

Ameliyat öncesi kompanse böbrek yetmezlikli hastalarda kardiyopulmoner bypass altında ve çalışan kalpte koroner revaskülarizasyon

Off-pump and on-pump coronary revascularization in preoperatively compensated renal failure patients

Hüseyin Ali Tünel,¹ Öner Gülcan,¹ İsa Coşkun,¹ Orhan Saim Demirtürk,¹ Rıza Türköz²

¹Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Adana;

²Başkent Üniversitesi İstanbul Uygulama ve Araştırma Merkezi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Bu geriye dönük çalışmada, kardiyopulmoner bypass (KPB) ve çalışan kalp (ÇK) yöntemleri kullanılarak koroner revaskülarizasyon uygulanan kompanse böbrek yetmezlikli (KOB) hastaların böbrek fonksiyonları ve ameliyat sonrası sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Ocak 2001 - Mayıs 2008 tarihleri arasında koroner revaskülarizasyon yapılan KOB'li 58 hasta çalışmaya alındı. Hastalar, revaskülarizasyon yöntemine göre iki gruba ayrıldı: KPB ile ameliyat edilen hastalar (grup 1; n=45, ort. yaş 64±9.2 yıl) ve ÇK ile ameliyat edilen hastalar (grup 2; n=13, ort. yaş 66.5±7.9 yıl). İki grup, demografik özellikler, ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve taburcu günündeki böbrek fonksiyonları, hemodiyaliz gereksinimleri ile erken ve orta dönem sonuçları açısından karşılaştırıldı.

Bulgular: Grupların demografik özellikleri birbirine benzerdi. Ameliyat sonrası diüretik, inotrop, intra-aortik balon pompası gereksinimi, hemodiyaliz, kanama nedeniyle revizyon gereksinimi, ameliyat sonrası komplikasyonlar veya hastane içi ve geç dönem mortaliteleri açısından hastalarda anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). Ameliyat sonrası ve taburcu günü BUN ve kreatinin değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p>0.05). Ortalama takip süresi 44.3±30.4 ay idi. Takip periyodunda, kalıcı hemodiyaliz gereksinimi grup 2'de anlamlı şekilde daha yüksek idi (p<0.05). Erken mortalite grup 1'de üç hastada gözlemlenirken, grup 2'de yoktu. Geç mortalite, grup 1'de bir, grup 2'de iki hastada gözlemlendi.

Sonuç: Kompanse böbrek yetmezlikli hastalarda KPB veya ÇK tekniğinin kullanılması erken ameliyat sonrası dönemde böbrek fonksiyonlarında herhangi bir farklılık ortaya çıkarmadı. Hasta sayımızın az olması sınırlayıcı faktör olmakla beraber, ameliyat öncesi böbrek fonksiyonunun, KPB veya ÇK tekniğinin seçilmesinde belirleyici faktör olmadığını düşünmekteyiz.

Anahtar sözcükler: Kardiyopulmoner bypass; kompanse böbrek yetmezliği, koroner bypass.

Background: In this retrospective study, renal functions and postoperative results in patients with compensated renal failure (CRF) undergoing coronary revascularization using cardiopulmonary bypass (CPB) or beating heart (BH) methods have been evaluated.

Methods: Fifty-eight patients with CRF who underwent coronary revascularization between January 2001 and May 2008 were included in the study. The patients were divided into two groups according to the method of revascularization; the patients operated with CPB (group 1 n=45, mean age 64±9.2 years) and the patients operated with BH (group 2; n=13, mean age 66.5±7.9 years). The two groups were compared with respect to demographic characteristics, preoperative, postoperative and discharge day renal functions, hemodialysis requirements and early and mid-term results.

Results: The demographic characteristics were similar in both groups. No statistically significant differences were found in the patients with respect to postoperative diuretic use, inotropes, need of intraaortic balloon pump, hemodialysis, requirement for revision due to bleeding, postoperative complications or in-hospital and late mortalities (p<0.05). There was no statistically significant differences between the groups in relation to postoperative and discharge day BUN and creatinine values. The mean follow-up time was 44.4±30.4 months. The requirement of permanent hemodialysis in the follow-up period was significantly higher in group 2 (p<0.05). There was no early mortality in group 2 whereas there were three early mortalities in group 1. Late mortality was observed in one patient in group 1 and in two patients in group 2.

