

Hazır Kardiyopleji Seti ve Sıvı Seti Yolu ile Verilen Kardiyoplejilerin, Veriliş Süresi Yönünden Karşılaştırılması

Comparison of Cardioplegia Given by Ready Cardioplegia Set and Liquid Set in Terms of Administration Time

Murat Ziya BAĞIŞ¹ , Yasemin HACANLI¹ 

¹Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, TÜRKİYE

Öz

Amaç: Kardiyopulmoner Bypass eşliğinde açık kalp cerrahisi uygulanan hastalarda hazır setler ile verilen kardiyoplejik solüsyonların, sıvı setler ile verilenlere göre veriliş sürelerine etkisi incelenerek postoperatif morbidite ve mortalite yönünden araştırılmasını amaçladık.

Materyal ve metod: Kardiyopulmoner baypas ile açık kalp ameliyatı geçiren 18 yaş üstü toplam 88 hasta (59 erkek ve 29 kadın) retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Bu hastalara ait ilk 24 saatlik postoperatif bilgiler incelendi. Hastalar kardiyopleji verme setlerine göre iki gruba ayrıldı. Grup 1 (n= 44): hazır set ile kardiyopleji verilen grup, grup 2 (n=44): sıvı sette hazırlanarak kardiyopleji verilen grup. Gruplar arasında kardiyopleji veriliş sürelerinin toplam kros klemp sürelerine etkisi ve postoperatif laktat, üre, kreatinin, potasyum, CRP, WBC, idrar seviyeleri ile ekstübasyon, yoğun bakım, hastanede yatış süreleri ve mortalitenin istatistiksel analizi ve karşılaştırmaları yapıldı.

Bulgular: Gruplar arasında tanımlayıcı istatistik verileri incelendiğinde sıvı set kullanılan grup ile karşılaştırıldığında; hazır set kullanılan grupta postoperatif laktat düzeyinin anlamlı olarak daha düşük (p=0,002), ekstübasyon süresi (p<0,001), yoğun bakım ünitesinde kalış süresi (p=0,043), kros klemp süresi (p<0,001) ve total bypass süresinin de (p<0,001) anlamlı olarak daha kısa olduğu tespit edildi. Ancak, gruplar arasında mortalite açısından anlamlı bir farklılık olmadığı saptandı (p=0,246).

Sonuç: Hazır set ile kardiyopleji verilen grupta ekstübasyon süresi, yoğun bakım ünitesinde kalış süresi, kros klemp süresi ve total bypass süresi daha kısa olsa da hazır setler ile sıvı setlerin mortalite açısından benzer sonuçlara sahip olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Kardiyopleji, Kardiyopulmoner Bypass, Miyokardiyal Koruma

Abstract

Background: We aimed to investigate the effect of cardioplegic solutions given with ready-made sets on the duration of administration compared to those given with liquid sets in patients undergoing open heart surgery with Cardiopulmonary Bypass in terms of postoperative morbidity and mortality.

Materials and Methods: A total of 88 patients (59 males and 29 females) over 18 years of age who underwent open heart surgery with cardiopulmonary bypass were retrospectively included in the study. The first 24 hours postoperative data of these patients were analyzed. Patients were divided into two groups according to cardioplegia administration sets. Group 1 (n=44): cardioplegia was administered with a prepared set, group 2 (n=44): cardioplegia was administered with a liquid set. Statistical analysis and comparison of the effect of cardioplegia administration times on total cross-clamp times and postoperative lactate, urea, creatinine, potassium, CRP, WBC, urine levels, extubation, intensive care unit, hospitalization times and mortality were performed between the groups.

Results: When the descriptive statistical data between the groups were analyzed, it was found that the postoperative lactate level was significantly lower (p=0.002), extubation time (p<0.001), intensive care unit stay (p=0.043), cross-clamp time (p<0.001) and total bypass time (p<0.001) were significantly shorter in the group using the ready-made set compared to the group using the liquid set. However, there was no significant difference in mortality between the groups (p=0.246).

Conclusions: Although extubation time, intensive care unit stay, cross-clamping time and total bypass time were shorter in the group given cardioplegia with ready-made sets, it was found that ready-made and liquid sets had similar outcomes in terms of mortality.

