



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AÇIK KALP CERRAHİSİNDE KULLANILAN İKİ
FARKLI KARDİYOPLEJİ YÖNTEMİNİN KORONER
BYPASS OPERASYONUNDA BÖBREK
FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

ÖMER ARICI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANA BİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2020

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KALPVE DAMAR CERRAHİSİ ANA BİLİM DALI
PERFÜZYON TEKNİKLERİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

AÇIK KALP CERRAHİSİNDE KULLANILAN İKİ FARKLI
KARDİYOPELJİ YÖNTEMİNİN KORONER BYPASS
OPERASYONUNDA BÖBREK FONKSİYONLARI ÜZERİNE
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Ömer ARICI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Erdiç EROĞLU

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mehmet ACIPAYAM

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Mehmet Salih AYDIN

KAHRAMANMARAŞ-2020

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ömer ARICI



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmam ve tez yazım sürecinin her aşamasında katkı sunan ve büyük emeği olan tez danışmanı hocam Kalp ve Damar Cerrahisi öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Erdiñç EROĞLU'na,

Yüksek Lisans eğitim süresince desteklerini esirgemeyen çok değerli hocalarım Kalp ve Damar Cerrahisi öğretim üyeleri Sayın Prof. Dr. Alptekin YASIM'a, Sayın Doç. Dr. Mehmet ACIPAYAM'a, Sayın Doç. Dr. Aydemir KOÇARSLAN'a, Sayın Dr. Öğretim Üyesi Mehmet KİRİŞÇİ'ye,

Tez yazım sürecinde istatistik çalışmalarında önemli katkıları olan Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Dr. Öğretim Üyesi Âdem DOĞANER'e, Genel Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Fatih Mehmet YAZAR'a

Çalışmama yaptıkları katkılarından ve eğitim süresince verdikleri pozitif enerjiden dolayı Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği ameliyathanesinde görev yapan perfüzyonist Mehmet TAŞ'a, personel arkadaşlarım Adnan GÖKKAYA'ya, Murat GEZİNİR'e, hemşire arkadaşlarım Hasan AKÇIL'a, İsmail POLAT'a, Mehmet KAVALCI'ya ve tez yazım sürecinde destek olan Abdullah AFŞİN'e,

Bu uzun ve stresli süreçte her zaman yanımda olduklarını bildiğim anneme ve babama, her zaman sevgilerini ve desteklerini eksik etmeyen çok değerli sevgili eşim Ebru CAN ARICI'ya, çocuklarım Yusuf Arda ARICI'ya ve İpek ARICI'ya,

Sevgi, saygı ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran – 2020

Ömer ARICI

AÇIK KALP CERRAHİSİNDE KULLANILAN İKİ FARKLI KARDİYOPEJİ YÖNTEMİNİN KORONER BYPASS OPERASYONUNDA BÖBREK FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Yüksek Lisans Tezi

Ömer ARICI

ÖZET

Kalp cerrahisinin hayati noktalarından birisi de miyokardiyal korumanın en önemli parçası olan kardiyopleji solüsyonlarıdır. Çeşitli solüsyonlar zaman içinde geliştirilmiş yaygın kullanım bulmuştur. Kliniğimizde uzun zamandır kullanımda olan kan kardiyopleji solüsyonunun ve son yıllarda kullanımı yaygınlaşan Del Nido (DN) solüsyonunun böbrek fonksiyonları ve klinik sonuçları üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

Koroner arter hastalığı sebebiyle Koroner bypass ameliyatına alınan iki grup (DN n:20, Kan kardiyopleji n:20) hastada preop, operasyon ve takip eden 3 günde koldan alınan kanda kreatinin, serum üre nitrojeni (BUN), kalsiyum, sodyum ve potasyum çalışıldı. Ayrıca hastaların ameliyatta aortik kross klemp (AKK) süresi, kardiyopulmoner bypass (KPB) süresi, inotrop dozları, postoperatif dönemde komplikasyonlar, mortalite, yoğun bakım ve hastanede yatış süreleri ve ejeksiyon fraksiyonları (EF) açısından değerlendirildi.

Her iki grubun kros klemp ve KPB süreleri benzerdi (sırasıyla 52,95 dk, 58,20 dk ve 94,05 dk, 106,00 p=0.265 ve p=0.022). Hastalarda operasyon sırasında inotrop ihtiyaçlarına göre değerlendirildiğinde Grup 1'de daha az inotrop ihtiyacı olmasına rağmen istatistiksel olarak bir fark yoktu (p=0,684). BUN ve kreatinin değerlerinin artışı açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. İki grup arasındaki yoğun bakım kalış süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (Sırasıyla 2,05 gün, 2,6 gün p=0,604). Her iki grup arasında mortalite, postoperatif komplikasyonlar ve kontrol EF yüzdeleri arasında fark yoktu.

Sonuç olarak, açık kalp cerrahisi yapılan erişkin hastalarda, DN kardiyopleji kullanılan hasta grubu; kan kardiyopleji kullanılan hasta grubu ile benzer klinik ve laboratuvar sonuçlara sahiptir.

Anahtar Kelimeler : Del Nido, kardiyopleji, koroner bypass

Sayfa Adedi : 68

Danışman : Doç. Dr. Erdinç EROĞLU

COMPARISON OF THE EFFECTS OF TWO DIFFERENT CARDIOPLEJA METHODS USED IN OPEN HEART SURGERY ON THE KIDNEY FUNCTIONS IN CORONARY BYPASS OPERATION

Master Thesis

Ömer ARICI

ABSTRACT

One of the vital points of cardiac surgery is cardioplegia solutions, which is the most important part of myocardial protection. Various solutions have found widespread use over time. We aimed to investigate the effects of blood cardiople solution, which has been in use in our clinic for a long time, and Del Nido (DN) solution, which has become widespread in recent years, on kidney functions and clinical results.

Two groups (DN n: 20, Blood cardioplegia n: 20) who underwent coronary bypass surgery due to coronary artery disease preoperatively, creatinine, blood urea (BUN), calcium, sodium and potassium was studied. In addition, patients were evaluated in terms of aortic cross clamp (ACC) time, cardiopulmonary bypass (CPB) time, inotrop doses, complications in postoperative period, mortality, intensive care and hospitalization times, and ejection functions (EF).

Cross clamp and CPB times of both groups were similar (52.95 min, 58.20 min and 94.05 min, 106,00 p= 0.265 and p= 0.022, respectively). When the patients were evaluated according to their inotropic needs during the operation, there was no statistically significant difference in Group 1 although there was less need for inotropies (p= 0.684). There was no statistically significant difference between the two groups in terms of increasing BUN and creatinine values. There was no statistically significant difference in terms of intensive care stay between the two groups (2.05days, 2,6 days p= 0.604 respectively). There was no difference between mortality, postoperative complications and control EF percentages between both groups.

In conclusion, DN cardioplegia was used in adult patients undergoing open heart surgery. It has similar clinical and laboratory results as the patient group using blood cardioplegia

Key Words : Del Nido, cardioplegia, coronary bypass,

Page Number: 68

Supervisor : Doç. Dr. Erdinç EROĞLU



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	I
ÖZET.....	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	IX
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Kardiyopulmoner Bypass Ve Tarihçesi	2
2.1.1. Kardiyopulmoner bypass'ın gelişimi	2
2.1.2. Ülkemizde kalp cerrahisi.....	3
2.1.3. Hipotermi	4
2.2. Ekstrakorporeal Dolaşımda Miyokard Korunması	6
2.2.1. Miyokardiyal koruma tekniklerinin tarihsel gelişimi.....	7
2.2.2. Kardiyopulmoner bypass sırasında miyokardiyal hasara neden olabilecek faktörler	10
2.2.3. Miyokardiyal korumada temel prensipler	10
2.3. Miyokard Koruma Yöntemleri.....	11
2.3.1. Non-Kardiyoplejik Teknikler	11
2.3.1.1. Fibrilasyonlu aralıklı kros klemleme.....	11
2.3.1.2. Sistemik hipotermi ve elektif fibrilatuar arrest tekniği	12
2.3.1.3. Hipotermi ile birlikte aralıklı iskemik arrest	12
2.4. Kardiyopleji.....	12
2.4.1. Kardiyopleji çeşitleri	14
2.4.1.1. Kristalloid kardiyopleji	14
2.4.1.2. Kan kardiyoplejisi	15
2.4.1.3. Del Nido kardiyopleji.....	15
2.4.2. Kardiyopleji uygulama yolları	17
2.4.2.1. Retrograd yol.....	17
2.4.2.2. Antegrad yol.....	18

2.4.2.3. Kombine kardiyopleji uygulaması	19
2.5. Kardiyopulmoner Bypass Ve Böbrek Hasarı	19
2.5.1. Böbreğin görevleri.....	21
2.5.2. Bilinmesi gerekli renal tanımlar ve elektrolitler	21
2.5.2.1. Üre	21
2.5.2.2. Glomerüler filtrasyon hızı	22
2.5.2.3. Ürikasit	22
2.5.2.4. Kreatinin.....	22
2.5.2.5. Serum üre nitrojeni.....	22
2.5.2.6. Klirens	23
2.5.2.7. Kreatinin klirensi.....	23
2.5.2.8. Sodyum (Na+).....	23
2.5.2.9. Potasyum (K+)	23
2.5.2.10. Kalsiyum (Ca ²⁺).....	23
2.5.2.11. Magnezyum (Mg ²⁺)	24
2.5.3. Risk faktörleri.....	24
2.6. Akut Böbrek Yetmezliği	24
2.6.1. Prerenal akut böbrek yetmezliği.....	25
2.6.2. İntrensek renal akut böbrek yetmezliği	25
2.6.2.1. Tübüler hastalıklar.....	25
2.6.2.2. Glomerüler hastalıklar.....	26
2.6.2.3. Vasküler hastalıklar.....	26
2.6.2.4. İnterstisyel Nefrit.....	26
2.6.3. Postrenal akut böbrek yetmezliği	26
2.6.4. Akut böbrek yetmezliğinde tedavi	26
2.6.4.1. Prerenal akut böbrek yetmezliğinde tedavi	26
2.6.4.2. İntrensek renal akut böbrek yetmezliğinde tedavi.....	27
2.6.4.3. Postrenal akut böbrek yetmezliğinde tedavi.....	27
2.7. Kronik Böbrek Yetmezliği	27
2.7.1. Son dönem böbrek yetmezliği.....	28

