

**Göğüs-Kalp-Damar
Anestezi ve
Yoğun Bakım
Derneği Dergisi**

Cilt/Volume 9
Sayı/Number 4
ARALIK 2003

Sahibi:
Göğüs-Kalp-Damar
Anestezi ve Yoğun Bakım
Derneği Başkanı
ZUHAL AYKAÇ

Editör:
HÜSEYİN ÖZ

İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı
34303 Aksaray/İstanbul
Tel: (90) (0212) 414 33 08
Fax: (90) (0212) 414 35 89
E-mail: huseyinoz@superonline.com



Yıldız Posta Cad.
Sinan Apt. No: 36 D.66-67
80300 Gayrettepe-İSTANBUL
Tel: 288 05 41 - 288 50 22
Fax: 211 61 85
e-mail: info@logos.com.tr
web: http://www.logos.com.tr

Hazırlık ve Baskı:
Logos Yayıncılık Tic. A.Ş.

**Göğüs-Kalp-Damar
Anestezi ve Yoğun Bakım
Derneği Dergisi**
üç ayda bir yılda 4 sayı olarak
yayınlanır.

ABBOTT LABORATUVARLARI
A.Ş.'nin
Katkısıyla Yayınlanmıştır.

İÇİNDEKİLER

Koroner Arter Cerrahisinde Remifentanilin Farklı Dozlarının Anestezi Derinliği ve Hemodinami Üzerine Etkileri

The Effects of Different Remifentanil Doses on Hemodynamic
Parameters and the Depth of Anesthesia in Patients Undergoing
Coronary Artery Bypass Surgery

A. AKIN, G. GÜLER, M. ERŞEPCİLER, K. YILDIZ,

A. BOYACI 148-153

“Pressure Support Ventilation” “CPAP” ve T-Parçasının Arter Kan Gazlarına, Hemodinamik Parametrelere ve “Weaning” Başarısına Etkilerinin Karşılaştırılması

The Comparison of the Effects of PSV, CPAP and T-Piece on
Arterial Blood Gases, Hemodynamic Parameters and Success of
Weaning

Ö. ŞEN, G. MEYANCI KÖKSAL, C. SAYILGAN, H. ÖZ 154-157

Aorta Koroner Baypas Greft Cerrahisinde Rokuronyum Bromür ile Sisatrakuryum Besilatın Hemodinamik Etkilerinin Karşılaştırılması

Comparison of the Hemodynamic Effects of Rocuronium Bromide
and Cisatracurium Besilat in Aorta Coronary Bypass Graft Surgery

N. YURTSEVEN, C. GÜLER, P. KARACA, V. ÖZKUL,

A. K. TUYGUN, T. AKSOY, S. CANİK 158-161

Koroner Revaskülarizasyon Olgularında Postoperatif Erken Dönem; Pompalı ve Pompasız Yöntemlerin Karşılaştırılması

Early Postoperative Period in Coronary Revascularization:
Comparison of On-Pump Off-Pump Techniques

S. GÖKSU, H. KOÇOĞLU, B. DAĞLAR, H. ÜSTÜNŞOY,

M. A. CELKAN, H. KAZAZ, A. UYAR, Ü. ÖNER 162-166

Bu dergi Excerpta Medica/Electronic Publ. Veri tabanına dahildir.

This Journal is covered by Excerpta Medica/Electronic Publ. Div. Database.

İÇİNDEKİLER

devam

Kardiyopulmoner Baypas ve Hipoterminin Soğuk Aglutinin Üzerine Etkileri

Effects of Hypothermia and Cardiopulmonary Bypass on Cold
Agglutinins

E. GIRAN, Z. KAYHAN, N. ÖZBEK 167-171

Protez Mitral Kapakta Postoperatif Paravalvüler Kaçağın

Transösöfageal Ekokardiyografi ile Tanısı (Olgu Sunumu)

Postoperative Diagnosis of Periprosthetic Mitral Valve Leakage
with Transesophageal Echocardiography (Case Report)

Ö. KÖNER, B. ÖKÇÜN, E. BABALIK, G. ÇETİN,

S. KÜÇÜKOĞLU 172-173

İndeks 174-176

ÜYELER (devam)

Tayfun Güler

*Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Doç. Dr.*

Beyhan Karamanlioğlu

*Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.*

Meral Kanbak

*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.*

Öner Süzer

*İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Farmakoloji
Anabilim Dalı, Prof. Dr.*

Belkıs Tanrıverdi

*Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.*

Mehmet Tuğrul

*İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji
Anabilim Dalı, Prof. Dr.*

Koroner Arter Cerrahisinde Remifentanilin Farklı Dozlarının Anestezi Derinliği ve Hemodinami Üzerine Etkileri

Aynur AKIN (*), Gülen GÜLER (*), Mustafa ERŞEPCİLER (*), Karamahmet YILDIZ (*), Adem BOYACI (**)

ÖZET

Bu çalışmada, koroner arter "bypass" greft (KABG) cerrahisi geçiren olgularda remifentanilin iki farklı dozunun hemodinamik ve anestezi derinliğine etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

Yaşları 45-75 arasında, ilk kez KABG geçirecek 40 olgu çalışmaya alındı. Tüm olgulara anestezi induksiyonundan önce 3 dakika süreyle %100 O₂ verildi. Her iki gruptaki olgulara 0.2 mgkg⁻¹ midazolam uygulandıktan sonra Grup 1 (n=20)'de 1 mgkg⁻¹, Grup 2 (n=20)'de ise 2 mgkg⁻¹ remifentanil 3 dakika içerisinde bolus olarak verildi ve pankuronyum 0.1 mgkg⁻¹ uygulanarak trakeal entübasyon gerçekleştirildi. Entübasyondan sonra anestezi idamesi Grup 1'de 1 mgkg⁻¹dk⁻¹, Grup 2'de 2 mgkg⁻¹dk⁻¹ remifentanil infüzyonuyla sağlandı. Anestezi induksiyonu sırasında oluşabilecek kas rijititesi 0-3 arasında skorlanarak değerlendirildi. Hemodinamik ölçümler ve bispektral indeks (BIS) değerleri başlangıç, induksiyon, trakeal entübasyon, entübasyon sonrası 3. dakika, cilt insizyonu, cilt insizyonu sonrası 3. dakika, sternotomi, sternotomi sonrası 3. dakika, aortik kanülasyon, kardiyopulmoner "bypass" (KPB) bitiminden sonraki 5. dakika, aortik dekanülasyon ve sternotomi kapatılırken ve bunlara ek olarak BIS değerleri ve ortalama arter kan basınçları (OAB) KPB döneminde 15 dk aralıklarla kaydedildi.

İndüksiyon döneminde Grup 1'de 6, Grup 2'de 8 hastada hipotansiyon meydana geldi. Başlangıç değerine göre induksiyon döneminde OAB'da Grup 1'de ortalama %28.7, Grup 2'de ortalama %35.4 oranında düşme meydana geldi (p>0.05). Grup 1'de 1 hastada, Grup 2'de 2 hastada 1 şiddetinde kas rijititesi oluştu. Operasyonun farklı dönemlerinde BIS değerinin 60 üzerine çıktığı için bolus remifentanil ihtiyacı Grup 1'de daha fazla oldu (p<0.05).

Sonuç olarak remifentanil, kullandığımız dozlarda cerrahi stimülasyona hipertansif yanıtı baskılamasına rağmen bu dönemlerde BIS değerinde yükselme olmuş ve yeterli hipnozu sağlayamamıştır. İndüksiyon döneminde her iki grupta da remifentanil uygulanmasından sonra hipotansiyon görülme oranı yüksek bulunmuştur. Özellikle ventrikül fonksiyonu iyi olmayan olgularda bu durumun tehlike oluşturabileceği göz ardı edilmemelidir. İdame döneminde ise 1 mgkg⁻¹dk⁻¹ dozunda uygulanan remifentanil yeterli anestezi derinliği sağlayamamış olması nedeniyle daha yüksek dozlarda kullanımının uygun olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: koroner arter "bypass" cerrahisi, remifentanil

* Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

** Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Prof. Dr.

SUMMARY

The Effects of Different Remifentanil Doses on Hemodynamic Parameters and the Depth of Anesthesia in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery

The aim of this study was to evaluate the effects of two different doses of remifentanil on hemodynamic parameters and the depth of anesthesia in patients undergoing coronary artery by-pass graft (CABG) surgery.

40 patients aged between 45-75 years undergoing CABG surgery for the first time were included to the study. After inhalation of 100 % O₂ for three minutes, all patients received midazolam 0.2 mgkg⁻¹ for anesthesia induction and Group 1 (n=20) received bolus doses of remifentanil 1 mgkg⁻¹ and Group 2 received bolus doses of remifentanil 2 mgkg⁻¹ over 3 minutes. Endotracheal intubation was performed by administration of pancuronium 0.1 mgkg⁻¹. After endotracheal intubation, anesthesia was maintained by remifentanil infusion at a rate of 1 mgkg⁻¹min⁻¹ in Group 1 and 2 mgkg⁻¹min⁻¹ in Group 2. Muscular rigidity was evaluated by using a score between 0-3. Hemodynamic parameters and bispectral index values were recorded at baseline, induction, endotracheal intubation, third minutes after endotracheal intubation, skin incision periods, third minutes after skin incision, sternotomy, third minutes after sternotomy, during aortic cannulation, fifth minutes after cardiopulmonary bypass (CPB), at aortic decannulation and sternotomy closure periods. In addition to these measurement periods, bispectral index values and mean arterial pressure were recorded at 15 minutes interval during CPB periods.

Hypotension developed in 6 patients in Group 1 and 8 patients in Group 2 during induction. Mean arterial pressure decreased by 28.7 % in Group 1 and 35.4 % in Group 2 compared with the baseline values. Score 1 muscular rigidity developed in one patient in Group 1, in 2 patients in Group 2. Because BIS values increased over 60 during the various periods of the operation, remifentanil requirement was greater in Group 1 (p<0.05).

In conclusion, although two remifentanil dose regimens provided profound suppression of responses to surgical stimuli, increased BIS values were seen in these periods. Because of more patients experienced hypotension responses during induction period with remifentanil, especially in patients undergoing coronary artery by-pass graft surgery with poor left ventricular function, it may be a risk factor. Additionally an 1µgkg⁻¹min⁻¹ infusion rate of remifentanil during operation in the majority of patients followed by subsequent boluses, for this reason we think that remifentanil infusion rate should be used above 1µgkg⁻¹min⁻¹.

Key words: coronary artery by-pass surgery, remifentanil

GİRİŞ

Kardiyak cerrahide volatil anesteziklerin miyokard üzerine depresif etkisinden kaçınmak amacıyla genellikle yüksek doz opioid anestezisi tercih edilmektedir (1,2). Opioidler intraoperatif hemodinamik stabilite sağlamalarına karşın ilaç akümüasyonu sonucu uzun süreli solunum depresyonuna neden olabilmektedirler (3,4). Remifentanil potent selektif μ -opioid agonistidir. Etki süresi hızlı başlar ve nonspesifik doku esterazları tarafından hızla metabolize edildiği için eliminasyon yarılanma ömrü kısadır (5,6). Remifentanilin organ bağımsız biyotransformasyonu, kısa yarılanma ömrüne sahip olması, etkin analjezi sağlayabilmesi kardiyak cerrahi için avantajlı olabilir.

Bu çalışmada, koroner arter “bypass greft” (KABG) cerrahisi uygulanacak olgularda remifentanilin farklı iki dozunun hemodinamik ve anestezi derinliğine etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

MATERYAL ve METOD

Hastenemiz etik kurul onayı alındıktan sonra, yaşları 45-75 arasında ilk kez elektif KABG cerrahisi geçirecek 40 olgu çalışmaya alındı. Randomizasyon yazı tura yöntemiyle yapıldı. Klinik olarak önemli disritmisi, santral sinir sistemi, akciğer, karaciğer, böbrek veya endokrin hastalığı olanlar; pulmoner ödem veya plevral efüzyonu, konjestif kalp yetersizliği, acil cerrahi, ejeksiyon fraksiyonu $< \%35$ ve kapak replasmanı veya tamiri olacak olgular çalışmaya alınmadı. Tüm olgulara hipotermik KPB uygulandı.

Olguların anjiyotensin konverting enzim (ACE) inhibitörü hariç rutin tedavilerine operasyon sabahına kadar devam edildi. Aspirin, cerrahiden 1 hafta önce kesildi. Tüm olgulara anestezi 1 saat önce oral 10 mg diazepam (Diazem, Deva) ile premedikasyon uygulandı. Operasyon odasına alınan olgulara intravenöz (İV) 0.05 mgkg⁻¹ midazolamla (Dormicum, Roche) sedasyon yapılarak lokal anestezi altında intravasküler girişimler uygulandı. Olguların elektrokardiyografileri, periferik oksijen saturasyonları, end-tidal karbondioksit basınçları, invaziv arter kan basınçları (AKB), santral ven basınçları, pulmoner arter ve pulmoner arter uç basınçları Datex Engstrom AS/3 anestezi monitörü (Datex-Engstrom, Finland) ve miks venöz oksijen saturasyonları Oximetrix 3 Computer (Abbott, Ireland) ile monitorize edildi. Olgulara rektal ve nazofarenks ısı problemleri yerleştirildi ve idrar sondası takıldı. BIS (Aspect A-2000, USA) elektrotları olguların frontal bölgelerine, alkollü pamukla silinerek yerleştirildi.

Olgulara 3 dakika süreyle $\%100$ O₂ solutulduktan sonra anestezi induksiyonu için midazolam (Dormicum, Roche) her iki gruba da 0.2 mgkg⁻¹ İV olarak verildi. Grup 1 (n=20)’de 1 mgkg⁻¹, Grup 2 (n=20)’de ise 2 mgkg⁻¹ dozunda

remifentanil (Ultiva, Glaxo Wellcome) 3 dakika içerisinde İV bolus olarak uygulandı ve 0.1 mgkg⁻¹ pankuronyum (Pavulon, Organon) verilerek 5 dakika sonra trakeal entübasyon gerçekleştirildi. Anestezi idamesi Grup 1’de 1 mgkg⁻¹dk⁻¹, Grup 2’de 2 mgkg⁻¹dk⁻¹ remifentanil infüzyonuyla sağlandı ve gerektiğinde 0.03 mgkg⁻¹ pankuronyum tekrarlandı. Olgular $\%100$ O₂ ile PaCO₂ basınçları 35 $\pm$ 5 mmHg arasında olacak şekilde ventile edildi.

Anestezi induksiyonu sırasında oluşabilecek kas rijititesi her hasta için not edildi ve kas rijititesinin derecesi 0 ile 3 arasında skorlanarak değerlendirildi. 0= kas tonusunda herhangi bir artış yok, 1= pozitif basınçlı ventilasyonu bozmayacak hafif kas tonusu artışı, 2= pozitif basınçlı ventilasyonu engellemeyecek orta kas tonusu artışı, 3= pozitif basınçlı ventilasyona izin vermeyecek ölçüde şiddetli kas tonusu artışı şeklinde skorlandı. Hemodinamik ölçümler ve BIS değerleri T₀= başlangıç, T₁= induksiyondan hemen sonra, T₂= trakeal entübasyondan hemen sonra, T₃= trakeal entübasyon sonrası 3. dakika, T₄= cilt insizyonu, T₅= cilt insizyonu sonrası 3. dakika, T₆= sternotomiden hemen sonra, T₇= sternotomi sonrası 3. dakika, T₈= aortik kanülasyon, T₉= KPB bitiminden sonraki 5. dakika, T₁₀= aortik dekanülasyon ve T₁₁= sternotomi kapatılırken ve bunlara ek olarak BIS değerleri ve OAB’ları KPB döneminde 15 dk aralıklarla kaydedildi. Lead II ve V₅’den sürekli olarak ST-segment değişiklikleri izlendi ve 1 dakikadan daha uzun süren izoelektrik hattan en az 1.0 mm (0.1 mV) ST-segment yükselmesi veya depresyonu iskemik cevap olarak değerlendirildi.

Olgular anestezinin yüzeyelleşmesi açısından sürekli monitorize edildi ve BIS değerinin >60 ; KPB öncesi kalp hızının (KAH) >90 atımdk⁻¹ $\geq$ 1 dakika veya KPB sonrası geçici kalp pili takılmayan kalpte KAH > 100 atımdk⁻¹ $\geq$ 1 dakika; KPB öncesi sistolik arter kan basıncı (SAB)’nin başlangıç değerinden 15 mmHg yükselmesi, KPB sırasında OAB’nin >80 mmHg veya KPB sonrası SAB’nin >140 mmHg olması anestezinin yüzeyelleşmesi olarak kabul edildi. Bir mgkg⁻¹ remifentanil 1 dakika aralarla 2 defa bolus yapılarak tedavi edilmeye çalışıldı, bununla kontrol edilemeyen olgulara izofluran $\% 1$ verildi.

KPB’de kristalloid/kolloid başlangıç solüsyonu, membran oksijenatör, orta derecede hipotermi (32-34°C) ve alfa-stat pH düzeltmesi kullanıldı. KPB sırasında 2.2-2.4 Ldk⁻¹m⁻² pulsatil olmayan perfüzyon kullanıldı ve PaCO₂ 35-40 mmHg, PaO₂ 150-250 mmHg arasında tutuldu.

Hipertansif yanıt olarak KPB öncesi ve sonrası başlangıç değerinden SAB > 15 mmHg; KPB sırasında ise OAB > 80 mmHg olması, hipotansiyon ise KPB’den önce ve sonra OAB < 70 mmHg; KPB sırasında ise OAB < 50 mmHg olması; bradikardi ise KAH < 45 atımdk⁻¹ olması olarak tanımlandı. Hipotansiyon İV sıvı verilerek ve remifentanil dozunun $\% 50$ azaltılması ile tedavi edildi, bununla düzeltilmeyen olgularda vazopressör uygulandı. Hipertansiyon oluşan olgular yüzeyel anestezi bulguları yoksa nitroglicerinele tedavi edildi.

Cerrahi sonunda remifentanil infüzyonu sonlandırıldı ve propofol 2 mgkg⁻¹saat⁻¹ dozunda başlandı. Yoğun bakım ünitesinde kontrollü mekanik ventilasyonuna devam edildi

Tablo I. Grupların demografik ve klinik özellikleri ile preoperatif aldıkları tedaviler.

	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)
E/K (n)	12/8	11/9
Yaş (yıl)	58±8	58±9
Boy (cm)	164±8	163/8
Ağırlık (kg)	76±10	76±12
NYHA fonksiyon sınıflaması	11/9	13/7
2/3 (n)		
Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (%)	58±9	60±10
Önceki miyokard enfarktüsü hikayesi (n)	4	3
Preoperatif tedavi (n)		
β-bloker	20	19
Nitrat	14	16
Aspirin	20	20
ACE-inhibitörü	2	4

ve FiO₂ ve ventilatör parametreleri PaO₂ 80-120 mmHg ve PaCO₂ 38-45 mmHg arasında tutulacak şekilde ayarlandı. Hastalar ekstübasyon açısından 3 ila 4 saat sonra değerlendirildi. Normotermik, kontrol edilemeyen aritmileri olmayan, hemodinamik stabilitesi sağlanmış, kanaması olmayan (< 100 mLsa⁻¹) ve yeterli idrar çıkışı (>0.5 mLkg⁻¹sa⁻¹) sağlanan hastalar ventilatörden ayrılma ve trakeal ekstübasyon açısından değerlendirildi. Reziduel nöromusküler blok gerekirse antagonize edildi. Hasta uyanık, kooperasyon kurulabiliyorsa, oksijenasyonunu sağlayacak solunum eforu varsa ve yeterli arter kan gazlarını (FiO₂ < %0.5 iken SpO₂ ≥95, pH ≥ 7.25, PaCO₂ < 55 mmHg) sağlayabiliyorsa ekstübe edildi.