Keywords: Cardioplegia, Cardiopulmonary Bypass, Myocardial Protection

Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Dr. Yasemin HACANLI

Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, TÜRKİYE

E-mail: yhacanli@harran.edu.tr

Geliş tarihi / Received: 07.01.2025

Kabul tarihi / Accepted: 14.04.2025

DOI: 10.35440/hutfd.1614923

Giriş

Kardiyopulmoner bypass (KPB), kalp ve akciğerlerin yerini pompa ve oksijenatörden oluşan bir sistemin alması ile bu organların işlev dışı bırakılarak kardiyovasküler cerrahinin gerçekleştirilmesini sağlayan tekniktir (1). Kalp akciğer makinesi ve masa arasındaki bağlantı tüp setler ve kanüller aracılığıyla yapılmaktadır. Bu bağlantı sayesinde kan, cerrahi alandan rezervuara aktarılmakta buradan da pompa vasıtasıyla oksijenatöre gönderilerek oksijenlenmesi sağlandıktan sonra arteriyel hat yoluyla sistemik dolaşıma geri kazandırılmaktadır. Bu teknik ile gerçekleştirilen dolaşıma ekstrakorporeal dolaşım veya vücut dışı dolaşım denilmektedir (2). KPB sırasında kansız bir alan oluşturabilmek için elektif kalp durması gerçekleştirilmektedir. Fakat, bu aşamada farklı seviyelerde oluşabilecek miyokardiyal hasarın engellenebilmesi için çeşitli kardiyoplejik solüsyonlar kullanılmaktadır. Genelde tercih edilen kardiyoplejik solüsyonlar arasında St. Thomas kardiyoplejisi (STK) ve kan kardiyoplejisi (KK) solüsyonu bulunmaktadır (3). Ayrıca son dönem de kullanılmaya başlanan bir diğer kardiyopleji solüsyonu ise del Nido'dur (DNK). En önemli özelliği tek doz uygulama yönteminin olmasıdır (4). Bu solüsyonlar, retrograd veya anterograd yolla ya da her iki yolun kombinasyonu ile birlikte uygulanabilir (5).

Kardiyopleji solüsyonlarının verilmesinde de farklı yöntemler ve setlerde kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında doğrudan kalp-akciğer makinesinden hastaya kapalı devre ile kardiyoplejinin verilmesi, anestezi tarafından farklı setler kullanılarak basınç torbası ile verilmesi ve son dönemde daha pratik olan hazır kardiyopleji setleri (kapalı devre) ile kardiyoplejinin verilmesi yer almaktadır.

Bu retrospektif çalışmada, hazır kardiyopleji setleri (kapalı devre) ile verilen kardiyoplejik solüsyonların, sıvı setler (kliniklerde bulunan standart serum setleri) ile verilen kardiyoplejik solüsyonlara göre kros klemp sürelerine (kalbin çalışmadığı süre) etkisi incelenerek; postoperatif morbidite ve mortalite yönünden araştırılmasını amaçladık.

Materyal ve Metod

Etik Karar

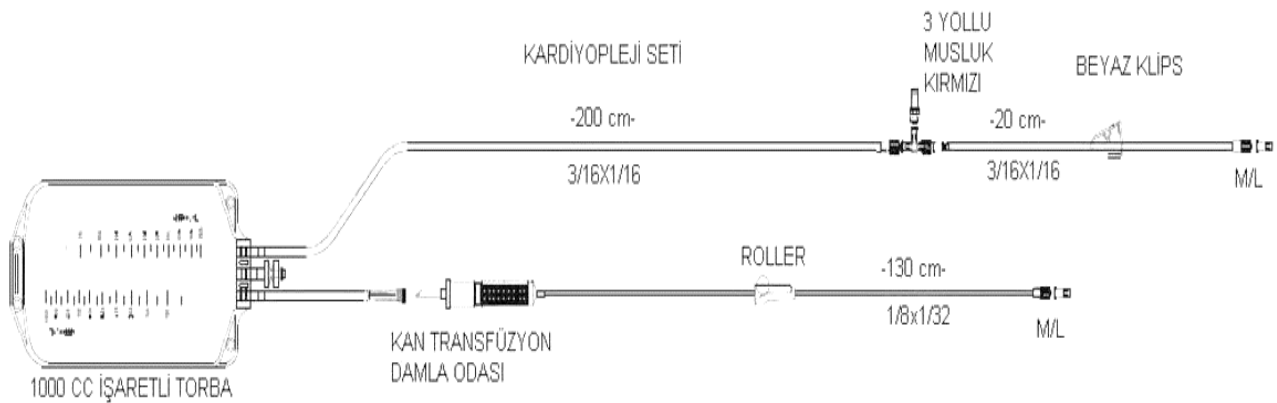
Çalışma verilerinin toplanacağı Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesinden izin alındı. Etik kurul onamı, Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (Tarih: 07.10.2024, karar: 24/15/23). Ayrıca çalışma Helsinki Bildirgesi prensiplerine uygun olarak yapıldı.