2.7.2. Kronik böbrek yetmezliği tanısı ve kliniği.....	28
2.7.3. Kronik böbrek yetmezliği progresyonunu etkileyen faktörler	28
2.7.4. Kronik böbrek yetmezliği tedavisi	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	30
3.2. Araştırmanın Evreni, Örneklem Biçimi ve Deney Gruplarının Seçimi Sırasında Kullanılan Ölçütler.....	30
3.3. Araştırmanın Tipi	31
3.4. Çalışma Materyali	31
3.5. Araştırmanın Değişkenleri	31
3.5.1. Bağımsız değişkenler	31
3.5.2. Bağımlı değişkenler.....	32
3.6. İstatiksel Yöntem.....	32
3.7. Veri Toplama Araçları	32
3.7.1. Çalışma protokolü	32
3.7.2. Anestezi protokolü	33
3.7.3. Cerrahi yöntem.....	33
3.7.4. Perfüzyon protokolü.....	34
3.7.5. Kardiyopleji solüsyonları	34
4. BULGULAR.....	37
5.TARTIŞMA	48
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
7. KAYNAKLAR.....	53
8. ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ.....	62
9. TABLOLAR DİZİNİ	63
10. EKLER DİZİNİ.....	64
11. ÖZGEÇMİŞ	68

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABY	: Akut Böbrek Yetmezliği
ACT	: Aktive Edilmiş Pıhtılaşma Zamanı
AKK	: Aortik Kross Klemp
AMİ	: Akut Miyokard Enfarktüsü
ATP	: Adenozin Tri Fosfat
BUN	: Serum Üre Nitrojeni
DM	: Diabetes Mellitus
DN	: Del Nido
EF	: Ejeksiyon Fraksiyonu
GF	: Glomerüler Filtrasyon
GFH	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
HT	: Hipertansiyon
İRH	: İskemi Reperfüzyon Hasarı
KBY	: Kronik Böbrek Yetmezliği
KPB	: Kardiyopulmoner Bypass
LVEF	: Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonu
Mİ	: Miyokard Enfarktüsü
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Son 45-50 yılda oluşan gelişmeler sonucunda kalp cerrahisi ‘‘rutin’’ hale geldi. Cerrahi teknikler, kardiyak anestezi ve yoğun bakımdaki gelişmeler kalp ameliyatlarındaki mortalite ve morbiditeyi belirgin olarak azalttı. Ancak bu gelişmelerin yanında miyokardiyal koruma yöntemlerindeki gelişmelerin ayrı bir önemi bulunmaktadır (1).

Kardiyak ameliyatlarda ve ameliyatı takip eden sürelerde iskemi sonrası miyokard işlev bozukluğunu önlemek ya da azaltmak için kullanılan strateji ve yöntemlere miyokard koruması adı verilmektedir (2). Miyokardiyal koruma perioperatif, operatif ve postoperatif dönemlerde uygulanması ve gerekli bazı kurallar sayesinde günümüzde başarılı bir şekilde yapılmaktadır.

Kalp ameliyatı sırasında amaç; cerrahi operasyonu kansız ve hareketsiz bir ortamda gerçekleştirilirken miyokardın, hasarlanmasına engel olmak ve operasyon sonrası, kalbin yeterli hemodinamiyi sağlamasını olanaklı kılmaktır. Günümüzde kullanılan miyokardiyal koruma yöntemleri genellikle yeterlidir. Bu yöntemlerden bir tanesi de kardiyopleji solüsyonları ile sağlanır. Bu kardiyoplejik solüsyonlara eklenen bazı katkı maddeleriyle etkinliğinin artırılması hedeflenmektedir.

Etkili ve efektif bir kardiyoplejide olması gereken; kalp hücrelerinde yüksek enerjili fosfat bileşiklerinin (Adenozin Tri Fosfat (ATP) ve Fosfokreatin) tüketilmesinin azaltılması için, hızlı diastolik arrest sağlayabilmesidir. Ayrıca miyokardın korunması amacıyla, reperfüzyon hasarını sınırlandırarak hücre ölümünü engelleyebilmelidir. Hastanın ameliyat sonrası KPB’den güvenli bir şekilde ayrılabilmesi için etkisi geri döndürülebilir bir kardiyopleji yüksek önem taşımaktadır (3). Kardiyopleji uygulanmasında yöntem karar verirken; kardiyopleji solüsyonun içeriği, ısısı, operasyonun tipi ve zorluk derecesi, cerrahi görüş alanının önemi ve beklenen kros klemp süresi göz önünde bulundurulmalıdır (4). Kalp cerrahisinin başından beri miyokardiyal korumanın en önemli parçası olarak bilinen ve yaygın bir şekilde kullanılan kardiyopleji solüsyonlarının hazırlanmasında kullanılan içeriğin farklılık göstermesi sonucunda çeşitlilik ve bu alandaki araştırmalar artmıştır.

Bizim bu çalışmamızda, açık kalp cerrahisinde kullanılan iki farklı kardiyopleji yönteminin koroner bypass operasyonunda böbrek fonksiyonları üzerine etkileri araştırılmıştır. Böylece kısmen yeni bir yaklaşım olan DN Kardiyopleji solüsyonu uygulama

yönteminin, konvansiyel bir yöntem olan Kan Kardiyoplejisi uygulama yöntemine üstünlüğü olup olmadığını ortaya koyarak ve karşılaştırarak literatüre katkıda bulunmak ve bunu diğer sağlık klinikleriyle paylaşmayı amaçlıyoruz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kardiyopulmoner Bypass Ve Tarihçesi

2.1.1. Kardiyopulmoner bypass'ın gelişimi

Kalp damarlarının ve kalp içinin kansız olarak incelenip gerekli cerrahi girişimlerin yapılması, akciğerler ve kalbin görevlerini vücut dışında bir makineye yüklemekle mümkün olmaktadır. Bu işi yapacak alete kalp akciğer makinası ve bu makinanın sağladığı dolaşıma da ‘‘vücut dışı dolaşım ve ya ekstrakorporeal dolaşım’’ adı verilir. Ekstrakorporeal dolaşım yardımı ile yapılan kalp ameliyatlarına da ‘‘açık kalp ameliyatları’’ adı verilir (1).

Ekstrakorporeal dolaşım fikri hayli eskidir. İlk düşünce 1813 yılında Gallois tarafından ortaya atılmıştır. İlk kalp akciğer makinası Von Frey ve Gruber tarafından 1885’te yapılmıştır. Jacobi 1895’te bir hayvan akciğerini dışarı çıkartarak mekanik olarak kanın oksijenlenmesini sağlamıştır. Brukhenenko 1926’da ve Tchatchuline bir hayvan donöründen aldıkları akciğerleri oksijenatör olarak kullanarak iki mekanik kan pompası yapmışlardır (1).

Alexis Carrel ve Charles Lindbergh bir kedide 18 gün boyunca tiroid bezini izole olarak perfüze eden bir cihazı 1935’te geliştirmiştir. Fikirler bu kadar eski olmasına rağmen kalp akciğer makinasının başarılı kullanımı 1953’te başlamıştır (1).

John H. Gibbon 1934 yılında başladığı çalışma üzerinde giderek yoğunlaşmıştır. Araştırmasının son yıllarında da IBM’den mühendislik desteği alarak, 19 yıl sonra da klinik uygulamada kullanılacak makineyi üretmiştir (1).

İlk açık kalp cerrahisi girişimini Clarence Dennis 6 yaşındaki son dönem kalp hastalığı olan bir kız çocuğunda yapmıştır. Dennis ve arkadaşlarının yaptığı kalp akciğer pompası başarılı bir şekilde kullanılarak ASD (Atrial Septal Defekt) kapatılmıştır. Daha sonra 1952’de Dodrill ve arkadaşları 16 yaşındaki konjenital pulmoner stenozu olan bir erkek çocukta ilk defa başarılı bir sağ kalp bypassı uygulamışlardır (1).

Bigelow ve arkadaşları 1950’de hayvanlarda hipotermi ile sirkulatuvar arrest oluşturmuşlardır.1953’te Lewis ve Taufic cerrahi olarak ASD oluşturdukları 26 köpekte hipotermi altında defektleri kapattıklarını rapor etmişlerdir (1).

Bu kadar gelişmiş araştırmalara rağmen kalp akciğer makinasının başarılı kullanımı 1953’te başlamıştır. Bu zaman aralığının uzun olmasının başlıca sebepleri heparin ve protamin sülfatın bulunması, kan gruplarının keşfi, modern anestezinin gelişmesidir. Dr. John Gibbon 6 Mayıs 1953’te kalp akciğer makinasının yardımıyla ilk başarılı kardiyak operasyonu gerçekleştirmiştir (1).

1954’te Dr. C.Walton Lillehei operasyon sırasında venöz kanın oksijenizasyonu için kros-sirkülasyon tekniğini geliştirmiştir. Bu teknikte aileden yetişkin donör kullanarak kanın oksijenizasyonunu sağlanmıştır (1).

1955’te Dr. Kirklin Mayo klinikte kalp akciğer makinası kullanarak ilk başarılı intrakardiyak tamiri yaptı. Aynı yıl Dr. Lillehei ve arkadaşları düşük riskli hastalarda bubble oksijenatör ve arteriyal kan rezervuarı kullanarak bypass yöntemini geliştirdiler (1).

2.1.2. Ülkemizde kalp cerrahisi

Ülkemizde kalp cerrahisinin gelişimine baktığımızda ise ilk çalışmalar 1950’li yıllarda perikardiyektomi ve kapalı mitral komissurotomi ile başlamıştır. Açık kalp cerrahisinin gelişimi kurumlar açısından ele alındığında; kalp akciğer makinası ile ilk açık kalp ameliyatının 10 Aralık 1960’ta Hacettepe Hastanesi’nde gerçekleştirilmiş olduğu görülmektedir. Türkiye’deki ilk seri halindeki kalp akciğer makinası kullanılarak yapılan açık kalp ameliyatlarına Haziran 1962’de A.Aytaç ve M.Tekdoğan tarafından sürdürülmüştür.1963 yılı Ekim ayında S.Ersek ve ekibi Haydarpaşa’da açık kalp ameliyatlarına başlamış ve Türkiye’deki ilk kapak ameliyatlarını S.Ersek, K.Beyazıt ve arkadaşları gerçekleştirmiştir. Temmuz 1967’de Gülhane Askeri Tıp Akademisinde, yine aynı yıl Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde, 1968 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde ilk açık kalp ameliyatları yapılmıştır. ABD ve Avrupa’daki yenilikleri takiben modern dizaynli kalp akciğer makinaları özellikle 1980-1990 yılları arasında ülkemizde de kalp ve damar cerrahisi merkezlerinde yaygın kullanıma girmiştir (5-6).

2.1.3. Hipotermi

Kalp akciğer makinasının klinik kullanımının yaygınlaşması ile hipotermi intrakardiyak cerrahideki yeri kısa süreli olmuştur. Ancak KPB'nin 1 yaş altındaki çocuklarda kötü sonuçlar vermesi nedeniyle hipotermi 1960'lerde tekrar kalp cerrahisine dâhil olmuştur. 1967'de Japonya'dan Hikasa infantlarda hipotermi kullandığını, tekrar ısınma için de kalp akciğer makinası kullandığını bildirmiştir. Bu sırada diğer gruplarda soğuma ve ısınma için kalp akciğer makinası kullanarak hipotermik sirkulatuvar arrest tekniği ile başarılı sonuçlar bildirmiş ve bu teknik arkus aorta anevrizmalarının rezeksiyonu için de kullanılmaya başlanmıştır (7-8).