Verilerin istatistiksel analizinde hemodinamik veriler için gruplar arasında eşleştirilmemiş, grup içi değerlendirmede ise eşleştirilmiş Student's t-test kullanıldı. Cinsiyet ve ek remifentanil ihtiyacı olan hasta sayısı için Kikare test, BIS değerleri ile hemodinamik ölçümler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için de Pearson korelasyon test kullanıldı ve p<0.05 anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Grupların demografik özellikleri, önceki miyokard enfarktüsü hikayeleri, NYHA sınıflamaları, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonları ve preoperatif aldıkları tedavileri açısından anlamlı bir fark yoktu (Tablo I). Grup 1'de 1 hasta, Grup 2'de 2 hasta, hemoraji nedeniyle tekrar operasyona alındı ve bu hastalardan Grup 2'deki 1 hasta exitus oldu. Grup 1'de 1 hastaya operasyon sonrası intraaortik balon yerleştirildi.

İndüksiyon döneminde Grup 1'de 6 (% 30) hastada, Grup 2'de 8 (% 40) hastada hipotansiyon meydana geldiği için IV sıvı verildi ve remifentanil infüzyonu sonlandırıldı. Ancak Grup 2'de 1 hastada hipotansi-

Tablo II. Gruplarda indüksiyon, trakeal entübasyon ve cerrahi stimülasyonla oluşan yanıtların şekli ve sayısı.

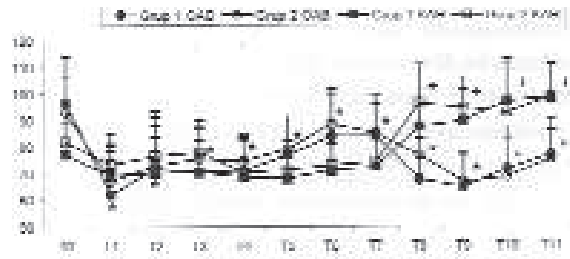
	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)
İndüksiyon döneminde oluşan yanıt		
Hipotansiyon	6	8
Kas rijititesi	1	2
Trakeal entübasyona yanıt		
BIS 60 üzerine çıkması	7	5
Hipertansif yanıt	0	0
Taşikardik yanıt	1	1
Cilt insizyonuna yanıt		
BIS 60 üzerine çıkması	2	0
Hipertansif yanıt	0	0
Taşikardik yanıt	1	0
Sternotomiye yanıt		
BIS 60 üzerine çıkması	3	1
Hipertansif yanıt	1	0
Taşikardik yanıt	1	0

yon devam etti ve efedrin (Efedrin HCl, Biosel, İV 10 mg) verilerek tedavi edildi. Grup 1'de 1 hastada, Grup 2'de 2 hastada 1 şiddetinde kas rijititesi oluştu. Trakeal entübasyon, cilt insizyonu ve sternotomi dönemlerinde hemodinamik cevap oluşan ve BIS değeri 60'ın üzerine çıkan hasta sayısı Grup 2'de daha düşük olmasına rağmen bu değer istatistiksel olarak anlamsızdı (Tablo II). Trakeal entübasyon ve cerrahi stimülasyon dönemlerinde hipertansif yanıt sadece Grup 1'de 1 olguda gözlenirken, bu dönemlerde Grup 1'de toplam 12 (% 60), Grup 2'de ise toplam 6 (% 30) olguda BIS değeri 60'ın üzerine çıktı (p>0.05). Gruplar karşılaştırıldığında OAB ve KAH değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05). Her iki grupta da başlangıç değerine göre tüm zaman dilimlerindeki OAB değerlerinde düşme gözlenirken, KAH değerlerinde aortik kanülasyon döneminde ve KPB çıkışında sonraki ölçümlerde anlamlı olarak artma gözlemlendi (p<0.05), (Grafik 1). İndüksiyon döneminde remifentanil her iki grupta da OAB değerlerinde başlangıç değerine göre Grup 1'de ortalama % 28.7 (% 8.8-51.1), Grup 2'de ortalama % 35.4 (% 9.8-61) oranında düşme meydana getirdi (p>0.05). Her iki grupta da hiçbir olguda bradikardi gözlenmedi. KPB döneminde her iki grupta da hiçbir hastada hipotansiyon veya hipertansiyon oluşmadı.

BIS değerlerinde hipotermi döneminde ve pompa girişinde bir değişiklik oluşmadı. Pompaya girildiği dönemde BIS değeri Grup 1'de 46.4±7.4 iken Grup 2'de 43.0±7.8 (p>0.05), hipotermi döneminde ise Grup 1'de 49.2±9.3 iken Grup 2'de 43.5±9.0 (p>0.05).

Tablo III. Grupların cerrahi, kros klemp süreleri, total remifentanil dozları ve trakeal ekstübasyon zamanları.

	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)
Kros Klemp Süresi (dk)	53.3±7.4	41.8±8.0
Cerrah süre (dk)	274.3±28.4	266.6±16.9
Total remifentanil (mg)	25.56±6.64	41.26±6.63*
Trakeal ekstübasyon (sa)	6.2 (7.0-7.1)	6.5 (4.1-7.8)

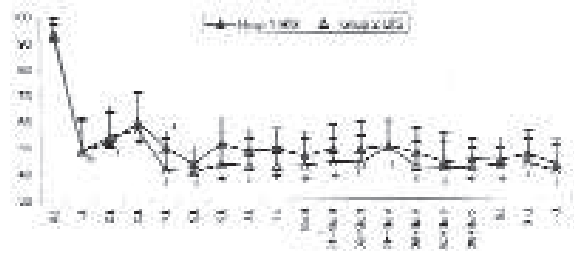
* $p<0.05$ Grafik 1. Gruplardaki OAB ve KAH değişiklikleri (T₀: başlangıç, T₁= indüksiyon, T₂= trakeal entübasyon, T₃= trakeal entübasyon sonrası 3. dakika, T₄= cilt insizyonu, T₅= cilt insizyonu sonrası 3. dakika, T₆= sternotomi, T₇= sternotomi sonrası 3. dakika, T₈= aortik kanülasyon, T₉= KPB bitiminden sonraki 5. dakika, T₁₀= aortik dekanülasyon ve T₁₁= sternotomi kapatılması).* $p<0.05$ Başlangıç değerine göre her iki gruptaki grup içi OAB karşılaştırılması+ $p<0.05$ Başlangıç değerine göre her iki gruptaki grup içi KAH karşılaştırılması

Operasyonun farklı dönemlerinde BİS değeri 60'ın üzerine çıktığı için Grup 1'de 16 (% 80) hastada, Grup 2'de ise 9 (% 45) hastada bolus remifentanil ihtiyacı oldu ($p<0.05$). BİS değerleri ile hemodinamik veriler arasında korelasyon bulunmadı ($p>0.05$). Hastaların operasyon süresince BİS değerleri Grafik 2'de gösterilmiştir.

Trakeal ekstübasyon zamanları, kros klemp süreleri, operasyon süreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu. Toplam remifentanil dozu Grup 2'de Grup 1'e göre anlamlı olarak yüksekti ($p<0.05$), (Tablo III).

TARTIŞMA

Çalışmamızda remifentanil her iki grupta da cerrahi stimülasyona hipertansif yanıtı baskılamasına rağmen bu dönemlerde BİS değerinde yükselme olmuştur. İndüksiyon döneminde remifentanil uygulanma-

Grafik 2. Gruplarda oluşan BİS değişiklikleri (T₀: başlangıç, T₁= indüksiyon, T₂= trakeal entübasyon, T₃= trakeal entübasyon sonrası 3. dakika, T₄= cilt insizyonu, T₅= cilt insizyonu sonrası 3. dakika, T₆= sternotomi, T₇= sternotomi sonrası 3. dakika, T₈= aortik kanülasyon, KPB= kardiyopulmoner by-pass girişi, KPB+15= KPB girdikten sonra 15 dk, KPB+30= KPB girdikten sonra 30 dk, KPB+45= KPB girdikten sonra 45 dk, KPB+60= KPB girdikten sonra 60 dk, KPB+75= KPB girdikten sonra 75 dk, KPB+90= KPB girdikten sonra 90 dk, T₉= KPB bitiminden sonraki 5. dakika, T₁₀= aortik dekanülasyon ve T₁₁= sternotomi kapatılması).+ $p<0.05$ Her iki grupta da başlangıç değerine göre grup içi karşılaştırma* $p<0.05$ Gruplar arası karşılaştırma

sından sonra Grup 1'de hastaların % 30'unda, Grup 2'de % 40'ında hipotansiyon gözlenmiş ve idame döneminde 1 mgkg⁻¹dk⁻¹ dozunda uygulanan remifentanil ile yeterli anestezi derinliği sağlanamamıştır. Geisler ve ark. (7) çalışmalarına remifentanil 1 mgkg⁻¹dk⁻¹, 1,5 mgkg⁻¹dk⁻¹ ve 2 mgkg⁻¹dk⁻¹ infüzyonu ile başladığında 1 mgkg⁻¹dk⁻¹ dozunda % 21, 1,5 mgkg⁻¹dk⁻¹ dozunda % 10 ve 2 mgkg⁻¹dk⁻¹ dozunda % 22 hastada bilinç kaybı oluşturabilmişler ve tek ajan olarak remifentanil kullanıldığında daha fazla kas rijititesine maruz kaldığını, bunun da doz yükseldikçe arttığını bildirmişlerdir. İndüksiyon döneminde remifentanilin tek başına kullanımının uygun olmadığını belirtmişlerdir. Propofol infüzyonu başlanması ve pankuronyum yapılması ile kas rijititesinde % 70 azalma olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda indüksiyon döneminde remifentanil, midazolam ve pankuronyum ile kombine edildiği için kas rijititesi daha az oranda görmüş olabiliriz. Yine aynı araştırmacılar 1 mgkg⁻¹ remifentanil grubunda % 43, 1,5 mgkg⁻¹ remifentanil grubunda % 42 ve 2 mgkg⁻¹ remifentanil grubunda ise % 41 hastada hipotansiyon oluştuğunu; sıvı ve vazopressör verilmesi ve propofol dozunun azaltılmasıyla düzelmeyen olgularda 1 mgkg⁻¹ remifentanil grubunda % 18, 1,5 mgkg⁻¹ remifentanil grubunda % 32 ve 2 mgkg⁻¹ remifentanil grubunda ise % 21 olguda remifentanilin dozu azaltılarak tedavi edebildiklerini rapor etmişlerdir. Çalış-

mamızda her iki grupta da indüksiyon döneminde hipotansiyon görülme açısından fark yoktu ve 1 hasta hariç, remifentanil infüzyonunun durdurulması ile 1 dakika içinde kontrol edilebildi. Elliot ve ark. ⁽⁸⁾ yaptıkları çalışmada propofol ile 1 mgkg⁻¹ remifentanil kombinasyonunu KABG olgularında kullanmışlar ve 8 olgunun 4'ünde şiddetli hemodinamik instabilite gördükleri için çalışmayı durdurmak zorunda kaldıklarını rapor etmişler ve OAB'de başlangıç değerine göre ortalama % 40 oranında düşme bildirmişlerdir. Bu çalışmanın aksine remifentanili aynı doz ve aynı ajanla kombine ederek kullanmalarına rağmen Lehmann ve ark. ⁽⁹⁾, hızlı etki başlama ve sonlanması nedeniyle remifentanil ile hemodinamik stabiliteyi iyi sağlayabildiklerini bildirmişlerdir. Ancak bu araştırmacılar KPB döneminde olguların % 40'ında OAB'yi 50 mmHg'nın üzerinde tutabilmek için norepinefrin infüzyonuna ihtiyaç duyduklarını rapor etmişlerdir. Kazmaier ve ark. ⁽¹⁰⁾, remifentanil 1 mgkg⁻¹, etomidat 0.2 mgkg⁻¹ ve pankuronyum 0.1 mgkg⁻¹ ile indüksiyon uyguladıkları olgularda remifentanili 2 mgkg⁻¹min⁻¹ infüzyonla devam ettikleri dönemde OAB değerinde % 30, propofol 2 µgmL⁻¹ plazma konsantrasyonu ve 0.5 mgkg⁻¹min⁻¹ remifentanil kombinasyonu kullandıkları dönemde ise %37 oranında düşme tespit etmişlerdir. Howie ve ark. ⁽¹¹⁾, KABG cerrahisinde 1 mgkg⁻¹ bolus ve 1 mgkg⁻¹min⁻¹ infüzyon remifentanil kullandıkları çalışmalarında, indüksiyon döneminde % 36 olguda, KPB öncesi dönemde ise % 57 olguda hipotansiyon rapor etmişlerdir. Michelsen ve ark. ⁽¹²⁾ KABG olgularında remifentanilin farmokinetiğini araştırdıkları çalışmalarında, % 64 olguda yüzeysel anestezi nedeniyle bir veya daha fazla bolus doza ihtiyaç olduğunu, %83 olgunun ise infüzyon dozunu artırmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda % 68 olguda da da yüzeysel anestezi bulguları düzeldiği, cerrahi stimülasyon sonlandığı veya hipotansiyon oluştuğu için infüzyon dozunu azaltmaları gerekmiştir. Ancak bu araştırmacılar BİS kullanmamışlardır. BİS'in anestezi derinliğini göstermek için iyi bir monitör olduğu ve KABG olgularında da kullanılabileceği belirtilmiştir ^(13,14,15). Schmidlin ve ark. ⁽¹⁶⁾, KABG cerrahisinde hipotermik (32°C) yöntem uygulanan olgularda BİS değerini 41, normotermi uygulanan olgularda 49 olarak bildirmişler ve bunu hipotermiye bağlı kullandıkları ilacın biyotransformasyonundaki azalmaya ve/veya beynin soğumasına bağlı beyin elektriksel aktivitesindeki azalmaya bağlı olabile-

ceğini ancak BİS değerindeki bu değişimin klinik olarak önemsiz olduğunu rapor etmişlerdir. Mathew ve ark. ⁽¹⁵⁾, KABG geçiren 100 olguda her vücut ısısındaki 1°C düşüşün BİS değerinde 1.12 ünit düşmeye neden olduğunu belirtmişlerdir. KABG sırasında hemodinamik değişikliklerle BİS değerleri arasında korelasyon bildirilememiştir ^(15,16). Çalışmamızda da cerrahi stimülasyon döneminde hipertansif yanıt oluşmamasına rağmen BİS değerinde yükselme gözlemlenmemizin nedeni hemodinamik değişikliklerle BİS arasında korelasyon olmamasına bağlayabiliriz. Schmidlin ve ark. ⁽¹⁶⁾, entübasyon ve sternotomiden sonra OAB'de yükselme olmasına rağmen bu dönemlerde BİS değerinde değişim gözlemlenmemişlerdir. Dewandre ve ark. ⁽¹⁴⁾'da, orta derecede hipotermi uyguladıkları KABG olgularında BİS'de hipotermi ve KPB dönemlerinde bir değişiklik oluşmadığını ancak entübasyon sonrası hafif yükselme olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızda da KPB ve hipotermi dönemlerinde BİS değerlerinde değişiklik gözlemlenmedi.

Sonuç olarak remifentanil, kullandığımız dozlarda cerrahi stimülasyona hipertansif yanıtı baskılamasına rağmen bu dönemlerde BİS değerinde yükselme olmuş ve yeterli hipnozu sağlayamamıştır. İndüksiyon döneminde her iki grupta da remifentanil uygulanmasından sonra hipotansiyon görülme oranı yüksek bulunmuştur. Özellikle ventrikül fonksiyonu iyi olmayan olgularda bu durumun tehlike oluşturabileceği göz ardı edilmemelidir. İdame döneminde ise 1 µgkg⁻¹dk⁻¹ dozunda uygulanan remifentanil yeterli anestezi derinliği sağlayamamış olması nedeniyle daha yüksek dozlarda kullanımının uygun olabileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Hall R: The pharmacokinetic behavior of opioids administered during cardiac surgery. *Can J Anaesth* 63:747, 1991.
2. Bovill JG, Sebel PS, Stanley TH: Opioid analgesics in anesthesia: with special reference to their use in cardiovascular anesthesia. *Anesthesiology* 61:731, 1994.
3. Cartwright P, Prys-Roberts C, Gill K, Dye A, Stafford M, Gray A: Ventilatory depression related to plasma fentanyl concentrations during and after anesthesia in humans. *Anesth Analg* 62:966, 1983.
4. Shafer SL, Varvel JR: Pharmacokinetics, pharmacodynamics, and rational opioid selection. *Anesthesiology* 74:53, 1991.
5. Patel SS, Spencer CM: Remifentanil. *Drugs* 1996;52:417, 1991.
6. Michelsen LG, Hug CC: The pharmacokinetics of remifentanil. *J Clin Anesth* 8:679, 1996.
7. Geisler FEA, Lange S, Royston D, Demeyere R, Duthie DJR, Lehot J, Adt M, Dupeyron J, Mansfield M, Kirkham

AJT: Efficacy and safety of remifentanil in coronary artery bypass graft surgery: A randomized, double-blind dose comparison study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 17:60, 2003.

8. Elliott P, O'Hare R, Bill MK, Phillips AS, Gibson FM, Mirakhur RK: Severe cardiovascular depression with remifentanil. *Anesth Analg* 91:58, 2000.

9. Lehmann A, Zeitler C, Thaler E, Isgro F, Boldt J: Comparison of two different anesthesia regimens in patients undergoing aortocoronary bypass grafting surgery: sufentanil-midazolam versus remifentanil-propofol. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 14:416, 2000.

10. Kazmaier S, Hanekop GG, Buhre W, Weyland A, Bush T, Radke OC, Zoelffel R, Sonntag H: Myocardial consequences of remifentanil in patients with coronary artery disease. *Br J Anaesth* 84:578, 2000.

11. Howie MB, Cheng D, Newman MF, Pierce ET, Hogue C, Hillel Z, Bowdle TA, Bukenya D: A randomized double-blinded multicenter comparison of remifentanil versus fentanyl when combined with isoflurane/propofol for early extubation in coronary artery bypass graft surgery. *Anesth Analg* 92: 1084, 2001.

12. Michelsen LG, Holford NHG, Lu W, Hoke JF, Hug CC, Bailey JM: The pharmacokinetics of remifentanil in patients undergoing coronary artery bypass grafting with cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg* 93:1100, 2001.

13. Strachan AN, Edwards ND: Randomized placebo-controlled trial to assess the effect of remifentanil and propofol on bispectral index and sedation. *Br J Anaesth* 84:489, 1999.

14. Dewandre PY, Hans P, Bonhomme V, Brichant JF, Lamy M: Effects of mild hypothermic cardiopulmonary bypass on EEG bispectral index. *Acta Anaesth Belg* 51:187, 2000.