Çalışma Grupları

Bu çalışma için 18 yaş üzeri KPB desteği ile açık kalp cerrahisi yapılan 59 erkek, 29 kadın olmak üzere toplam 88 hasta retrospektif olarak araştırmaya dahil edildi. Bu hastalara ait ilk 24 saatlik postoperatif bilgiler incelendi. Hastalar kardiyopleji verilme setlerine göre iki gruba ayrıldı. Grup 1 (n=44): hazır kardiyopleji seti (kapalı devre) ile kardiyopleji verilen grup, grup 2 (n=44): sıvı sette hazırlanarak kardiyopleji verilen grup. Bu gruplar arasında kardiyopleji verilmiş sürelerinin toplam kros klempe sürelerine etkisi istatistiksel olarak incelendi. Ayrıca postoperatif laktat, üre, kreatinin, potasyum (K), CRP (C-reaktif protein), WBC (Beyaz Kan Hücreleri), idrar seviyeleri ile ekstübasyon, yoğun bakım ve hastanede yatış sürelerinin istatistiksel analizi ve karşılaştırmaları yapıldı.

Hazır kardiyopleji seti: Hazır setler ile pompa arasında bağlantı kurularak anesteziye oradan da hastaya kardiyopleji verilir (kapalı devre) (Şekil 1).

Standart sıvı seti: Perfüzyonist tarafından sıvı seti içerisinde hazırlanarak anesteziye teslim edilir ve yine kalbi durdurup kansız bir alan sağlamak için anestezi tarafından hastaya gönderilir.



Şekil 1. Hazır kapalı devre kardiyopleji set çizimi

Çalışmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Çalışmaya, KPB desteği ile açık kalp cerrahisi gerçekleştiren 18 yaş üstü hastalar dahil edildi. 18 yaş altı hastalar, KPB tekniği kullanılmadan yapılan ameliyatlara ve ameliyat sırasında meydana gelen ölüm gibi durumlar ek cerrahi planlanan hastalar, bilinen sistemik inflamatuvar hastalığı olanlar, yeniden kardiyak cerrahi ameliyatı geçirenler hastalar, kronik hemodiyaliz hastaları, hematolojik hastalığı olanlar dışlanma kriteri olarak kabul edildi.

İstatistiksel Analiz

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorow-Smirnov testi ile kontrol edilmiştir. Sayısal değişkenlerin normal dağılım gösterenler için Independent Samples t Test normal dağılım göstermeyenler için bağımsız iki grup karşılaştırmalarında Mann-Whitney U testi kullanıldı ve ikiden fazla bağımsız grupta karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren özellikler için Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve LSD çoklu karşılaştırma testleri, normal dağılmayan özellikler için ise Kruskal Wallis testi ve All pairwise çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik olarak sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler için ise sayı ve % değerleri verilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS Windows version 25.0 paket programı kullanılmış ve P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

KPB desteği ile yapılan 88 ameliyat türünün sayısı ve yüzdesi tablo 1’de verilmiştir. Buna göre; tekli koroner arter bypass greft (KABGX1) sayısı 7 (%7,95), KABGX2: 4 (%4,55), KABGX3: 21 (%23,86), KABGX4: 29 (%32,95), KABGX5 ise 8’dir (%9,09). Ayrıca aort kapak replasman ameliyatı (AVR) sayısı 3 (%3,41), mitral kapak replasman ameliyatı (MVR) 6 (%6,82), atriyal septal defekt ameliyatı (ASD) 2 (%2,27), ventriküler septal defekt ameliyatı (VSD) 1 (%1,14), anevrizma ameliyatı 2 (%2,27), çift kapak ameliyatı (AVR+MVR) 2 (%2,27), aort diseksiyon ameliyatı 1 (%1,14), benthall ameliyatı 1 (%1,14) ve subaortik rezüksiyon ameliyatı sayısı 1 (%1,14)’dir.