Hipotermi, 1950'li yıllarda Bigelow tarafından tanımlanmasıyla miyokardiyal korumanın temel taşı olmuştur. Hipotermi başlıca kardiyak koruma mekanizması, metabolik hızı düşürerek miyokardiyal oksijen ihtiyacını azaltmak üzerine kuruludur. Kardiyak arrest ile birlikte hipotermi, derin soğutma (18°C) sağlandığında miyokardiyal oksijen tüketimini %97 oranında azaltır. Genel olarak, miyokardiyal oksijen tüketimi ile sıcaklık arasındaki ilişki Van't Hoff yasasına veya Q10 etkisine uygundur. Bu sayede arrest olan kalpte miyokardiyal oksijen tüketimi her 10 derecelik sıcaklık düşüşünde %50 azalır. Duran kalpte miyokardiyal oksijen tüketimindeki en büyük azalma 25°C ile 37°C arasında gerçekleşir ve sonrasında enerji gereksinimleri nispeten daha az olur. Kardiyopleji verilen soğuk asistolik kalbin bazal metabolik gereksinimlerindeki azalma, belirli bir süre boyunca iskemiye karşı toleransı artırır ve kardiyopleji infüzyonu arasındaki güvenli iskemik zaman penceresini genişletir (9). Bu nedenle, 18°C' de 45 dakikalık iskemi iyi tolere edilirken, 15 dakikalık normotermik iskemi reperfüzyon hasarını tetikler. Elde edilen sıcaklığa orantılı olarak bazal metabolik hızı azaltarak, miyokardiyal hipotermi, elektif iskemide oksijen açığını azaltır ve böylece iskemi ilerlemesini ve buna bağlı olarak postiskemik yaralanmayı geciktirir. Hipotermi sağladığı koruma derecesi, elde edilen miyokardiyal sıcaklıklar ile ilgilidir (9). Hipotermi fizyolojik olarak oluşturduğu pozitif ve negatif etkiler vardır ve bunlar aşağıdaki tabloda verilmiştir (10).

Tablo 1. Hipoterminin fizyolojik sonuçlarının pozitif ve negatif etkileri (10).

Pozitif Etkiler	Negatif Etkiler
✓ Metabolik hızı azaltır.	✓ Onarım oranını azaltır.
✓ Oksijen gereksinimlerini azaltır.	✓ İntrasellular hacmi ve sodyum birikmesini artırır.
✓ Hücre-hücre etkileşimlerini geçici olarak azaltır.	✓ Kasılma oranını azaltır; her atım başına enerji isteğini artırır.
✓ Degradatif reaksiyonların hızını azaltır.	✓ Ventriküler fibrilasyonu ve aritmileri indükler.
✓ İskemiye toleransı artırır.	✓ Oksijen ayrışmasını bozar.
✓ Arrest için gerekli olan potasyum değerini azaltır.	✓ Koroner otoregülasyonu bozar.
✓ Elektriksel aktiviteyi azaltır, kardiyopleji süresini uzatır.	✓ Frenik sinir hasarında potansiyele sahiptir.
✓ Hücre deformasyonunu azaltır.	✓ Eritrositlerin kümelenmesine neden olabilir.
✓ Hücre içi kalsiyum birikmesini engeller.	✓ Membran akışkanlığını, membranlar arası taşınımı azaltır.

Hipotermi uygulaması hücre bazal metabolizmasında yavaşlamaya ve oksijen kullanımında azalmaya yol açar. Günümüzde miyokard hipotermisi 3 yolla sağlanmaktadır. Bunlar genel vücut hipotermisi, kardiyoplejik solüsyonlarla koroner perfüzyon yapılarak sağlanan hipotermi ve topikal olarak miyokarda uygulanan hipotermidir. Sistemik hipotermi uygulaması, uygulanan hipoterminin derecesine göre dört grupta incelenmektedir (Tablo 2). Sistemik hipotermi uygulamasının yararlı etkileri yanında birtakım zararlı etkileri olduğunda unutulmamalıdır. (Tablo 3, Tablo 4) (11).

Tablo 2. Sistemik hipoterminin sınıflandırması

✓ Hafif	32-35°C
✓ Orta	26-31°C
✓ Derin	20-25°C
✓ Çok derin	14-19°C

Tablo 3. Sistemik hipotermi uygulamasının yararlı etkileri

- ✓ ATP depoları korunur.
 - ✓ Metabolizma yavaşlar.
 - ✓ Oksijen tüketimi azalır.
 - ✓ Membran stabilizasyonunu sağlar.
 - ✓ Kalbin ısınmasını önler.
 - ✓ Serebral koruma sağlar.
 - ✓ Reperfüzyon hasarını azaltır.
 - ✓ Tüm vücudun metabolik ihtiyaçları azalır.
 - ✓ Apoptozisi önler.
 - ✓ Vital organ korunması sağlar.
 - ✓ Hücre içi metabolik ve enzimatik reaksiyon hızı azalır.
 - ✓ Perfüzyon akım oranlarının azaltılmasını sağlar.
-

Tablo 4. Sistemik hipoterminin zararlı etkileri

- ✓ CO₂'in çözünürlüğünü artırır.
 - ✓ PCO₂'in düşmesine yol açar.
 - ✓ Alkaloz oluşturur.
 - ✓ Oksihemoglobin eğrisi sola kayar.
 - ✓ Pulmoner komplikasyon oranları artar.
 - ✓ Hiperглиsemi oluşur.
 - ✓ Kanın viskozitesi artar, dolaşım yavaşlar.
 - ✓ Hemoraji ve DIC riski artar.
-

2.2. Ekstrakorporeal Dolaşımında Miyokard Korunması

Miyokard korunması, kalp cerrahisi sırasında ve sonrasında oluşabilen postiskemik miyokard disfonksiyonunun önlenmesi ve ya azaltılmasına yönelik yöntem ve tekniklerin bütünüdür. Postiskemik miyokard disfonksiyonu sıklıkla İskemi Reperfüzyon Hasarı (İRH) ile ilişkilidir. Bu durum klinik olarak kardiyak debinin azalması ve hipotansiyon şeklinde bulgu verir. İRH, oluşan patolojinin derecesine göre 'geçici' ve 'kalıcı' olarak 2 grup altında incelenebilir.

Kalıcı hasar genellikle elektrokardiyografik değişiklikler, plazma enzimlerinde artış ve ekokardiyografik olarak duvar hareket bozukluklarının tespit edilmesi ile birliktelik gösterir. Bu durum koroner bypass operasyonlarında %10 hastada kendini miyokard enfarktüsü (MI), ciddi ventrikül disfonksiyonu, kalp yetmezliği ve ölüm ile gösterebilir (12).

Açık kalp cerrahisi tekniklerinde süre gelen gelişmeler, kardiyak anestezi ve yoğun bakımdaki gelişmeler mortalite ve morbiditeyi azaltmakla beraber intraoperatif miyokard korunmasındaki gelişmeler de oldukça önem kazanmaktadır. Soğuk ve ya sıcak kardiyoplejiler, aralıklı ya da devamlı kardiyopleji uygulanması ve antegrad veya retrograd uygulamalar gibi seçeneklerin fazlalığı karışıklıklara yol açmaktadır (1).

2.2.1. Miyokardiyal koruma tekniklerinin tarihsel gelişimi

Bigelow, Lindsday, 1950'ler de Shumway ve Greenwood, 1959'da Lower miyokardiyal korumada hipotermimin önemini ortaya koymuşlardır. Melrose ise potasyum içerikli kardiyoplejik solüsyonla kardiyak arrest sağlayarak hareketsiz bir sahada operasyonların gerçekleştirilmesine olanak sağlamıştır. Bu farklı iki yöntemin birlikte kullanılması ise açık kalp ameliyatlarında çok önemli bir dönüm noktası olmuştur (1).

Aşağıdaki tabloda miyokardın perioperatif dönemde korunması düşüncesi ilk olarak 1950 yılında Bigelow tarafından yayınlanmış olan derlemede konu edilmiştir (13).

Tablo 5. Miyokard korumasındaki gelişmelerin kronolojik sınıflaması

Referans	Yıl	Çalışma
✓ Bigelow WG.	1950	Hipotermi çalışmaları.
✓ Swan H.	1953	Operasyon esnasında insanda hipotermik arrest uygulamasıyla kansız ortam sağladı.
✓ Melrose DG, Bentall HH	1955	Geri dönüşümlü kimyasal arrest kavramını bildirdi.
✓ Lillehei CW	1956	Koroner arter kanülasyonu ile

			hipotermik kristaloid kardiyopleji methodunu bildirdi.
✓	Lam CR	1957	Kardiyopleji terimi ilk defa kullanılmıştır.
✓	Gerbode F,Melrose DG	1958	İnsanda kalbi durdurmak için potasyum kullanıldı.
✓	McFarland JA	1960	Miyokardiyal koruma için Melrose tekniğine karşı aralıklı aort oklüzyon veya koroner arter perfüzyon tekniğini uygulamıştır.
✓	Bretschneider HJ	1964	Kalbi durdurmak için düşük sodyumlu, kalsiyum içermeyen ve prokain içeren kardiyopleji solüsyonu geliştirdi.
✓	Sondergaard KT	1964	Klinik çalışmalarda miyokard koruma için Bretschneider kardiyopleji solüsyonunu kullanmıştır.
✓	Gay WA, Ebert PA	1973	Potasyumlu kardiyopleji ile köpek kalbini 60 dakika boyunca durdurarak hücrel hasar oluşmadığını gösterdiler.
✓	Roe BB	1973	Kardiyopleji yöntemlerinin, hipotermi ve kailler yıkamanın miyokard korumada etkinliğini göstermiştir.
✓	Tyers WA	1974	Hayvanlarda, soğuk kan infüzyonu ile miyokard dokusunu 4 °C'de tutarak 90 dakika iskemide kaldığını gösterdi.
✓	Hearse DJ	1975	Farelerde iskemik hasarı

			reddetmek için preiskemik infüzyonu vurguladı ve St. Thomas No.1 solüsyonunu buldu.
✓	Braimbridge MV	1975	Klinikte ilk defa St. Thomas solüsyonu kullandı.
✓	Effler DB	1976	Oda sıcaklığında basit aortik klempini önerdi.
✓	Buckberg GD	1979	Koroner arterlerin içine potasyum infüzyonu için kanı araç olarak kullanımını tanımladı.
✓	Akins CW	1984	Koroner revaskülarizasyon için kardiyoplejisiz hipotermik fibrilatuar arrest tekniğinden yararlandı.
✓	Murray CE	1986	Reperfüzyon ve iskeminin kısa süreli periyotları, kalbin uzun süreli iskemik periyoduna dayanmasını mümkün kılacağını bildirmiştir.
✓	Lichtenstein SV, Salerno TA	1991	Sürekli ılık kan kardiyopleji kullanımının klinik yararlarını rapor etti.

