

İki koroner arter baypas greft ameliyatı tekniğinin akut böbrek hasarı yönünden karşılaştırılması

A comparison of two coronary artery bypass graft surgery techniques with respect to acute kidney injury

Deniz Sarp Beyazpınar,¹ Bahadır Gültekin,¹ Afşin Emre Kayıpmaz,² Çağrı Kayıpmaz,¹
Atilla Sezgin,¹ Tufan Akın Giray,² Cemil Kavalcı²

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, ¹Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, ²Acil Tıp Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada konvansiyonel koroner arter baypas greft (KABG) cerrahisi ile pompa destekli atan kalpte (PDAK) baypas greftleme, akut böbrek hasarı ve sonrasında gelişen diyaliz ihtiyacı yönünden karşılaştırıldı.

Çalışma planı: Ocak 2012 - Ekim 2013 tarihleri arasında kliniğimizde koroner arter hastalığı nedeniyle konvansiyonel KABG uygulanan 77 hastanın ve PDAK uygulanan 76 hastanın tıbbi kayıtları retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular: İki grup arasında ameliyat öncesi böbrek fonksiyon test sonuçları açısından anlamlı bir fark saptanmadı. Ancak, kardiyopulmoner baypas zamanı ve yoğun bakımda kalış süresi açısından anlamlı bir fark bulundu ($p<0.05$). PDAK grubunda 76 hastanın yedisinde (%9.21); KABG grubunda ise 77 hastanın 11'inde (%14.28) akut böbrek hasarı gelişti; ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$). Ayrıca, PDAK grubunda bir, KABG grubunda dört hastada diyaliz ihtiyacı oldu.

Sonuç: Çalışma sonuçları, serum kreatinin düzeyi 1-1.3 mg/dL arasında olan hastalarda PDAK tekniğinin, konvansiyonel KABG'ye kıyasla, akut böbrek hasarı ve daha da önemlisi akut böbrek yetmezliği gelişimi yönünden daha avantajlı olduğunu göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Akut böbrek hasarı; koroner arter baypas greftleme; atan kalpte pompa destekli baypas greftleme.

ABSTRACT

Background: This study aims to compare the conventional coronary artery bypass graft (CABG) surgery and on-pump beating heart bypass grafting (OPBHB) with respect to acute kidney injury and subsequent dialysis requirement.

Methods: Between January 2012 and October 2013, medical records of 77 patients who underwent conventional CABG and 76 patients who underwent OPBHB for coronary artery disease in our clinic were retrospectively analyzed.

Results: There was no significant difference in preoperative renal function test results between the groups. However, there was a significant difference in cardiopulmonary bypass time and length of intensive care unit stay ($p<0.05$). Seven (9.21%) of 76 patients in OPBHB group and 11 (14.28%) of 77 patients in CABG group developed acute kidney injury; however, it did not indicate a statistically significant difference between the groups ($p>0.05$). One patient in OPBHB group and four patients in CABG group also needed dialysis.

Conclusion: Our study results suggest that OPBHB is superior to the conventional CABG in terms of acute kidney injury and, more importantly, development of acute renal failure in patients with a serum creatinine level of 1-1.3 mg/dL.

Keywords: Acute kidney injury; coronary artery bypass grafting; on-pump beating heart bypass grafting.



Koroner arter hastalığı, Türkiye’de ve dünyada ölümlerin ve hastalık halinin ilk sırada gelen nedeni olarak gösterilmektedir.^[1] Günümüzde bu hastalığın cerrahi tedavisine yönelik olarak koroner arter baypas (KAB) ameliyatları başarıyla gerçekleştirilmektedir.^[2]

Koroner arter baypas ameliyatları üç farklı teknikle gerçekleştirilebilir: 1- Klasik koroner arter baypas greftleme (KABG) 2- Kalp-akciğer makinesi kullanılmaksızın çalışan kalpte yapılan koroner arter baypas cerrahisi (OPCAB) 3- Pompa destekli atan kalpte (PDAK) yapılan koroner arter baypas cerrahisi.