Conclusion: Use of either CPB or BH did not make any difference on the early postoperative renal function in compensated renal failure patients. Although the low number of our patients is a limiting factor, we think that preoperative renal function is not a decisive factor in choosing CPB or BH technique.

Key words: Cardiopulmonary bypass; compensated renal failure; coronary bypass.

Geliş tarihi: 1 Şubat 2010 Kabul tarihi: 28 Haziran 2010

Yazışma adresi: Dr. Hüseyin Ali Tünel, Başkent Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, 01250 Seyhan, Adana. Tel: 0322 - 327 27 27 e-posta: alitunel@hotmail.com

Cerrahi teknikler ve ameliyat sonrası hasta yönetimindeki gelişmeler, ileri yaş, organ disfonksiyonu, tekrar ameliyat gibi risk faktörleri olan hastalarda daha iyi cerrahi sonuçların alınmasına olanak sağlamıştır.^[1] Böbrek fonksiyon bozukluğu da cerrahi morbidite ve mortaliteyi etkileyen, bu risk faktörlerinden biridir.^[2,3] Açık kalp ameliyatlarından sonra diyaliz gerektiren akut böbrek yetmezliği (ABY) insidansı göreceli olarak düşüktür (%1-5),^[4,5] fakat mortalite %60'lara varan oranda yüksektir. Akut böbrek yetmezliğinin etyolojisi multifaktöryeldir ve ileri yaş, önceden var olan böbrek yetmezliği öyküsü, sol ventrikül yetersizliği, uzamış kros klemp zamanı ve kardiyopulmoner bypass (KPB) gibi faktörleri içerir.^[6] Kardiyopulmoner bypass, sistemik inflamatuvar yanıtın tetiklenmesi, pulsatil akımın kaybı, hipoperfüzyon gibi mekanizmalarla, ameliyat sonrası böbrek fonksiyon bozukluğuna neden olabilir.^[7] Buna karşın çalışan kalpte (ÇK) yapılan koroner revaskülarizasyonlardan sonra, ameliyat öncesi böbrek fonksiyonları normal olan hastalarda, renal hasarın daha az olduğu, yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.^[8] Diyaliz bağımlı böbrek yetmezliğinin, koroner bypass sonrası sonuçları olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Bununla beraber diyaliz gereksinimi olmayan kompanse böbrek yetmezlikli (KOBY) hastaların koroner bypass sonrası sonuçları hala tam bilinmemektedir.^[6] Diğer yandan, ameliyat öncesi renal fonksiyon normal olsa da olmasa da, KPB'nin ameliyat sonrası böbrek fonksiyonları üzerindeki etkisi hala tartışmalı bir konudur.^[9]

Bu retrospektif çalışmada amacımız, KPB ve ÇK yöntemleri kullanılarak koroner revaskülarizasyon yapılan, KOBY hastaların böbrek fonksiyonları ve ameliyat sonrası sonuçlarını değerlendirmektir.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Hasta seçimi

Ocak 2001 - Mayıs 2008 tarihleri arasında koroner revaskülarizasyon yapılan, serum kreatinin değerleri 1.5 mg/dl üzerinde olan KOBY'li 58 hasta çalışmaya alındı. Hastalar, KPB kullanılarak ameliyat edilenler (grup 1; n=45, ort. yaş 64±9.2) ve ÇK'de ameliyat edilenler (grup 2; n=13, ort. yaş 66.5±7.9) olarak iki gruba ayrıldı. Gruplar, demografik özellikler, ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve hastaneden çıkış sırasındaki böbrek fonksiyonları, hemodiyaliz gereksinimleri, erken ve orta dönem sonuçları açısından karşılaştırıldı.

Cerrahi teknik

Çalışan kalp veya KPB tekniğinin seçilmesinde, cerrahın tercihi ve deneyimi, koronerlerin anatomisi, aortun kalsifikasyonu ve hastanın eşlik eden hastalıkları göz önünde bulunduruldu.