Tablo 5. Devamı Miyokard korumasındaki gelişmelerin kronolojik sınıflaması

2.2.2. Kardiyopulmoner bypass sırasında miyokardiyal hasara neden olabilecek faktörler

Kardiyopulmoner bypass sırasında değişik aşamalarda miyokardiyal hasar oluşabilir, bu aşamalar şu şekilde sınıflanabilir:

- ✓ Perfüzyon sıvısının içeriğindeki anormallikler: Serbest yağ asitleri, denatüre plazma proteinleri ve vazoaaktif maddelerin yüksek konsantrasyonları miyokardiyal hasara yol açabilir.
- ✓ Beklenmeyen ventriküler fibrilasyon.
- ✓ Yetersiz miyokardiyal perfüzyon: Perfüzyon akımı miyokardiyal oksijen ihtiyacını karşılayamayacak kadar düşük olabilir.
- ✓ Ventriküler distansiyon: Distansiyon ile birlikte sol ventrikül diyastol sonu basıncı artar ve bu da koroner perfüzyon basınçlarını düşürerek subendokardiyal oksijen sunumunu bozar.
- ✓ Koroner emboli: Ven greftleri, intrakardiyak hava, aortik plak ve ya trombüsler nedeni ile gelişebilir.
- ✓ İnotropik ajanlar: Miyokardın oksijen ihtiyacını arttırabilir.
- ✓ Aortik kros klemp: Miyokardiyal hasar kros klemp süresi ile ilgili değil bu süreçte nasıl korunduğu ile ilgilidir.
- ✓ İskemi reperfüzyon hasarı: Kardiyopulmoner bypass sırasında miyokardiyal hasara neden olabilecek tüm süreçlerin altında yatan asıl mekanizmadır.
- ✓ Ventriküler kollaps (2).

2.2.3. Miyokardiyal korumada temel prensipler

Miyokardiyal koruma tekniklerinin uygulanmasında şu prensiplere dikkat edilmelidir.

- ✓ Miyokardiyal koruma kalbin arrestten önce arrestte hazırlanması ile başlar. Miyokard metabolizması ve hemodinaminin optimize edilmesi ile oksijen sunu ihtiyaç oranı dengelenmiş olur.
- ✓ Arrest süresince metabolik ihtiyaçlar azaltılmalıdır.
- ✓ Arrest süresince uygun metabolik ortam sağlanmalıdır.

- ✓ Reperfüzyon modifikasyonları ile miyokartta oluşabilecek yapısal ve fonksiyonel hasarlar minimale indirilmelidir (2).

2.3. Miyokard Koruma Yöntemleri

Miyokardiyal koruma, kardiyak ameliyatlar sırasında ve sonrasında gelişen postiskemik miyokard disfonksiyonunu azaltmak veya önlemek için kullanılan stratejileri ve yöntemleri ifade eder. Miyokardı korumak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu nedenle kardiyopleji ve kardiyopleji dışı yöntemler kullanılmaktadır. Kardiyopleji dışı yöntemler içinde en sık kullanılan yöntemler ise hipotermi altında fibrilasyon ile aralıklı kross klemp uygulaması ve sistemik hipotermi altında fibrilatuar arrest uygulamasıdır (14).

2.3.1. Non-Kardiyoplejik Teknikler

2.3.1.1. Fibrilasyonlu aralıklı kross klemlenme

Kardiyak cerrahiyle birlikte kullanılmaya başlanmış ilk tercih edilen yöntemlerden birisidir ancak çok az merkezde kullanılmaya halen devam edilmektedir. Günümüzde “orta derecede hipotermik perfüzyon (30-32°C) ile fibrilasyonlu aralıklı kross klemlenme” olarak da bilinmektedir. Bu teknik ile koroner arter bypass ameliyatları nispeten hareketsiz bir ortamda uzun iskemik periyotların yol açtığı metabolik durumlardan kaçınılarak uygulanabilmektedir. Bonchek ve ark. 1992’de yayınladıkları 3000 hastalık ve Raco ve ark. 2002’de yayınladıkları 800 hastalık serilerde, bu yöntemin koroner arter bypass cerrahisi uygulanan hastalarda miyokardı korumada etkili bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir (15-16). Koroner bypass operasyonu sırasında bu teknikte ventriküler fibrilasyon süresince distal anastomozlar yapılır. Tek kross klemp süresince tüm distal anastomozlar yapıp daha sonra kross klemp alınarak proksimal anastomozlara geçilebilir. Bu yöntemde tek kross süresinin 20 dakikayı geçmemesine dikkat edilmelidir (2).

2.3.1.2. Sistemik hipotermi ve elektif fibrilatuar arrest tekniği

Bu yöntemde temel olarak sistemik hipotermi (26-30°C), elektif fibrilatuar arrest ve 80-100mmHg basıncında sistemik perfüzyon uygulanır. Genellikle aort klemplenmesinin inme ve aort diseksiyonuna yol açabileceği ileri derecede kalsifik aortlarda uygulanır. Proksimal anastomozlar hipotermik fibrilatuar arrest esnasında yapılır ya da internal torasik artere anastomoz edilir. Bu yöntemin dezavantajları revaskülarizasyon sırasında koroner akımın devam etmesine bağlı cerrahi konforun düşük olması, ventriküler fibrilasyona bağlı artan kas tonusu nedeniyle cerrahın görüntü için kalbe istediği pozisyonu verememesi ve aort yetmezliğini arttırabileceğidir. Ayrıca hava embolisi riski nedeniyle kardiyak boşlukların açıldığı prosedürler için uygun bir yöntem değildir (15-16).

2.3.1.3. Hipotermi ile birlikte aralıklı iskemik arrest

Kardiyopulmoner bypass altında, perfüzyat ısısı 25-30°C'de, 10-15 dakikalık AKK periyotları arasında aralıklı olarak çalışma imkânı sağlar. Her kros dönemi sonrası 3-5 dakikalık krosun alındığı bir dönem olur. Fibrilatuar arrestten farkı aortik klemp gerektirmesidir (2).

Nonkardiyoplejik teknikler koroner bypass cerrahisinin ilk dönemlerinde ciddi sol ventrikül disfonksiyonu ve Akut Miyokard İnfarktüsü (AMİ) gibi riskli durumlarda yüksek başarı ile kullanılmış fakat kardiyoplejik tekniklerin gelişmesiyle birlikte hızla terk edilen bir yöntem olmuştur (2).

2.4. Kardiyopleji

Geçmişten günümüze kadar gelen bu süreçte KPB cerrahisi operasyonlarında kalbi durdurmak amacıyla kullanılan kardiyopleji solüsyonlarının tarihsel gelişimi de açık kalp cerrahisinin gelişimiyle paralel olarak ilerlemiştir. Melrose ve arkadaşları 1955 yılında potasyum içeren kardiyoplejik solüsyonlar kullanarak ilk deneysel kardiyak arresti gerçekleştirmişlerdir. Bununla birlikte aynı sene aortaya kros klemp koyduktan kısa bir süre sonra aort kökünden kardiyopleji solüsyonu vererek kardiyoplejik arrest sağladılar. 1957 senesinde Gott ve arkadaşları retrograd yöntemiyle koroner sinüsten kardiyopleji vererek kardiyak arrest sağladılar (5).

Ebert, Gay ve Tyres 1973 senesinde düşük potasyum içerikli kardiyopleji solüsyonlarının daha fazla güvenilir kardiyak arrest sağladığını ortaya koymuşlardır. 1978 senesinde ise Follette ve arkadaşları kan kardiyoplejisini klinik ve deneysel çalışmalarda uygulamışlardır. Bununla birlikte Teoh ve arkadaşları da 1986 senesinde aortaya konulan kros klempin hemen kaldırılmasından önceki süreçte sıcak kardiyoplejik solüsyon vermenin yararlı olduğunu göstermişlerdir (5).

Günümüz kalp cerrahi uygulamalarında kalbin güvenli şekilde durdurulması ve cerrahi sonrasında miyokard fonksiyonlarının korunmuş olarak çalışmasını sağlayan solüsyonlar “kardiyoplejik solüsyonlar” olarak gruplandırılır. Tarihsel süreçte birçok farklı solüsyon tanımlanmıştır ve bu konudaki araştırmalar günümüzde de devam etmektedir. Bu amaçla ideal solüsyonun bulunması için farklı maddeler eklenmekte, içerikler değiştirilmektedir. Süreç içinde kardiyoplejik miyokardiyal koruma oldukça tatmin edici sonuçlar vermektedir. Günümüzde kardiyopleji gerekliliği artık bir tartışma konusu değildir, bu konudaki araştırmalar solüsyonun içeriğine yoğunlaşmıştır. Bir kardiyopleji solüsyonunda aranan özellikler kabaca şöyle sıralanabilir (17-18).

Tablo 6. Kardiyopleji Solüsyonunda Bulunması Gereken Özellikler

-
- ✓ Hızlı diyastolik arrest oluşturmali.
 - ✓ Hipotermik ve alkalotik olmalı.
 - ✓ Membran stabilitesine katkıda bulunmalı (steroidler, serbest oksijen radikali temizleyicileri).
 - ✓ Metabolik substratları içermeli (glukoz, aminoasitler).
 - ✓ Miyokardiyal ödemi engellemeli.
 - ✓ Etkisi geri dönüşlü olmalı.
 - ✓ Sistemik dolaşıma katıldığında toksik olmamalı.
 - ✓ Enerji ihtiyacını azaltmalı, ATP rezervlerini korumalıdır.
-

Kardiyopleji solüsyonları; farklı oranlar ve farklı içerikleri yardımıyla kalp dokusunda hızlı bir şekilde diyastolik arrest yaparak, hem miyokardı koruyup hem de daha sonrasında gelişebilecek hasarları önlemek amacıyla geliştirilmişlerdir. Kardiyopleji solüsyonları hem kristaloid solüsyonlar hem de kan kardiyoplejisi şeklinde iki ana grupta incelenebilirler (19).

Kardiyopleji solüsyonu kardiyak arrest sağlayarak iskemi döneminde miyokardın oksijen tüketimini azaltır. Kardiyopleji solüsyonlarının içeriğinin nasıl olması gerektiği hakkında birçok çalışma yapılmıştır. Kardiyoplejik solüsyonların içerikleri kliniklerin

tercihine göre değişmiş ve çeşitlilik göstermiştir. Kardiyopleji solüsyonlarının elektrolit içerikleri, pH değerleri ve uygun ATP düzeyini korumak amacıyla eklenen maddeler son yıllarda üzerinde önemle çalışılan konu başlıklarını oluşturmaktadır (20-21).

2.4.1. Kardiyopleji çeşitleri

Kalp cerrahisinde miyokardiyal korumanın öneminin görülmesi (22-23) “kardiyopleji” kavramının ortaya çıkması (24) ile kardiyoplejinin içeriğinin tartışılır duruma gelmesiyle çeşitli solüsyonlar ortaya çıkmış (25-26), kabul görmüş ve araştırılır olmuştur.

