlenmedi. İntraoperatif ve postoperatif dönemlerde gelişen kardiyak komplikasyonlar Tablo 2'de görülmektedir.



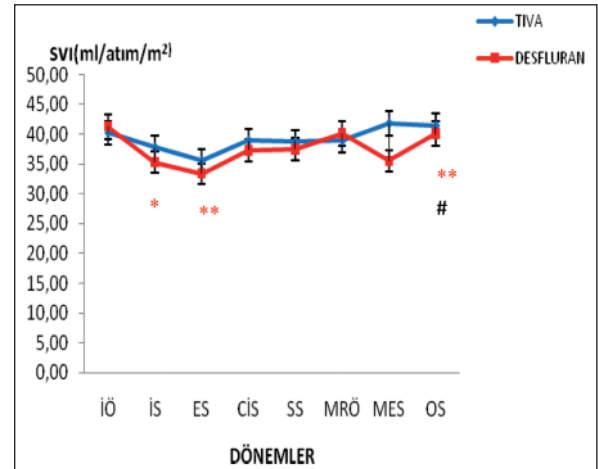
ŞEKİL 4: Kardiyak İndeks(CI) değerlerinin karşılaştırılması (ort±SS).

Grup içi karşılaştırmada * $p < 0,01$, ** $p < 0,05$.

İÖ: İndüksiyon öncesi; İS: İndüksiyon sonrası; ES: Entübasyondan 1 dk sonra; CİS: Cilt insizyonu sonrası; SS: Sternotomi sonrası; MRÖ: Miyokard revaskülarizasyon öncesi; MRS: Miyokard revaskülarizasyon sonrası; OS: Operasyon sonu.

(Renkli hali için Bkz.

<http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/anesteziyoloji-reanimasyon-dergisi/1304-0499/>)



ŞEKİL 5: Atım hacmi indeksi (SVI) değerlerinin karşılaştırılması (ort±SS).

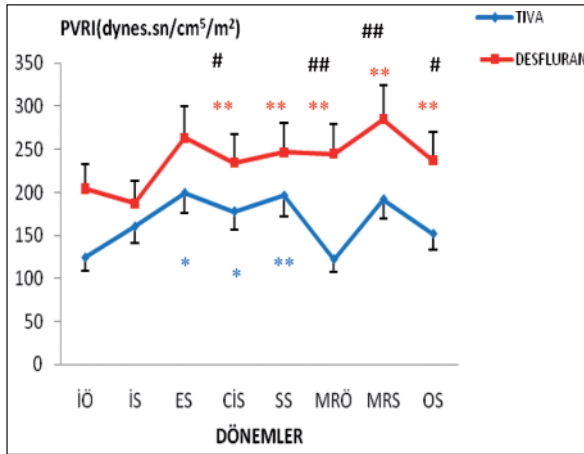
Grup içi karşılaştırmada * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Gruplar arası karşılaştırmada * $p < 0,05$.

İÖ: İndüksiyon öncesi; İS: İndüksiyon sonrası; ES: Entübasyondan 1 dk sonra; CİS: Cilt insizyonu sonrası; SS: Sternotomi sonrası; MRÖ: Miyokard revaskülarizasyon öncesi; MRS: Miyokard revaskülarizasyon sonrası; OS: Operasyon sonu.

(Renkli hali için Bkz.

<http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/anesteziyoloji-reanimasyon-dergisi/1304-0499/>)



ŞEKİL 6: Pulmoner vasküler rezistans indeksi (PVRI) değerlerinin karşılaştırılması (ort±SS).

Grup içi karşılaştırmada * p<0,01, **p<0,05.

Gruplar arası karşılaştırma #p<0,05, ##p<0,01.

İÖ: İndüksiyon öncesi; İS: İndüksiyon sonrası; ES: Entübasyondan 1 dk sonra; CİS: Cilt insizyonu sonrası; SS: Sternotomi sonrası; MRÖ: Miyokard revaskülarizasyon öncesi; MRS: Miyokard revaskülarizasyon sonrası; OS: Operasyon sonu.

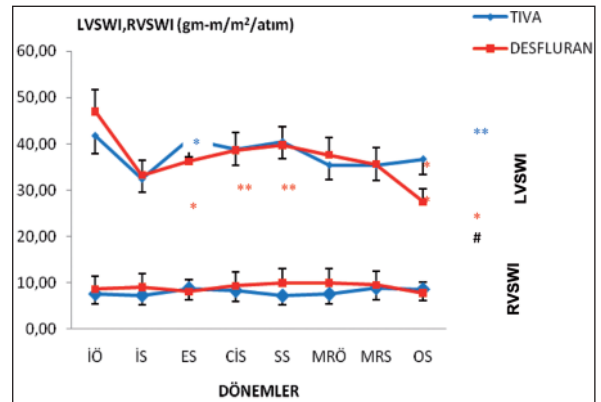
(Renkli hali için Bkz.