Kardiyopulmoner bypass: KPB çıkan aortik ve sağ atriyumdan venöz kanülasyon yapılarak tesis edildi. Jostra marka (Jostra AB, Lund, Sweden) roller pompa ve Apex Sorin membran oksijenatör (Sorin Group USA, Inc. Arvada, Colorado), Cobe cardiovascular (COBE Cardiovascular, Inc. Arvada, Colorado USA) ekstrakorporeal sirkülasyon hatları standart olarak kullanıldı. Prime solüsyonu, 1300 ml Ringer laktat, 0.5 mg/kg mannitol, 50 mg heparin ile hazırlandı. Sistemik ve kardiyoplejik olarak ılımlı hipotermi (33 °C) uygulandı. Miyokard korunması, oksijenatörden alınan ¼ hat ayrı bir pompa başından geçirildikten sonra, 50 cm³lük bir enjektöre bağlanarak (enjektöre konulan kristaloid kompozisyonu: 30 mEq K⁺, 10 mEq Mg⁺⁺, 20 ml %30 dekstroz), intermittant antegrad ve retrograd minikardiyopleji yöntemi kullanılarak sağlandı. Distal ve proksimal anastomozlar kros klemp altında gerçekleştirildikten sonra KPB rutin olarak sonlandırıldı.

Çalışan kalp: Hedef koroner arterlerin ortaya konmasından sonra, Chase Medical, Richardson ve Medtronic Octopus 4 29400 (USA) stabilizatörler kullanılarak distal anastomozlar yapıldı.

Veriler

Ameliyat öncesi demografik veriler ve ameliyat öncesi BUN, kreatin (pre-BUN, pre-KRE) değerleri kaydedildi. Kan kreatin değerleri ≥1.5 mg/dl olan ve diyaliz gereksinimi olmayan hastalar KOBY olarak kabul edildi ve çalışmaya alındı. Ameliyat sonrası 1, 2. ve 3. gün (pos-KRE1, pos-KRE2, pos-KRE3) ve hastaneden çıkış sırasındaki kan BUN, kreatin değerleri (çık-BUN, çık-KRE), kullanılan toplam kan ürünü miktarları (top-kan), toplam drenaj miktarları (top-dren), ameliyat sonrası 1, 2. ve 3. gün idrar miktarları (idrara-1, idrara-2, idrara-3), ameliyat sonrası ABY gelişen (ameliyat sonrası kreatin değerleri ameliyat öncesine göre %50 artan) hastalar (ameliyat sonrası ABY) ve hemodiyaliz gereksinimleri kaydedildi. Erken mortalite ameliyat sonrası 30 gün içinde, geç mortalite 30 günden sonra ve takip süresi içinde gerçekleşen mortalite olarak tanımlandı.

Ameliyat sonrası sıvı ve diüretik tedavi protokolü

Ameliyat sonrasında, 100 ml/saat %5 dekstroz infüzyonu, santral venöz basınç (SVB) ve idrar çıkışı izlemine göre verildi. Hematokrit değerlerinin %28'in altında olduğu durumlarda eritrosit süspansiyonu (ES), SVB'nin düşük olduğu durumlarda da volüm genişletici olarak taze donmuş plazma (TDP) verildi. İdrar miktarı 0.5 ml/kg/saat'in altına düşen oligürük hastalara öncelikle 120 mg furosemide %0.9 NaCl ile 24 cc'ye sulandırılarak 1 cc/saat (5 mg/saat) infüzyonla başlanıp idrar çıkışına göre 4 cc/saat (20 mg/saat)'e kadar çıkıldı.

Yeterli idrar çıkışı olmayan hastalara 1 mg/kg dozunda mannitol hızlı infüzyon şeklinde uygulandı. Tüm bu uygulamalara karşın; idrar çıkışının yeterli olmaması, SVB yükselmesi, konjesyon bulgularının olması, BUN-kreatin değerlerinin yükselmesi, asidoz gelişmesi ve K⁺ değerinin ≥ 6 mg/dl olması durumunda hasta nefroloji ile konsülte edilerek hemodiyalize alındı.