Yapılan toplam 88 ameliyatın cinsiyet dağılımı tablo 2’de verilmiştir. Bu dağılıma göre; 88 ameliyatın 60’ını erkek (%68,18), 28’ini kadın (%31,82) hastalar oluşturmaktadır. Yapılan 88 ameliyatın 87’si 32 °C’de gerçekleştirilirken sadece 1 ameliyat 31 °C’de yapılmıştır.

Hazır setler ve sıvı setler ile verilen kardiyoplejilerin miktarı ve sayısı tablo 3’de verilmiştir. Bu verilere göre; 800 ml’lik birinci kardiyopleji solüsyonu 88 (%100) vakanın hepsinde uygulanırken, ikinci kardiyopleji 78 (%88,64), üçüncü kardiyopleji 24 (%27,27) ve dördüncü kardiyopleji solüsyonu ise sadece 4 vakada (%4,55) verildi.

Hastaların yaşam durumunu belirten veriler tablo 4’te gösterilmiştir. Tablo 4’e göre; hazır set ile kardiyopleji verilen

grupta 44 hastanın 5’inde ex durumu gözlemlendi ve ölüm yüzdesi %11,4’idi. Sıvı set ile kardiyopleji verilen grupta 44 hastanın 8’inin ex olduğu görüldü ve ölüm yüzdesi ise %18,18 olarak hesaplandı. Gruplar arası yapılan analize göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p=0,246).

Tablo 1. Ameliyat Frekans Analizi

Ameliyat Türü	Sayı	Yüzde
KABGX1	7	7,95
KABGX2	4	4,55
KABGX3	21	23,86
KABGX4	29	32,95
KABGX5	8	9,09
AVR	3	3,41
MVR	6	6,82
ASD	2	2,27
VSD	1	1,14
Anevrizma	2	2,27
AVR+MVR	2	2,27
Aort Dis.	1	1,14
Benthall	1	1,14
Subaortik Rezuksiyon	1	1,14
Total	88	100

ASD: Atrial septal defekt, AVR: Aort kapak replasman ameliyatı, KABG: Koroner arter bypass greft, MVR: Mitral kapak replasman ameliyatı

Tablo 5’de gruplar arasında tanımlayıcı istatistik verileri incelendiğinde hazır set kullanılan grupta; ekstübasyon süresi (saat) ($4,76 \pm 0,42$; $p<0,001$), yoğun bakım kalış süresi (gün) ($1,98 \pm 1,6$; $p=0,043$), kros klemp süreleri (dak) ($46,18 \pm 11,86$; $p<0,001$) ve total bypass süreleri (dak) ($79,8 \pm 19,79$; $p<0,001$) daha kısa olduğu, postoperatif laktat düzeyinin de ($3,04 \pm 2,56$; $p=0,002$) daha düşük olduğu görüldü. İstatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Ancak her iki grup arasında diğer parametreler bakımından (Hastane yatış süresi, Üre, kreatinin, K, CRP, idrar, WBC, flow, yaş [hazır set: $57,15 \pm 11,81$, sıvı set: $60,06 \pm 9,51$]) istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$).

Tablo 2. Cinsiyet Frekans Analizi

Cinsiyet	Sayı	Yüzde
Erkek	60	68,18
Kadın	28	31,82
Total	88	100

Tablo 3. Kardiyopleji Solüsyon Durumu Frekans Analizi

Kardiyopleji Solüsyon Durumu			
Solüsyon	Durum/Süre	Sayı	Yüzde
1. kardiyopleji (800ml)	Verilmedi	0	0
	Verildi	88	100
2. kardiyopleji (400ml)	Verilmedi	10	11,36
	Verildi	78	88,64
3. kardiyopleji (400ml)	Verilmedi	64	72,73
	Verildi	24	27,27
4. kardiyopleji (400ml)	Verilmedi	84	95,45
	Verildi	4	4,55
Hazır set toplam (dak)	0 dk	44	50,00
	2,40 dk	3	3,41
	3,60 dk	25	28,41
	4,80 dk	16	18,18
Sıvı set kardiyopleji toplam (dak)	0 dk	44	50,00
	4,00 dk	9	10,23
	6,00 dk	20	22,73
	7,00 dk	2	2,27
	8,00 dk	10	11,36
	10,00 dk	3	3,41
	Total	88	100