15. Mathew JP, Weatherwax KJ, East CJ, White WD, Reves JG: Bispectral analysis during cardiopulmonary bypass: The effect of hypothermia on the hypnotic state. *J Clin Anesth* 13:301, 2001.

16. Schmidlin D, Hager P, Schmid ER: Monitoring level of sedation with bispectral EEG analysis: comparison between hypothermic and normothermic cardiopulmonary bypass. *Br J Anaesth* 86:769, 2001.

Alındığı tarih: 5 Kasım 2002 (ilk)

5 Aralık 2002 (1. revizyondan sonra)

DÜZELTME

Dergimizin 9. cilt, 3. sayısının 114-118. sayfalarında yayınlanan, "Kardiyopulmoner Baypasta Vital Kapasite Manevrası Etkili mi?" başlıklı makalede, yazarlardan kaynaklanan bir hata nedeniyle, yazar sıralamasında bir yanlışlık olmuştur. Makalenin yazarları tarafından tek tek imzalanarak gönderilen yeni yazar dizini aşağıdadır. Okurlarımızın bilgilerine sunulur.

Editör

Prof. Dr. Hüseyin Öz

Dr. Asım Öktem (*)

Doç. Dr. Ayşegül Özgök (**)

Dr. Bünyamin Muslu (*)

Dr. Kerim Çağlı (***)

Dr. Dilek Zengin (****)

Dr. Aslı Demir (****)

Dr. Bahar Aydın (****)

Dr. Ali Eba Demirbağ (*****)

Doç. Dr. Pınar Durak (*****)

Doç. Dr. Özcan Erdemli (*****)

“Pressure Support Ventilation” “CPAP” ve T-Parçasının Arter Kan Gazlarına, Hemodinamik Parametrelere ve “Weaning” Başarısına Etkilerinin Karşılaştırılması

Öznur ŞEN (*), Güniz MEYANCI KÖKSAL (**), Cem SAYILGAN (**), Hüseyin ÖZ (***)

ÖZET

PSV, CPAP ve T-parçasının “weaning”de arter kan gazlarına, hemodinamiye, “weaning” başarısına olan etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Akut solunum yetersizliği nedeni ile 48 saatin üzerinde mekanik ventilasyon uygulanan ve “weaning” kriterlerini sağlayan 36 olgu çalışmaya dahil edilerek rasgele 3 gruba ayrıldı (n:12 her bir grup için). Grup PSV: İnspirasyon basınç desteği ≤ 10 cmH₂O, PEEP ≤ 5 cmH₂O, FiO₂ ≤ 0.4 ; Grup CPAP: CPAP ≤ 5 cmH₂O, FiO₂ ≤ 0.4 ; grup T-parçası: 4 L dk⁻¹ oksijen ile solutulular. Çalışmanın başında, “weaning” sürecinin 2. saatinde ve ekstübasyondan 48 saat sonra, arter kan gazları (PaO₂, PaCO₂, pH), ortalama arter basınçları (OAB), kalp atım hızları (KAH) kaydedildi.

Grup içi ve gruplar arasında başlangıç ve ekstübasyondan 48 saat sonra PaO₂, pH, PaCO₂ değerleri arasında fark bulunmadı. “Weaning” sürecinde, grup içi PaCO₂ değerleri arasında fark yokken, gruplar arası PaCO₂ değerleri T-parçasında diğer gruplara göre düşük olduğu saptandı (p<0.05). Hemodinamik parametreler karşılaştırıldığında, her 3 grupta da tüm ölçüm zamanlarında istatistiksel fark bulunmadı. T-parçası grubundaki başarısız olgu sayısı diğer gruplara göre fazla bulundu (p<0.001, p<0.01).

PSV, CPAP ve T-parçasının, “weaning”de, PaO₂, pH ve hemodinamik parametreler üzerine olan etkileri arasında fark bulunmamakla birlikte, T-parçasındaki başarısızlık daha fazla idi.

Anahtar kelimeler: mekanik ventilasyon, “Weaning”, hemodinami, arter kan gazları

SUMMARY

The Comparison of the Effects of PSV, CPAP and T-Piece on Arterial Blood Gases, Hemodynamic Parameters and Success of Weaning

The aim of this study was to compare the effects of PSV, CPAP and T-piece modes on arterial blood gases, hemodynamic parameters during weaning period and success of weaning.

Thirty-six patients who were mechanically ventilated for more than 48 hours due to acute respiratory failure were included in the study. Patients were randomly divided into three groups (n:12). Group PSV received pressure support ≤ 10 cmH₂O, PEEP ≤ 5 cmH₂O, FiO₂ ≤ 0.4 ; Group CPAP received, CPAP ≤ 5 cmH₂O, FiO₂ ≤ 0.4 ; Group T-piece received, 4 L dk⁻¹. At the beginning of the study, at the end of the 2 hours and after the 48 hours of extubation arterial blood samples were taken for blood gases analysis, also mean arterial pressure and heart rate were recorded.

There were no differences within and between groups according to PaO₂, PaCO₂, pH values at the beginning of the study and after 48 hours of the extubation. At the weaning period, there were no difference within groups according to PaCO₂ values, but PaCO₂ values were lower in T-piece group than the others (p<0.05). There was no difference within and between groups according to hemodynamic parameters in all groups at all times. The number of patients who could not be weaned in T-piece group were higher than the number of patients in the other (p<0.001, p<0.01).

There were no differences between PSV, CPAP and T-piece groups according to PaO₂, pH values and hemodynamic parameters at the weaning. However, in T-piece group there were more patients unsuccessfully weaned compared to the other groups.

Key words: mechanical ventilation, weaning, hemodynamics, arterial blood gases

* İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Arş. Gör. Dr.

** İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Uz. Dr.

*** İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Prof. Dr.

GİRİŞ

Mekanik ventilasyon, yaşam için gerekli olan gaz değişimini optimal şartlarda sürdürülebilmesi amacıyla yeterli solumanın mekanik olarak sağlanmasıdır. Böylece artan solunum işide azalacaktır ⁽¹⁾. Mekanik ventilasyon bu kadar hayati önem taşımasının yanı sıra invaziv olması, ciddi komplikasyonlara yol açabilmesi nedeniyle de bir an önce sonlandırılması gereken bir tedavi yöntemidir ⁽²⁾. “Weaning” ise kademe olarak mekanik ventilasyon desteğinin azaltılması ve spontan solunuma geçilmesi olarak tanımlanabilir ⁽³⁾. Günümüzde “weaning” süreci ile ilgili yapılan çalışmalarda en çok kullanılan modlar basınç destekli mekanik ventilasyon (PSV), devamlı pozitif hava yolu basınçlı (CPAP), iki seviyeli pozitif hava yolu basıncı (BIPAP) ve T-parçasıdır ⁽⁴⁻⁷⁾. Şimdiye kadar olan “weaning” çalışmalarında bu modların birbirlerine olan üstünlükleri kesin olarak ortaya konmuş değildir. Çalışmaların sonuçları “weaning” uygulanan ünitelerdeki hasta popülasyonuna ve uygulayanların bu konudaki tecrübelerine göre değişmektedir.

Bizde çalışmamızda, yoğun bakım ünitemizde uygulamakta olduğumuz “weaning” modlarının (PSV, CPAP ve T-parçası), arter kan gazlarına, hemodinamik parametrelere (ortalama arter basıncı, kalp atım hızı) ve “weaning” başarısına olan etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

MATERYAL VE METOD

Çalışma, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında, fakültemiz etik kurul izni ve hasta yakınlarından onam alınarak gerçekleştirildi. Çalışma prospektif, randomize ve kör olarak yapıldı. Çalışmaya, 18-60 yaş arasında, akut solunum yetersizliği nedeniyle ünitemize kabul edilen, 48 saat ve üzerinde mekanik ventilasyon desteği uygulanan 36 olgu dahil edildi. Kooperasyon güçlüğü olan olgular, nörolojik fonksiyon bozukluğu olanlar, yanık, kafa ve spinal travmalar, diyabetik-endokrin bozukluğu olanlar, yeni geçirilmiş miyokard enfarktüsü olguları çalışmaya dahil edilmediler. “Weaning” kriterlerini sağlayan olgular çalışmaya dahil edildiler. Bu kriterler şunlardır ⁽⁸⁾:

1. Mekanik ventilasyon gereken durumun düzelmesi (pnömoni, akciğer kontüzyonu vs),
2. Vücut sıcaklığının $\leq 38^{\circ}\text{C}$ olması,
3. Hemoglobin ≥ 8.5 g dL⁻¹ olması,
4. $5 \mu\text{g kg}^{-1}\text{dk}^{-1}$ dopamin gereksinimi ve sedatif ilaçların infüzyonuna ihtiyaç duyulmaması,

5. $\text{PaCO}_2 \leq 50$ mmHg, $\text{FiO}_2 \leq 0.4$ iken $\text{PaO}_2 \geq 60$ mmHg veya $\text{SaO}_2 \geq 90$ olması,
6. Solunum frekansı ≤ 35 soluk dk⁻¹,
7. Vital kapasite ≥ 10 -15 mL kg⁻¹ olması.

Olguların ünitemize kabulünün ilk 24 saatinin sonunda “Acute physiologic chronic health evaluation II” (APACHE II) skorları hesaplandı. Hemodinamik olarak stabil olan olgulara Harris-Benedict formülü ile hesaplanan gerçek enerji tüketimlerine uygun olarak beslenmelerine başlandı. Ünitemizde mekanik ventilasyon uygulamalarımızda, Servo 300 A ve Servo 900 C (Siemens-Elma, Solna- Sweden) ventilatörleri kullanıldı. Tüm olgular başlangıçta 7.5 veya 8 No’lu entübasyon tüpü ile entübe edilerek, “Pressure Controle” veya “Pressure Support” modları ile $\text{FiO}_2 < 0.6$, PEEP: 5-10 cmH₂O, tidal volüm: 8 mL kg⁻¹, solunum frekansı < 20 soluk dk⁻¹ ile ventile edildi. “Weaning” kriterlerine uydukları saptanan olguların ilk gün arter kan gazları (PaO_2 , PaCO_2 , pH), ortalama arter basınçları (OAB), kalp atım hızları (KAH) kaydedildikten sonra olgular rasgele 3 gruba ayrıldı (n:12);

Grup PSV: İnspirasyon basınç desteği ≤ 10 cmH₂O, PEEP ≤ 5 cmH₂O, $\text{FiO}_2 \leq 0.4$,
Grup CPAP: CPAP ≤ 5 cmH₂O, $\text{FiO}_2 \leq 0.4$,
Grup T-parçası: 4 L dk⁻¹ oksijen ve 60 mL’lik rezervuar volüm kullanılarak solutuldu.

Olgular yukarıda belirtilen mod ve parametrelerde 2 saat süresince solutuldu. Bu süre zarfında “weaning” tolerasyon kriterlerine uyan olguların arter kan örnekleri alındı, OAB ve KAH değerleri kaydedildi. “Weaning” tolerasyon kriterleri ⁽⁹⁾:

1. $\text{FiO}_2 \leq 0.4$ iken $\text{PaO}_2 \geq 60$ mmHg veya $\text{SaO}_2 \geq 90$ olması,
2. PaCO_2 ’nin ≤ 10 mmHg atışı veya pH’ın ≤ 0.1 ’den düşüşü,
3. Sistolik kan basıncı ≥ 90 mmHg veya ≤ 180 mmHg,
4. KAH ≥ 50 veya ≤ 140 vuru dk⁻¹,
5. Solunum frekansı ≤ 35 soluk dk⁻¹,
6. Torakoabdominal paradoks solunum olmaması ve yardımcı solunum kaslarının kullanılmaması,
7. Ajitasyon, mental durumda depresyon bulunmaması.

Ekstübasyondan 48 saat sonra entübasyon ihtiyacı olmayan olgular başarılı “weaning” olarak kabul edildiler. Olguların arter kan gazları alınıp, OAB ve KAH’ları kaydedildi. Çalışmanın sonunda gruplardaki başarısız “weaning” olguları kaydedildi. Arter kan gazları analizi “Ciba Corning 860, USA” cihazı ile yapıldı.

İstatistik Yöntemi:

Veriler, Ortalama $\pm$ Standart deviasyon olarak ifade edildiler. Demografik veriler Fisher χ^2 testi ile, grup içi karşılaştırmalar Wilcoxon testi ile, gruplar arası karşılaştırmalar ise Kruskal-Wallis testi ile yapıldı. $P < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Gruplar arasında demografik veriler ve APACHE II skorları arasında istatistiksel fark bulunmadı

Tablo I. Grupların demografik verileri.

Gruplar	PSV	CPAP	T-parçası
Yaş (yıl)	55±18	54±16	57±15
Cins (E/K)	7/5	6/6	4/8
Ağırlık (kg)	68±12	70±15	67±14
APACHE II	18±7	19±6	17±11

Tablo II. Grupların ortalama arter kan gazları değerleri (ort.±SD).

Gruplar	PSV	CPAP	T-parçası
Başlangıç	100±48	98±23	101±31
PaO ₂ (mmg)	40±9	41±11	39±8
PaCO ₂ (mmHg)	7.39±0.1	7.4±0.13	7.4±0.1
“Weaning”			
PaO ₂ (mmg)	89±22	95±28	92±24
PaCO ₂ (mmHg)	42±9	43±11	36±8*
pH	7.4±0.02	7.38±0.13	7.39±0.12
Ekstübasyon sonrası			
PaO ₂ (mmg)	91±14	92±13	93±15
PaCO ₂ (mmHg)	43±7	41±11	40±6
pH	7.38±0.12	7.39±0.13	7.39±0.12

* $p<0.05$, PSV ve CPAP gruplarının T-parçası grubu ile karşılaştırılması.

($p>0.05$) (Tablo I).

Grup içi ve gruplar arası PaO₂ ve pH değerleri arasında hiçbir dönemde fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo II). Grup içi PaCO₂ değerleri başlangıç PaCO₂ değerleri ile karşılaştırıldığında fark bulunmaz iken gruplar arası PaCO₂ değerleri karşılaştırıldığında ise T-parçası grubunun PaCO₂ değerinin “weaning” süresince PSV ve CPAP gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu saptandı ($p<0.05$) (Tablo II). Gruplar arası başlangıç ve ekstübasyon sonrası PaCO₂ değerleri arasında fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo II).

Grup içi ve gruplar arası OAB ve KAH değerleri karşılaştırıldığında her üç grup içinde istatistiksel farka rastlanmadı ($p>0.05$) (Tablo III).

Gruplar arası başarısız “weaning” olgu sayıları karşılaştırıldığında, T-parçası grubundaki başarısız olgu sayısı PSV grubuna ($p<0.001$) ve CPAP grubuna göre ($p<0.01$) daha fazla bulundu (Tablo IV). CPAP grubunun başarısız olgu sayısı PSV grubuna göre istatistiksel olarak fazla bulundu ($p<0.05$) (Tablo IV).

Tablo III. Grupların Ortalama Arter Basıncı (mmHg) ve Kalp Atım Hızları (vuru dk⁻¹) (ort.±SD).

Gruplar	PSV	CPAP	T-parçası
Başlangıç			
OAB (mmHg)	82±13	82±12	85±10
KAH (vuru dk ⁻¹)	93±14	91±13	95±15
“Weaning”			
OAB (mmHg)	83±13	81±14	84±15
KAH (vuru dk ⁻¹)	86±15	89±12	88±16
Ekstübasyon sonrası			
OAB (mmHg)	86±14	86±13	85±13
KAH (vuru dk ⁻¹)	89±15	91±12	92±16

Tablo IV. Grupların başarısız “weaning” olguları.

Gruplar	PSV	CPAP	T-parçası
Başarısız Olgu Sayısı	0	2*	5***&&

* $p<0.05$, PSV grubu ile karşılaştırıldığında,

*** $p<0.001$, PSV grubu ile karşılaştırıldığında,

&& $p<0.01$, CPAP grubu ile karşılaştırıldığında

TARTIŞMA

“Weaning”, uzun süreli mekanik ventilasyon uygulamalarında kademeli olarak desteğin çekilerek ventilatörden hastayı ayırmak olarak tanımlanmaktadır (10). Günümüzde henüz kesin olarak önerilen bir “weaning” modu bulunmamaktadır (11).

Esteban ve ark. (12), aralıklı zorunlu ventilasyon (IMV), PSV, T-parçası ve CPAP modları ile “weaning” uyguladıkları olguların KAH ve PaO₂ değerleri arasında fark bulmamışlardır. Yine Esteban ve ark. (13) ’nın “weaning”de T-parçası ve PSV modlarını kullandıkları bir başka çalışmalarında, grupların ekstübasyon sonrası OAB, KAH’ları, PaO₂ ve SaO₂ değerleri arasında fark bulmamışlardır. Nicolas ve ark. (14), “weaning” sırasında 2 saat süreyle 8 cmH₂O destekli PSV uyguladıkları olgularının başlangıç ve 2. saatin sonundaki PaO₂, PaCO₂ ve pH değerleri arasında fark saptamamışlardır.

Çalışmamızda, PSV, CPAP ve T-parçası kullandığımız gruplarımız arasında OAB, KAH, PaO₂, pH değerleri arasında grup içi ve gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulmadık. Bu verilerimiz literatürler

ile uyumludur. Bununla birlikte bizim çalışmamızda, T-parçası grubunun “weaning” sürecindeki PaCO₂ değeri, diğer iki gruba göre düşük olarak bulundu. Bunun nedenini tam olarak açıklayamamakla birlikte, T-parçasınındaki PaCO₂ değerinin diğer grupların PaCO₂ değerleri ile birlikte klinik olarak kabul edilebilir düzeyde olması nedeniyle bu farkı istatistiksel olarak anlamlı olsada klinik olarak anlamlı kabul etmedik.

Esteban ve ark. (13)’nın T-parçası ve PSV modlarını karşılaştırdıkları “weaning” çalışmalarında, T-parçası uygulananların % 78’inin, PSV uygulananların ise % 86’sının “weaning”i tolare ettiğini bulmuşlardır. Brochard ve ark. (15)’i ise, T-parçası ile “weaning” uyguladıkları ve bu mod ile “weaning”i tolare edemeyen olgulara PSV uyguladıkları çalışmalarında, T-parçası ile başarısız olanların PSV modu ile “weaning”de başarı sağladıklarını göstermişlerdir.

Bizde çalışmamızda, “weaning”de en başarılı grubun PSV uygulanan grup olduğunu, bunu CPAP uygulanan grubun takip ettiğini saptadık. T-parçası grubu ise sayıca en fazla başarısız olgunun olduğu gruptu. Bunun nedeni ise, PSV modunda düşükte olsa bir basınç desteği sağlanması, aynı şekilde PSV’ye göre az olmakla birlikte CPAP modunda da basınç desteği sağlanması nedeniyle mekanik ventilasyon desteğinin olduğu, T-parçası uygulanan olguların ise tamamen spontan solunumda olması, oksijen dışında başka bir destek sağlanmamasından kaynaklandığını düşüncesindeyiz.