2.4.1.1. Kristalloid kardiyopleji

İlk kullanılan kardiyopleji solüsyonlarından birisidir. Kalbin metabolizma hızını düşürerek korumayı ve kansız bir cerrahi saha oluşturmayı amaçlamıştır. Kristalloid kardiyopleji solüsyonları temel olarak intraselüler ve ekstraselüler olarak iki gruba ayrılmaktadır. İntraselüler solüsyonlar düşük miktarda veya hiç sodyum ve kalsiyum iyonu içermez iken ekstraselüler solüsyonlar yüksek sodyum, kalsiyum ve magnezyum oranına sahiptirler. Her iki tipte de potasyum oranı yaklaşık 20mmol/L’dir, pH’ı hafif alkalidir (27). Her iki grup ta yüksek potasyum konsantrasyonuna (10-40mmol/L), tamponlama için bikarbonata (10-20mmol/L) ve dengede bir osmolariteye (300-390 mOsm/L) sahiptirler. Kristalloid kardiyopleji solüsyonu, KPB altında genellikle orta hipotermide (33-28 °C), AKK uygulaması sonrası proksimal aortadan bir katater ile uygulanır. Solüsyonlar genel olarak soğuk (4-20 °C) şekilde uygulanmaktadır. Her ne kadar kan içermediği için oksijen taşıma kapasitesinin düşük olduğu düşünülse de bu durum klinik olarak anlamlı görülmemiştir (28). Sıklıkla antegrad yol ile 1000 ml’yi aşmayan volümde uygulanır. Miyokardiyal elektriksel aktivitenin tespit edildiği durumlarda ve ya iskemi süresinin uzaması halinde 300-500 ml arasında bir veya daha fazla kez kardiyopleji solüsyonu uygulaması tekrarlanabilir (4). Yapılan birçok çalışma kristalloid solüsyonlarının da, miyokard korumasında en az kan kardiyoplejileri kadar etkin olduğunu göstermiştir (29).

2.4.1.2. Kan kardiyoplejisi

Buckberg'in 1979 yılında tariflediği kan kardiyoplejisi solüsyonu, miyokardiyal korumada yeni bir sayfa açmıştır (30). En sık kullanılan kardiyopleji çeşididir. Kan kardiyoplejisi için kan, KPB devresinin arteriyel hattından elde edilir, ardından kimyasal bileşimi ve fiziksel özellikleri belirli bir etki elde etmek için çeşitli şekillerde modifiye edilebilir. Kan/kristalloid sıvı oranı genellikle 4/1 oranında hazırlanır. Solüsyonun ısısı genellikle 4-12°C arasında hazırlanır. Kristalloid içeriğin oranının minimal düzeyde tutularak hematokrit seviyesinin yüksek tutulduğu kan kardiyoplejisinin diğer oranlarda hazırlanan solüsyonlara karşı belirli üstünlükleri vardır.

Kan kardiyoplejisi arrest sırasında oksijen sunumu sağlar, kristalloid kardiyoplejiye göre daha az hemodilüsyona neden olur ve tamponlama kapasitesi daha yüksektir (31-32). Kan kardiyoplejilerinin verilme oranları değiştiği gibi, hastaya verilirken de çeşitlilik gösterir. Kan kardiyoplejileri kliniklerin alışkanlıklarına göre soğuk, sıcak ve ılık olacak şekilde hastaya verilir. Her kardiyoplejinin belirli avantajları olsa da, bunların birbirlerine olan üstünlükleri yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (33-34).

2.4.1.3. Del Nido kardiyopleji

1990'ların başında Pittsburgh Üniversitesinden araştırmacılar yıllardır kliniklerinde kullanılan St. Thomas kardiyopleji solüsyonunun immatür kalpleri korumada yeterli olup olmaması yönündeki literatürdeki çelişkili çalışmalar (35-36) ve tek doz kardiyopleji kullanımının efektif kalp koruması sağladığını gösteren çalışmalar sonrasında (37-38) miyokardiyal koruma için yeni bir formül geliştirme yoluna gittiler. Pedro Del Nido öncülüğünde Hung Cao-Danh, K. Eric Sommers ve Akihiko Ohkado'dan oluşan ekip, geliştirilen bu yeni formül için patent almıştır. Bu solüsyon farklı kliniklerde farklı modifikasyonları kullanılsa da literatürde ve klinik pratikte Del Nido kardiyopleji olarak bilinmektedir (Patent 5.407.793. 1995. ABD Patent ve Marka Ofisi; Alexandria, VA).

Del Nido kardiyopleji; baz solüsyonu Plazma-Lyte A olan; ilave kimyasallar olarak: mannitol, magnezyum sülfat, sodyum bikarbonat, potasyum klorid ve lidokain içeren ekstrasellüler bir kardiyopleji solüsyonudur.

Tablo 7. Del Nido kardiyopleji içeriği

✓ Plazma Lyte A	1000 ml
✓ Mannitol %20	16.3 ml (3,3 gr)
✓ Mg sülfat %50	4.0 ml (2 gr)
✓ Sodyum Bikarbonat 1mEq ml	13ml
✓ Lidokain %1	13ml (130 mg)
✓ KCL 2mEq-ml	13ml

Del Nido solüsyonu, magnezyum ve lidokain içeriğiyle İRH'nı azaltırken; içerdiği mannitol ile serbest oksijen radikallerini, miyokardiyal ödemi ve hücre içi asidozu azaltır (39).

Del Nido kardiyopleji solüsyonu, kalsiyum aşırı yüklenmesine ve iskemi reperfüzyonuna özellikle duyarlı olan olgunlaşmamış kardiyomiyositlerin korunmasına yönelik düşünölmüştür. Soğuk kan kardiyoplejisine göre daha dilüedir (1/4). Bu kan ve kristalloid karışımı solüsyon uzun süreli güvenli miyokardiyal iskemik arrest sağlamaktadır (40). Bu solüsyonun içeriğindeki mannitol serbest radikalleri temizler ve miyokardiyal hücrelerdeki şişmeyi azaltır. Magnezyum sülfat, kalsiyum kanal blokeridir ve ventrikül kasılmasını destekler. Sodyum bikarbonat, tampon solüsyonu gibidir. Fazla hidrojen iyonlarını temizler ve intrasellöler pH' yı dengede tutar. Lidokain, sodyum (Na⁺) kanal blokörüdür ve hücre içi kalsiyum birikimini önlemek için sodyum akım penceresini azaltır.

Erişkin hastalar için 20 mL/kg dozunda, 50 kg üzeri hastalar için maksimum 1000 L olarak uygulanır. Aortik kros klemp zamanı 30 dk'dan kısa olacağı öngörölen hastalar için yarı doz kullanılmaktadır. Solüsyon 4°C'de, 1-4dk içinde, 250-450 ml/dk hızında antegrad uygulanır ve miyokardiyal sıcaklığın 15°C altında kalması hedeflenir. Kros klemp süresi 90 dk olduğunda cerrahi ekip ilave solüsyon gerekliliğine ve miktarına karar verir. Solüsyonun retrograd kullanımı için bir kontraendikasyon yoktur (41). Hazırlanışının kolay olması, düşük maliyetli oluşu, cerrahi prosedürü kesintiye uğratmaması gibi nedenler giderek daha sık kullanılmasını sağlamaktadır. Yaklaşık 20 yıldır pediatrik kardiyak cerrahi hastalarında kullanılmaktadır. Pediatrik kalp cerrahisi kullanımından sonraki yıllarda DN kardiyoplejisi geliştirilip günümüzde erişkin hastaların kardiyak cerrahi girişimleri sırasında sıklıkla kullanılmaktadır. Bununla birlikte, erişkin hastalarda kullanılan DN kardiyopleji solüsyonu, miyokardın korunmasında yeni bir yol olarak görünmektedir. Günümüzde yetişkin kardiyak cerrahide DN ile konvansiyonel kardiyoplejiyi karşılaştıran kardiyoprotektif etkilerini değerlendiren birçok çalışma mevcuttur (42-43).

2.4.2. Kardiyopleji uygulama yolları

Kardiyopleji vermede en önemli temel prensip: Yeterli miyokard koruması sağlanabilmesi için miyokardın hücrelerinin tümüne ulaşacak miktarda ve eşit bir şekilde solüsyon verilmesi gereklidir (4).

Kardiyopleji çeşitli yollarla verilebilir, ancak hedef: Miyokarda yeterli ve düzgün bir kardiyoplejik solüsyon dağılımı sağlamaktır. Aort kökü içine potasyum içeren kardiyoplejik solüsyon verilmesi basit bir yöntemdir fakat bu daha da karmaşık olabilir. Özel tasarlanmış mikropleji sistemleri, vaka boyunca kardiyopleji solüsyonunun akış, basınç, sıcaklık ve hatta bileşiminin değiştirilmesine izin verir. Tüm koşullar ve uygulama ortamları için en iyi kardiyopleji uygulama stratejisi yoktur. Bununla birlikte, mevcut olan kardiyopleji seçenekleri yelpazesi hakkında bilgi sahibi olmak, klinisyenlerin optimal klinik bakım sağlayabilmeleri için yararlıdır (44). Kardiyopleji uygulanmasında yönetime karar verirken; kardiyopleji solüsyonunun içeriği, ısısı, infüzyon basıncı ve süresi, operasyonun tipi ve zorluk derecesi, cerrahi görüş alanının önemi ve beklenen kros klemp süresi göz önünde bulundurulmalıdır (4).

2.4.2.1. Retrograd yol

Sağ atriumun açılmasıyla veya direkt koroner sinüse retrograd kardiyopleji kanülü yerleştirilerek verilir. Retrograd kardiyoplejinin sürekli pasif infüzyon şeklinde verilmesi tercih edilir. Yüksek basınçta verilen retrograd kardiyopleji koroner sinüste hasar, hemoraji ve miyokardial ödem yapar. Retrograd kardiyopleji önce koroner venlere sonra kapiller damarlara, oradan da arterlere geçerek aortaya ulaştırılır. Retrograd kardiyoplejinin belirli avantajları vardır. Öncelikle antegrad kardiyopleji ve aort yetmezliği ile ilişkili sorunları ortadan kaldırır. İkincisi, ciddi koroner arter hastalığı olan vakalarda kardiyoplejinin yeterli dağılımını sağlar. Üçüncü olarak, retrograd kardiyopleji, ameliyatın akışını bozmadan verilebilir (45).

Çok ciddi proksimal koroner arter stenozu olan olgularda antegrad kardiyoplejinin homojen olarak dağılmaması nedeniyle, daha iyi miyokard korunması sağlamak için ilave olarak retrograd kardiyopleji kullanılmaya başlanmıştır. Bunun yanısıra tek başına retrograd perfüzyonun sağ ventriküle yeterli derecede dağılmadığı ve sağ ventrikül korunmasında

yetersizliklere neden olabileceği de kanıtlanmıştır (46-47). Retrograd kardiyopleji verilirken koroner sinus basıncı monitorize edilmelidir ve basınç 25-40 mmHg olacak şekilde ayarlanmalıdır. Hesaplanan kardiyopleji dozu ise antegrada göre biraz daha yavaş olacak şekilde, 100 ml/dakika olarak verilir. Tablo 8’de retrograd kardiyopleji verilmesinin avantaj ve dezavantajları belirtilmiştir (45).