<http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/anesteziyoloji-reanimasyon-dergisi/1304-0499/>)

TARTIŞMA VE SONUÇ

ÇKKAB cerrahisinde amaç; anestezi süresince hemodinamiyi stabil tutarak miyokardın korunmasıdır. Total intravenöz anestezi tekniğinin dışında dengeli anestezi yöntemi de tercih edilebilmektedir.¹¹ Bu çalışmada, ÇKKAB cerrahisinde volatil anesteziklerden olan desfluranın ve TIVA amacıyla kullanılan propofolun hedeflenen hemodinamik denge ve postoperatif derlenme sürecini sağlamada uygun anestezik ajanlar olduğu gösterilmiştir. Desfluran konsantrasyonu 1 MAC'ı geçtiğinde KAH ve OAB'daki sempatik aktiviteye bağlı artış fentanil ile engellenebilir. Sağlıklı gönüllülerden farklı olarak

kardiyak cerrahi geçirecek hastalarda desflurana bağlı farklı hemodinamik değişiklikler izlenebileceği akılda tutulmalıdır. Helman ve ark.nın yaptığı çalışmada, KAB cerrahisi geçirecek hastalarda, indüksiyon sonrası dönemde desfluran ile PAB ve PAOB'de belirgin artış saptanmıştır.¹² Çalışmamızda da benzer şekilde PAB değerleri OS hariç tüm dönemlerde artış göstermiştir. Ancak PAOB değerlerinde her iki grupta da anlamlı değişim gözlenmemiştir. Helman ve ark.ndan farklı olarak SVI değerlerinde operasyon sonuna kadar iki grup arasında farklılık olmamış ve ES dönemi dışında da azalma kaydedilmemiştir.¹² İndüksiyon ve sonrası dönemde Helman ve ark.dan farklı olarak daha az hemodinamik dalgalanma ile karşılaştık.¹² Bu farklılığın; uygulanan



ŞEKİL 7: Sol ve sağ ventrikül atım işi indeksi (LVSWI, RVSWI) değerlerinin karşılaştırılması (ort±SS).

Grup içi karşılaştırmada *p<0,01, **p<0,05.

Gruplar arası karşılaştırma #p<0,01.

İÖ: İndüksiyon öncesi; İS: İndüksiyon sonrası; ES: Entübasyondan 1 dk sonra; CİS: Cilt insizyonu sonrası; SS: Sternotomi sonrası; MRÖ: Miyokard revaskülarizasyon öncesi; MRS: Miyokard revaskülarizasyon sonrası; OS: Operasyon sonu.

(Renkli hali için Bkz.

<http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/anesteziyoloji-reanimasyon-dergisi/1304-0499/>)

TABLO 2: İntraoperatif ve postoperatif dönemlerde gelişen kardiyak komplikasyonlar [n(%)].

	Grup T (n=15)		Grup D (n=15)	
	İntraoperatif	Postoperatif	İntraoperatif	Postoperatif
Hipertansiyon	4 (11)	7 (8)	4 (11)	7 (8)
Hipotansiyon	2 (13)	0 (15)	3 (12)	1 (14)
Pulmoner hipertansiyon	2 (13)	2 (13)	2 (13)	4 (11)
İskemi	-	-	-	-
Disritmi				
Taşikardi	1 (14)	5 (10)	4 (11)	5 (10)
Bradikardi	1 (14)	1 (14)	1 (14)	1 (14)

volatil anestezi konsantrasyonu ve fentanil kullanımından kaynaklandığı görüşündeyiz.