Tablo 4. Hastaların Yaşam Durumu

	Hazır set (n=44)	Sıvı set (n=44)	P-değer
Hastane içi ölüm (%)	5 (11,4)	8 (18,8)	0,246

N: sayı, %: yüzde

Tablo 5. Gruplar Arası Tanımlayıcı İstatistik

	Hazır Set ile Verilen Kardiyopleji			Sıvı Set ile Verilen Kardiyopleji			P-değer
	Min	Max	Ort±SS	Min	Max	Ort±SS	
ES (Saat)	4	5,5	4,76 ± 0,42	5	7	5,48 ± 0,59	0,001**
YBKS (Gün)	1	8	1,98 ± 1,6	1	12	2,86 ± 2,68	0,043*
HYS (Gün)	0	17	5,57 ± 3,32	0	24	6,09 ± 4,09	0,539
Laktat (Post)	0,9	14,4	3,04 ± 2,56	1,3	23	4,74 ± 4,09	0,002*
Üre (Post)	17,12	109,14	43,63 ± 21,77	23,54	115,56	42,66 ± 18,17	0,708
Kreatinin (Post)	0,27	6,24	1,03 ± 0,88	0,48	2,69	1,04 ± 0,45	0,119
K (Post)	3	5,6	4,27 ± 0,54	3,3	5,6	4,45 ± 0,5	0,181
CRP (Post)	1,88	27,48	8,34 ± 5,93	0,31	31,77	7,44 ± 5,66	0,602
İdrar (cc) (Post)	0	2800	738,41 ± 526,46	0	3500	955,58 ± 796,74	0,372
WBC (Post)	7,489	22,06	12,71 ± 3,76	4,68	21,07	12,67 ± 3,32	0,561
Flow (Akış hızı)	3730	5310	4386,82 ± 390,55	3660	5340	4477,95 ± 386,99	0,230
Kros klemp (dak)	25	64	46,18 ± 11,86	44	208	77 ± 38,56	0,001**
Total bypass(dak)	45	123	79,8 ± 19,79	61	279	113,12 ± 48,78	0,001**
Yaş (yıl)	22	76	57,15 ± 11,81	29	77	60,06 ± 9,51	0,205

Mann-Whitney U Testi p<0,05, **p<0,001. CRP: C-reaktif protein, ES: Ekstübasyon Süresi, HYS: Hastane Yatış Süresi, K: Potasyum, Post.: Postoperatif, WBC: Beyaz Kan Hücreleri, YBKS.: Yoğun Bakım Kalış Süresi

Tartışma

KPB'de aortik kros klemp süresi, KPB süresi, cinsiyet, yaş, aynı hastada gerçekleştirilen ameliyat sayısı, hastanelerdeki ameliyat yoğunluğu, postoperatif mortalite ve morbidite perioperatif sonuçlar ile ilişkili faktörler arasında bulunmaktadır (6). Ayrıca miyokardiyal hasarın engellenebilmesi için kullanılan kardiyoplejik solüsyonlarında verilirken arada oluşan zaman kaybı total bypass (Total perfüzyon) ve kros klemp sürelerini etkilemektedir. Bu durum postoperatif biyokimyasal parametreler ile yoğun bakım yatış süresi, hastanede yatış süresi, morbidite ve mortalite üzerine nasıl bir

etkisi olduğu konusunda literatürde değişken sonuçlar bulunmaktadır.

Kardiyak cerrahi sonrası elde edilen sonuçlar KPB süreleri (total perfüzyon, kros klemp, kardiyopleji verilmiş süreleri vb.) ile ilişkili olduğu gibi ilişkili olmaya da bilmektedir. Konvansiyonel tam sternotomi ile minimal invaziv yaklaşımları karşılaştıran bir çalışmada; kros klemp ve total perfüzyon süreleri, hastanede kalış süresi, morbidite ve mortaliteyi de kapsayan klinik sonuçlar değerlendirilmiştir. Konvansiyonel tam sternotomi yaklaşımında total perfüzyon ve kros klemp