Tablo 8. Retrograd kardiyopleji verilmesinin avantaj ve dezavantajları

Avantaj	Dezavantaj
✓ Aort operasyonlarında teknik üstünlük sağlaması	✓ Miyokardiyal ödeme sebep olabilmesi
✓ Homojen dağılım sağlaması	✓ Yetersiz kapiller perfüzyon
✓ Akut iskemi durumlarında faydalı olması	✓ Sağ ventrikül yeterli korunamaması
✓ Koroner hastalarında iyi miyokard koruması sağlaması	✓ Koroner sinüs yaralanması

2.4.2.2. Antegrad yol

Kardiyopleji en sık antegrad olarak aort kökünden verilmektedir. Antegrad kardiyopleji verilirken aort kökü basıncı monitorize edilmelidir ve basınç 70-80 mmHg civarında olacak şekilde ayarlanmalıdır. Hastanın kilosuna göre hesaplanan (15 ml/kg) kardiyopleji dozu antegrad yoldan 200 ml/dk hızda en az 3 dakika süreyle verilmelidir. Antegrad kardiyopleji kalbi dolaştıktan sonra sağ atriyuma gelir ve buradan venöz kanül ile uzaklaştırılır Antegrad kardiyoplejinin çeşitli avantajları vardır. Birincisi, miyokardiyal mikrosirkülasyon yoluyla koroner akımın doğal mekaniğini taklit eder. İkinci olarak, antegrad kardiyopleji verilmesi oldukça basittir. Aort köküne doğru yerleştirilmiş ve bunun için dizayn edilmiş aortik kök kanül vasıtasıyla veya standart bir iğne ile gerçekleştirilebilir. Fakat ileri derecede aort yetmezliği veya asendan aort diseksiyonu gibi ameliyatlarda aort köküne direkt olarak verilmesi mümkün değildir (44). Bu olgularda aortotomi yapılarak koroner ostiumdan direkt olarak antegrad kardiyoplejinin verilmesi sağlanır.

2.4.2.3. Kombine kardiyopleji uygulaması

Antegrad ve ardından retrograd, eş zamanlı antegrad ve retrograd şeklinde uygulanabilir. Eşzamanlı kombine uygulama ile sağ ve sol ventrikül anterior kısımlarının en iyi perfüze edildiği gösterilmiştir (48).

2.5. Kardiyopulmoner Bypass Ve Böbrek Hasarı

Büyük bir cerrahi ameliyat işlemi uygulanacak hastalar operasyondan sonra Akut Böbrek Yetmezliği (ABY) gelişimi yönünden risk altındadırlar. Özellikle de kardiyak operasyonlar için bu oldukça geçerlidir (49). Çünkü kardiyak operasyonlar vücut dışı dolaşımın uygulanması ve müdahale boyunca ve sonrasında daha fazla kardiyovasküler dengesizlik içermesi sebebiyle daha fazla risk içerirler. Asıl endişe verici sebep ise ameliyat sonrası ABY'nin %24-70 gibi yüksek ölüm oranıyla ilişkili olmasıdır (50). Pulsatil olmayan kan akımı, dolaşımdaki katekolaminlerin ve inflamatuvar mediyatörlerin artışı, böbrekteki makroembolik ve mikroembolik hadiseler ve hasarlanmış eritrositlerden salınan serbest hemoglobin böbrekte pek çok patofizyolojik yanıtla sonuçlanır (51). Kalp ameliyatlarına maruz kalan hastalarda böbrek kan akımının dağılımında bozulma, renal vasküler dirençte artma, böbrek kan akımında önemli derecede (%25-75) azalma ve glomerüler filtrasyon (GF) oranında azalma olduğu birçok çalışmacı tarafından gösterilmiştir (52-54).

Kardiyak cerrahi sonrasında böbrek hasarı ve ABY gelişimi ile ilişkili risk çoğu araştırmaya neden olmuş, bu konuda neredeyse fikirbirliği oluşmuştur. Kardiyopulmoner bypass sonrası böbrek hasarı ve ABY oluşumu yönünden hastayla ve işlemle ilişkili risk faktörleri Tablo 9'da gösterilmiştir (55).

Tablo 9. Böbrek hasarı ve akut böbrek yetmezliği gelişimi açısından risk faktörleri

Hastayla ilişkili	Prosedürle ilişkili
✓ Kadın cinsiyet	✓ KPB süresi uzunluğu
✓ KOAH	✓ Kros klemp süresi
✓ Diabetes Mellitus (DM)	✓ KPB pompa uygulanması
✓ Periferik arter hastalığı	✓ Nonpulsatil akım
✓ Preoperatif kreatinin yüksekliği	✓ Hemoliz
✓ Konjestif Kalp Yetmezliği, Hemodilüsyon	
✓ Sol ventrikül EF düşüklüğü	
✓ Acil cerrahi ihtiyacı	
✓ Kardiyojenik şok	
✓ Sol ana koroner arter hastalığı	

Diğer organlarda olduğu gibi, böbreklerin preoperatif sağlığı organın KPB'nin neden olduğu mikroembolik, hücresel bölgesel malperfüzyon hasarlarına karşı koyabilme yeteneğinde majör bir faktördür. Postoperatif renal disfonksiyon için risk faktörleri 70 üzeri yaş, DM, geçirilmiş kalp cerrahisi, konjestif kalp yetmezliği ile kompleks ve uzamış operasyonu içerir. KPB sonrasında diyaliz gerektiren ABY insidansı oldukça düşük olup ortalama %1' dir. Bununla birlikte kompleks operasyonlarda bu insidans %5' e kadar yükselir (56-58).

Kardiyo pulmoner bypass sırasında bir kısım böbrek hasarı kaçınılmazdır ve postperfüzyon proteinüri hemen tüm hastalarda görülür. Renal kan ve plazma akımı, kreatinin klirensi, serbest su klirensi ve idrar miktarı hemodilüsyon olmadan azalır. Hemodilüsyon bu fonksiyonel değişikliklerin çoğunu zayıflatır. Hemodilüsyon plazma hemoglobini dilüe eder, dış renal komplekse akımı iyileştirir, toplam renal kan akımını artırır, kreatinin, elektrolit ve su klirensini artırır. Glomerüler filtrasyon ve idrar miktarını artırır (59).

Kardiyo pulmoner bypassın neden olduğu mikroembolik, hücresel sitotoksik hasarlara ve preoperatif herhangi bir renal hastalığa ilaveten perioperatif düşük kardiyak debi ve/veya hipotansiyon postoperatif böbrek yetmezliğinin ana nedenleridir. Düşük kardiyak debi renal perfüzyon basınçlarını azaltır, anjiyotensin üretimine ve renin salgılanmasına neden olur ki bu da renal kan akımını daha da azaltır. Hipotermik KPB'ın başta böbrek olmak üzere uç organ hasarı üzerine koruyucu etkisi olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Son zamanlarda normotermik KPB'ye olan eğilim artmıştır. Normotermide KPB süresi daha kısadır.

Posoperatif dönemde daha az kanama görülür ve hasta ısısında daha stabilite görülebilir. Ancak böbrek disfonksiyonu konusu açısından riskli hastalar konusunda normoterminin güvenliği konusunda bazı şüpheler ortaya çıkmıştır. Provenchere ve ark. (60) kalp cerrahisi sonrasında böbrek disfonksiyonunun daha sık ve ciddi olduğunu bulmuşlardır.

Eğer perioperatif düşük kardiyak debi ve hipotansiyon gelişmezse, normal böbrek, operasyon sırasında ve sonrasında yeterli renal fonksiyon sağlamak için yeterli fonksiyonel rezerve sahiptir. Oligürik böbrek yetmezliğinin görülmesi genellikle iyi değildir ve diyaliz gerektirir. Diyaliz eğer iki haftadan fazla gerekirse, genellikle kalıcı olur. Oligürik böbrek yetmezliği morbidite ve mortaliteyi yaklaşık olarak 8 kat olmak üzere belirgin derecede artırır (56).

2.5.1. Böbreğin görevleri

- ✓ Vücudun sıvı-elektrolit dengesini devam ettirme.
- ✓ Metabolik atıkların uzaklaştırılması: Üre, ürikasit, kreatin.
- ✓ İlaç, toksin ve metabolitlerin vücuttan atılımı.
- ✓ Ekstraselüler sıvı hacmini ve kan basıncını hormonlarla dengede tutmak.
- ✓ Hormon üretimi ve metabolizması: Eritropoetin, D vitamini.
- ✓ Peptid hormonlarının yıkımı: İnsülin, glukagon, parathormon, kalsitonin, büyüme hormonu.
- ✓ Küçük molekül ağırlıklı protein yıkımı (61).

Böbreğin temel işlevlerindeki bozulmalar böbrek yetmezliği semptomlarının ortaya çıkmasına neden olur. Bunun derecesini belirlemede ise en objektif parametre glomerul filtrasyon değerinin ölçümüdür. Kreatin klirensi en sık kullanılan yöntemdir (62).

2.5.2. Bilinmesi gerekli renal tanımlar ve elektrolitler

2.5.2.1. Üre

Protein metabolizmasının karaciğerdeki son ürünüdür. Ürenin en önemli fizyolojik sentez yeri ya da farklı bir deyişle ortaya çıktığı yer karaciğer olsa da atık madde böbrekler tarafından

süzülerek idrar yoluyla vücut dışına atılır. Üre böbrekler tarafından yeterince süzülemez ve vücut dışına atılamazsa kanda bulunan üre miktarı yükselir ve vücut için toksik etki oluşturur (62).

2.5.2.2. Glomerüler filtrasyon hızı

Birim zamanda her bir nefrondan süzülen plazma miktarının toplamıdır. İlerleyen yaşla azalan glomerüler filtrasyon hızı (GFH) çeşitli formülasyonlarla hesap edilebilmektedir (62).

2.5.2.3. Ürikasit

Diyet ve endojen pürin metabolizmasının karaciğerde sentezi gerçekleştirilen son ürünüdür. Ürikasitin 1/3' ü gastrointestinal sistemden, 2/3' lük kısmı ise böbrekten idrarla atılmaktadır (63-64).

2.5.2.4. Kreatinin

Kaynağı kaslardaki kreatin ve fosfokreatin olup protein yapısında bir maddedir. Plazma proteinlerine bağlanmadan glomerüllerden kolay filtre edilişi renal fonksiyon değerlendirmesinde ölçüm önceliği kazanır. Sadece kreatin ölçümü yeterli olmamakla beraber ABY'de glomerul filtrasyon ölçümlü formüllerin güvenilirliği de düşük çıkabilmektedir (62).

2.5.2.5. Serum üre nitrojeni

Protein metabolizmasının son ürünü olan üre, serum üre nitrojeni (BUN) değerinin 2,1 ile çarpılmasıyla bulunur. Gastrointestinal kanama, steroid kullanımı, parenteral beslenme gibi durumlarda BUN artarken malnutrisyon ve karaciğer hastalığında azalabilir. Ürenin böbrek tarafından atılımının kreatinine göre daha karmaşık olması, böbrek dışı nedenlerle de yükselebilmesi gibi nedenler ile böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde yeri azalmıştır (62).