Takip

Hastaların erken ve orta dönem takipleri polikliniğimizde gerçekleştirildi. Takibe düzenli gelmeyen hastalara telefonla ulaşılarak durumları ve hemodiyaliz gereksinimleri konusunda bilgi alındı.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler Windows için SPSS 11.0 Version (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. Grupların karşılaştırılmasında Mann Whitney U-testi, kategorik verilerin karşılaştırılmasında Pearson ki-kare veya Fischer kesin ki-kare testi kullanıldı. $P < 0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Grupların demografik özellikleri birbirine benzerdi. Ameliyat sonrası, inotrop, intra aortik balon pompası

(İABP), ABY, hemodiyaliz, kanama nedeniyle revizyon gereksinimi, ameliyat sonrası komplikasyonlar, hastane ve geç dönem mortaliteleri açısından anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$; Tablo 1). Ameliyat sonrası ve çıkış sırasındaki BUN, kreatin değerleri, toplam verilen kan ürünü ve drenaj miktarları, ameliyat sonrası 1, 2. ve 3. gün idrarları açısından gruplar arasında fark yoktu ($p > 0.05$; Tablo 2). Erken mortalite grup 1'de üç hastada gözlenirken, grup 2'de olmadı. Grup 1'de kaybedilen hastalardan birinin ejeksiyon fraksiyonu (EF) %31 idi ve ek hastalık olarak karaciğer kist hidatiği vardı, hasta ameliyat sonrası serebrovasküler olay (SVO) nedeniyle kaybedildi. Diğer bir hastanın da EF'si %30 idi ve ek hastalık olarak karotis arter darlığı vardı. Aynı zamanda sol karotis endarterektomi de yapılan hastaya düşük kardiyak debi nedeniyle dopamin, dobutamin, adrenalin ve İABP desteği verilmesine rağmen ameliyat sonrası 3. gün kaybedildi. Üçüncü hastada ise eşlik eden hastalık olarak kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) vardı ve hasta pulmoner komplikasyonlardan dolayı kaybedildi. Geç mortalite, grup 1'de bir, grup 2'de ise iki hastada gözlemlendi. Grup 1'deki bir hasta üç yıl sonra SVO, grup 2'deki bir hasta larenks kanseri, diğer hasta ise beş yıl sonra SVO nedeniyle kaybedildi. Takip süreleri ortalama 44.3 ± 30.4 aydı. Takip süresi içinde, kalıcı hemodiyaliz gereksinimi, grup 2'de anlamlı olarak yüksekti ($p < 0.05$).

Tablo 1. Hastaların demografik ve ameliyat sonrası özellikleri

Özellik	Grup 1			Grup 2			p
	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	
Yaş			64±9.2			66.5±7.9	0.427
Kadın	9	20		1	7.7		0.429
Ameliyat öncesi miyokard infarktüsü	20	44.4		4	30.8		0.526
Hipertansiyon	34	75.6		12	92.3		0.264
Diabetes mellitus	21	46.7		7	53.8		0.757
Sigara	23	53.1		6	46.2		1.000
Aile öyküsü	10	22.2		5	38.5		0.288
Periferik vasküler hastalık	11	24.4		4	30.8		0.724
Serebrovasküler hastalık	1	2.2		2	15.4		0.123
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	4	8.9		–	–		0.565
Konjestif kalp yetmezliği	6	13.3		1	7.7		1.000
Vücut kütle indeksi			27.9±4.8			26.5±3.3	0.608
Ejeksiyon fraksiyonu			41.2±9.8			45.0±9.34	0.211
Hasta damar sayısı			2.7±0.7			2.4±0.5	0.060
Distal anastomoz sayısı			3.2±1.2			2.2±0.9	0.004
İnotrop gereksinimi	23	51.1		4	30.4		0.225
İntra aortik balon pompası gereksinimi	2	4.4		–	–		1.000
Ameliyat sonrası akut böbrek yetmezliği	10	22.2		4	30.8		0.714
Hemodiyaliz gereksinimi	6	13.3		1	7.7		1.000
Revizyon	1	2.2		–	–		1.000
Kalıcı hemodiyaliz	5	11.4		6	46.2		0.011
Erken mortalite	3	6.7		–	–		1.000
Geç mortalite	1	2.4		2	15.4		0.136

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma.