Koroner arter baypas gibi majör cerrahi uygulanan hastalar akut böbrek hasarı (ABH) açısından risk altındadır. Bu ameliyatlar cerrahi sırasında ve sonrasında ciddi hemodinamik dengesizlik riski taşımaktadır. Cerrahi sonrası dönemde gelişen akut böbrek yetmezliğinin (ABY) %28-82 gibi yüksek bir oranda mortaliteyle seyredildiği bildirilmiştir.^[3,4] Akut böbrek yetmezliği açısından riskli hastalarda, uygun cerrahi tekniğin seçilmesi cerrahiden kaynaklanan morbidite ve mortalitenin önüne geçilmesini sağlayacaktır. Bu çalışmamızda KABG ve PDAK teknikleri, cerrahi sonrası ABH ve ABY gelişimi açısından karşılaştırıldı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ocak 2012 - Ekim 2013 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı’nda koroner arter hastalığı nedeniyle KABG (n=107) ve PDAK (n=97) uygulanan toplam 153 hastanın (121 erkek, 32 kadın; ort. yaş 63.9±9.5 yıl; dağılım 42-87 yıl) kayıtları retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışma etik kurul onayı aldıktan sonra (Onay Tarihi: 20.08.2014, Proje Numarası: KA14/211) gerçekleştirildi. Kapak replasmanı gibi ek cerrahi girişim gerektiren hastalığı olan, erken mortalite görülen ve kompanse böbrek hastalığı (KBH) serum kreatinin (sKr >1.3 mg/dL) ile kronik böbrek yetmezliği (KBY) olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. KABG grubundaki 14 hasta KBY, 12 hasta kreatinin değerinin 1.3 mg/dL’den yüksek olması ve dört hasta erken mortalite gelişmesi nedeniyle çalışma dışında tutuldu. PDAK grubunda ise dokuz hasta KBY, 10 hasta kreatinin yüksekliği (>1.3 mg/dL) ve iki hasta erken mortalite nedeniyle çalışmaya alınmadı.

Çalışmaya alınan hastalara uygulanan iki tekniktен KABG’de kalp-akciğer pompası devreye sokularak ekstrakorporeal dolaşım sağlanır, aort klemplenir, sistemik hipotermi ve kardiyopleji uygulanır. PDAK’da ise hastalar kanüle edilir ve ekstrakorporeal dolaşım hazır vaziyette bekletilir, aort klemplenmez, kardiyopleji ve sistemik hipotermi uygulanmaz. Ortalama basıncın 50 mmHg’nin altına düştüğü durumlarda pompa devre-

ye sokulur, hemodinaminin stabil olduğu durumlarda ise pompaya girilmez. Bu sayede sirkümler sisteminde erişimi sağlanabilir.^[5]

Çalışmaya dahil edilen hastaların ameliyat öncesi incelemeleri [tam kan sayımı (CBC), aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT), kan üre azotu (BUN), kreatinin, sodyum (Na⁺), potasyum (K⁺), kalsiyum (Ca²⁺), kanama profili] kaydedildi. Ayrıca ameliyat sonrası yoğun bakım ve servis takiplerinde ameliyat öncesi-ameliyat sonrası ejeksiyon fraksiyonları (EF), günlük böbrek fonksiyonları (BUN, kreatinin) ve saatlik idrar çıkışları kaydedildi. Hastaların koroner arter hastalığına eşlik eden hipertansiyon (HT), diyabetes mellitus (DM), hiperlipidemi (HL), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), KBY, KBH, periferik arter hastalığı (PAH), daha önce perikardın açıldığı durumları ve bunların dışında ek bir hastalığı olup olmadığı incelendi. Bu inceleme ve muayene verileri ile hastaların EuroSCORE (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) puanları hesaplanarak risk skorları bulundu.^[6]

Çalışmaya alınan tüm hastaların ameliyat kararları Kalp ve Damar Cerrahisi ve Kardiyoloji Anabilim Dalları tarafından yapılan ameliyat öncesi konseyde alındı. Bütün ameliyatlar aynı cerrahi ekip ve aynı cerrah tarafından gerçekleştirildi. Hastaların hepsine median sternotomi yapıldı. Hastalara hangi cerrahi yöntemin uygulanacağına primer cerrah karar verdi; herhangi bir eleme veya seçme yöntemi kullanılmadı. Ortalama vücut sıcaklığı PDAK uygulanan hastalarda 34-35 °C, KABG uygulanan hastalarda ise 30-32 °C olacak şekilde ayarlandı.