Sonuç olarak, “Pressure Support”, “Continuous Airway Pressure” ve T-parçasının “weaning” de kullanılmasının arter kan gazları değerleri, hemodinamik

parametreler üzerine olan etkileri arasında fark bulunmamakla beraber, “weaning” süresinde en başarılı grubun “Pressure Support Ventilation” uygulanan gruptaki olgular olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Mancebo J: Weaning from mechanical ventilation. Eur Respir J 9:1923, 1996.
2. Jubran A: Weaning induced cardiac failure. In: Mancebo J, Net A, Brochard L (eds). Mechanical ventilation and weaning. Springer, Heidelberg, 184, 2002.
3. Ely EW, Baker AM, Evans GW, et al: The prognostic significance of passing a daily screen of weaning parameters. Intensive Care Med 25:581, 1999.
4. Valverde J, Calaf N, Subirana M, et al: Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. Am J Respir Crit Care Med 158:1855, 1998.
5. Petrof BJ, Legare M, Goldberg P, et al: Continuous positive airway pressure reduced work of breathing and dyspnea during mechanical ventilation in severe chronic obstructive pulmonary disease. Am Rev Respir Dis 141:281, 1990.
6. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al: Effect on duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. N Engl J Med 335:1864, 1996.
7. Jubran A, Tobin MJ: Pathophysiologic basis of acute respiratory distress in patients who fail a trial of weaning from mechanical ventilation. Am J Respir Crit Care Med 155:906, 1993.
8. Epstein SK: Weaning parameters. Respir Care Clin N Am 6:253, 2000.
9. Farias JA, Alia I, Esteban A, et al: Weaning from mechanical ventilation in pediatric intensive care patients. Intensive Care Med 24:1070, 1998.
10. Baumeister BL, el-Khatib M, Smith PG, et al: Evaluation of predictor of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients. Pediatr Pulmonol 24: 344, 1997.
11. Brochard L, Rauss A, Benito S, et al: Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. Am J Respir Crit Care Med 150:896, 1994.
12. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ: A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. N Engl J Med 332:345, 1995.
13. Esteban A, Alia I, Gordo F, et al: Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. Am J Respir Crit Care Med 156:459, 1997.
14. Nicolas B, Daniel M, Remi N: Gastric mucosal pH and blood flow during weaning from mechanical ventilation in patients with COPD. Am J Respir Crit Care Med 160:1555, 1999.
15. Brochard L, Harf A, Lorino H: Inspiratory pressure support prevents diaphragmatic fatigue during weaning from mechanical ventilation. Am Rev Respir Dis 139:513, 1989.

Aorta Koroner Baypas Greft Cerrahisinde Rokuronyum Bromür ile Sisatrakuryum Besilatın Hemodinamik Etkilerinin Karşılaştırılması

Nurgül YURTSEVEN (*), Canan GÜLER (*), Pelin KARACA (*), Vedat ÖZKUL (**), Abdullah Kemal TUYGUN (***), Tamer AKSOY (*), Sevim CANİK (****)

ÖZET

Bu çalışmada aorta koroner baypas greft (AKBG) cerrahisi uygulanacak hastalarda iki farklı nöromusküler blokerin hemodinamik etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı. Prospektif yapılan çalışmada 30 hasta randomize olarak, kullanılan nöromusküler blokere göre iki gruba ayrıldı: Grup 1, 0.6 mg kg⁻¹ rokuronyum bromür (Esmeron, Organon), Grup 2, 0.1 mg kg⁻¹ sisatrakuryum besilat (Nimbex, GlaxoWellcome). Anestezi induksiyonunda tüm hastalara standart 20 µg kg⁻¹ fentanil (Fentanyl Citrate, Abbott), 0.1 mg kg⁻¹ midazolam (Dormicum, Roche) kullanıldı. Hemodinamik parametreler anestezi induksiyonu öncesi (T₀), induksiyondan 3 dakika sonra (T₁) ve entübasyondan sonra (T₂) kaydedildi.

Gruplar birbirleriyle karşılaştırıldığında T₂ periyodunda kalp atım hızı (KAH) sisatrakuryum grubunda istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu. Grup içi değerlendirmede ortalama arter basıncı (OAB), her iki grupta da, kontrol değerlerine göre anlamlı olarak düşüktü. Grup 1'de sistemik damar direnci (SVR), grup 2'de KAH, SVR ve sağ ventrikül atım iş indeksi (RVSWI) T₁ zamanında kontrol değerlerine göre anlamlı düşük bulunurken, T₂ periyodunda grup 1'de ortalama pulmoner arter basıncı (OPAB), SVR, pulmoner damar direnci (PVR) ve RVSWI; grup 2'de KAH, OPAB, kardiyak indeks (KI) ve RVSWI kontrol değerlerine göre anlamlı düşük bulundu.

Sonuç olarak; hemodinamik parametrelerinde bazı değişimler istatistiksel olarak anlamlı fark gösterse de, her iki ajanında AKBG operasyonlarında güvenle kullanılabileceğini düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: koroner baypas, rokuronyum, sisatrakuryum

SUMMARY

Comparison of the Hemodynamic Effects of Rocuronium Bromide and Cisatracurium Besilat in Aorta Coronary Bypass Graft Surgery

The aim of this study was to compare the hemodynamic effects of two different neuromuscular blocking drugs in patients undergoing elective coronary artery bypass grafting surgery (ACBG). 30 patients scheduled for ACBG surgery were included and randomly assigned to 2 groups: Group 1 received rocuronium bromide (Esmeron, Organon) 0.6 mg kg⁻¹ and Group 2 received cisatracurium besilate (Nimbex, GlaxoWellcome) 0.1 mg kg⁻¹. Anesthesia was induced with 20 µg kg⁻¹ fentanyl (Fentanyl Citrate, Abbott) and 0.1 mg kg⁻¹ midazolam (Dormicum, Roche). Hemodynamic parameters were measured before induction of anesthesia (T₀), 3 minutes after induction (T₁) and after intubation (T₂). Heart rate (HR) was found to be significantly lower at T₂ period in group 2 when compared to that of group 1. In both groups, mean arterial pressure (MAP) was significantly lower at T₁ and T₂ compared to that of T₀ period. On the other hand in Group 1, systemic vascular resistance (SVR), and in Group 2, HR, SVR and right ventricular stroke work index (RVSWI) were found to be lower at T₁ period; in group 1, mean pulmonary arterial pressure (MPAP), SVR, pulmonary vascular resistance (PVR) and RVSWI, in group 2 HR, MPAP, cardiac index (CI) and RVSWI were found to be lower at T₂ period when compared to that of T₀.

In conclusion, in patients receiving either rocuronium or cisatracurium, all hemodynamic changes remain within clinically acceptable limits so that both agents can be used safely in ACBG.

Key words: coronary bypass, rocuronium, cisatracurium

GİRİŞ

Kardiyak cerrahi geçirecek hastalarda, hemodinamik stabilite özellikle önem arzeder. Bu nedenle kullanılacak nöromusküler blokerin (NMB) de hemodinamiyi etkilememesi istenir (1).

* Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Bölümü, Uz. Dr.
** Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Bölümü, Klinik Şef Muavini
*** Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp-Damar-Cerrahisi Bölümü, Uz. Dr.
**** Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Bölümü, Klinik Şefi

NMB'ler kardiyovasküler etkilerini; muskarinik reseptör ve ganglion blokajı yaparak, noradrenalin salınımını artırarak ve/veya noradrenalin geri alınımını azaltarak ve histamin salınımına neden olarak değişik yollardan gösterebilir (2). Rokuronyum (Esmeron, Organon) bir aminosteroid derivatives olup, 3-4xED95 dozlarında minimal kardiyovasküler ve vagal yan etkileri olan, hızlı etkili non depolarizan bir NMB'dir (3,4). Sisatrakuryum (Nimbex, GlaxoWellcome) ise, atrakuryumun stereoizomeri olan orta etkili bir non depolarizan NMB'dir. Sisatrakuryum <8xED95 dozlarında, histamin salınımına neden olmaz. Yapılan çalışmalarda hem sağlıklı kişilerde (<8xED95), hemde koroner arter hastalarında (<6xED95) kardiyovasküler stabilizeyi sağladığı gösterilmiştir (5,6,7,8). Literatürde, her iki NMB'nin hemodinamik etkileriyle ilgili pek çok çalışma olmasına rağmen, birbirleriyle karşılaştırmalı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada elektif Aorta Koroner Baypas Graft (AKBG) operasyonu geçirecek ve düşük doz opioid tekniğin kullanıldığı hastalarda, rokuronyum ve sisatrakuryumun hemodinamik etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYEL ve METOD

Bu çalışma, elektif AKBG cerrahisi uygulanacak ASA II ve ASA III grubu, 30 hastada gerçekleştirildi. Olguların demografik özellikleri benzerdi (Tablo I). Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu % 50'nin altında olanlar, diyabet, hipertansiyon gibi sistemik hastalığı olanlar, valvüler kapak hastalığı, karaciğer yetersizliği, böbrek yetersizliği olanlar çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastalar ameliyat sabahına kadar standart beta adrenerejik reseptör blokleri, kalsiyum kanal blokleri ve nitrattan oluşan üçlü tedaviyi aldılar. Hastalar ameliyattan önceki gece 0.1 mg kg⁻¹ diazepam (Diazem, Deva) oral ve ameliyathaneye gelmeden 45 dakika önce 0.15 mg kg⁻¹ morfin HCl (Morfin HCl, Anonim) ve 0.006 mg kg⁻¹ skopolamin (Scopolamine) intramusküler (I.M) ile premedike edildi. Hastalar ameliyathaneye alındıktan sonra EKG, V5 ve DII standart derivasyonu ile takip edildi. Lokal anestezi ile sol radial arter kateterizasyonu yapıldı. Yine lokal anestezi ile sağ juguler internal venden Swan-Ganz kateteri (Biosensors international 7F pressure monitoring catheter) pulmoner artere yerleştirildi. Tüm hastalar induksiyon öncesi 8 mL kg⁻¹ kristalloid replasman solüsyonu aldılar ve daha sonra induksiyon öncesi (T₀) kontrol hemodinamik verileri, kalp atım hızı (KAH), ortalama arter basıncı (OAB), santral venöz basınç (SVB), ortalama pulmoner arter basıncı (OPAB), pulmoner kapiller uç basıncı (PKUB), kardiyak indeks (KI), sistemik damar direnci (SVR), pulmoner damar direnci (PVR), sol ventrikül atım iş indeksi (LVSWI) ve sağ ventrikül atım iş indeksi (RVSWI)'i kaydedildi. Anestezi induksiyonunda tüm hastalara standart 20 µg kg⁻¹ fentanil (Fentanil Citra-

te, Abbott), 0.1 mg kg⁻¹ midazolam (Dormicum, Roche) kullanıldı ve hastalar kullanılan NMB'ye göre iki gruba ayrıldı. Grup 1; 0.6 mg kg⁻¹ (2xED95) rokuronyum (Esmeron, Organon), Grup 2; 0.1 mg kg⁻¹ (2xED95) sisatrakuryum besilat (Nimbex, GlaxoWellcome). Her iki grubun induksiyondan 3 dakika sonra (T₁) ve entübasyondan sonraki (T₂) hemodinamik verileri kaydedildi. Bütün hastalar FiO₂=1.0, tidal volüm (Vt)=8-10 mL kg⁻¹, solunum hızı 12/dakika, inspirasyon/ekspirasyon=1/2 olacak şekilde CMV (kontrollü mekanik ventilasyon) modunda, volümetrik ventilatöre (Julian, Drager anestezi makinası) bağlandı.

İstatistik analiz için "SPSS for windows" programında, "repeated measures varyans" analiz yöntemi kullanıldı. Değerlendirmede p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Olguların demografik özellikleri Tablo I'de gösterilmiştir. Hastaların yaş, cinsiyet, ağırlık ve boyları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Hemodinamik veriler Tablo II'de gösterilmiştir. Gruplar birbirleriyle karşılaştırıldığında entübasyon sonrası KAH, sisatrakuryum grubunda istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur (p<0.05). Diğer hemodinamik parametrelerde gruplar arası bir farklılık bulunamamıştır (p>0.05). Grup içi karşılaştırmada, OAB her iki grupta da induksiyondan 3 dakika sonra ve entübasyondan sonra kontrol değerlerine göre anlamlı olarak düşüktür (p<0.05). Grup 1'de SVR, Grup 2'de KAH, SVR ve RVSWI induksiyon sonrası kontrol değerlerine göre anlamlı düşük bulunmuştur (p<0.05). Grup 1'de entübasyon sonrası T₂ periyodunda OPAB, SVR, PVR ve RVSWI; Grup 2'de KAH, OPAB, KI ve RVSWI kontrol değerlerine göre anlamlı düşük bulunmuştur (p<0.05). Ayrıca Grup 1'de entübasyon sonrası T₂ periyodunda OPAB, PVR ve RVSWI, Grup 2'de RVSWI induksiyondan 3 dakika sonraki T₁ periyoduna göre anlamlı düşüktür (p<0.05).

Tablo I. Demografik özellikler (ort.±SS).

	Grup 1	Grup 2
Yaş (yıl)	57.8±8.6	57.2±7.6
Cinsiyet (K/E)	4/11	6/9
Ağırlık (kg)	75.9±8.14	73.6±8.65
Boy (cm)	1.76±6.25	1.72±5.8

Tablo II. Hemodinamik veriler (Ort.±SS).

	Grup 1			Grup 2		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
KAH (vuru/dk)	76.91±7.62	74.52±10.90	74±10.53	77.14±13.85	66.35±7.12*	60.64±7.73*(‡)
OAB (mmHg)	93.43±13.86	76.24±7.86*	76.75±11.72*	103.72±18.47	72.79±8.13*	75±8.25*
OPAB (mmHg)	16.64±3.15	16.96±3.68	13.27±2.28*(†)	16.77±5.17	14.65±3.76	13.19±4.39*
SVB (cmH ₂ O)	5±2.39	5.58±2.88	6.15±2.41	3.96±1.43	4.67±2.54	4.46±2.37
PKUB (mmHg)	9.37±3.34	9.38±3.32	8.24±2.61	9.73±3.73	8.34±3.36	8.25±3.62
SVR (dyn sn ⁻¹ cm ⁻⁵)	1942±701	1470±370*	1464±230*	1822±694	1350±351*	1619±394
PVR (dyn sn ⁻¹ cm ⁻⁵)	157±46	155±55	106±44*(†)	162±25	120±37	114±39
Kİ (Ldk ⁻¹ m ⁻²)	2±0.61	2.19±0.58	2±0.39	2.48±0.36	2.17±0.28	1.96±0.45*
LVSWI (g vuru ⁻¹ m ⁻²)	31.16±10.52	26.81±6	25.75±5.29	34.15±10.42	33.28±7.85	31±10.24
RVSWI (g vuru ⁻¹ m ⁻²)	4.25±1.18	4.45±1.28	2.68±0.74*(†)	4.95±1	3.97±0.83*	2.95±0.25*(†)

Grup 1: Rokuronyum kullanılan, Grup 2: Sisatrakuryum kullanılan grup.

T₀: Kontrol, indüksiyondan hemen önce, T₁: indüksiyondan 3 dakika sonra, T₂: entübasyon sonrası, KAH=kalp atım hızı, OAB=ortalama arter basıncı, SVB=santral venöz basınç, OPAB=ortalama pulmoner arter basıncı, PKUB=pulmoner kapiller uç basıncı, KI=kardiyak indeks, SVR=sistemik damar direnci, PVR=pulmoner damar direnci, LVSWI=sol ventrikül atım iş indeksi ve RVSWI=sag ventrikül atım iş indeksi.

Değerler ortalama±standart sapma olarak gösterilmiştir.

*p<0.05 kontrol değerlerine göre grup içi karşılaştırma, †p<0.05 T₁ periyoduna göre grup içi karşılaştırma, ‡p<0.05 gruplararası karşılaştırma

TARTIŞMA

Kardiyak cerrahiye gidecek hastalar, kardiyak rezervlerinin sınırlı olması nedeniyle, miyokardiyal oksijen (O₂) tüketimini arttıran KAH, arter kan basıncı, kontraktilite, sistemik ve/veya pulmoner vasküler rezistans artışına karşı hassastırlar. Bu nedenle seçilecek NMB'nin hemodinamik etkileri önem taşımaktadır. Bu çalışmada kullanılan her iki NMB'de, bazı değişkenlerde istatistiksel olarak farklılık oluşturular da, klinik olarak önemli olmayan değişimler meydana getirmişlerdir.

Yapılan eksperimental çalışmada, rokuryumun nöromusküler blok için gerekli dozun üzerindeki dozlarda muskarinik reseptör ve ganglion bloke edici etkisinin ortaya çıktığı bildirilmiştir (2). Köpeklerde 3xED₉₀ dozlarında rokuryumun kardiyovasküler sistemi etkilemezken, 5xED₉₀ dozlarında taşikardiye neden olduğu gösterilmiştir (3). KABG operasyonu olacak, sol ventrikül disfonksiyonu olan yaşlı hastalarda, yüksek doz fentanil ile kombine edilen iki farklı rokuryum dozunun (2xED₉₅ ve 3xED₉₅), yeterli kardiyovasküler stabiliteyi sağladığı bildirilmiştir (9). Melnikov ve ark. (10), çalışmalarında rokuryumun (+) inotropik etki oluşturduğunu ve bu etkilerin muhtemelen M2 muskarinik reseptör blokajına bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Hudson ve ark. (11), erişkin kardiyak cerrahi geçirecek hastalarda 0.6 mg kg⁻¹ IV bolus doz rokuryumun SVB ve OPAB'de düşmeye neden olduğunu belirtmişler ve bu etkilerin rokuryumun neden olduğu sistemik venodilatasyon nedeniyle olduğunu ve KAH'ta artış meydana getirmeyerek kalp cerrahisi geçirecek hastalar için uygun bir hemodinamik profil oluşturduğunu belirtmişlerdir. Hudson'un çalışmasının (11) aksine, çalışmamızda SVB'de düşme gözlemlenmemiştir. Ayrıca bu çalışmaya benzer şekilde KAH'da bir artış gözlenmemiştir.

Smith ve ark. (12) kardiyak cerrahide rokuryumun hemodinamik verilerde klinik olarak anlamlı olmayan değişimler meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da, bu çalışmaya benzer şekilde, bazı parametrelerde istatistiksel farklılık olsa da, klinik olarak bu farklılıklar, anlamlı bulunmamıştır.

Mc Coy ve ark. (13), fentanil anestezisi uygulanan ve preoperatif beta bloker kullanan hastalarda, 0.6 mg kg⁻¹ rokuryumun, atım volüm indeksi (SVI), KI ve KAH daki yükselme, PKUB'de düşme meydana getirerek, yüksek doz opioid teknik uygulandığında uygun bir NMB olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda, McCoy'un çalışmasının aksine, olgularımızın tümü preoperatif beta bloker kullanmalarına rağmen bu parametrelerde bir değişim gözlenmemiştir.

Diğer bir çalışmada, Searle ve ark. (14), AKBG cerahisinde sisatrakuryum ile vekuronyumu karşılaştırmışlar ve her iki ilacında indüksiyondan sonra OAB ve KAH'ta benzer derecelerde düşme meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Konstadt ve ark. (15) koroner arter hastalarında 0.1 veya 0.3 mg kg⁻¹ (<6xED₉₅) sisatrakuryumun hiçbir hastada OAB'de % 20'den fazla düşüş meydana getirmediğini bildirmişlerdir. İlave olarak Rauch ve ark. (16) kronik beta bloker kullanan hastalarda sisatrakuryumun KAH'ı kontrol değerine göre anlamlı olarak düşürdüğünü ve yüksek doz opioid kullanımında bradikardi olabileceğinin düşünülmesi gerektiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda, rokuronyum kullanımını takiben, OAB ve SVR kontrol değerlerine göre anlamlı olarak düşmüştür. İlave olarak, OPAB ve RVSWI'de ise entübasyon sonrası dönemde anlamlı düşüşler meydana gelmiştir. Hastalarda OAB düşmesine rağmen KAH'ın düşmemesini, rokuronyumun neden olduğu muskarinik reseptör blokajına bağlı olabileceğini düşünüyoruz.