Tablo 2. Ameliyat öncesi ve sonrası böbrek fonksiyonlarının gruplara göre karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	p
	Ort.±SS	Ort.±SS	
Ameliyat öncesi-BUN	33.73±12.8	34.07±16.55	0.963
Ameliyat öncesi-KRE	2.02±0.60	2.03±0.63	0.563
Ameliyat sonrası-KRE1	1.83±0.7	2.0±0.54	0.165
Ameliyat sonrası-KRE2	2.16±0.78	2.24±0.59	0.588
Ameliyat sonrası-KRE3	2.36±1.09	2.46±0.63	0.300
Maksimum-KRE	2.75±1.09	2.73±0.81	0.739
Çıkış-BUN	39.22±17.68	38.3±14.87	0.902
Çıkış-KRE	2.20±0.93	2.15±0.63	0.754
Toplam drenaj	1075±710.18	1011±558.70	0.581
Verilen toplam kan ürünü	1080±742.19	690±485.79	0.098
İdrar-1	2326.81±1155.30	1967.69±1001.73	0.250
İdrar-2	2268.29±836.90	2764.23±1086.33	0.098
İdrar-3	2126.81±1049.89	1725.07±786.80	0.287

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; BUN: Kan üre nitrojen; KRE: Kreatin; İdrar-1-2-3: Ameliyat sonrası 1. 2. 3. gün idrarları.

TARTIŞMA

Koroner bypass ameliyatlarından sonra akut böbrek yetmezliği insidansı %1.4-19.5 civarındadır.^[10,11] Böbrek fonksiyon bozukluğunun, hastane ve geç dönem mortalitenin ana prediktörlerinden biri olduğu bilinmektedir.^[12] Buna göre, açık kalp cerrahisinden sonra gelişebilecek böbrek yetmezliğinin önlenmesi ve bununla mücadele edilmesi cerrahi sonuçlarının iyileştirilmesi açısından önemli köşe taşlarından birini oluşturmaktadır. Bununla ilgili olarak, ameliyat sonrası ABY durumunda, dopamin infüzyonu, mannitol, furosemide uygulaması gibi tedavi seçenekleri denenebilir. Mannitol, kardiyopulmoner perfüzyonda priming solüsyonunun bir komponenti olarak, perfüzyonun osmolaritesinin devamlılığını sağlamak için kullanılmaktadır. Farmakokinetik özelliğine bağlı olarak proksimal tübül ve Henle kulpunun inen kısmında etki ederek suyun renal ekskresyonunu sağlar. Osmotik diürez dokuda ve hücresele düzeyde ödemi azaltır. Furosemide Henle kulpunun çıkan kısmında ve distal tübüllerde sodyum ve klorürün aktif rezorpsiyonunu inhibe ederek natriürez ve diüzeze neden olur. Düşük doz dopamin böbrekteki dopaminerjik reseptörler aracılığıyla renal kan akımını artırarak glomerüler filtrasyonu ve diüzezi artırır. Sirivella ve ark.^[15] ameliyat sonrası oligürük veya anürük böbrek yetmezliği gelişen yeterli kardiyak output ve hemodinamik fonksiyonlu 100 hastayı randomize ederek yaptıkları çalışmada mannitol, furosemide ve dopamin infüzyonunun diüzezi artırdığını ve hastaların çoğunda diyaliz gereksinimini azalttığını ortaya koymuşlardır. Buna karşıt olarak Lassnigg ve ark.^[13] ile Mahesh ve ark.^[14] yaptıkları çalışmalarda renal doz dopamin ve furosemidin, idrar çıkışında artış sağlamakla beraber, böbrek hasarı ve kardiyak cerrahi sonrası böb-

rek disfonksiyonu insidansında azalma sağlamadığını bildirmişlerdir. Bu tedavi stratejilerinin tartışılmalı sonuçlar ortaya koyması, birçok çalışmanın, ameliyat sonrası böbrek fonksiyon bozukluğunun patojenik temeline odaklanmasıyla sonuçlanmıştır.^[14,15] Glomerüler fonksiyon ve hasarın belirteçlerinin (kreatin klirensi, mikroalbuminüri), aynı şekilde tübüler fonksiyon ve hasarın göstergelerinin (fraksiyone sodyum ekskresyonu, üriner N-acetyl-β-glucosaminidase) KPB kullanılan hastalarda daha yüksek bulunması, KPB'nin glomerüler ve tübüler disfonksiyonun ana nedeni olduğunu göstermiştir.^[18,16] Bununla beraber KPB'nin ameliyat sonrası renal komplikasyonlar üzerindeki etkilerinin hala tartışılmalı olması bu konuda çok sayıda çalışmanın yapılmasına neden olmuştur. Ascione ve ark.,^[17] 253 diyalize bağımlı olmayan KOPY'li hastayı çalışmaya almışlar, bunlardan 202'sine KPB ile, 51'ine ÇK'de koroner revaskülarizasyon uygulamışlar ve iki grubu, serum üre, kreatin, hastane mortalitesi ve morbiditeleri açısından karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, ÇK'de koroner bypass ameliyatlarının diyaliz bağımlı olmayan KOPY'li hastalarda, hastane mortalitesini ve akut böbrek yetmezliği gelişimini azalttığını bildirmişlerdir.^[17] Benzer şekilde Bucerius ve ark.^[18] da, 8870'i KPB ile 761'i ise ÇK'de koroner revaskülarizasyon yapılan toplam 9631 hastayı lojistik regresyon analizi ile değerlendirmişler ve sonuç olarak, ÇK'de yapılan koroner revaskülarizasyonun daha düşük oranda ameliyat sonrası renal replasman tedavisi prevalansı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmalara karşıt olarak, Chukwuemeka ve ark.^[19] ameliyat öncesi diyaliz gereksinimi olan hastaları dışlayarak yaptıkları çalışmada, KPB altında 2711, ÇK'de 158 koroner revaskülarizasyon yaptıkları hasta gruplarını karşılaştırmışlar ve sonuç olarak; renal yetmezlik açısından yüksek riskli