2.5.2.6. Klirens

Bir maddeden birim zamanda temizlenen plazma hacmi olarak ifade edilmektedir. Genelde dakikada mililitre olarak ifade edilir (62).

2.5.2.7. Kreatinin klirensi

Bir dakikada kreatinden temizlenen plazma hacmidir (62). GFH belirlenmesinde standart laboratuvar metod olarak kreatinin klirens kullanılır. Kreatinin klirensi serum ve 24 saatlik idrarda ölçülen kreatinin miktarları kullanılarak hesaplanır.

2.5.2.8. Sodyum (Na⁺)

Hücre dışı sıvıdaki osmotik basıncın çoğunu sodyum yaratır ve hücre dışı sıvıda en çok bulunan katyondur. Nöronların ve kas hücrelerinin arasındaki elektriksel aktivite için gereklidir. Sodyum dengesizliği hiponatremi ya da hipernatremiye yol açar (1).

2.5.2.9. Potasyum (K⁺)

Hücre içi sıvıdaki osmotik basıncın çoğunu potasyum yaratır ve hücre içi sıvıda en çok bulunan katyondur. Nöronların ve kas hücrelerinin arasındaki elektriksel aktivite için gereklidir. Potasyum dengesizliği hipokalemi ya da hiperkalemiye yol açar. Kardiyak cerrahi hastalarında normal kan potasyum seviyelerini korumak çok önemlidir. Günümüzde potasyum içeren kardiyoplejik solüsyonlarının sık kullanılması hipokalemi durumunu azaltmıştır (1).

2.5.2.10. Kalsiyum (Ca²⁺)

Nöronların ve kas hücrelerinin normal tepki vermeye devam etmeleri ve kan pıhtılaşması için gereklidir. Kalsiyumun plazma seviyesini kontrol eden regülatör, paratiroid hormonudur. Dengesizliği hipokalsemi ya da hiperkalsemiye yol açar (1).

2.5.2.11. Magnezyum (Mg⁺²)

Hücre içi sıvıda en çok bulunan katyondur ve özellikle kalpteki hücreler başta olmak üzere sinir ve kas hücrelerinin aktiviteleri ve ATP üretimi için gereklidir. Magnezyum aynı zamanda kalsiyumun düz kas hücresi içine girmesini düzenleyerek kalp kasılma gücünü sağlar (1).

2.5.3. Risk faktörleri

Postoperatif böbrek hasarı için en önemli risk faktörü preoperatif böbrek disfonksiyondur (65). Kardiyak cerrahi sonrası gelişen akut böbrek hasarı risk faktörleri kadın cinsiyet, sol ventrikül fonksiyon bozukluğu, konjestif kalp yetmezliği, DM, periferik damar hastalığı, preoperatif intraaortik balon pompası kullanımı, KOAH, elektif olmayan acil cerrahiler ve preoperatif böbrek disfonksiyonu olarak bildirilmiştir (50, 55, 66-70).

Ayrıca kros-klemp ve KPB süresi, nonpulsatil akım, hipotermik KPB, “on-pump” uygulama akut böbrek hasarı gelişiminde cerrahi risklerdir (60, 71-73).

Diğer bir risk faktöründe hemodilüsyon olarak bildirilmektedir. İntraoperatif hemotokrit değerinin %25’ in altında olmasının postoperatif akut böbrek hasarı gelişim riskini artırdığını bildiren çalışmalar mevcuttur (74-75).

2.6. Akut Böbrek Yetmezliği

GFH’nin Kronik Böbrek Yetmezliğinden (KBY) farklı olarak saatler veya haftalar içerisinde azalması sonucunda kanda azot yıkım ürünlerinin birikimi ile karakterize, böbrek fonksiyon kaybının süre ve şiddetine bağlı olarak klinik tabloya metabolik asidoz ve sıvı elektrolit bozukluklarının eşlik etmesi sonucu birçok organ sisteminin etkilendiği klinik tablodur (76).

GFH’deki azalma aslında hayatında daha önce hiçbir renal hasarına sahip olmayan bireylerde de gelişebileceği gibi, altta kronik bir böbrek yetmezliği olan kişilerde de akut alevlenme şeklinde görülebilmektedir. ABY’de günlük çıkarılan idrar miktarı değişken olabilmektedir. Daha çok anüri (günde 100 ml’den daha az idrar) ve oligüri (günde 400 ml’den daha az idrar) görülmektedir, fakat az da olsa günlük çıkarılan idrar volümünde azalma olmayabilmektedir (nonoligürik ABY). Total çok az görülmektedir ve bu durum

gözlemlendiğinde akut kortikal nekroz akla gelmelidir. ABY nadiren toplumsal kaynaklı bir hastalık olup, sıklıkla hastanede tedavi gören hastalarda gelişir.

Uzun yıllardan beri ABY gelişen hastaların sağkalım yüzdelerinde olumlu gelişmeler sağlanamamıştır. Bunun en önemli nedenleri; ABY'nin çoğunlukla ileri yaş popülasyonda gelişmesi ve ABY ile ilişkili hastalıkların ciddi bir morbidite ve mortaliteye sahip olmasıdır (77).

ABY üç ayrı kategoride inceleyebilir:

- ✓ Prerenal ABY
- ✓ İntrensek renal ABY
- ✓ Postrenal ABY

2.6.1. Prerenal akut böbrek yetmezliği

Temel sorun böbrek kan akımında renal parankim hasarı oluşturmayacak düzeydeki bozulmadır. Böbrek kan akımındaki bozulma gerçek bir damar içi volüm kaybı, dolaşan efektif volümdeki azalma veya böbrek kan akımını bozan ajanlara bağlı olarak gelişebilmektedir. Parankim bütünlüğünün korunduğu bu tipte perfüzyonun normale dönmesi ile birlikte renal fonksiyonlar da hızlıca eski haline döner (78-79).

2.6.2. İntrensek renal akut böbrek yetmezliği

Böbrek parankiminde hasar vardır. İntrensek renal ABY nedenleri dört ayrı kategoride incelenir.

2.6.2.1. Tübüler hastalıklar

Hastaneye yatmış bireylerde intrensek renal ABY'nin en sık nedeni daha çok iskemi veya toksinlere bağlı gelişen akut tübüler nekrozdur.

Prerenal azotemiden farklı olarak, iskemik akut tübüler nekroz böbrek kan akımının düzeltilmesi ile hemen düzelmez. Genellikle geri dönüşümlü bir olay olmasına rağmen, kortikal nekroz oluşturacak düzeyde bir iskemi mevcutsa kalıcı böbrek yetmezliği söz konusu olmaktadır (78).

2.6.2.2. Glomerüler hastalıklar

Glomerülonefrit hipertansiyon, proteinüri ve hematüri ile karakterizedir (80). Glomerülonefritlerin çoğu KBY ile ilişkili olmakla birlikte, özellikle hızlı ilerleyen glomerülonefrit ve akut proliferatif glomerülonefrit ABY'ye neden olmaktadır

2.6.2.3. Vasküler hastalıklar

Renal arterin emboli veya ateroskleroz ile tıkanması ya da mikrovasküler hastalıklarda oluşan mikroanjiopatik hemoliz ile birlikte glomerüler kapillerlerde oluşan tıkanma veya tromboza bağlı olarak gelişebilirler (81).

2.6.2.4. İnterstisyel Nefrit

Çoğunlukla ilaçlara karşı gelişen duyarlılıkla oluşur. Duyarlılık bazen ilaç reaksiyonu bazen de ilacın nefrotoksik etkisine bağlıdır. ABY ile birlikte ateş yüksekliği, kan ve idrarda eozinofili dikkat çekici olabilir (82).

2.6.3. Postrenal akut böbrek yetmezliği

İdrar akımının bozulmasıyla oluşur. Alt üriner sistemde gelişen tıkanıklık postrenal ABY'nin en sık nedenidir. Genellikle şiddetli oligüri veya anüri ile seyretse de, bazen oligüri olmayabileceği unutulmamalıdır. Tıkanıklığın erken evrelerinde glomerüler filtrasyon devam eder, fakat tıkanıklığın olduğu bölgeden yukarıya doğru lümen içi basıncı artar. Sonuç olarak GFH'da düşme meydana gelir.(78-79, 83).

2.6.4. Akut böbrek yetmezliğinde tedavi

2.6.4.1. Prerenal akut böbrek yetmezliğinde tedavi

Volüm kaybının yerine konulması temel prensiptir. Bu tedavi kaybın türüne göre değişir. Sebep kanama ise ve hasta vital olarak stabil değilse kan transfüzyonu yapılmalı, aktif

kanama yok ve hasta hemodinamik olarak stabilse kristalloid sıvılar ile replasman yapılmalıdır (81).

2.6.4.2. İntrensek renal akut böbrek yetmezliğinde tedavi

Genel yaklaşımlar ve komplikasyonların tedavisinde ilaveten ABY 'de ilaç tedavisi düşünülebilir. İskemik veya toksik ABY'de böbrek hasarını azaltmak ve böbrek fonksiyonlarının geri kazanılmasını hızlandırmak için birçok ilaç denenmiştir. Düşük dozda dopamin (0,5-3 µg/kg/dk) infüzyonu, atriyal natriüretik peptit, insülin benzeri büyüme faktörü-I, tiroksin gibi farmakolojik ajanlar pek çok araştırmaya konu olsa da, insanlarda böbrek hasarını azaltan veya böbrek fonksiyonlarının geri dönüşünü hızlandıran bir ajan henüz bulunamamıştır. Diüretik tedavisi ise oligürik ABY olan hastalarda sıvı tedavisini kolaylaştırır, ancak diüretik kullanımının ABY seyrini düzelttiğine dair bir veri mevcut değildir (81).

2.6.4.3. Postrenal akut böbrek yetmezliğinde tedavi

Obstrüksiyonun açılması ilk olarak yapılacak işlemdir. Suprapubik veya üretral yoldan mesaneye katater yerleştirilmesi mesane çıkışında olan tıkanıklığın giderilmesinde yardımcı olacaktır. Daha yukarı seviyelerdeki tıkanıklıklar da üreteral katater veya perkütan nefrostomi yerleştirilmelidir. Postrenal ABY ile gelen hastalarda da tıkanıklık giderilip idrar akımı sağlanana ve de böbrek fonsiyonlarında düzelme elde edilene kadar, gerekli durumlarda, genel prensipler ve komplikasyonların tedavisinde anlatılan tedavi yöntemlerinin gerekebileceği akılda tutulmalıdır (81).

2.7. Kronik Böbrek Yetmezliği

Progresif bir böbrek hastalığı varlığında böbreğin metabolik ve endokrin fonksiyonlarının geri dönüşümsüz kaybı şeklinde tanımlanabilir (84).