Sisatrakuryum grubunda, KAH, OAB, RVSWI değerleri indüksiyon sonrası ve entübasyon sonrası dönemde kontrol değerlerine göre düşmüştür. Rokuronyumun antimuskarinik etkisinin sisatrakuryumda olmaması nedeniyle, beta bloker kullanan hastalarımızda sisatrakuryum verilmesini takiben KAH'ta orta derecede düşme meydana gelmiştir. Bu bulgular Rauch ve ark.'ın (16) yaptıkları çalışma ile de desteklenmektedir. Bu nedenle beta bloker kullanan hastalarda yüksek doz opioid teknik uygulanacaksa, sisatrakuryum uygun bir ajan olmayacaktır. Beta bloker kullanan hastalarda rokuronyumun etkileriyle ilgili ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak hipnotik ile kombine edilmiş düşük doz opioid kullanımında, iki ajan da benzer hemodinamik değişimler göstermiştir. Bu yüzden AKBG ameliyatı geçirecek hastalarda her iki ajanın da güvenle kullanılabileceğini düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Gallo JA, Cork RC, Puchi P: Comparison of effects of atracurium and vecuronium in cardiac surgical patients. *Anesth Analg* 67:161, 1988.
2. Mirachur RK: Safety aspects of non-depolarizing neuromuscular blocking agent with special reference to rocuronium bromide. *Eur J Anaesthesiol Suppl* 9:133, 1994.
3. Muir AW, Houston J, Green KL, et al: Effects of a new neuromuscular blocking agent (org 9426) in anaesthetized cats and pigs and in isolated nerve-muscle preparations. *Br J Anaesth* 63:400, 1989.
4. Cason B, Baker DG, Hickey RF, Miller RD and others: Cardiovascular and neuromuscular effects of three steroidal neuromuscular blocking drugs in dogs (ORG 9616, ORG 9426, ORG 9991). *Anesth Analg* 70:382, 1990.
5. Wastila WB, Maehr RB, Turner GL, et al: Comparative pharmacology of cisatracurium (51W89), atracurium and five isomers in cats. *Anesthesiology* 85(1):169, 1996.
6. Bryson HM, Faulds D: Cisatracurium besilate. A review of its pharmacology and clinical potential in anaesthetic practice. *Drugs* 53(5):848, 1997.
7. Soukup J, Doenicke A, Hoernecke R, et al: Cardiovascular effects after bolus administration of cisatracurium. A comparison with vecuronium. *Anaesthesist* 45(11):1024 A, 1996.
8. Reich DL, Mulier J, Viby-Mogensen J, et al: Comparison of the cardiovascular effects of cisatracurium and vecuronium in patients with coronary artery disease. *Can J Anaesth* 45(89):794, 1998.
9. Uyar M, Askar FZ, Demirag K: Elderly coronary artery bypass graft patients with left ventricular dysfunction are hemodynamically stable after two different doses of rocuronium. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 13(6):673, 1999.
10. Melnikov AL, Malakhov KY, Helgesen KG, Lathrop DA: Cardiac effects of non-depolarizing neuromuscular blocking agents pancuronium, vecuronium and rocuronium in isolated rat atria. *Gen Pharmacol* 33(4):313, 1999.
11. Hudson ME, Rothfield KP, Tullock WC, Firestone LL: Hemodynamic effect of rocuronium bromide in adult cardiac surgical patients. *Can J Anaesth* 45(2):139, 1998.
12. Smith CE, Botero C, Holbrook C, et al: Rocuronium versus vecuronium during fentanyl induction in patients undergoing coronary artery surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 13(5):567, 1999.
13. McCoy EP, Madineni VR, Elliott P, et al: Hemodynamic effects of rocuronium during fentanyl anaesthesia: Comparison with vecuronium. *Can J Anaesth* 40(8):703, 1993.
14. Searle NR, Thomson I, Dupont C: A two center study evaluating the hemodynamic and pharmacodynamic effects of cisatracurium and vecuronium in patients undergoing coronary bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anaesth* 13(1):20, 1999.
15. Konstadt SN, Reich DL, Stanley III TE, et al: A two-center comparison of the cardiovascular effects of cisatracurium and vecuronium in patients with coronary artery disease. *Anesth Analg* 81:1010, 1995.
16. Rauch H, Jung H, Fleischer F, Bauer H and others: Cisatracurium in coronary bypass operations a comparison with pancuronium. Hemodynamic and neuromuscular effects in patients under chronic beta-blocker treatment. *Anaesthesist* 50(2):87, 2001.

Koroner Revaskülarizasyon Olgularında Postoperatif Erken Dönem; Pompalı ve Pompasız Yöntemlerin Karşılaştırılması (*)

Sıtkı GÖKSU (**), Hasan KOÇOĞLU (**), Bahadır DAĞLAR (***), Haşim ÜSTÜNŞOY (****), Mehmet Adnan CELKAN (****), Hakkı KAZAZ (****), Ali UYAR (****), Ünsal ÖNER (*****)

ÖZET

Koroner arter cerrahisinde, pompasız koroner arter baypas greftleme tekniği son yıllarda yaygınlaşmış olmasına rağmen, bu yöntemle morbidite ve mortalitenin azaldığı konusu tartışmalıdır. Çalışmamızda, pompa kullanılarak veya pompasız yöntemle uygulanan koroner revaskülarizasyon olgularının, postoperatif risk skorları, mekanik ventilasyon ve yoğun bakım ünitesinde kalış süreleri, aritmi gelişimi, böbrek fonksiyonları, kanama ve kan gereksinimi, yeniden operasyona alınma, nörolojik defisit ve delirium görülme oranı, yeni miyokard infarktüsü (MI) gelişimi ve erken dönem mortalite oranı açısından karşılaştırılması amaçlandı.

İki veya daha fazla koroner damar revaskülarizasyonu planlanan 60 olguya aynı tip anestezi uygulanarak kardiyopulmoner baypas ile (KKABG grubu, n=40) veya çalışan kalpte (OPKABG grubu, n=20) koroner baypas greftleme yapıldı. Postoperatif dönemde her iki grup olguları basitleştirilmiş akut fizyoloji skoru II, kanama miktarı, kan transfüzyonu, ventilasyon süresi, aritmi, böbrek fonksiyonları, nörolojik defisit, yeni miyokard infarktüsü ve mortalite açısından karşılaştırıldı.

Mekanik ventilasyon süresi ve yoğun bakımda kalış süresi OPKABG olgularında daha kısa olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Postoperatif kanama ve kan transfüzyonu gereksinimi KKABG grubunda anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.05$). KKABG grubunda 1 olgu kaybedildi.

Sonuç olarak, pompalı yöntem ile karşılaştırıldığında pompasız koroner revaskülarizasyon uygulamasının, morbidite ve mortaliteyi değiştirmediği, ancak kanama ve kan ürünleri gereksinimini azalttığı kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: KABG, pompasız KABG, konvensiyonel KABG, postoperatif

SUMMARY

Early Postoperative Period in Coronary Revascularization: Comparison of On-Pump and Off-Pump Techniques

In coronary revascularization surgery, although the technique of coronary artery bypass grafting in the beating heart has been used commonly, there is still controversy as to whether the morbidity and mortality has decreased with this technique.

Our objective in this study was to compare the postoperative risk scores, duration of mechanical ventilation and intensive care unit stay, occurrence of arrhythmia, renal function, bleeding and need for blood transfusion, need for reoperation, occurrence rate of neurological deficit and delirium, occurrence of myocardial infarction, and mortality rate in the early postoperative period between the patients who underwent coronary revascularization with conventional or off-pump CABG.

The same anesthesia procedure was performed in 60 patients who needed revascularization in at least two coronary arteries with conventional coronary artery bypass grafting (CCABG group, n=40) or off-pump coronary artery bypass grafting (OPCABG group, n=20). In the postoperative period, both groups were compared in terms of Simplified Acute Physiology Score II, blood loss, amount of blood transfusion, ventilation time, arrhythmia, renal functions, neurologic deficit, myocardial infarction, and mortality.

Although the periods needed for mechanical ventilation and intensive care unit stay were shorter in OPCABG patients, this difference was not statistically significant ($p>0.05$). Postoperative bleeding and transfusion need were significantly high in CCABG group ($p<0.05$). Only one patient died in CCABG group.

In conclusion, no difference found between the morbidity and mortality rates of conventional CABG and off-pump CABG, but rate of bleeding and need for blood products were reduced in off-pump CABG.

Key words: CABG, off-pump CABG, conventional CABG, postoperative

GİRİŞ

Miyokardiyal revaskülarizasyonun başladığı ilk zamanlarda, çalışan kalpte koroner revaskülarizasyon uygulanan tek yöntem idi ⁽¹⁾. Daha sonraki yıllarda

* Avrupa Kardiyotorasik Anestezistler Birliğinin 18. Yıllık toplantısı'nda (EACTA 2003, Prague, May 25-28, 2003) poster olarak sunulmuştur.

** Gaziantep Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

*** Gaziantep Üniv. Tıp Fak. Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Doç. Dr.

**** Gaziantep Üniv. Tıp Fak. Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

***** Gaziantep Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Arş. Gör. Dr.

***** Gaziantep Üniv. Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Prof. Dr.

Tablo I. Olguların demografik özellikleri (sayı veya ort.±SD).

	KKABG (n=40)	OPKABG (n=20)
Yaş (yıl)	62.4±7.5	59.0±11.4
Cinsiyet (E/K)	12/28	10/10
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	24.75±4.9	25.70±3.9
Preop. ejeksiyon fraksiyonu (%)	42±11.2	39±9
Preop. miyokard infarktüsü öyküsü (n)	18	6
Diabetes mellitus öyküsü (n)	7	2
Preop. beta bloker kullanımı (n)	20	11

KABG=Koroner arter baypas greft

KKABG= Pompa ile KABG

OPKABG= Pompasız KABG

Tablo II. Olguların postoperatif bulguları (sayı veya ort.±SD).

	KKABG (n=40)	OPKABG (n=20)
Operasyon süresi (dk)	171.6±56	173.7±40
Perioperatif miyokard infarktüsü	0	0
Mekanik ventilasyon süresi (dk)	324.8±163	230±91
Yoğun bakım ünitesinde kalış süresi (st)	38.9±11	36.5±10
SAPS II	12.9±7	12.7±5
Postoperatif Üre (mg dL ⁻¹)	36.4±16	39.5±20
Postoperatif kreatinin (mg dL ⁻¹)	1.034±0.1	1.083±0.2
Postoperatif 12 saatlik kanama (mL)	480±270*	215±65
Postoperatif 12 st.'lik transfüze edilen kan (ünite)	2±0.5*	0.5±0.1
Intraaortik balon pompası uygulanımı (n)	1	0
Aritmi (n)	3	1
Postoperatif miyokard infarktüsü gelişimi (n)	1	0
Ani ölüm (n)	1	0

*p<0.05, gruplar arası karşılaştırma

SAPS II: Simplified Acute Physiology Score II

KABG=Koroner arter baypas greft

KKABG= Pompa ile KABG

OPKABG= Pompasız KABG

modern kardiyopulmoner baypas (KP) tekniği kullanılarak koroner revaskülarizasyon sağlama tekniği çok yaygınlaştı. Ancak kardiyak stabilizatörlerin geliştirilmesi ile, pompanın olumsuz etkilerinden korunmak ve morbiditeyi daha da azaltmak amacıyla KP uygulamadan sağlanan koroner revaskülarizasyon (pompasız koroner arter baypas greftleme, OPKABG) 1990'larda yeniden yaygınlık kazanmıştır. Günümüzde OPKABG uygulaması koroner arter baypas greftleme (KABG) olgularının % 20-31'ini oluşturmaktadır ^(1,2). Ancak OPKABG uygulanan olgularda, konvensiyonel koroner arter baypas greftleme (KKABG) uygulanan olgulara göre morbidite ve mortalitenin daha düşük olduğu konusu tartışmalıdır ⁽³⁾. Bu çalışmada OPKABG veya KKABG uygulanan olguların postoperatif risk skorları, yoğun ba-

kım ünitesi (YBÜ)'nde kalış süreleri, mekanik ventilasyon süreleri, aritmi gelişimi, böbrek fonksiyonları, kanama ve kan gereksinimi, yeniden operasyona alınma, nörolojik defisit ve delirium görülme oranı, yeni miyokard infarktüsü (MI) gelişimi ve erken dönem mortalite açısından karşılaştırılması amaçlandı.

MATERYAL ve METOD

Etik kurul onayı alındıktan sonra Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama hastanesinde Mayıs-2002 ile Kasım-2002 tarihleri arasında, 2 veya daha fazla damar revaskülarizasyonu için KABG planlanan 60 olgu çalışmaya alındı. Prospektif, randomize ve çift kör yapılan çalışmada olgulara, cerrahi ekip tarafından, anjiyografi sonuçları ve koroner damar yapısına göre, KP ile (KKABG grubu, n=40) veya çalışan kalpte (OPKABG grubu, n=20) koroner revaskülarizasyon uygulandı. Daha önce açık kalp ameliyatı geçirmiş olan, ejeksiyon fraksiyonu % 30'dan düşük olan, sol ventrikül akinezi veya diskinjezi olan, ventrikül anevrizması bulunan, sol ana koroner arter lezyonu olan, yaşı 70'ten fazla olan, aşırı obez (vücut kitle indeksi 35 kg m⁻²'den fazla) olan, kronik böbrek yetersizliği olan, valvüler kalp hastalığı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Her iki grupta olgulara operasyondan 10 saat önce 10 mg oral (PO), 2 saat önce de 10 mg İ.M. diazepam (Diazem, Deva İlaç San) ile premedikasyon uygulandı. Anestezi indüksiyonu her iki grupta midazolam (Dormicum, Roche İlaç San) (0.05 mg kg⁻¹ İ.V.) ve fentanil (Fentanyl Citrate, Abbott İlaç San) (10 µg kg⁻¹, İ.V.) ile sağlandı. Atrakur-yum (Tracrium; Glaxo Wellcome İlaç San)(0.5 mg kg⁻¹, İV) ile nöromusküler blok sağlandıktan sonra endotrakeal entübasyon yapıldı. Anestezi cihazı (Drager Cato, Lubeck, Almanya) ile mekanik ventilasyon (Mod; IPPV, solunum sayısı; 12 dk⁻¹, tidal volüm; 10 mL kg⁻¹, PAW; 25 mmHg, I/E:1/2, FiO₂ % 100) uygulandı ve ETCO₂ 30-40 mm Hg sınırları içerisinde kaldı. İdamede her iki grupta % 100 oksijen içinde % 0.7-1 konsantrasyonlarında izofloran (Forane, Abbott İlaç San) ve gerektiğinde fentanil uygulandı.

Hastalar KKABG grubunda 250-300 IU kg⁻¹, OPKABG grubunda 150-200 IU kg⁻¹ heparin (Nevparin, Mustafa Nevzat İlaç San) ile, KKABG grubunda ACT 400 saniyeden fazla OPKABG grubunda 300 saniye civarında olacak şekilde heparinize edildi. KKABG grubunda KP sırasında olgulara orta derecede hipotermi (32°C ye kadar) uygulandı ve hiperkalemik kristaloid solüsyonu (Plegisol, Abbott İlaç San) ile kardiyopleji sağlandı. OPKABG grubunda 'octopus' ⁽⁴⁾ kullanılarak stabilizasyon sağlandı. Her iki grupta hastalar rasgele iki cerrah (B.D. veya H.Ü.) biri tarafından opere edildi.

Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi), preoperatif öyküleri (miyokard infarktüsü, diabetes mellitus, preoperatif beta bloker kullanımı), laboratuvar sonuçları (ejeksiyon fraksiyonu, hemogram, böbrek ve karaciğer fonksiyon testleri) ve perioperatif dönem bilgileri (cerrahi süresi, transfüze edilen kan miktarı) postoperatif 1. saatte hastanın dosyasından öğrenilerek kaydedildi. Daha

sonra olgular yoğun bakımda kaldıkları süre içinde hastanın tedavisinden sorumlu olmayan, kardiyovasküler YBÜ’nde çalışmayan, hastanın operasyonunda bulunmamış bir anesteziist tarafından izlenerek veriler [basitleştirilmiş akut fizyolojik skoru II (Simplified Acute Physiologic Score II, SAPS II), 12 saatlik kanama miktarı, kan ve kan ürünleri transfüzyonu gereksinimi, mekanik ventilasyon ve ekstübasyon süreleri, aritmi gelişimi, böbrek fonksiyonları, yeniden operasyona alınma, nörolojik defisit ve delirium görülme oranı, yeni MI gelişimi, intraaortik balon pompası uygulananı, YBÜ’de kalış süresi, ölüm oranı] kaydedildi. En son olarak da uygulanan cerrahi yöntem ve uygulanan greft sayısı dosyasındaki ameliyat notundan öğrenilerek kaydedildi ve iki grup karşılaştırıldı.

İstatiksel analiz “SPSS 10.0 for windows” programında student’s T testi, ki kare testi ve Levene’s testi uygulanarak yapıldı. $P < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Demografik veriler her iki grupta benzerdi (Tablo I). Mekanik ventilasyon süresi OPKABG olgularında daha kısa olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0.05$). Greft sayısı ve cerrahi süre açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı. Yoğun bakımda kalış süresi KKABG olgularında uzun bulundu, ancak bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildi. SAPS II skoru, üre ve kreatinin düzeyleri her iki grupta benzer bulundu ve hiçbir olguda böbrek yetersizliği gelişmedi. Olguların hiçbirinde nörolojik defisit ve delirium gözlenmedi. Postoperatif 12 saatlik dönemde kanama ve kan transfüzyonu gereksinimi KKABG grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0.05$). KKABG grubunda 1 olguda postoperatif MI gelişirken, OPKABG olgularında postoperatif MI görülmedi. KKABG grubunda 3 hastada, OPKABG grubunda 1 hastada ventriküler aritmi (ventriküler taşikardi, ventriküler ekstra sistol) görüldü, hiçbir olguda yeni atrial fibrilasyon gelişimi gözlenmedi. KKABG grubunda 1 olgu ani ölüm ile kaybedildi (Tablo II). OPKABG planlanan hiçbir olguda KPB uygulamasına gerek duyulmadı.

TARTIŞMA

KPB yardımıyla uygulanan koroner cerrahi miyokardiyal revaskülarizasyon için standart uygulama olarak kabul edilmektedir (5). Ancak son yıllarda OPKABG gibi minimal invazif koroner cerrahisi büyük önem kazanmıştır. Bunun nedeni bu yöntemin KPB

sağlamadan uygulanabilmesi ve KPB’nin heparinizasyon, kanülasyon, aortanın klemplenmesi, kardiyopleji sağlanması ve hemostatik sistemde bozulma gibi olası zararlarından hastanın korunabilmesidir (6). Özellikle ‘octopus’un kullanıma girmesi ile OPKABG olgularında KKABG olgularına benzer cerrahi sonuçların elde edildiği bildirilmiştir (4). Ancak OPKABG uygulamalarında KKABG olgularına kıyasla morbidite ve mortalitenin düşük olduğu hala tartışmalıdır.