Thomson ve ark. ile Parsons ve ark. tarafından yapılan çalışmalarda; elektif KAB cerrahisi geçirecek olgularda desfluranın, fentanil (3-10 µ/kg) ile birlikte kullanıldığında yüksek konsantrasyona (>1 MAC) çıkılmadan taşikardi ve hipertansiyon yapmadığı sonucuna ulaşılmıştır.^{13,14} Desfluran, fentanil-benzodiyazepin tekniği ile karşılaştırıldığında cerrahi stres sırasında vazodilatör ihtiyacını azaltmış ancak vazopressör ilaç ihtiyacını artırmamıştır. Bizim çalışmamızda da desfluran grubunda; anestezi induksiyon ve idamesinde benzer değişiklikler gözlemledik. Ancak; Thomson ve ark.dan farklı olarak ES döneminde KAH değerlerinde desfluran verilen grupta anlamlı bir azalma saptanırken, kan basıncında induksiyon sonrası dönem hariç daha az oranda azalma izlendi.¹³ OAB değerleri benzer şekilde induksiyon sonrası her iki grupta da düşük seyretti. Bu durum kan-gaz partiyon katsayısının düşük olması nedeniyle efektif end-tidal anestezi konsantrasyonuna, propofol uygulanan olgulara göre daha erken ulaşmış olmasından ve daha derin bir anestezi düzeyi elde edilmesinden kaynaklanabilir. Thomson ve ark.nın çalışmasının aksine SVB değerlerinde ve PAB değerlerinde her iki grupta da başlangıç değerlerine göre daha yüksek değerler elde edildiğini gözlemledik.¹³ Ancak bu artışlar normal sınır değerlerinin üzerine çıkmadı. Thomson ve ark.nın çalışmasında ise desfluran grubunda induksiyon sonrası dönemlerde kontrol değerlerine göre SVB ve PAB değerlerinde azalma bulunmaktadır.¹³ Bu çalışmada, kontrol değerleri incelendiğinde SVB ve PAB'nin normal sınırların üzerinde olduğu dikkat çekmektedir. Benzer şekilde Thomson ve ark.nın çalışmasında, PAOB değerleri de desfluran grubunda normal sınırların üzerinde olan kontrol değerlerine göre düşmektedir.¹³ Çalışmamızda ise grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada PAOB değerlerinde anlamlı farklılık saptanmamıştır, buna karşın CI değerlerinde Grup T'de sadece İS döneminde Grup D'de İS, MRS ve OS dönemlerinde düşme izlendi. Thomson ve ark.nın çalışmasında ise insizyon sonrasında CI değerlerinde azalma saptandı.¹³ Ancak bizim çalışmamızda CI değerlerinde düşüş olmakla birlikte değerler normal sınırlar içinde kaldı. Thomson ve

ark.nın çalışmasında olduğu gibi SVRI değerlerinde Grup T'de OS dönemde azalma dışında; her iki grupta da anlamlı farklılık izlenmedi.¹³

Parsons ve ark. tarafından KAB geçirecek olan ASA II ve III grubu hastalarda, desfluran ve fentanil anestezi karşılaştırılmıştır.¹⁴ İndüksiyonda desfluran grubunda KAH sabit kalırken, OAB belirgin azalmış, fentanil grubunda ise KAH belirgin olarak artarken OAB sabit kalmıştır. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde induksiyondan sonra KAH'da değişiklik olmamakla birlikte OAB'de TİVA uygulanan gruba göre belirgin azalma saptanmıştır. Parsons ve ark.nın çalışmalarında, fentanil grubunda CI, LVAİİ, SVRI değerleri daha yüksek saptanırken, baypas sonrası dönemde OAB, SVI ve LVAİİ her iki grupta da düşük olarak seyretmiştir.¹⁴ Bu çalışmanın sonucunda desfluranın, premedikasyon uygulanan hastalarda anestezi idamesinde kullanıldığında stabil hemodinamik durum oluşturabileceği gösterilmiştir. Çalışmamızda ise TİVA grubunda (Grup T) LVAİİ değerlerinde İS ve OS dönemlerinde azalma, CI'de İS döneminde azalma görüldü. Desfluran verilen olgularda LVAİİ'nin operasyon sonunda anlamlı olarak azaldığı saptanmıştır. Bu sonuç, kardiyak depresyon yönünde bir bulgu olmasına rağmen, diğer incelenen parametrelerde bu yönde bir sonuç elde edilmediği ve bu grupta ciddi bir komplikasyonla karşılaşılmadığı için, bu durumun grupların olgu sayılarının yeterli olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Sezer ve ark.nın ÇKKAB cerrahisinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında izofluran ve desfluranın hemodinami üzerine etkilerini araştırmışlar ve desfluran verilen olgularda KAH değerlerinde operasyon boyunca değişiklik saptanmadığı, OG, OT, OEO ve ŞY değerleri açısından gruplar arasında fark olmadığı, benzer hemodinamik ve derlenme etkileri olduğu, kardiyak komplikasyonları artırmadığı sonucuna varmışlardır.¹⁵ Bizim çalışmamızda ise PVRI değerleri desfluran verilen olgularda TİVA uygulanan gruba göre daha yüksekti ancak tüm değerler normal sınırlar arasında seyretti. Ortalama arter basıncı değerlerinde bizim çalışmamızla benzer şekilde en belirgin azalma induksiyon sonrası dönemde meydana geldi ancak