Elde ettiğimiz veriler Windows için PASW 17.0 versiyon yazılım programı ile analiz edildi (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Parametrik değerleri ortalama ve ±2 standart sapma ile verildi. Verilerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Parametrik değerlerin değerlendirilmesinde Mann-Whitney U, kategorik değerler için ise chi-square testi kullanıldı. Gruplar arası farklar One-way ANOVA testi ile karşılaştırıldı. *P* değerinin <0.05 olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların yaş, kilo, boy ve vücut yüzey alan (VYA) ortalamaları arasında istatistiksel bir fark bulunmadı (*p*>0.05). Hastaların demografik özellikleri ve ameliyat öncesi verileri Tablo 1’de verilmiştir.

Koroner arter hastalığına eşlik eden hastalıklar incelendiğinde HT, DM, HL, KOAH, PAH açısından

Tablo 1. Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme ve koroner arter baypas greft gruplarındaki hastaların demografik özellikleri ve ameliyat öncesi verileri

	PDAK grubu		KABG grubu		p
	Sayı	Ort.±SS	Sayı	Ort.±SS	
Ortalama yaş (yıl)		64.1±10.4		63.7±7.9	0.154
Vücut ağırlığı (kg)		73.3±10.3		74.3±12.6	0.560
Boy (cm)		166±6.5		165.6±8.2	0.215
Vücut yüzey alanı (m ²)		1.9±0.1		1.9±0.2	0.864
Cinsiyet					
Erkek	61		60		
Kadın	15		17		
Hipertansiyon	68		71		0.183
Diyabetes mellitus	33		35		0.259
Hiperlipidemi	39		41		0.453
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	12		13		0.481
Periferik arter hastalığı	8		10		0.251
EuroSCORE		3.3±2.4		3.5±2.2	0.604
Ameliyat öncesi ejeksiyon fraksiyonu (%)		49.6±8.1		52.2±7.8	0.044

PDAK: Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme; KABG: Koroner arter baypas greft; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; EuroSCORE: European System for Cardiac Operative Risk Evaluation.

iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Ameliyat öncesi dönem incelenerek hesaplanan ortalama EuroSCORE değeri, PDAK grubunda 3.3 ± 2.4 iken KABG grubunda 3.5 ± 2.2 idi. EuroSCORE açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

PDAK ve KABG gruplarındaki hastaların ameliyat sonrası ve sonrası özellikleri Tablo 2'de verilmiştir. Ameliyat öncesi ekokardiyografileri incelendiğinde, gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($p=0.044$). İki grupta ameliyat öncesi

böbrek fonksiyon testleri açısından anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

PDAK ve KABG gruplarındaki hastaların ameliyat verileri Tablo 2'de verilmiştir. İki grup arasında kardiyopulmoner baypas (KPB) zamanı arasında anlamlı fark vardı ($p=0.004$). Gruplar arasındaki sıcaklık farkı istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.182$). KABG grubunda ortalama yoğun bakım kalış süreleri daha uzundu ve bu durum anlamlı bulundu ($p=0.011$). PDAK ve KABG gruplarındaki hastaların ortalama

Tablo 2. Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme ve koroner arter baypas greft gruplarındaki hastaların ameliyat sonrası ve sonrası özellikleri

	PDAK grubu			KABG grubu			p
	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	
Ameliyat sonrası EF (%)			51.0±8.2			52.2±7.4	0.367
Ortalama total KPB süresi (dk.)			64.8±39.5			94.0±19.9	0.004
Ortalama aort klemp süresi (dk.)			0			54.05	
Ortalama sıcaklık (°C)			33.7±1.4			29.6±1.2	0.182
Ortalama baypas sayısı (n)			4.3±1.0			4.6±1.1	0.64
Mekanik ventilasyon süresi (saat)			10.3±8.3			14.2±6.3	0.754
Yoğun bakım kalış süresi (gün)			2.2±1.2			3.4±2.3	0.011
Hastanede kalış süresi (gün)			10.1±5.0			10.8±3.9	0.311
24 saatlik drenaj miktarı (mL)			706.8±235.5			633.8±245.1	0.566
Replase edilen ES miktarı (torba)			2.1±1.2			1.9±1.5	0.366
Revizyon (n)	3			1			
Serum kreatinin <1 mg/dL	50	65.78		51	66.23		0.486
Serum kreatinin = 1-1.3 mg/dL	26	34.22		26	33.77		0.5

PDAK: Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme; KABG: Koroner arter baypas greft; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; EF: Ejeksiyon fraksiyonu; KPB: Kardiyopulmoner baypas; ES: Eritrosit süspansiyonu.