sürelerinin daha kısa olmasına rağmen, elde edilen sonuçların gruplar arasında komplikasyon ve mortalite bakımından benzer olduğudur. Total perfüzyon ve kros klemp sürelerinin bağımsız bir risk faktörü olmadığını açıklamışlardır (7). Mehmood ve arkadaşları çalışmalarında, kros klemp ve total perfüzyon sürelerinin kardiyak cerrahi sonrası hastane yatış süresinin uzaması ile bağlantılı olmadığını kanıtlamışlardır ve klinik sonuçları tespit etmede KPB süresi ile kros klemp süresi haricinde klinik faktörlerin daha büyük etkisi olabileceğini ileri sürmüşlerdir (6). Bu çalışmaların aksine Madhavan ve arkadaşları KPB desteği ile gerçekleştirdikleri koroner arter bypass cerrahisi ameliyatlarında total bypass ve kros klemp sürelerinin uzamasının yoğun bakım yatış süresinin de uzamasına neden olduğunu bildirmişlerdir (8). Amaç ve arkadaşları, uzamış kros klemp ve uzamış KPB sürelerinin hastane yatış süresinin de artmasına neden olduğunu rapor etmişlerdir. Buna ilaveten, bazı biyokimyasal belirteçlerde de olumsuz sonuçların oluştuğunu saptamışlardır (9). Konjenital kalp hastalığı (ağırlıklı olarak ASD) cerrahisinin yapıldığı bir çalışmada, KPB süresinin uzaması yoğun bakım yatış süresinin ve hastane yatış süresinin de paralel olarak uzaması ile ilişkilendirilmiştir (10). Yapılan bir meta-analiz çalışmada, kardiyak cerrahi operasyonu olan hastalarda KPB süresinin postoperatif olumsuz klinik sonuçlara neden olduğunu açıklamışlardır (11). Pagowska-Klimek ve arkadaşları çalışma sonucunda elde ettikleri bulgulara göre, cerrahi yöntemlerin geliştirilerek KPB süresinin kısa tutulması yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalışı kısaltmada kritik rol oynayabileceği gibi postoperatif sürecinde komplikasyonsuz olabileceğini bildirmişlerdir (12). KPB'nin her on dakikalık uzayışı, akut solunum sıkıntısı sendromu bulunan hastalarda hastanedeki mortaliteyi %9,3 arttırırken; yoğun bakımdaki mortalitenin de %13,3 artmasına neden olduğu kanıtlanmıştır (13). Kapadinhos ve arkadaşları, kros klemp ve KPB sürelerinin uzaması yoğun bakımda kalış süresini de uzattığı sonucuna varmışlardır (14).

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre, hazır set ile kardiyopleji verilen grupta total bypass ve kros klemp ile ekstübasyon sürelerinin daha kısa, yoğun bakım yatış ve hastane yatış sürelerinin daha az ve postoperatif laktat düzeylerinin de daha düşük olduğu görüldü. Ancak sıvı set ile kardiyopleji verilen grupta ise tam tersi sonuçlar elde edildi. Ek olarak; postoperatif idrar seviyeleri, morbidite ve mortalite ile biyokimyasal parametrelerden üre, kreatinin, K, CRP ve WBC'de her iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmedi. Bu durum, kros klemp ve total bypass sürelerini kısa tutmanın postoperatif komplikasyonlar üzerine direkt olarak etkili olmadığını göstermiştir.

Sınırlamalar

Çalışmanın sınırlılıkları arasında çalışmanın tek merkezli olması, retrospektif olması ve sınırlı sayıda hasta verisi içermesi yer almaktadır. Daha çok merkezli, daha fazla hasta popülasyonlarında ve prospektif çalışmaların yapılmasının daha kapsamlı sonuçlar vereceğini düşünmekteyiz.

Sonuç

Çalışmamızda hazır set ile kardiyopleji verilen grupta total bypass, kros klemp ve ekstübasyon süreleri kısa, postoperatif laktat düzeyleri, yoğun bakım ve hastanede yatış süreleri daha düşük bulundu. Ancak elde edilen veriler, gruplar arasında morbidite ve mortalitenin benzer olduğunu gösterdi.

Etik onam: Çalışma verilerinin toplanacağı Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesinden izin alındı. Etik kurul onamı, Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (Tarih: 07.10.2024, karar: 24/15/23).