hastalarda ÇK tekniğinin kullanılmasının, ameliyat sonrası böbrek fonksiyon bozukluğu riskini azaltmadığını, ameliyat öncesi böbrek fonksiyonunun ameliyat tekniğine karar verilmesinde belirleyici faktör olmaması gerektiğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmaya göre diabetes mellitus (DM), periferik vasküler hastalık ve ameliyat öncesi kreatin klirensinin düşük olması ameliyat sonrasında böbrek fonksiyon bozukluğu gelişimi için bağımsız risk faktörleri olarak bulunmuştur. Di Mauro ve ark.^[20]'da çalışmalarında, ameliyat öncesi kreatinini normal olan hastalarda ÇK'de koroner revaskülarizasyonun önemli böbrek koruyucu etkisinin olduğunu ve daha iyi erken ve geç dönem sonuçların elde edilmesini sağladığını, buna karşın ameliyat öncesi kreatin anormal olduğunda, cerrahi stratejinin herhangi bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda erken dönemde diyalize alınan yedi hastayı değerlendirdiğimizde biri dışında hepsinin EF'leri %40'ın altında idi ve birine ek olarak İABP takılarak, altı hastaya da düşük kardiyak debi nedeniyle ameliyat sonrasında inotropik destek verildi. Bu grupta diyabetik olan dört hastanın birinde periferik vasküler hastalık (PVH), üçünde HT eşlik etmekte idi. Bu veriler ışığında, erken dönemde, düşük kardiyak debinin, ABY'yi tetiklediği düşünülebilir. Geç dönemde, kalıcı hemodiyaliz gereksinimi gösteren 11 hasta ele alındığında, sekizinin diyabetik olduğu, bunların ikisinin de DM'ye HT'nin eşlik ettiği, PVH'si olan iki hastanın birinde aynı zamanda HT olduğu, bir hastanın ise yalnızca sigara kullanıcısı olduğu görüldü. Bu gruptaki hastaların çoğunluğunun diyabetik olması ve PVH bulunması, kalıcı hemodiyaliz gereksiniminde, diyabetin nefropatik sonuçlarının ve aterosklerozun yaygınlığının etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde, yukarıdaki çalışmalarla uyumlu olarak, ameliyat sonrası hemodiyaliz, erken ve geç dönem mortaliteleri açısından, gruplar arasında önemli farklılık olmadığı görülmektedir. Ameliyat sonrası ve hastaneden çıkış sırasında bakılan BUN, kreatin değerlerinin gruplar arasında farklılık göstermemesi, ÇK'de koroner revaskülarizasyon tekniğinin seçilmesinin böbrek fonksiyonları üzerinde koruyucu etkisinin olmadığı bilgisini desteklemektedir. Kardiyopulmoner bypass kullanımının, böbrek fonksiyonları sınırda olan hastalarda, oluşturması olası böbrek hasarının derecesine bağlı olarak, ABY ve buna bağlı morbidite ve mortalite riskini artırdığı düşünülebilir. Ancak uygun sıvı ve diüretik rejiminin uygulanması böyle hastaların ameliyat sonrası erken ve geç dönemde KPB kullanımına bağlı, böbrekle ilişkili komplikasyon yaşamadan hayatlarını devam ettirmelerine olanak sağlar.