Tablo 3. Böbrek hastalığı/Küresel sonuçları iyileştirme kriterleri

Evre	Serum kreatinin düzeyi	İdrar miktarı
1	Yedi gün içinde başlangıç değerine kıyasla 1.5-2 kat ya da 48 saat içinde ≥ 0.3 mg/dL artış	8 saattir < 0.5 mL/kg/saat
2	Başlangıç değerine kıyasla 2.0-3 kat artış	16 saattir < 0.5 mL/kg/saat
3	Başlangıç değerine kıyasla ≥ 3 kat artış ya da Serum kreatinin ≥ 4.0 mg/dL ya da diyaliz ya da < 18 yaş hastalarda eGFR'de < 35 mL/dk./ 1.73 m ² azalma	≥ 24 saattir < 0.5 mL/kg/saat ya da 12 saattir anüri

GFR: Glomerüler filtrasyon hızı.

mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastane kalış süreleri Tablo 2'de verilmiştir.

PDAK grubunda bir hasta dışında tüm hastalar dopamin infüzyonu alırken, KABG grubunda tüm hastalar dopamin infüzyonu aldı. İstatistiksel olarak iki grup arasında inotropik destek açısından fark yoktu ($p > 0.05$). PDAK grubunda bir hastaya dopamine ek olarak adrenalın infüzyonu verilirken, KABG grubunda hiçbir hastaya adrenalın infüzyonu gerekmedi. İstatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı. Çalışmadaki hastaların hiçbirinde serebrovasküler olay gelişmedi ve intraaortik balon pompası kullanılmadı.

Böbrek fonksiyonlarının takibi amacı ile hastaların ameliyat öncesi başlangıç sK_r değeri ve ameliyat sonrası günlük sK_r değerleri kaydedildi. Böbrek fonksiyon testleri ve saatlik idrar çıkışları Tablo 3'te özetlenen "Böbrek hastalığı/Küresel sonuçları iyileştirme" (The Kidney Disease/Improving Global Outcomes; KDIGO) kriterlerine göre değerlendirildi. Bu kriterler ABH'nin tanımlanmasında ve evrelendirilmesinde kullanılmaktadır.^[7]

Bu kriterlere göre PDAK grubunda 76 hastanın yedisinde (%9.21); KABG grubunda ise 77 hastanın 11'inde (%14.28) ABH geliştiği saptandı. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p = 0.330$). PDAK grubunda bir, KABG grubunda dört hastada diyaliz ihtiyacı oldu. Diyaliz ihtiyacı yönünden de gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p = 0.174$).

PDAK grubunda, sK_r düzeyi ameliyat öncesi dönemde 1 mg/dL'nin altında olan 50 hasta (%65.78) vardı. Kalan 26 hastanın (%34.22) sK_r'si 1-1.3 mg/dL arasındaydı. Serum kreatinin düzeyi 1 mg/dL'nin altında olan hastaların üçünde (%6), sK_r düzeyi 1-1.3 mg/dL arasında olanların ise dördünde (%15.38) ABH gelişti.

KABG grubunda sK_r düzeyi ameliyat öncesi dönemde 1 mg/dL'nin altında olan 51 hasta (%66.23), sK_r düzeyi 1-1.3 mg/dL arasında olan 26 hasta (%33.77) vardı. Serum kreatinin düzeyi 1 mg/dL'nin altında olan 51 hastanın üçünde (%5.88), sK_r düzeyi 1-1.3 mg/dL arasında olan 26 hastanın sekizinde (%30.76) ABH

Tablo 4. Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme ve koroner arter baypas greft gruplarında serum kreatinin düzeyi 1 mg/dL'nin altında olan hastaların demografik özellikleri ve ameliyat öncesi verileri

	PDAK grubu		KABG grubu		p
	Sayı	Ort.±SS	Sayı	Ort.±SS	
Ortalama yaş (yıl)		64.3±10.2		63.2±9.5	0.251
Vücut ağırlığı (kg)		69.5±10.0		75.3±10.6	0.591
Boy (cm)		165.5±9.1		165.5±6.6	0.184
Vücut yüzey alanı (m ²)		1.8±0.1		1.8±0.2	0.945
Cinsiyet					
Erkek	38		38		
Kadın	12		13		
Hipertansiyon	35		46		0.212
Diyabetes mellitus	16		23		0.269
Hiperlipidemi	25		26		0.514
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	6		8		0.562
Periferik arter hastalığı	3		7		0.142
EuroSCORE		3.1±1.3		3.4±1.5	0.437
Ameliyat öncesi ejeksiyon fraksiyonu (%)		50.4±8.2		52.6±7.3	0.223

PDAK: Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme; KABG: Koroner arter baypas greft; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; EuroSCORE: European System for Cardiac Operative Risk Evaluation.