Kalp cerrahisi sonrasında uygulanan mekanik ventilasyon süresinin kısa olması YBÜ’de kalış süresini kısaltmakta ve ventilatör ile ilişkili komplikasyonları azaltmaktadır. Bu hastalarda spontan soluma diastolik volümü artırdığı için kalp debisi artmakta, hemodinamik bozulmalar azalmakta ve özellikle yaşlı hastalarda nörolojik defisit oranı azalmaktadır (7,8). Nicholson ve ark (9), bir saat içinde sağladıkları erken ekstübasyon ile kısa süreli (3 saat) mekanik ventilasyonu pulmoner fonksiyonlar açısından karşılaştırmışlar ve iki grup arasında fark bulmadıklarını, erken ekstübasyonun mekanik ventilasyonun komplikasyonlarını önlediği için daha yararlı olacağını bildirmişlerdir. OPKABG ile KKABG ventilasyon süresi açısından karşılaştırıldığında bazı araştırmacılar bu sürenin ve YBÜ’de kalış süresinin OPKABG olgularında daha kısa olduğunu bildirmişlerdir (3,6,10). Ancak bazı yazarlar ise, bizim araştırmamızda da bulduğumuz gibi, iki grup arasında hem YBÜ’de kalış süresi, hem de mekanik ventilasyon süresi açısından fark olmadığını bildirmişlerdir (5). Sonuçlar arasındaki bu fark, bizim hastanemizde olduğu gibi, ara yoğun bakım ünitesi olmayan birimlerde hastaların direkt servise alınmasından dolayı YBÜ’de kalma sürelerinin uzaması ile ilgili olabilir.

Atrial fibrilasyon (AF) ve diğer aritmiler kalp cerrahisi sonrasında en sık görülen komplikasyonlardır (11-13). Postoperatif dönemde AF nadiren hastanın kliniğini etkiler ancak hastanın hastanede kalış süresini uzatabilir (11,14). AF açısından karşılaştırma yapılan çalışmalarda pompasız koroner revaskülarizasyonun postoperatif AF sıklığını etkilemediği (11,15) sonuçlarına karşın azaldığını bildiren yazarlar da vardır (6). Bizim sonuçlarımız Seibert ve ark. (11) ve Place ve ark. (15)’nin bulguları ile uyumlu, Kilger ve ark. (6)’nın bulguları ile uyumsuzdur.

Kalp cerrahisi sonrasında renal tübüler disfonksiyon sıkça karşılaşılan bir durumdur ve hipotansiyon, re-perfüzyon hasarı ve ekstrakorporeal dolaşımın neden olduğu hemoliz ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (16). Ancak bu mekanizmalar kalp cerrahisi sonrası görülen renal disfonksiyonu açıklamamaktadır. Çünkü KPB uygulanmadan sağlanan koroner revaskülarizasyon sonrasında da renal disfonksiyon görüldüğü bildirilmiştir (17). Bir çalışmada OPKABG'nin KKABG ile karşılaştırıldığında renal hasarı belirgin olarak azalttığı saptanmıştır (18). Cheng ve ark. (5) ise OPKABG grubunda KKABG grubuna göre daha fazla böbrek yetersizliği geliştiğini bildirmişlerdir. Bizim bulgularımızın yukarıdaki araştırmacıların bulgularından farklı olması hasta sayımızın diğer araştırmacıların hasta sayılarından daha düşük olması ve subklinik hasarı araştırmamış olmamız ile ilgili olabilir.

Kalp cerrahisi sonrasında olgularda nörokognitif bozukluklar ve delirium, görülme olasılığı yüksek olan komplikasyonlardır. Nörolojik komplikasyonların çıkmasında aortanın manipülasyonu ve aortik kros klemp ile kalp akciğer pompasının önemli rol aldığı bilinmektedir (19). Bu nedenle baypas uygulamadan ve aorta klemplenmeden uygulanacak kalp cerrahisinde nörolojik komplikasyonların daha az olacağı düşünülebilir. Gerçekten de yapılan bazı çalışmalarda OPKABG sonrasında KKABG'ye göre daha az nörokognitif bozukluk ve delirium görüldüğü rapor edilmiştir (6,19,20). Ancak bazı yazarlar bu bulgularla uyumlu olmayan, OPKABG olgularında KKABG olgularıyla aynı oranda nörolojik komplikasyonların geliştiğini bildiren sonuçlar yayınlamışlardır (2). Bizim olgularımızın hiçbirinde nörolojik disfonksiyon ve delirium gözlenmemiştir.

KPB sırasındaki hemodilüsyon ve hemostatik bozulma nedeniyle postoperatif dönemde kanama olabilir ve buna bağlı olarak kan transfüzyonuna gereksinim duyulabilir. Postoperatif erken dönemde tekrar operasyona alma nedenlerinin başında fazla kanama gelmektedir. Pompasız cerrahi uygulamanın kanamayı ve kan tranfüzyonunu azalttığı kabul edilmektedir. Nader ve ark. (21) KPB uygulamadan atan kalpte, miyokardiyal revaskülarizasyon sonrasında hem kanamanın hem de kan transfüzyonunun önemli oranda azaldığını bildirmiş olmalarına rağmen, Cheng ve ark. (5) ise pompasız cerrahi sonrasında pompalı cer-

rahiye göre kan transfüzyonunun azaldığını, ancak kanama miktarında fark olmadığını bildirmişlerdir. Bizim bulgularımız Nader ve ark. (21)'nin bulguları ile uyumludur.

Yoğun bakım ünitelerinde, hastalarının klinik seyrini ve mortalitesini öngörmede skorlama sistemlerinin kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Basitleştirilmiş akut fizyoloji skoru (22) bu testlerden biridir. Schuster ve ark. (23) bu testin kalp cerrahisi sonrasında kullanımı ile hastaların morbidite ve mortalitesini öngörmede diğer skorlama sistemlerinden daha iyi sonuçlar aldıklarını bildirmişlerdir. Kern ve ark. (24) da kalp cerrahisi sonrasında uzamış ventilasyonun risk faktörlerini saptamak için APCHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II) (25), SAPS II ve TISS (therapeutic Intervention Scoring System) (26) skorlama sistemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, SAPS II skorlama sisteminin sonuçlarının gerçek sonuçlarla % 93.76 oranında benzediğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da SAPS II skorlama sistemi kullanıldı ve iki grup arasında fark bulunmadı. Çalışmamız, literatür taramamız sonucu elde ettiğimiz bilgilere göre, KKABG ile OPKABG olgularının SAPS II değerlerinin karşılaştırıldığı ilk çalışmadır.

Lee ve ark. (27), KPB uygulamadan sağlanan koroner revaskülarizasyonun mortaliteyi azalttığını bildirmiş olmalarına rağmen, pompasız koroner cerrahinin mortaliteyi azalttığı henüz herkes tarafından kabul edilmemektedir. Lund ve ark. (2), 533 hastalık bir serinin incelemesi sonucunda mortalite açısından KKABG ile OPKABG arasında fark bulmadıklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da iki grup arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiş olması dikkat çekicidir.

Sonuç olarak, atan kalpte koroner revaskülarizasyon uygulamasının, klasik kardiyopulmoner baypas uygulanarak gerçekleştirilen koroner revaskülarizasyon ile karşılaştırıldığında, ventrikül fonksiyonu bozulmamış hastalarda, morbidite ve mortaliteyi değiştirmediği, ancak postoperatif kan ve kan ürünleri transfüzyonu gereksinimini ciddi oranda azalttığı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Cooley DA: Con: beating -heart surgery for coronary revascularization: is it the most important development since the introduction of the heart-lung machine? *Ann Thorac Surg* 70:1779, 2000.
2. Lund O, Christensen J, Holme S, Fruergaard K, Olesen A, Kassiss E, Abildgaard U: On-pump versus off-pump coronary artery bypass: independent risk factors and off-pump graft patency. *Eur J Cardiothorac Surg* 20:901, 2001.
3. Kavarana MN, Asher AS, Barbone A, Williams MR, Faber JM, Weinberg AD, Isidro AB, Oz MC, Esrig BC: A comparison of consecutive off-pump versus conventional coronary artery bypass. *Heart Surg Forum* 4:160, 2001.
4. Jansen EW, Grundeman PF, Borst C, Eefting F, Diephuis J, Nierich A, Lahpor JR, Bredee JJ: Less invasive off-pump CABG using a suction device for immobilization: the 'Octopus' method. *Eur J Cardiothorac Surg* 12:406, 1997.
5. Cheng W, Denton TA, Fontana GP, Raissi S, Blanche C, Kass RM, Magliato KE, Mirocha J, Trento A: Off-pump coronary surgery: effect on early mortality and stroke. *J Thorac Cardiovasc Surg* 124:313, 2002.
6. Kilger E, Weis FC, Goetz AE, Frey L, Kesel K, Schutz A, Lamm P, Uberfuhr P, Knoll A, Felbinger TW, Peter K: Intensive care after minimally invasive and conventional coronary surgery: a prospective comparison. *Intensive Care Med* 27:534, 2001.
7. Gall SA Jr, Olsen CO, Reves JG, McIntyre RW, Tyson GS Jr, Davis JW, Rankin JS: Beneficial effects of endotracheal extubation on ventricular performance. Implications for early extubation after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 95:819, 1988.
8. Westaby S, Pillai R, Parry A, O'Regan D, Giannopoulos N, Grebenik K, Sinclair M, Fisher A: Does modern cardiac surgery require conventional intensive care? *Eur J Cardiothorac Surg* 7:313, 1993.
9. Nicholson DJ, Kowalski SE, Hamilton GA, Meyers MP, Serrette C, Duke PC: Postoperative pulmonary function in coronary artery bypass graft surgery patients undergoing early tracheal extubation: A comparison between short-term mechanical ventilation and early extubation. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 16:27, 2002.
10. Macnaughton PD, Braude S, Hunter DN, Denison DM, Evans TW: Changes in lung function and pulmonary capillary permeability after cardiopulmonary bypass. *Crit Care Med* 20:1289, 1992.
11. Siebert J, Rogowski J, Jagielak D, Anisimowicz L, Lango R, Narkiewicz M: Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Eur J Cardiothorac Surg* 17:520, 2000.
12. Almassi GH, Schowalter T, Nicolosi AC, Aggarwal A, Moritz TE, Henderson WG, Tarazi R, Shroyer AL, Sethi GK, Grover FL, Hammermeister KE: Atrial fibrillation after cardiac surgery: a major morbid event? *Ann Surg* 226:501, 1997.
13. Aranki SF, Shaw DP, Adams DH, Rizzo RJ, Couper GS, VanderVliet M, Collins JJ Jr, Cohn LH, Burstin HR: Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources. *Circulation* 94:390, 1996.

14. Creswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, Cox JL: Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg* 56:539, 1993.
15. Place DG, Peragallo RA, Carroll J, Cusimano RJ, Cheng DCH: Postoperative atrial fibrillation: A comparison of off-pump coronary artery bypass surgery and conventional coronary artery bypass graft surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 16:144, 2002.
16. Gormley SM, McBride WT, Armstrong MA, Young IS, McClean E, MacGowan SW, Campalani G, McMurray TJ: Plasma and urinary cytokine homeostasis and renal dysfunction during cardiac surgery. *Anesthesiology* 93:1210, 2000.
17. Gormley SM, Young I, Armstrong MA, McMurray TJ, MacGowan SW, Campalani GF, McBride WT: Non-cardiopulmonary (CPB) cardiac surgery leads to significant proximal tubular dysfunction. *Br J Anaesth* 83:176-7P, 1999.
18. Loeff BG, Epema AH, Navis G, Ebels T, van Oeveren W, Henning RH: Off-pump coronary revascularization attenuates transient renal damage compared with on-pump coronary revascularization. *Chest* 121:1190, 2002.
19. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Newman M, Nussmeier N, Wolman R, Aggarwal A, Marshall K, Graham SH, Ley C: Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med* 335:1857, 1996.
20. BhaskerRao B, VanHimbergen D, Edmonds HL Jr, Jaber S, Ali AT, Pagni S, Koenig S, Spence PA: Evidence for improved cerebral function after minimally invasive bypass surgery. *J Card Surg* 13:27, 1998.
21. Nader ND, Khadra WZ, Reich NT, Bacon DR, Salerno TA, Panos AL: Blood product use in cardiac revascularization: comparison of on- and off-pump techniques. *Ann Thorac Surg* 68:1640, 1999.
22. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F: A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 270:2957, 1993.
23. Schuster HP, Schuster FP, Ritschel P, Wilts S, Bodmann KF: The ability of the Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) to predict outcome in coronary care patients. *Intensive Care Med* 23:1056, 1997.
24. Kern H, Redlich U, Hotz H, von Heymann C, Grosse J, Konertz W, Kox WJ: Risk factors for prolonged ventilation after cardiac surgery using APACHE II, SAPS II, and TISS: comparison of three different models. *Intensive Care Med* 27:407, 2001.
25. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmermann JE: APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 13:818, 1985.
26. Keene R, Cullen DJ: Therapeutic Intervention Scoring System: update 1983. *Crit Care Med* 11:1, 1983.
27. Lee JH, Capdeville M, Marsh D, Abdelhady K, Poostizadeh A, Murrell H: Earlier recovery with beating-heart surgery: A comparison of 300 patients undergoing conventional versus off-pump coronary artery bypass graft surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 16:139, 2002.

Alındığı tarih: 17 Mart 2003 (ilk)
 10 Haziran 2003 (1. revizyondan sonra)
 01 Ağustos 2003 (2. revizyondan sonra)

Kardiyopulmoner Baypas ve Hipoterminin Soğuk Aglutinin Üzerine Etkileri (*)

Esen GİRAN (**), Zeynep KAYHAN (***), N. ÖZBEK (****)

ÖZET

Bu prospektif çalışmada kardiyopulmoner baypas ile koroner arter cerrahisi geçiren hastalarda önemli bir protein grubu olan soğuk reaktif proteinlerden soğuk aglutinin düzeyleri incelendi. Elektif açık kalp cerrahisi planlanan 36-76 yaş arasında 33 hasta çalışmaya dahil edildi. Uygun premedikasyon ve anestezi indüksiyonundan sonra hastalara hipotermik (28°C) kardiyopulmoner baypas (KPB) uygulandı. Miyokardın korunması Grup I'de (23 hasta) "Edward" kardiyoplejisi (kristaloid kardiyopleji) ile, Grup II'de (10 hasta) ise kan kardiyoplejisi ile sağlandı. Hastalardan soğuk aglutinasyon testi için preoperatif dönemde, KPB sırasında ısınmaya başlamadan hemen önce (1. örnek), postoperatif 2. (2. örnek) ve 24. saatte (3. örnek) 3 mL kan alındı.

Hastaların demografik özellikleri, aort klemp, KPB ve operasyon süreleri açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Preoperatif dönemde tüm hastalarda negatif olan soğuk aglutinasyon testi dört hastada çeşitli oranlarda zamanlarında 1/4 ile 1/32 titreleri arasında pozitif bulundu. Kardiyoplejinin tipi, peroperatif aglutinasyon sonuçlarını etkilemedi.

Hastanemiz laboratuvarlarında çeşitli nedenlerle soğuk aglutinasyon testi yapılan 1000 hastanın değerlendirilmesinde bu hastaların sadece 12'sinde (% 1.2) 1/4 ile 1/64 titreleri arasında pozitiflik olduğu görüldü.

Çalışma kapsamındaki hastalarda, kardiyopleji tipine bağımlı olmaksızın, klinik önemi olan soğuk aglutinasyon saptanmasa da özellikle derin hipotermi uygulanan hastalarda aglutinasyon titreleri ile birlikte termal amplitüdü belirlenmesi, anestezi ve cerrahinin buna göre planlanması gerektiği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: plazma proteinleri, soğuk aglutinin, hipotermi; kardiyopulmoner baypas

SUMMARY

Effects of Hypothermia and Cardiopulmonary Bypass on Cold Agglutinins

The effect of hypothermia on cold agglutinins in patients undergoing cardiopulmonary bypass (CPB) surgery for myocardial revascularization was studied prospectively in 33 patients (median; range 36 to 76 years). After premedication and induction of anaesthesia CPB was initiated and patients were cooled to 28°C. During CPB, 23 patients were given "Edward" cardioplegia (crystalloid cardioplegia) (Group I) and 10 patients blood cardioplegia (Group II) for myocardial protection. At the following periods, 3 mL blood samples were drawn and tested for cold agglutination; preoperative period, during CPB just before rewarming (I. blood sample), postoperative at the 2. hour (II. blood sample) and 24. hour (III. blood sample).

Demographic data, durations of aortic cross-clamp, CPB and operation were similar in the two groups. All the patients were cold agglutinin (-) preoperatively. Only 4 patients were cold agglutinin (+) at different times with different titers (1/4-1/32) afterwards. Type of cardioplegia did not influence peroperative agglutination tests. There were no statistically significant differences between group I and II and periods within the groups with respect to cold agglutination.

While the patients in the study group were cold agglutinin (-) preoperatively we found an incidence of 1.2 % cold agglutination at 1/4-1/64 titers in 1000 patients who were tested for cold agglutination for various reasons in our hospital.

In conclusion; independent of the type of cardioplegia; although, none of our patients undergoing moderate hypothermia had clinically important cold agglutination, agglutinin titers with thermal amplitude should be determined whenever deep hypothermia is needed.

Key words: plasma proteins, cold agglutinin, hypothermia; cardiopulmonary bypass

* XXXV.TARK'ta sunulmuştur (Antalya-2001)

** SSK Eskişehir Bölge Hastanesi, Uz. Dr.

*** Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

**** Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

GİRİŞ

Soğuk reaktif proteinler; kriyoglobulinler, soğuk aglutininler, Donath-Landsteiner antikorları ve kriyo-

fibrinojen olmak üzere dört grup proteinden oluşur. Bunlardan en önemlileri ilk ikisidir. Soğuk aglutininler, sağlıklı insanların serumunda bulunabilirler, ancak düşük ısıda aktive olduklarından nadiren klinik belirtilere yol açarlar. Ancak hipotermiye ihtiyaç duyan kardiyovasküler operasyonlarda aktive olarak eritrosit aglütinasyonu ile hemoliz, renal yetmezlik, miyokardiyal hasar gibi birtakım komplikasyonlara neden olarak beklenmedik mortalite ve morbiditeye yol açabilirler. Bu nedenle ideal olarak tüm hastalarda preoperatif olarak antikorların test edilmesi, kardiyopulmoner baypas (KPB) sırasındaki değişikliklerin belirlenmesi, pozitif olan hastalarda miyokardın korunması gerekir ^(1,2). Soğuk aglutininlerin bulunma sıklığı ile ilgili veriler yetersiz olup, kaynakların çoğu preoperatif olarak soğuk aglutinin pozitifliği saptanan hastalarda KPB uygulaması ile, farkında olunmayan olgulardaki komplikasyonların anlatıldığı olgu sunumu şeklindedir ⁽³⁻⁷⁾.