normal değerlerin altına inmedi. Bu araştırmada desfluran uygulanan grupta kontrol değerlerine göre PAB değerleri induksiyondan sonra baypas öncesi döneme kadar ve SVB değerleri ise tüm dönemlerde yüksekti. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde sonuçlar elde edildi. Bu durumun hemodinamik verilerde gözlediğimiz $\pm\%20$ 'lik değişikliklerde uyguladığımız trendelenburg pozisyonu ve sıvı tedavisi protokolüne bağlı olduğu görüşündeyiz.

Tritapepe ve ark.nın yaptıkları çok merkezli çalışmada, kardiyopulmoner baypas ile gerçekleştirilen KAB operasyonlarında volatil anesteziğin etkileri TİVA ile karşılaştırılmış.¹⁶ KAH, OAB, SVB, PAB, PAOB ve CI değerlerinde anlamlı fark bulunmazken, volatil anestezi grubunda SVI değerlerindeki düşüş TİVA grubuna göre daha az belirginmiş. Bizim çalışmamızda operasyon sonu hariç tüm dönemlerde desfluran verilen olgularda grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda SVI'da düşüş gözlenmedi, ancak bu tek dönemde SVI'daki azalma belirgindi. Bunun nedeni operasyon sonunda CI değeri normal sınırdan olmasına karşın kontrol grubuna göre meydana gelen azalmadır. Kardiyak indeks değeri düşük olduğu ve KAH değişmeden kaldığı için SVI düşük değerde kaldı.

ÇKKAB cerrahisinde operasyon esnasında kalbe verilen pozisyonların hemodinami üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, hemodinamik değişikliklerin geçici ve klinik olarak sorun oluşturmayan, iyi tolere edilebilen olaylar olduğu sonucuna varılmıştır.¹⁷ Çalışmamızda miyokardiyal revaskülarizasyon döneminde meydana gelen hemodinamik değişiklikler hastaya verilen trendelenburg ve sağ tarafa deviasyon pozisyonları, sıvı replasmanı ve anestezi derinliğinin düzenlenmesi ile engellenmeye çalışıldı. Bu önlemler yeterli olmadığı inotropik ajan desteği verildi.

Konvansiyonel KAB cerrahisi geçirecek hasta-

larda, Helman ve ark. tarafından yapılan çalışmanın sonucuna göre; desfluran ile induksiyon sonrası miyokard iskemisi insidansı artmaktadır, ancak bu çalışmada desfluran opioid ile birlikte kullanılmamıştır.¹² Parsons ve ark.nın konvansiyonel KAB cerrahisi geçirecek hastalardaki çalışmalarında ise desfluran ile birlikte opioid kullanıldığında miyokardiyal iske mi insidansında artış izlenmemiştir.¹⁴ Çalışmamızda her iki grupta ST-segment analizi ile belirgin iske mi bulgusu gözlenmedi. Ayrıca medikasyon gerektirecek şekilde hipo-hipertansiyon, pulmoner hipertansiyon ve aritmi yönünden de iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı.

Bu çalışmanın kısıtlılıklarından biri BIS monitörizasyonunun kullanılmamasıdır. Kliniğimizin teknik yetersizliği nedeniyle BIS monitörizasyonu uygulanmamış, anestezi derinliği ve yeterliliği klinik belirteçler (gözlerin açılıp açılmaması, göz ka pağı refleksi, pupil yanıtı ve çapı, terleme ve gözyaşı varlığı) ve hemodinamik izlem ile değerlendirilmiştir. Diğer bir kısıtlılık da rutin olarak cTnT seviyesi bakılmamasıdır. Ancak iske mi bulguları ST segment analiziyle operasyon boyunca izlenmiştir ve postop dönemde iske mi bulguları gözlenen hastalardan cTnT seviyeleri istenmiştir. Sharadaprasad ve ark. da 2013 yılında yayımladıkları çalışmalarında sevofluran, desfluran ve TİVA'yı cTnT düzeylerini perioperatif 96 saat boyunca ölçerek karşılaştırmışlar ve fark bulamamışlardır.¹⁸

Sonuç olarak, ÇKKAB cerrahisi geçirecek hastalarda, volatil anestezi ajanlarından desfluran ile TİVA'da kullanılan propofolün hemodinamik etkileri ve postoperatif derlenme üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçladığımız bu çalışmada; desfluranın da TİVA (propofol)'ya benzer hemodinamik etkiler gösterdiğini saptadık. Desfluranın, ÇKKAB cerrahisinde sık kullanılan TİVA'ya alternatif olarak kullanılabilen bir volatil anestezi ajan olduğu sonucuna vardık.