Tablo 5. Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme ve koroner arter baypas greft gruplarında serum kreatinin düzeyi 1 mg/dL'nin altında olan hastaların ameliyat sırası ve sonrası verileri

	PDAK grubu		KABG grubu	p
	Ort.±SS	Ort.±SS		
Ameliyat sonrası EF (%)	50.6±8.6	51.3±7.7		0.748
Ortalama total KPB süresi (dk.)	56.4±9.8	96.5±16.5		0.014
Ortalama aort klemp süresi (dk.)	0	55.27		
Ortalama sıcaklık (°C) (dk.)	32.2±1.3	28.8±1.8		0.371
Ortalama baypas sayısı (n)	4.2±1.2	4.7±1.5		0.289
Mekanik ventilasyon süresi (saat)	10.3±8.3	14.2±6.3		0.754
Yoğun bakım kalış süresi (gün)	2.1±1.1	3.1±2.2		0.023
Hastanede kalış süresi (gün)	9.2±3.8	9.8±3.2		0.513
24 saatlik drenaj miktarı (mL)	697.4±212.9	610.9±221.5		0.667
Değiştirilen ES miktarı (torba)	2.1±1.1	1.9±1.1		0.296

PDAK: Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme; KABG: Koroner arter baypas greft; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; EF: Ejeksiyon fraksiyonu; KPB: Kardiyopulmoner baypas; ES: Eritrosit süspansiyonu.

gelişti. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

Serum kreatinin düzeyi 1 mg/dL'nin altında olan hastalar

İki grupta bulunan hastaların demografik özellikleri (yaş, kilo, boy, vücut yüzey alanı), eşlik eden hastalıkları, EuroSCORE ortalamaları ve ameliyat öncesi EF'leri Tablo 4'te verilmiştir. Bu özellikler yönünden iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

İki gruptaki hastaların ameliyat sırası ve sonrası değerleri Tablo 5'te verilmiştir. Hastaların ortalama baypas sayıları, ortalama sıcaklık, ameliyat sonrası EF'leri, ventilatörde kalış süreleri, 24 saatlik drenaj ve

değiştirilen eritrosit süspansiyonu (ES) miktarı istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Kardiyopulmoner baypas ve yoğun bakım ünitesinde kalış süreleri arasında ise anlamlı fark bulundu (sırasıyla, $p=0.014$, $p=0.023$).

Her iki grupta da üçer hastada ABH gelişti. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Her iki grupta da birer hastada diyaliz ihtiyacı oldu. İki grup arasında diyaliz ihtiyacı açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Serum kreatinin düzeyi 1-1.3 mg/dL arasında olan hastalar

İki grupta bulunan hastaların demografik özellikleri (yaş, kilo, boy, vücut yüzey alanı), eşlik eden

Tablo 6. Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme ve koroner arter baypas greft gruplarında serum kreatinin düzeyi 1-1.3 mg/dL arasında olan hastaların demografik özellikleri ve ameliyat öncesi verileri

	PDAK grubu		KABG grubu		p
	Sayı	Ort.±SS	Sayı	Ort.±SS	
Ortalama yaş (yıl)		63.8±9.5		64.6±7.2	0.731
Vücut ağırlığı (kg)		80.5±10.8		77.2±8.0	0.621
Boy (cm)		171,5±10.8		169.8±8.3	0.215
Vücut yüzey alanı (m ²)		1.9±0.3		1.8±0.2	0.645
Cinsiyet					
Erkek	23		22		
Kadın	3		4		
Hipertansiyon	22		26		0.457
Diyabetes mellitus	14		12		0.387
Hiperlipidemi	13		15		0.617
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	7		5		0.124
Periferik arter hastalığı	3		3		0.487
EuroSCORE		3.1±1.3		3.4±1.5	0.437
Ameliyat öncesi EF (%)		48.0±8.7		51.4±7.7	0.140