Bu çalışmada, KPB ile revaskülarizasyon yapılan hastalarda, hipotermi uygulamasının soğuk reaktif proteinlerden soğuk aglutininler üzerine etkileri ve arşiv verilerinden soğuk agglütinasyon insidansı araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOD

Fakülte Etik Kurulu ve hastaların izni alındıktan sonra, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Hastanesi'nde açık kalp cerrahisi geçirecek 28'i erkek 5'i kadın 33 erişkin hasta çalışmaya dahil edildi. KPB sırasında miyokard korunması için bu hastalardan 23'üne (Grup I) normal kristalloid kardiyopleji ve 10'una (Grup II) kan kardiyoplejisi uygulandı. Preoperatif dönemde hemodinamik durumu stabil olmayan, önceden kardiyak cerrahi geçiren hastalar çalışma kapsamına alınmadı.

Ameliyattan önce hastalara 8 saat ağızdan gıda verilmedi. Premedikasyon için operasyondan önceki gece saat 23.00'da 5 mg Diazepam (Diazem, Deva) ve 40 mg Famotidin (Famodin, İlsan) p.o. ve operasyondan 1 saat önce 10 mg Diazepam (Diazem, Deva) ve 40 mg Famotidin (Famodin, İlsan) p.o. ve 0.1 mg kg⁻¹ i.m. Morfin (Morfin, Biosel) uygulandı.

Hastalar ameliyathaneye alındıktan sonra rutin EKG, non-invaziv arter kan basıncı (AKB) ölçümü, puls oksimetre ile monitörizasyon yapıldı. Anestezi indüksiyonu Tiopenton sodyum (Pentothal Sodium, Abbott) 4-7 mg kg⁻¹ i.v., süksinilkolin (Lysthenon, Fako) 1 mg kg⁻¹ i.v. ve Fentanil sitrat (Fentanyl, Abbott) 100-200 mg ile gerçekleştirildi. Hastalar entübe edildikten sonra anestezi idamesi izofloran (İsoflorane, Taymed) % 1-1.5 ve oksijen/hava karışımı (% 50-50), Fentanil sitrat (Fentanyl, Abbott) infüzyonu 10 mg

kg⁻¹ saat⁻¹, Pankuronyum bromid, (Pavulon, Organon) 0.1 mg kg⁻¹, gerektiğinde 0.03 mg kg⁻¹ ile sağlandı. İnvaziv kan basıncı monitörizasyonu için sağ radyal, sol radyal veya femoral arterlerden birine kanül kondu. Santral venöz kate-terizasyon sağ internal juguler ven veya antekubital venler yoluyla gerçekleştirildi. Vücut sıcaklığı rektal yoldan ölçüldü. Bütün hastalar operasyon boyunca renal dozda dopamin (Dopamin HCL, Drogas) (2 mg kg⁻¹ dk⁻¹) ve gerektiğinde Gliserol trinitrat (Perlinganit, Adeka) infüzyonu aldılar. Hastaların sıvı gereksinimleri % 0.9'luk NaCl ve İsohes (200/0.5, % 6) ile karşılandı.

KPB'den önce sistemik antikoagülasyon için Heparin Sodyum (Nevparin, Mustafa Nevzat) 4 mg kg⁻¹ verilerek ACT (Activated Clotting Time) 450 saniyenin üzerinde olacak şekilde ayarlandı. Pompa 'prime' solüsyonu 2000 mL Ringer Laktat ve/veya taze tam kan ve/veya taze donmuş plazma ile hazırlandı ve 10.000 ü heparin, 20 mEq KCl, 70 mEq NaHCO₃, 20 mg furosemid (Furomid, Deva) kullanıldı. Kan ısı 28°C olacak şekilde sistemik hipotermi, eksternal (su blanketi) ve internal (KPB) soğutma kullanılarak sağlandı.

KPB'ye geçildikten sonra pompaya 4 mg kg⁻¹ Tiopenton sodyum 500 mg Metilprednizolon (Prednol L, Mustafa Nevzat) ve 0.1 mg kg⁻¹ Pankuronyum bromid (Pavulon, Organon) verildi. Tiopenton ve Pankuronyum idame için uygun doz ve aralıklarla tekrarlandı.

Aortanın klemplenmesinden sonra miyokardın korunması iki şekilde yapıldı.

- Grup I'de; 'Edward' kardiyoplejisinden (1000 mL NaCl içerisinde 20 mEq K⁺, 5 mEq NaHCO₃, 25 mg Ca⁺², 40 mL dekstroz % 5, 4°C) 10-15 mL kg⁻¹ ile
- Grup II'de; yüksek potasyumlu kan kardiyoplejisi (25 mEq K⁺, 12.4 mEq MgSO₄, 6 mL sitrat, 1 mEq NaHCO₃, 200 mL dekstroz % 10; toplam 238 mL karışımdan boş 1000 mL'lik mediflex torbanın içine hazırlanıp, pompa esnasında arteriel ısı 28°C'ye düştüğünde 768 mL pompa kanı ilave edilerek 1000 mL'ye tamamlandı. Buz kovası içinde muhafaza edildi.) 10-15 mL kg⁻¹ ve anastomozlar sırasında düşük potasyumlu kan kardiyoplejisi (8mEq K⁺, 12.4 mEq MgSO₄, 6 mL sitrat, 1 mEq NaHCO₃, 200 mL Dekstroz % 10) 100 mL ile

Isınma sırasında hastalara 0.5 g kg⁻¹ Mannitol (Mannitol % 20, Eczacıbaşı-Baxter) verildi. Yeterli vücut ısı (36°C), hemodinamik stabilite ve hemostaz sağlandıktan sonra KPB'ye son verildi. Heparinin etkisi protamin (Protamin HCL, Onko) kullanılarak antagone edildi.

Ameliyatın sonunda hastalar yoğun bakım ünitesine nakle-tildi. Hastalar yoğun bakım ünitesinde, EKG (DII derivasyon), puls oksimetre, invaziv AKB, santral venöz basınç, arter kan gazları değerlendirilmeleri yapılarak izlendi. Postoperatif analjezi için 1 mg⁻¹ kg⁻¹ saat⁻¹ Fentanyl Citrate (Fentanyl, Abbott) infüzyonu uygulandı.

Soğuk aglutinin tayini

Aşağıda belirtilen dönemlerde hastalardan 3 mL kan alındı.

Hasta grubu

- Preoperatif dönemde
- KPB sırasında ısınmaya başlamadan hemen önce (I. Örnek)
- Postoperatif 2. saatte (II. Örnek)
- Postoperatif 24. saatte (III. Örnek)

Soğuk aglutinin şu yöntemlerle çalışıldı:

1. Standart eritrosit süspansiyonu (ES) hazırlamak için 0 Rh(+) stok kanlardan alınıp 2 kez serum fizyolojik ile yıkandı. Yıkama işlemi sırasında kan yarı yarıya serum fizyolojik (SF) ile karıştırıldıktan sonra 2 dakika 3000rpm'de santrifüje edildi. Üstteki süpernatant atıldıktan sonra kalan ES % 7 konsantrasyona gelecek şekilde SF ile dilüe edildi.

2. Hasta kanı alındıktan sonra 2 dakika 3000 rpm santrifüje edilerek serumu ayrıldı.

3. 2 mL hasta serumu 1. tüpe kondu. Ayrıca 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128, 1/256, 1/512, 1/1024 dilüsyonlar tüpler üzerine yazıldı. Bu tüplerin hepsine 1'er mL SF kondu. 1/2 dilüsyonlu tüpe 1 mL serum 1. tüpten, 1/4 dilüsyonlu tüpe 1/2 dilüsyonlu tüpten 1 mL serum+SF karışımı eklendi. Her bir tüpe bir önceki dilüsyon tüpünden 1 mL eklenerek işlem tamamlandı. Son tüpten 1 mL karışım atılarak tüm tüplerde 1 mL karışım kalması sağlandı. Daha sonra sadece serum içeren 1. tüpten başlayıp tüm dilüsyon tüplerine 1'er mL ES katıldı. Bu karışım +4°C'da 90 dakika bekletildikten sonra, aglutinasyonu görebilmek amacıyla 1 dakika 1000 rpm'de santrifügasyon yapıldı.

4. Aglutinasyon şöyle değerlendirildi.

- 1+ aglutinasyon: Noktasal aglutinasyon
 2+ aglutinasyon: Belirgin kümelerden oluşan aglutinasyon
 3+ aglutinasyon: Birkaç büyük parçalardan oluşan aglutinasyon
 4+ aglutinasyon: Tek bir parçadan oluşan aglutinasyon

5. En son 3+ veya 4+ aglutinasyon hangi tüpte izlendiyse o tüpün neticesi soğuk aglutinin değeri olarak kabul edildi.

Arşiv verileri

Hastanemiz laboratuvarlarında kardiyovasküler yakınması ile başvuran ve soğuk aglutinasyon testi yapılmasına gerek duyulan hastalarda tayin edilen soğuk aglutinasyon insidanslarını verebilmek için 1000 hasta bilgisayar kayıtlarından taranarak, hastaların yaş, cinsiyet ve soğuk aglutinasyon sonuçları belirlendi.

İstatistik değerlendirme

Analizler Windows SPSS 10.0 programı ile yapıldı. Sonuçlar, varyans analizi tekniğinde, tekrarlanan ölçümlü deneme (repeated measures design) düzeni ile analiz edildi. Grup içi dönemler arasındaki farklılıkların saptanmasında Bonferroni testi kullanıldı. Bütün veriler ortalama $\pm$ standart sapma (S.D.) olarak verildi. $p < 0.05$ değerleri istatistiksel anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma kapsamındaki 28'i erkek 5'i kadın 33 hastanın yaş ortalaması 60.66 ± 9.78 yıl idi. Gruplar arasında demografik özellikler ve aort klemp, KPB ve operasyon süreleri açısından anlamlı fark yoktu (Tablo I).

Tablo I. Hastaların demografik özellikleri ile aort klemp, KPB ve operasyon süreleri (Ortalama $\pm$ SD).

	Grup I (n=23)	Grup II (n=10)
Yaş (yıl)	59 $\pm$ 9 (36-75)	62 $\pm$ 10 (50-76)
Cinsiyet (E/K)	19/4	9/1
Ağırlık (Kg)	77 $\pm$ 11	73 $\pm$ 9
Aort klemp (dk)	33 $\pm$ 15	44 $\pm$ 8
KPB (dk)	66 $\pm$ 26	82 $\pm$ 16
Operasyon süresi (saat)	4 $\pm$ 1	4 $\pm$ 1

KPB: Kardiyopulmoner baypas

Soğuk aglutinasyon testi sonuçları*Hasta grubu*

Preoperatif dönemde tüm hastaların soğuk aglutinasyon sonuçları negatifti. Bu hastaların sadece dördünde sonraki örnekleme zamanlarında soğuk aglutinasyonun değişik titrelerde pozitif olduğu saptandı. Bu hastaların gruplara dağılımı incelendiğinde Grup I'de; bir hastada I., II., III. kan örneklerinde sırasıyla 1/16, 1/2, 1/32 titrede pozitiflik, bir hastada I. kan örneğinde 1/8 titrede pozitiflik, yine bir hastada III. kan örneğinde 1/4 titrede pozitiflik saptandı. Grup II'de bir hastanın II. kan örneğinde 1/8 titrede pozitiflik vardı (Tablo II)

Tablo II. Hasta grubunda soğuk aglutinasyon testi sonuçları.

Gruplar	Grup I (n=23)				Grup II (n=10)			
Örnekler	Preop	I.	II.	III.	Preop	I.	II.	III.
Soğuk aglutinasyon (+) hasta sayısı	-	2*	1**	2***	-	-	1****	-

* 1/16, 1/8, ** 1/2, 1/4, *** 1/32, **** 1/8

Gruplar arasında ve grup içi dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo III. Hastanemiz laboratuvarında 1000 hastada yapılan soğuk aglutinasyon testi verileri (Arşiv taraması).

	Olgu sayısı ve %	Cinsiyet (E/K)	Yaş (yıl) (Ort.±SD)
Aglutinasyon (-)	988 (% 98.8)	680/380	39.66±26.21 (1-93)*
Aglutinasyon (+)	12 (% 1.2)	8/4	28.33±28.03 (2-81)
Toplam	1000	616/384	39.52±26.25 (1-93)

* (En küçük-en büyük yaş)

Arşiv verileri

Hastanemiz laboratuvarlarında preoperatif soğuk aglutinasyon testi yapılan 1000 hastanın bilgisayar kayıtlarından elde ettiğimiz sonuçlara göre bu hastaların sadece 12'sinde 1/4 ile 1/64 arasında pozitif titre olduğu görüldü (Tablo III). Buna göre soğuk aglutinini pozitif olan hastaların insidansı % 1.2 idi.

TARTIŞMA

Açık kalp cerrahisi sırasında uygulanan KPB, kalp ve akciğerleri dolaşım dışı bırakırken, vücudun diğer kısımlarına yeterli derecede dolaşım sağlayan bir yöntemdir. Bu şekilde dolaşım ve gaz değişimi vücut dışında gerçekleşmektedir. Ekstrakorporeal dolaşım sırasında miyokardın korunma süresini artırmak, oksijen tüketimini ve hücre metabolizmasını azaltmak ve sistemik dolaşımın yetersiz olduğu durumlarda organ fonksiyonlarının korunmasını sağlamak amacıyla hipotermi uygulanmaktadır (8).

Hipoterminin faydası yanında bazı sakıncaları da olabilir. Genellikle sağlıklı insanların serumunda bulunan soğuk aglutininler nadiren düşük ısıda aktive olup klinik olarak ortaya çıkmaktadırlar. Hipotermiye ihtiyaç duyulan kardiyovasküler operasyonlarda bu soğuk reaktif proteinler hemoliz, kardiyoplejik solüsyonun dağılımında yetersizlik, miyokard enfarktüsü, karaciğer ve böbrek yetersizliği ve serebral hasar gibi birtakım komplikasyonlara neden olabilirler (2).

Soğuk aglutininlerin bulunma sıklığı ile ilgili veriler yetersizdir. Bu konudaki kaynakların çoğu, farkında olunmayan olgularda karşılaşılan sorunlar, bu olguların nasıl tedavi edildiği ve buna dayanarak preoperatif olarak soğuk aglutinin pozitifliği saptanan

hastalardaki KPB uygulaması ile ilgilidir (3-7).

Çalışmamızda preoperatif dönemde soğuk aglutinasyon testi negatif olan bir hasta grubunda, vücut ısısı düştüğünde aglutinasyon titrelerinde değişiklik olup olmadığı incelendi. Preoperatif soğuk aglutinasyon testi negatif olan 33 hastanın 4'ünde çeşitli örneklem zamanlarında soğuk aglutinasyonun değişik titrelerde pozitif olduğu saptandı. Preoperatif soğuk aglutinin testi negatif olup hipotermi sırasında klinik olarak önemli titrelerle ulaşan soğuk aglutinin düzeyleri bildirilmemiştir.

Kardiyoplejik solüsyonun tipinin etkisini belirlemek üzere yapılan karşılaştırmada hem kan hem de kristalloid kardiyoplejisi verilen grupta hipotermi sırasında oluşan soğuk aglutinasyon testlerinde gruplar arasında ve örneklem zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Ancak biz bu konuyu değerlendiren bir çalışmaya rastlamadık. Elde edilen sonuçlar soğuk aglutinin için klinik önemi olmayan düzeydeydi, ancak bu hastalar en fazla 28°C'ye kadar soğutulmuşlardı. Klinik olarak anlamlı olan titrasyon derecesi genellikle 1/1000 titrenin üzerindedir ve 30°C'nin üzerinde aktif değildir (9). Daha düşük ısılara inildiğinde klinik olarak önemli olabilecek soğuk aglutinin titreleri elde edilip edilemeyeceği ileri çalışmalarla gösterilebilir. Derin hipotermi gereken durumlarda eğer soğuk aglutinin pozitif ise antikorların termal amplitüdünün belirlenerek anestezinin buna göre planlanması uygun olacaktır.

Soğuk aglutinin insidansını inceleyen geniş bir seriye rastlamadık. Çalışma grubumuzdaki hasta sayısının soğuk aglutinasyon pozitifliği insidansını belirlemede yetersiz olacağı düşüncesi ile daha geniş bir grupta insidansı belirlemek için 1000 hastalık bir grubun arşiv verileri incelendi. Bu hastalar kardiyoloji ve/veya kalp damar cerrahisi hastalarından oluşuyordu. Bu grubun da sadece 12'sinde (% 1.2) soğuk aglutinasyon testleri 1/4-1/64 arasında pozitif idi.

Sonuç olarak, orta derecede hipotermi uygulanan hastaların hiçbirinde klinik önemi olan aglutinasyon pozitifliği saptanmasa da, kardiyovasküler sorunlar ile hastaneye başvuran bir grupta % 1.2 civarında değişik titrelerde pozitiflik olabileceği göz önüne alınarak derin hipotermi gerektiren durumlarda aglutinas-

yon titresi ile birlikte mümkünse termal amplitüdün belirlenmesi değilse 1/1000 üzerindeki titrelerde 30°C altına inilmemesi uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Dake SB, Johnston MF, Brueggeman P, Barner HB: Detection of cold hemagglutination in a blood cardioplegia unit before systemic cooling of a patient with unsuspected cold agglutinin disease. Ann Thorac Surg 47:914-5, 1989.
2. Agarwal SK, Ghosh PK, Gupta D: Cardiac surgery and cold-reactive proteins. Ann Thorac Surg 60:1143-50, 1995.
3. Leach AB, Van Hasselt GL, Edwards JC: Cold agglutinins and deep hypothermia. Anaesthesia 38:140-143, 1983.

4. Shahian DM, Wallach SR, Bern MM: Open heart surgery in patients with cold-reactive proteins. Surg Clin N Am 65:315-321, 1985.
5. Bomback M, Kronlund P, Aberg B, et al: Patologic fibrin formation and cold-induced clotting membrane oxygenators during cardiopulmonary bypass. J Cardiothorac Vasc Anesth 9:34-43, 1995.
6. Humblin T: Management of cold agglutination syndrome. Transfus Sci 22:121-124, 2000.
7. Hoffman JW Jr, Gilbert TB, Hyder M: Cold agglutinins complicating repair of aortic dissection using cardiopulmonary bypass and hypothermic circulatory arrest: case report and review. Perfusion 17:391-395, 2002.
8. Kayhan Z: Klinik Anestezi. 2. baskı, İstanbul, Logos Yayıncılık, s.294-295, 1997.
9. Williams AC, al: Cold agglutinins. Anaesthesia 35:887-89, 1980.

Alındığı tarih: 24 Nisan 2003 (ilk)
10 Aralık 2003 (1. revizyondan sonra)

Protez Mitral Kapakta Postoperatif Paravalvüler Kaçağın Transösöfageal Ekokardiyografi ile Tanısı (Olgu Sunumu)

Özge KÖNER (*), Barış ÖKÇÜN (**), Erhan BABALIK (**), Gürkan ÇETİN (***),
Serdar KÜÇÜKOĞLU (****)

SUMMARY

Postoperative Diagnosis of Periprosthetic Mitral Valve Leakage with Transesophageal Echocardiography (Case Report)

Periprosthetic leakage is a rare, but serious complication after prosthetic valve replacement. Preoperative infectious endocarditis, annular calcification and reoperations increase the risk. It is difficult to detect periprosthetic leakage by transthoracic echocardiography, transesophageal echocardiography is the most sensitive technique for the diagnosis. Here we report a case with severe periprosthetic leakage after mitral valve replacement which was recognized with transesophageal echocardiography in the early postoperative period. The rupture was repaired immediately after diagnosis and the patient discharged in stable condition on postoperative 10th day. Two years after the operation the patient is still doing well.