Yazar Katkıları:

Konsept: M.Z.B., Y.H.

Literatür Tarama: Y.H.

Tasarım: M.Z.B.

Veri toplama: M.Z.B., Y.H.

Analiz ve yorum: M.Z.B.

Makale yazımı: Y.H.

Eleştirel incelenmesi: M.Z.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

Finansal Desteek: Bu çalışma herhangi bir fon tarafından desteklenmemiştir.

Kaynaklar

1. Hacıoğlu Y, Andaç MH, Ersöz E, Aydın MS, Dikme R. Kardiyopulmoner Bypass' ta Magnezyumun Önemi. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2023;20(1):122-127.
2. Coşkun MB, Eği K, Çiçek A. Kardiyopulmoner Bypass'ta Kristalloid ve Kolloid Solüsyonlarının Kullanımı: Literatür Taraması ve Klinik Uygulamalar. Mehesis Journal. 2024;2(3):58-67.
3. Pourmoghadam KK, Ruzmetov M, O'Brien MC, Piggott KD, Plancher G, Narasimhuet SS, et al. Comparing del Nido and Conventional Cardioplegia in Infants and Neonates in Congenital Heart Surgery. Ann Thorac Surg. 2017;103(5):1550-56.
4. Lafcı A, Gokcinar D, Budak AB, McCusker K, Dag O, Gunaydin S. Comparison of metabolic effects of del Nido cardioplegia, blood cardioplegia, and St. Thomas cardioplegia solutions in adult patients undergoing isolated minimally invasive aortic valve replacement surgery. Turk J Clin Lab. 2018;4:260-265.
5. Lopes JB, Santos CCMD. Coronary Perfusion Pressure during Antegrade Cardioplegia in On-Pump CABG Patients. Braz J Cardiovasc Surg. 2017;32(3):171-176.
6. Mehmood A, Nadeem RN, Kabbani MS, Khan AH, Hijazi O, Ismail SR, et al. Impact of Cardiopulmonary Bypass and Aorta Cross Clamp Time on the Length of Mechanical Ventilation after Cardiac Surgery among Children: A Saudi Arabian Experience. Cureus. 2019;11(8):1-9.
7. Qiu Z, Chen X, Xu Y, Huang F, Xiao L, Yanget T, et al. Does full sternotomy have more significant impact than the cardiopulmonary bypass time in patients of mitral valve surgery?. J Cardiothorac Surg. 2018;13(1):29-36.
8. Madhavan S, Chan SP, Tan WC, Eng J, Li B, Luo HD, et al. Cardiopulmonary bypass time: every minute counts. J Cardiovasc Surg (Torino). 2018;59(2):274-281.
9. Amaç B, Bağış MZ. Kardiyopulmoner Bypass Eşliğinde Kalp Kapak Cerrahisi Uygulanan Hastalarda Perfüzyon Süresinin Postoperatif Sonuçlar Üzerine Etkisi. BUSAD. 2023;4(2):252-262.
10. Martins RS, Ukrani RD, Memon MK, Ahmad W, Akhtar S. Risk factors and outcomes of prolonged cardiopulmonary bypass time in surgery for adult congenital heart disease: a single-center study from a lowmiddle-income country. J Cardiovasc Surg (Torino). 2021;62(4):399-407.
11. Nadeem R, Agarwal S, Jawed S, Yasser A, Altahmody K. Impact of Cardiopulmonary Bypass Time on Postoperative Duration of Mechanical

- Ventilation in Patients Undergoing Cardiovascular Surgeries: A Systemic Review and Regression of Metadata. *Cureus*. 2019;11(11):1-7.
12. Pagowska-Klimek I, Pychynska-Pokorska M, Krajewski W, Moll JJ. Predictors of long intensive care unit stay following cardiac surgery in children. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2011;40(1):179–184.
 13. Hu J, Liu Y, Huang L, Song M, Zhu G. Association between cardiopulmonary bypass time and mortality among patients with acute respiratory distress syndrome after cardiac surgery. *BMC Cardiovasc Disord*. 2023;23(1):622
 14. Kapadohos T, Angelopoulos E, Vasileiadis I, Nanas S, Kotanidou A, Karabinis A, et al. Determinants of prolonged intensive care unit stay in patients after cardiac surgery: a prospective observational study. *J Toraks Dis*. 2017;9(1):70-79.