PDAK: Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme; KABG: Koroner arter baypas greft; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; EuroSCORE: European System for Cardiac Operative Risk Evaluation.

hastalıkları, EuroSCORE ortalamaları ve ameliyat öncesi EF'leri Tablo 6'da verilmiştir. Gruplar arasında bu özellikler yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

PDAK grubunda dört hastada ABH gelişirken, KABG grubunda sekiz hastada ABH gelişti. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). PDAK grubunda diyaliz ihtiyacı olan hasta olmazken, KABG grubunda üç hastanın diyaliz ihtiyacı oldu. İki grup arasında diyaliz ihtiyacı açısından anlamlı fark bulunmadı ($p=0.074$).

TARTIŞMA

Ameliyat sonrası gelişen ABH ve ABY yüksek mortalite, hastanede uzun kalış süresi ve artmış sağlık harcamaları ile belirgin şekilde ilişkilidir.^[8-11] Çalışmamızda PDAK ve KABG grupları karşılaştırıldığında; iki grup arasında, hastane yatış süreleri ve ventilatöre bağlı kalma süreleri açısından istatistiksel anlamlı fark yok iken, yoğun bakım ünitesi kalış süreleri açısından KABG grubunda istatistiksel anlamlı artış vardı ($p=0.011$). Açık kalp ameliyatları sonrasında ABH'nin %5-48, ABY'nin %1-4 aralığında gözlemlendiği bildirilmiştir.^[12-14] Çalışmamızda ise, PDAK grubunda toplamda yedi hastada (%9.21) ABH, bir hastada (%1.31) ise ABY gelişti. KABG grubunda ise toplamda 11 hastada (%14.28) ABH, dört hastada ABY (%5.19) gelişti. İki grup arasında ABH ve ABY yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Ameliyat öncesi dönemde böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesi amacı ile sK_{Cr} değerine veya glomerüller filtrasyon hızına (GFR) bakılmaktadır. Bu iki değer ameliyat sonrası dönemde gelişebilecek ABH için güçlü birer göstergedir.^[15] Çalışmamızdaki PDAK ve KABG

gruplarında ameliyat öncesi sK_{Cr} değerleri arasında istatistiksel olarak fark saptanmadı.

Tüm grupların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası EF ortalamaları 35'in üzerindeydi ve ameliyat sonrası EF'leri arasında anlamlı fark yoktu. Bu nedenle EF, ameliyat öncesi skorlamada herhangi bir fark yaratmadı.

Ameliyat sonrası ve sonrası dönemde yeterli ortalama basıncın ve kalp debisinin sağlanması amacı ile hastalara inotropik destek verilebilir.^[16] Kliniğimizde inotropik destek ihtiyacı olan hastalara sırasıyla dopamin, dobutamine ve adrenalin infüzyonu verilmektedir. PDAK grubunda 76 hastanın 74'üne dopamin (%97.37) infüzyonu verilirken, 26 hastaya (%34.21) dopamine ek olarak dobutamin infüzyonu verildi. Sadece bir hastaya (%1.31) adrenalin infüzyonu verildi. KABG grubunda ise 77 hastanın tamamına (%100) dopamin verilirken, 27 hastaya (%35.06) ek olarak dobutamin verildi. Hiçbir hastaya adrenalin infüzyonu verilmedi. İki grup arasında inotropik destekler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Park ve ark.^[16] da dopamin infüzyonu verilen ve verilmeyen olgular arasında ABH insidansı açısından fark olmadığını bildirmiştir.

Kardiyopulmoner baypas sistemik enflamatuvar yanıtı (SIRS) uyarmaktadır ve SIRS renal perfüzyonu negatif yönde etkilemektedir.^[17] OPCAB'da, KPB olmaması nedeni ile mantıksal olarak ABH'nin KABG'ye oranla daha düşük olması beklenirken yapılan çalışmalarda iki grup arasında diyaliz ihtiyacı ve mortalite bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.^[18,19]

Palomba ve ark.^[20] yaptıkları çalışmada 120 dakikayı geçen KPB süresinin ABH için risk faktörü olduğunu belirtmiştir. Uzamış KPB süresi, hemolizi artırır; artan