Sonuç olarak, hasta sayımızın az, çalışmamızın geriye dönük olması sınırlayıcı faktörler olmakla beraber,

ameliyat öncesi böbrek fonksiyonunun, KPB veya ÇK tekniğinin seçilmesinde belirleyici faktör olmadığını 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. Edwards FH, Clark RE, Schwartz M. Coronary artery bypass grafting: the Society of Thoracic Surgeons National Database experience. *Ann Thorac Surg* 1994;57:12-9.
2. Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, Beck GJ, Blum JM, Paranandi L. Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients. A clinical severity score. *JAMA* 1992 6;267:2344-8.
3. Chertow GM, Lazarus JM, Christiansen CL, Cook EF, Hammermeister KE, Grover F, et al. Preoperative renal risk stratification. *Circulation* 1997;95:878-84.
4. Zanardo G, Michielon P, Paccagnella A, Rosi P, Caló M, Salandin V, et al. Acute renal failure in the patient undergoing cardiac operation. Prevalence, mortality rate, and main risk factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:1489-95.
5. Sirivella S, Gielchinsky I, Parsonnet V. Mannitol, furosemide, and dopamine infusion in postoperative renal failure complicating cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2000;69:501-6.
6. Rao V, Weisel RD, Buth KJ, Cohen G, Borger MA, Shiono N, et al. Coronary artery bypass grafting in patients with non-dialysis-dependent renal insufficiency. *Circulation* 1997;96:II-38-43.
7. Butler J, Rucker GM, Westaby S. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1993;55:552-9.
8. Ascione R, Lloyd CT, Underwood MJ, Gomes WJ, Angelini GD. On-pump versus off-pump coronary revascularization: evaluation of renal function. *Ann Thorac Surg* 1999;68:493-8.
9. Schwann NM, Horrow JC, Strong MD 3rd, Chamchad D, Guerraty A, Wechsler AS. Does off-pump coronary artery bypass reduce the incidence of clinically evident renal dysfunction after multivessel myocardial revascularization? *Anesth Analg* 2004;99:959-64.
10. Andersson LG, Ekroth R, Bratteby LE, Hallhagen S, Wesslén O. Acute renal failure after coronary surgery—a study of incidence and risk factors in 2009 consecutive patients. *Thorac Cardiovasc Surg* 1993;41:237-41.
11. 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.
12. Hirose H, Amano A, Yoshida S, Takahashi A, Nagano N, Kohmoto T. Coronary artery bypass grafting in the elderly. *Chest* 2000;117:1262-70.

13. Lassnigg A, Donner E, Grubhofer G, Presterl E, Druml W, Hiesmayr M. Lack of renoprotective effects of dopamine and furosemide during cardiac surgery. *J Am Soc Nephrol* 2000;11:97-104.
14. Mahesh B, Yim B, Robson D, Pillai R, Ratnatunga C, Pigott D. Does furosemide prevent renal dysfunction in high-risk cardiac surgical patients? Results of a double-blinded prospective randomised trial. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33:370-6.
15. Regragui IA, Izzat MB, Birdi I, Lapsley M, Bryan AJ, Angelini GD. Cardiopulmonary bypass perfusion temperature does not influence perioperative renal function. *Ann Thorac Surg* 1995;60:160-4.
16. 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* 2002;121:1190-4.
17. Ascione R, Nason G, Al-Ruzzeh S, Ko C, Ciulli F, Angelini GD. Coronary revascularization with or without cardiopulmonary bypass in patients with preoperative nondialysis-dependent renal insufficiency. *Ann Thorac Surg* 2001;72:2020-5.
18. Bucnerius J, Gummert JF, Walther T, Schmitt DV, Doll N, Falk V, et al. On-pump versus off-pump coronary artery bypass grafting: impact on postoperative renal failure requiring renal replacement therapy. *Ann Thorac Surg* 2004;77:1250-6.
19. Chukwumeka A, Weisel A, Maganti M, Nette AF, Wijesundera 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.
20. Di Mauro M, Gagliardi M, Iacò AL, Contini M, Bivona A, Bosco P, et al. Does off-pump coronary surgery reduce postoperative acute renal failure? The importance of preoperative renal function. *Ann Thorac Surg* 2007;84:1496-502.