KAYNAKLAR

1. Kaplan JA, Wynands JE. Anesthesia for myocardial revascularization. In: Kaplan JA, Reich DL, Konstadt SN, eds. *Cardiac Anesthesia*. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1999. p.689-727.
2. Posacıoğlu H, Apaydın A, Çalkavur T, Uç H. [Myocardial protection during off-pump coronary artery bypass surgery]. *Anadolu Kardiyol Derg* 2001;1(3):197-201.
3. Puskas JD, Vinten-Johansen J, Muraki S, Guyton RA. Myocardial protection for off-pump coronary artery bypass surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2001;13(1):82-8.
4. Riedel BJ. Ischemic injury and its prevention. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1998;12(6 Suppl 2):20-7;discussion 41-4.
5. Collard CD, Gelman S. Pathophysiology, clinical manifestations, and prevention of ischemia-reperfusion injury. *Anesthesiology* 2001; 94(6):1133-8.
6. Savino JS, Cheung AT. Cardiac anesthesia. In: Edmunds LH, ed. *Cardiac Surgery in the Adult*. 1st ed. New York: The McGraw-Hill Companies; 1997. p.191-221.
7. Morgan GE, Mikhail MS. Anesthesia for cardiovascular surgery. In: Morgan GE, Mikhail MS, eds. *Clinical Anesthesiology*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill Companies; 2002. p.435-74.
8. Shanewise JS, Hug CC. Anesthesia for adult cardiac surgery. In: Miller RD, ed. *Anesthesia*. 5th ed. New York: Churchill Livingstone; 2000. p.1753-99.
9. Meco M, Cirri S, Gallazzi C, Magnani G, Cosseta D. Desflurane preconditioning in coronary artery bypass graft surgery: a double-blinded, randomised and placebo-controlled study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;32(2):319-25.
10. De Hert SG, Cromheecke S, ten Broecke PW, Mertens E, De Blier IG, Stockman BA, et al. Effects of propofol, desflurane, and sevoflurane on recovery of myocardial function after coronary surgery in elderly high-risk patients. *Anesthesiology* 2003;99(2):314-23.
11. Dönmez A. [Anesthetic management of off-pump coronary artery surgery]. *Anestezi Dergisi* 2002;10(4):233-9.
12. Helman JD, Leung JM, Bellows WH, Pineda N, Roach GW, Reeves JD 3rd, et al. The risk of myocardial ischemia in patients receiving desflurane versus sufentanil anesthesia for coronary artery bypass graft surgery. The S.P.I. Research Group. *Anesthesiology* 1992; 77(1):47-62.
13. Thomson IR, Bowering JB, Hudson RJ, Fraiss MA, Rosenbloom M. A comparison of desflurane and isoflurane in patients undergoing coronary artery surgery. *Anesthesiology* 1991; 75(5):776-81.
14. Parsons RS, Jones RM, Wrigley SR, MacLeod KG, Platt MW. Comparison of desflurane and fentanyl-based anaesthetic techniques for coronary artery bypass surgery. *Br J Anaesth* 1994;72(4):430-8.
15. Sezer A, Gören S, Kaya FN, Moğol EB. [Comparison of the effects of isoflurane and desflurane on hemodynamics in coronary artery bypass grafting on beating heart]. *GKD Anest Yoğ Bak Dem Derg* 2005;11(2):70-9.
16. Guarracino F, Landoni G, Tritapepe L, Pompei F, Leoni A, Aletti G, et al. Myocardial damage prevented by volatile anesthetics: a multicenter randomized controlled study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2006;20(4):477-83.
17. Watters MP, Ascione R, Ryder IG, Ciulli F, Pitis AA, Angelini GD. Haemodynamic changes during beating heart coronary surgery with the 'Bristol Technique'. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;19(1):34-40.
18. Suryaprakash S, Chakravarthy M, Muniraju G, Pandey S, Mitra S, Shivalingappa B, et al. Myocardial protection during off pump coronary artery bypass surgery: a comparison of inhalational anesthesia with sevoflurane or desflurane and total intravenous anesthesia. *Ann Card Anaesth* 2013;16(1):4-8.