Tablo 7. Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme ve koroner arter baypas greft gruplarında serum kreatinin düzeyi 1-1.3 mg/dL arasında olan hastaların ameliyat sonrası ve sonrası verileri

	PDAK grubu	KABG grubu	p
	Ort.±SS	Ort.±SS	
Ameliyat sonrası EF (%)	50.58±8.58	51.31±7.71	0.748
Ortalama total KPB süresi (dk.)	81.08±35.217	89.15±16.83	0.002
Ortalama aort klemp süresi (dk.)	0	51.65	
Ortalama sıcaklık (°C)	32.54±1.22	29.55±1.44	0.395
Ortalama baypas sayısı (n)	4.35±1.09	4.31±0.884	0.342
Mekanik ventilasyon süresi (saat)	10.93±7.65	14.27±6.79	0.044
Yoğun bakım kalış süresi (gün)	2.07±0.98	2.85±1.63	0.026
Hastanede kalış süresi (gün)	10.55±2.69	10.98±3.01	0.431
24 saatlik drenaj miktarı (mL)	755.35±253.87	653.25±190.764	0.567
Değiştirilen ES miktarı (torba)	2.55±1.15	2.19±0.85	0.236

PDAK: Pompa destekli atan kalpte baypas greftleme; KABG: Koroner arter baypas greft; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; EF: Ejeksiyon fraksiyonu; KPB: Kardiyopulmoner baypas; ES: Eritrosit süpsansiyonu.

hemoliz sonucunda da serbest hemoglobin endojen toksin gibi hareket ederek pigment nefropatiye neden olur ve bu nedenle uzamış KPB zamanı ABH için risk faktörü olarak gösterilmektedir.^[21,22] Çalışmamızda, tüm PDAK ve KABG hastaları KPB süresi açısından incelendiğinde, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p=0.004$). Bunun yanı sıra PDAK ve KABG hastalarından sKr düzeyi 1 mg/dL'den küçük olanlar ve 1-1.3 mg/dL arasında olanlar karşılaştırıldığında da iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (sirasıyla, $p=0.014$ ve $p=0.002$).

Kardiyopulmoner baypas süresi, KABG'ye kıyasla, PDAK'da uygulanan diğer iki teknik ile daha kısa olduğu için, böbrek fonksiyonları kritik değerlerde olan hastalarda PDAK tekniğinin tercih edilebilecek iyi bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca OPCAB'a kıyasla cerraha teknik kolaylık sağlar. Bu da revaskülarize edilmiş damar kalmasının önüne geçer. Bununla birlikte hemodinamik stabilite açısından da daha avantajlıdır.

Koroner arter baypas tekniklerinden PDAK ve KABG'in ABH yönünden karşılaştırıldığı bu çalışmada, PDAK grubunda yoğun bakım ihtiyacı KABG grubunda kıyasla anlamlı derecede daha kısa olduğu bulundu. Ameliyat sonrasında PDAK grubunda toplam yedi hastada, KABG grubunda 11 hastada ABH gelişti. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. PDAK grubunda ABH gelişen yedi hastanın birinde hemodiyaliz ihtiyacı olan ABY gelişirken, KABG grubunda ABH gelişen 11 hastanın dördünde diyaliz ihtiyacı oldu.

Çalışmamıza kompanse böbrek hastalığı ve kronik böbrek yetmezliği olan yüksek riskli hastalarla erken mortalite görülenler dahil edilmedi. Çalışmaya bu hastalar da dahil edilmiş olsaydı daha farklı sonuçlar elde edilebilirdi. Bu durum çalışmanın kısıtlılıkları olarak düşünülebilir.

Sonuç olarak; istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış dahi olsa sKr düzeyi 1-1.3 mg/dL arasında olan hastalarda PDAK'ın ABH ve daha önemlisi ABY gelişiminin engellenmesinde daha avantajlı olduğunu düşünmekteyiz.