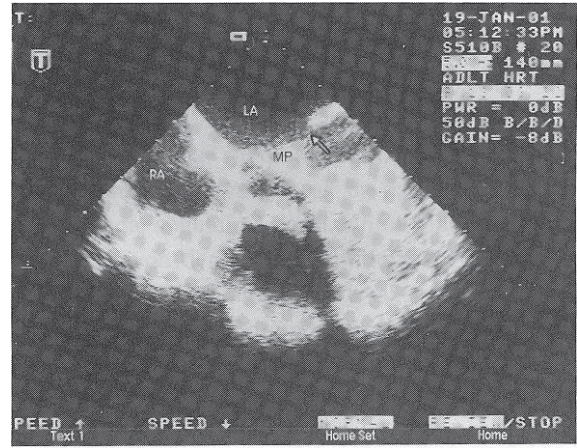
Key words: periprosthetic leakage, transesophageal echocardiography, mitral valve

Anahtar kelimeler: paravalvüler kaçak, transösöfageal ekokardiyografi, mitral kapak

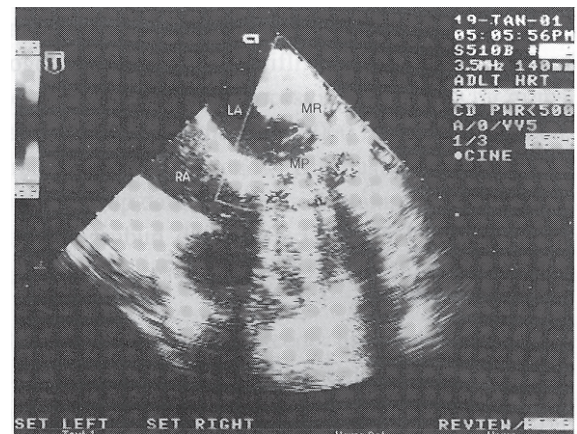
OLGU

Akut romatizmal ateş nedeniyle, 13 yıl önce mitral kapak replasmanı yapılan 33 yaşındaki kadın hasta, kliniğimize protez kapak trombozu ve ciddi triküspit kapak yetersizliği tablosuyla başvurdu. Tromboze mitral protez yeni bir mekanik kapak ile değiştirildi (Medtronic-Hall, 27 mm) ve triküspit kapağa 'de Vega' tip anuloplasti yapılarak yetersizlik giderildi. Hasta cerrahi yoğun bakıma 8 µg kg⁻¹ dk⁻¹ dobutamin infüzyonu ile geldi ve postoperatif 8. saatte

ekstübe oldu. Ancak operasyondan iki gün sonra gelişen dispne, hipotansiyon, taşikardi ve solunum yetersizliği nedeniyle yeniden entübe edildi. Oskültasyon ile parasternal bölgede 4/6-5/6 şiddetinde sistolik üfürüm duyuldu. Trans-



Şekil 1. Anulustan ayrılan protez mitral kapağın midösöfageal transvers TEE görüntüsü. Dehisens alanı ok ile işaretlidir. Kısaltmalar: LA: sol atriyum, RA: sağ atriyum, MP: mitral protez.



Şekil 2. Paravalvüler kaçagın mid-ösöfageal transvers TEE görüntüsü. Paravalvüler kaçağa ait jet akımı ok ile gösterilmiştir. Kısaltmalar: LA: sol atriyum, RA: sağ atriyum, MP: mitral protez, MR: mitral regürjitasyon.

* İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Uz. Dr.

** İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Uz. Dr.

*** İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, Kalp-Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Uz. Dr.

**** İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.

torasik ekokardiyografi (TTE) ile yapılan incelemede herhangi bir patoloji gözlenmezken, transösophageal ekokardiyografi (TEE) ile yapılan değerlendirmede protez kapak ile mitral anulus arasında "dehisens" ve regürjitan jet alanı $>6 \text{ cm}^2$ boyutunda olan ciddi paravalvüler kaçak tesbit edildi (Şekil 1 ve 2). Bunun üzerine hasta yeniden operasyona alındı ve protez kapak tekrar yerine dikildi. Postoperatif dönemi sorunsuz geçen hasta 10 gün sonra hastaneden taburcu edildi. Hastanın iki yıldır yapılan kontrol ekokardiyografilerinde herhangi bir paravalvüler kaçak gözlenmedi.

TARTIŞMA

Paravalvüler kaçak, kapak replasmanından sonra görülen nadir ancak ciddi bir komplikasyondur. Preoperatif enfektif endokardit, anuler kalsifikasyon ve reoperasyonlar riski artırır (1,2). Gelişen dikiş teknikleri ve uygun materyel kullanımı sayesinde enfektif endokarditi olmayan hastalarda paravalvüler kaçak insidansı neredeyse sıfıra yaklaşmıştır (2). Transtorasik ekokardiyografi ile paravalvüler kaçak tanısı güçtür. Protez mitral kapağın sol atriyumda neden olduğu akustik gölgelenme paravalvüler kaçığın TTE aracılığıyla görülmesini zorlaştırır (3). Paravalvüler kaçığın görüntülenmesinde en hassas teknik TEE'dir (4,5). Paravalvüler jetler en iyi, protez kapağın dikiş hattı seviyesinde ve horizontal planda görülür. Eğer türbülant eksantrik jet dikiş hattı seviyesinin dışından kaynaklanıyor ya da anulus ile protez kapak arasındaki açıklık TEE ile görülebiliyorsa, kaçığın paravalvüler olduğu söylenebilir (5). "Multiplane TEE" kapak ile jet orijini arasındaki ilişkiyi daha iyi gösterse de, "biplane" TEE ile karşılaştırıldığında prostetik kapak kaçığının şiddetinin sınıflandırılmasında çok önemli bir üstünlüğü olmadığı görülmektedir (6).

Mitral kaçığın şiddetinin TEE ile değerlendirilmesi sırasında regürjitan jetin ve pulmoner ven akım patternlerinin Doppler ile değerlendirilmesi gereklidir. Protez mitral kapaktan fizyolojik kaçak, mitral jet

alanının $<2 \text{ cm}^2$ ve sol atriyumda protez kapak lifletleri arasında geçen maksimum jet akımı uzunluğunun 2.5 cm olması şeklinde tanımlanır (5,7). Patolojik regürjitan jetler daha yaygın, türbülant ve hilal (crescent) şeklindedir (8). Paravalvüler kaçak gözlenen hastaların Doppler değerlendirmesinde, mitral 'inflow'-da normal basınç yarılanma zamanına ($\leq 150 \text{ ms}$) eşlik eden artmış maksimum mitral 'inflow' akım hızı ($\geq 2.5 \text{ m/s}$) ve pulmoner venlerde ters yönde sistolik akım görülür.

Mitral protezde paravalvüler kaçak şiddetli semptomlara neden oluyorsa, cerrahi olarak onarım önerilmektedir. Bununla birlikte uzun dönemdeki prognozu inceleyen yeni çalışmalar, paravalvüler kaçığı şiddetli olmayan hastalarda bile daha agresif cerrahi tedavinin gerekli olduğunu göstermektedir (9).

KAYNAKLAR

1. Rizzoli G, Russo R, Resta M, et al: Mitral valve prosthesis dehiscence necessitating reoperation. An analysis of the risk factors involved. Thorac Cardiovasc Surg 31:91, 1983.
2. Dhasmana JP, Blackstone EH, Kirklin JW, Kouchoukos NT: Factors associated with periprosthetic leakage following primary mitral valve replacement: with special consideration of the suture technique. Ann Thorac Surg 35:170, 1983.
3. Sprecher DC, Adamick R, Adams D, Kisslo J: In vitro color flow, pulsed and continuous wave Doppler ultrasound making of flow by prosthetic valves. J Am Coll Cardiol 9:1306, 1987.
4. Schiller NB, Foster E, Redberg RF: Transesophageal echocardiography in the evaluation of mitral regurgitation: the twenty four signs of severe mitral regurgitation. Cardiol Clin 11:399, 1993.
5. Daniel LB, Grigg LE, Weisel RD, Rakowski H: Comparison of transthoracic and transesophageal assessment of prosthetic valve dysfunction. Echocardiography 7:83, 1990.
6. Flachskampf FA, Hoffmann R, Franke A, et al: Does multiplane transesophageal echocardiography improve the assessment of prosthetic valve regurgitation? J Am Soc Echocardiogr 8:70, 1995.
7. Flachskampf FA, O'Shea JP, Griffin BP, et al: Patterns of normal transvalvular regurgitation in mechanical valve prosthesis. J Am Coll Cardiol 18:1493, 1991.
8. van den Brink RBA, Visser CA, Basart DCG, et al: Comparison of transthoracic and transesophageal color doppler flow imaging in patients with mechanical prosthesis in the mitral valve position. Am J Cardiol 63:1471, 1989.
9. Genoni M, Franzen D, Vogt P, et al: Paravalvular leakage after mitral valve replacement: improved long-term survival with aggressive surgery? Eur J Cardiothoracic Surg 17:14, 2000.

KONU DİZİNİ

Cilt/Volume 9, 2003

A

Açık kalp cerrahisi, 11
Açlık, 29
Akciğer hacim küçültme
cerrahisi, 136
Akciğer koruyucu mekanik
ventilasyon, 4
Akciğer mekanikleri, 4
Akciğer, 89
Akut akciğer hasarı, 52
Amfizem, 136
Anestezi, 82, 100, 129, 139,
Apoptozis, 100
ARDS, 52
Arter kan gazları, 154
Atelektazi, 114

B

Benzodiazepin, 108

Ç

Çoklu dilatasyon tekniği, 104

D

DeBakey sol ventrikül mekanik
destek cihazı, 82

E

Epidural analjezi, 16

F

Farkında olma, 56
Fast track recovery, 11

G

Genel anestezi, 89, 141

H

Hasta kontrollü analjezi, 66
Hava kisti, 89
Hemodilüsyon, 119
Hemodinami, 4, 61, 154
Hemşire-doktor işbirliği, 72
Hipoksik pulmoner
vazokonstriksiyon, 124

Hipotermi, 167

İ

İntraabdominal sepsis, 4
İntravenöz meperidin, 66
İzovolemik hemodilüsyon, 61

K

KABG, 162
Kalp transplantasyonu, 129
Kardiyak cerrahi, 108
Kardiyopulmoner baypas, 56,
114, 119, 167
Konvansiyonel ultrafiltrasyon,
36
Konvensiyonel KABG, 162
Koroner arter "bypass"
cerrahisi, 148
Koroner arter cerrahisi, 61
Koroner baypas, 158

M

Masif bronkoalveolar lavaj, 77
Mekanik entilasyon, 154
Midazolam, 56
Mitral kapak, 172
Miyastenia gravis, 16
Modifiye ultrafiltrasyon, 36
Mortality, 11

N

Nedokromil sodyum, 52
Nörolojik komplikasyonlar, 119

P

Paravalvüler kaçak, 172
Pediatrik kalp cerrahisi, 29, 36
Perkütan trakeostomi, 104
Permisif hiperkapni, 89
Peroperatif dekstroze, 29
Plazma proteinleri, 167
Pnömotoraks, 141
Pompasız KABG, 162
Postoperatif hemoraji, 61
Postoperatif, 162

Premedikasyon, 108

Preoperatif meyve suyu, 29
Programlı hücre ölümü, 100
Pulmoner alveoler proteinosis,
77

R

Remifentanil, 148
Rokuronyum, 158

S

Sevofluran, 16
Sisatrakuryum, 158
Sistemik inflamatuvar yanıt, 4
Soğuk aglutinin, 167

T

Tek adım rotasyonel dilatasyon
tekniki, 104
Tek akciğer ventilasyonu, 124
Terleme, 56
Timektomi, 16
Toplam kalite yönetimi, 72
Torakal epidural analjezi, 66
Torakal epidural anestezi, 16,
124
Torakal-lomber epidural
analjezi, 24
Torakotomi, 24, 66
Toraks cerrahisi, 89
Transösöfageal ekokardiyografi,
172
Transözofagial ekokardiyografi,
82

V

Vital kapasite manevrası, 114

W

Weaning, 154

Y

Yoğun bakım ünitesi, 72

SUBJECT INDEX

Cilt/Volume 9, 2003

A

Acute lung injury, 52
Air cyst, 89
Anaesthesia, 45, 82, 100, 129, 136
Apoptosis, 100
ARDS, 52
Arterial blood gases, 154
Atelectasis, 114
Awareness, 56

B

Behçet's disease, 94
Blood glucose level, 45

C

CABG, 162
Cardiac surgery, 108
Cardiopulmonary by-pass, 56, 114, 119, 167
Cisatracurium, 158
Cold agglutinin, 167
Complication, 94
Conventional CABG, 162
Conventional ultrafiltration, 36
Coronary artery by-pass surgery, 148
Coronary artery surgery, 61
Coronary bypass, 158

D

DeBakey left ventricular assist device, 82
Diazepam, 108

E

Emphysema, 136
Fast track recovery, 11

F

Fasting, 29

G

General anaesthesia, 89, 141

H

Heart transplantation, 129

Hemodilution, 119
Hemodynamics, 61
Hemodynamic, 4, 154
Hypothermia, 167
Hypoxic pulmonary vasoconstriction, 124

I

Insulinoma, 45
Intensive care unit, 72
Intraabdominal sepsis, 4
Intravenous meperidine, 66
Isovolemic hemodilution, 61

L

Lung mechanics, 4
Lung protective mechanical ventilation, 4
Lung volume reduction surgery, 136
Lung, 89

M

Mechanical ventilation, 154
Midazolam, 56
Mitral valve, 172
Modified ultrafiltration, 36
Mortality, 11
Multiple dilation technique, 104
Myasthenia gravis, 16

N

Nedocromil sodium, 52
Neurological complications, 119
Nurse-physician collaboration, 72

O

Off-pump CABG, 162
One lung ventilation, 124
Open heart surgery, 11

P

Patient controlled analgesia, 66
Pediatric cardiac surgery, 29, 36
Percutaneous tracheostomy, 104
Periprosthetic leakage, 172
Permissive hypercapnia, 89

Peroperative dextrose, 29
Plasma proteins, 167
Pneumothorax, 141
Postoperative hemorrhage, 61
Postoperative, 162
Premedication, 108
Preoperative fruit juice, 29
Programmed cell death, 100
Pulmonary alveolar proteinosis, 77

R

Remifentanyl, 148
Rocuronium, 158

S

Sevoflurane, 16
Single-step rotational dilation technique, 104
Sweating, 56
Systemic inflammatory response, 4

T

Thimectomy, 16
Thoracic epidural analgesia, 66
Thoracic epidural anesthesia and epidural analgesia, 16
Thoracic epidural anesthesia, 124
Thoracic surgery, 89
Thoracic-lumbar epidural analgesia, 24
Thoracotomy, 24, 66
Total quality management, 72
Transesophageal echocardiography, 82, 172

V

Vascular, 94
Vital capacity maneuver, 114

W

Weaning, 154
Whole lung lavage, 77

YAZAR DİZİNİ / AUTHORS INDEX

Cilt/Volume 9, 2003

A

Açıkel Ü., 89
Akın A., 148
Aksoy T., 158
Alagöz A., 77
Alhan C., 11
Altunkaya H., 108
Altuntaş Y., 4
Arıbaş O., 16
Aşkar F. Z., 61
Ayanoglu H. Ö., 61
Aydemir B., 104
Aykaç Z., 104

B

Babalık E., 172
Balcı H., 29
Balkız Soyal Ö., 129
Bayar S., 89
Biçer Y., 104
Boyacı A., 148
Bulut M., 66
But A. K., 119
Büyükkırlı H., 141

C

Can G., 66
Canik S., 158
Celkan M. A., 162

Ç

Çağlı K., 114
Çamcı E., 124
Çapan N., 77
Çelebi S., 29, 36
Çelik J. B., 16
Çetin G., 29, 36, 172
Çetintaş Y., 82, 129
Çevik B., 141
Çıplaklıgil E., 141
Çiçek S., 108
Çolakoğlu S., 141
Çökmez B., 61

D

Dağlar B., 162
Dal D., 108
Demir A., 114
Demirbağ A. E., 114
Demiroglu Ş., 94
Doğan N., 56
Duman A., 16
Durak P., 100, 114
Durmuş M., 119

E

Elar Z., 89
Erdamar S., 52
Erdemli Ö., 45, 82, 114, 129
Ergin Özcan P., 124
Eroğlu F., 72
Erolçay H., 24
Ersoy M. E., 119
Erşepçiler M., 148
Evrenkaya S., 11

G

Giran E., 167
Gökçe Ceylan B., 72
Göksu S., 162
Göktaş U., 77
Güler G., 148, 158
Gülhan E., 77
Gülhan M., 77
Günel Sazak H., 77

H

Hamzaoglu İ., 94
Helvacı A., 66
Hepağuşlar H., 89

K

Kalay F., 104
Karaaslan K., 119
Karabulut E. H., 11
Karaca P., 158
Karadeniz Ü., 45
Karakulak M., 141

Karaoğlu K., 29, 36

Kayhan Z., 167
Kazaz H., 162
Kızılkaya M., 56
Kocabaş S., 61
Koçoğlu H., 162
Köknel Talu G., 124
Köner Ö., 29, 36, 172
Köşe Y., 94
Küçükaksu S., 82
Küçükoğlu S., 172
Kürşad H., 56

M

Meyancı Köksal G., 4, 52, 154
Meydan B., 66
Muslu B., 114

O

Okay T., 104
Okutan H., 89

Ö

Ökçün B., 172
Ökesli S., 16
Öktem A., 114
Öner Ü., 136, 162
Öz H., 4, 52, 154
Özbek N., 167
Özgök A., 82
Özkul V., 158
Öztin Öğün C., 16
Özyazıcıoğlu A., 56
Özyılmaz E., 77

P

Pakiş I., 4
Pembeci K., 124
Pirbudak L., 136

S

Salihoğlu Z., 94
Sarımehmetoğlu F., 136
Sarkılar G., 16

Sayılgan C., 4, 154
Sayman S., 52
Seren S., 36

Ş

Şahan L., 77
Şahin M., 56
Şavklıoğlu E., 77
Şen Ö., 154
Şentürk M., 124

T

Tarcan S., 11
Taşdemir O., 82
Tekşan H., 119
Toprak H. İ., 119
Toraman F., 11
Tuğrul M., 124
Tuncel Z., 104
Tuysun A. K., 158

U

Uslu A., 36
Uyar A., 162
Uzan S., 52
Uzun F., 45

Ü

Ünver S., 45, 82, 129
Üstünsoy H., 162

Y

Yamak A. B., 82
Yapıcı N., 104
Yıldırım M., 104
Yıldız K., 148
Yurtseven N., 158
Yüceyar L., 24

Z

Zengin D., 114
Zorlutuna Y., 108