Çıkar çakışması beyanı

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

Finansman

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

KAYNAKLAR

1. Bugan B, Celik T. Risk factors for coronary artery disease. *J Clin Anal Med* 2014;5:159-63.
2. Kutay V, Ekim H, Kırallı K, Güler M, Yakut C. Profile and CABG results of coronary artery patients who live around Van and regional cities. *Turk Gogus Kalp Dama* 2003;11:1-4.
3. Kellum JA, Levin N, Bouman C, Lameire N. Developing a consensus classification system for acute renal failure. *Curr Opin Crit Care* 2002;8:509-14.
4. Loef BG, Epema AH, Smilde TD, Henning RH, Ebels T, Navis G, et al. Immediate postoperative renal function deterioration in cardiac surgical patients predicts in-hospital mortality and long-term survival. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:195-200.
5. Perrault LP, Menasché P, Peynet J, Faris B, Bel A, de Chaumaray T, et al. On-pump, beating-heart coronary artery operations in high-risk patients: an acceptable trade-off? *Ann Thorac Surg* 1997;64:1368-73.
6. Fındık O, Haberal İ, Akyıldız M, Aksoy T, Ertürk E, Zorman Y ve ark. EuroSCORE, Cleveland ve CABDEAL klinik risk sınıflama sistemlerinin Türk toplumu için duyarlılık ve özgüllüklerinin karşılaştırılması. *Turk Gogus Kalp Dama* 2012;20:458-66.
7. Selewski DT, Cornell TT, Heung M, Troost JP, Ehrmann BJ, Lombel RM, et al. Validation of the KDIGO acute kidney injury criteria in a pediatric critical care population. *Intensive Care Med* 2014;40:1481-8.
8. Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG, Aggarwal A, Herskowitz A, Mangano DT. Renal dysfunction after myocardial revascularization: risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med* 1998;128:194-203.
9. Bahar I, Akgul A, Ozatik MA, Vural KM, Demirbag AE, Boran M, et al. Acute renal failure following open heart surgery: risk factors and prognosis. *Perfusion* 2005;20:317-22.
10. Mehta RH, Honeycutt E, Patel UD, Lopes RD, Williams JB, Shaw LK, et al. Relationship of the time interval between cardiac catheterization and elective coronary artery bypass surgery with postprocedural acute kidney injury. *Circulation* 2011;124:149-55.
11. Dasta JF, Kane-Gill SL, Durtschi AJ, Pathak DS, Kellum JA. Costs and outcomes of acute kidney injury (AKI) following cardiac surgery. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:1970-4.
12. Rosner MH, Okusa MD. Acute kidney injury associated with cardiac surgery. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006;1:19-32.
13. Lassnigg A, Schmidlin D, Mouhieddine M, Bachmann LM, Druml W, Bauer P, et al. Minimal changes of serum creatinine predict prognosis in patients after cardiothoracic surgery: a prospective cohort study. *J Am Soc Nephrol* 2004;15:1597-605.
14. Thakar CV, Liangos O, Yared JP, Nelson D, Piedmonte MR, Hariachar S, et al. ARF after open-heart surgery: Influence of gender and race. *Am J Kidney Dis* 2003;41:742-51.
15. Karkouti K, Wijeyesundera DN, Yau TM, Callum JL, Cheng DC, Crowther M, et al. Acute kidney injury after cardiac surgery: focus on modifiable risk factors. *Circulation* 2009;119:495-502.

16. Park M, Coca SG, Nigwekar SU, Garg AX, Garwood S, Parikh CR. Prevention and treatment of acute kidney injury in patients undergoing cardiac surgery: a systematic review. *Am J Nephrol* 2010;31:408-18.
17. Paparella D, Yau TM, Young E. Cardiopulmonary bypass induced inflammation: pathophysiology and treatment. An update. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21:232-44.
18. Chukwuemeka A, Weisel A, Maganti M, Nette AF, Wijeyesundera DN, Beattie WS, et al. Renal dysfunction in high-risk patients after on-pump and off-pump coronary artery bypass surgery: a propensity score analysis. *Ann Thorac Surg* 2005;80:2148-53.
19. Seabra VF, Alobaidi S, Balk EM, Poon AH, Jaber BL. Off-pump coronary artery bypass surgery and acute kidney injury: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010;5:1734-44.
20. Palomba H, de Castro I, Neto AL, Lage S, Yu L. Acute kidney injury prediction following elective cardiac surgery: AKICS Score. *Kidney Int* 2007;72:624-31.
21. Kumar AB, Suneja M. Cardiopulmonary bypass-associated acute kidney injury. *Anesthesiology* 2011;114:964-70.
22. Salis S, Mazzanti VV, Merli G, Salvi L, Tedesco CC, Veglia F, et al. Cardiopulmonary bypass duration is an independent predictor of morbidity and mortality after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2008;22:814-22.