2.7.1. Son dönem böbrek yetmezliği

KBY'nin progresyonu ile oluşabilen son dönem böbrek yetmezliği ise renal fonksiyonların geri dönüşümsüz kaybı sonucu meydana gelen ve hayatı tehdit edici düzeyde üremi nedeni ile diyaliz veya böbrek nakli gibi replasman tedavilerinin gerekli olduğu klinik durumdur. Son dönem böbrek yetmezliği tanısı konulan hastalarda, böbrekler sıvı-elektrolit dengesini düzenlemede ve metabolik-endokrin fonksiyonları gerçekleştirmekte yetersiz kalırlar. Uygun ve yeterli düzeyde tedavi edilmediğinde ise hastalığın mortalitesinin ve morbiditesinin yüksek olacağı öngörülür (85).

2.7.2. Kronik böbrek yetmezliği tanısı ve kliniği

Hastalığın tanısı kan üre azotu ve kreatinin değerindeki yükselmenin veya kreatinin klirensindeki azalmanın laboratuvar olarak ortaya konmasından sonra ABY'den ayırıcı tanısının yapılması ile konulur. KBY hastalarında böbreğin ilk bozulan fonksiyonu idrarı konsantre etme yeteneğidir. Bunun sonucunda hastalarda diürenal ritm bozulur ve noktüri başlar (86). Sonrasında yetmezliğin düzeyine göre çok geniş spektrumda bulgular izlenebilir.

2.7.3. Kronik böbrek yetmezliği progresyonunu etkileyen faktörler

KBY'de progresyonu artıran faktörler oldukça çeşitlidir. Hastaların yaşlı, erkek ve siyahi olması, sigara alışkanlıklarının bulunması, hiperlipidemi ve hipertansiyon (HT) tanılarının bulunması, genetik yatkınlıklarının olması ve proteinürilerinin olması prognozu olumsuz etkileyen faktörlerdir (87).

2.7.4. Kronik böbrek yetmezliği tedavisi

KBY sürecindeki bir hastaya klinik yaklaşım aşağıdaki unsurları kapsamalıdır;

- ✓ Böbreklerin fonksiyonel rezervi kreatinin klirensi ile doğru bir şekilde saptanmalı,
- ✓ Fonksiyonel kapasiteyi düşüren renal arter darlığı, hücre dışı sıvı hacminde azalma, kalp yetmezliği, üriner tıkanma, reflü, enfeksiyon, kontrolsüz HT, nefrotoksik ilaç kullanımı, hiperürisemi, hiperkalsemi, hipokalemi gibi geri dönüştürülebilir faktörler düzeltilmeli,

- ✓ İlerlemenin durdurulması veya yavaşlatılması amacı ile diyetin protein içeriği kısıtlanmalı, arteryel kan basıncı 130/85 mmHg'nin altına çekilmeli, hiperlipidemi düzeltilmeli, Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim inhibitör ilaç tedavisi başlanmalı ve sıvı elektrolit dengesi korunmalı,
- ✓ Kanama ve ensefalopati gibi üremik komplikasyonların önlenmesi ve tedavisiyle yaşam süresi ve kalitesi artırılmalı,
- ✓ Altta yatan hastalık tedavi edilmelidir (86).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Kalp ve Damar Cerrahisi kliniğimizde yapılan bu çalışmada koroner bypass operasyonu sırasında kullanılan farklı kardiyopleji yöntemlerinden biri olan DN kardiyopleji yönteminin böbrek fonksiyonları üzerine etkilerinin kan kardiyoplejisi yöntemine üstünlüğü olup olmadığının ortaya konulmasını ve karşılaştırılmasını amaçlamaktadır.

Çalışmanın onayı Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır.

3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Kliniğimizdeki bu araştırmamız Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi kliniğine ait retrospektif veriler ile yapılmıştır. Bu araştırma için gerekli veriler, 1 Ocak 2018 - 1 Ocak 2020 yılları arasında 3 damar ve üstü açık kalp ameliyatı yapılan erişkin hastaların geriye dönük dosya kayıtlarının arşiv ve veritabanı taraması, Ocak 2020 – Nisan 2020 tarihleri arasında yapılarak temin edilmiştir.

3.2. Araştırmanın Evreni, Örneklem Biçimi ve Deney Gruplarının Seçimi Sırasında Kullanılan Ölçütler

Araştırmamızın evreni, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde Ocak 2018 – Ocak 2020 yılları arasında açık kalp ameliyatı olmuş erişkin hastalardan, örnekleme ise 45 yaş ve üstü erişkin hastalar, elektif şartlarda ilk kez açık kalp ameliyatı olan hastalar, AKK süresi 30 dk ve üstü, 3 damar ve üstü bypass yapılan hastalardan oluşturulmuştur. Bu araştırmamızda acil koşullarda ameliyata alınan hastalar, gebe hastalar, revizyon cerrahisi uygulanan hastalar, daha önce opere edilmiş hastalar, serebrovasküler hastalıkları olan hastalar, böbrek fonksiyon bozukluğu olan hastalar, kemoterapi ve radyoterapi alan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışma kriterlerine uyan 40 hasta, "DN Kardiyopleji Solüsyonu" kullanılan hasta grubu ile "Tam Kan Kardiyopleji Solüsyonu" kullanılan hasta grubu olarak ve her iki grupta

20 hasta olacak şekilde ikiye ayrılmıştır. Her iki grup için hasta seçimi basit randomizasyon yöntemiyle oluşturulmuştur.

Hasta gruplarının demografik verileri, KPB süreleri, AKK süreleri, anastomoz sayıları, ek hastalıkları olup olmadığı, EF yüzdeleri, yoğun bakım kalış ve taburcu süreleri, preop, postop 1, 2 ve 3. Gün laboratuvar kan bulguları kaydedilmiştir. Her iki gruba ait preoperatif-postoperatif veriler incelenerek analizleri yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Tipi

Araştırmamız, tanımlayıcı retrospektif çalışma niteliğindedir.

3.4. Çalışma Materyali

Çalışmamız, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniğinde Ocak 2018 – Ocak 2020 yılları arasında açık kalp ameliyatı olmuş 45 yaş ve üstü erişkin hastalar, AKK süresi 30 dk ve üstü, 3 damar ve üstü bypass yapılan hastaların retrospektif verilerine dayanarak yapılmıştır. Hastalara ait preoperatif, intraoperatif ve postoperatif veriler, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi veri tabanından, perfüzyonist kayıtları, ameliyat notları ve yoğun bakım hasta takip formlarının bulunduğu arşiv kayıtlarından elde edilmiştir.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

3.5.1. Bağımsız değişkenler

Yaş, kilo, boy, vücut yüzey alanı, yoğun bakım kalış süresi, taburcu süresi, HT, DM 'dir.

3.5.2. Bağımlı değişkenler

Preoperatif – postoperatif ejeksiyon fraksiyonu yüzdesi (LVEF), preoperatif – postoperatif Sodyum (Na+), Potasyum (K+), Kalsiyum (Ca+2), BUN, Kreatinin değerleri, AKK süresi, toplam KPB süresi, inotrop ihtiyacı ve defibrilasyon gereksinimidir.

3.6. İstatiksel Yöntem

Verilerin analizinde değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Gruplar arasındaki farklılıkların incelenmesinde Independentsample t testi kullanılmıştır. Ölçümler arasındaki farklılıkların incelenmesinde tekrarlı ölçümlerde varyans analizi (repeatedmeasuresanova) kullanılmıştır. İkili karşılaştırmalar için post-hoc testlerinden bonferroni testi uygulanmıştır. İstatistik parametreleri mean +/- standartdeviation ile ifade edilmiştir. Kategorik değişkenler arasındaki dağılım ilişkisi chi-square test ve fisherexact test ile incelenmiştir. İstatiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Veriler IBM SPSS versiyon 22 programında değerlendirilmiştir.

3.7. Veri Toplama Araçları

3.7.1. Çalışma protokolü

Araştırmamızda Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniğinde Ocak 2018 – Ocak 2020 yılları arasında açık kalp cerrahisi yapılan erişkin hastalarda kullanılan iki farklı kardiyopleji solüsyonunun, hastaların postoperatif dönemdeki etkileri retrospektif olarak incelenmiştir.

Çalışma hastaları DN kardiyopleji solüsyonu grubu ve Kan kardiyopleji solüsyonu grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Her iki grupta çalışılacak hasta sayısı 20 olarak belirlenip toplamda 40 hasta çalışılmıştır. Hasta seçimi yapılırken 45 yaş ve üstü erişkin hastalar, elektif şartlarda ilk kez açık kalp ameliyatı olan hastalar, AKK süresi 30 dk ve üstü olan hastalar, 3 damar ve üstü bypass yapılan hastalar araştırmaya dâhil edilmiştir.

Çalışma yapılan her iki grubun hastalarının yaş, cinsiyet, metrekare cinsinden vücut yüzey alanları, ek hastalıkları olup olmadığı, yapılan ameliyatın kaç damar bypass olduğu, EF, AKK ve toplam KPB süreleri, inotrop dozları, defibrilasyon ihtiyacı, yoğun bakım yatış ve taburculuk süreleri ve mortalite kaydedildi. Operasyon sonrasında ise çalışma gruplarındaki her bir hastanın preoperatif, postop 1, 2 ve 3. gün kanı alınarak sodyum, potasyum, kalsiyum, BUN ve kreatinin laboratuvar bulguları düzenli olarak kaydedildi.

3.7.2. Anestezi protokolü

Radyal arter kateterizasyonu uygulandı ve monitörize edildi. Anestezi indüksiyonunda, midazolam (ZolamidR, Defarma, Tekirdağ, Türkiye) (0,1 mg / kg, intravenöz olarak), fentanil (TalinatR, Vem, İstanbul, Türkiye) (5-8 µg / kg, intravenöz) ve roküronyum bromür (MyocronR, Vem) (0,6 mg / kg, intravenöz) kullanıldı. Genel anestezi idamesi için anestezi cihazı olarak Primus (Drager, Lübeck, Almanya), intraoperatif anestezik ajan olarak da Sevofluran (SevoraneR, Abbvie, İstanbul, Türkiye) kullanıldı. Her 30 dakikada bir roküronyum bromür (0,6 mg / kg intravenöz) uygulandı.

Hastalar kilolarına uygun endo trakeal entübasyon tüpü ile entübe edildikten sonra internal juguler vene 8F santral venöz kateter yerleştirildi. Anestezi idamesi için 0,1mg/kg/saat remifentanil infüzyonu ve 20 dakika aralıklarla 0,025 mg/kg roküronyum bromür ve 0,04 mg/kg midazolam kullanıldı. Özofagial ısı probu vasıtasıyla vücut sıcaklığı takibi yapıldı. Perikardın açılmasıyla, KPB öncesi 300 U/kg heparin yapıldı ve aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı (ACT) 480 sn ve üzeri olacak şekilde ayarlandı. KPB sonrasında heparin, protamin ile nötralize edildi. Hastalar, operasyon bitiminde entübe şekilde ve gerekli durumlarda inotrop desteği ile kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesine alındı.

3.7.3. Cerrahi yöntem

Çalışılma yapılan tüm hastalar, cerrahi ekip tarafından median sternotomi ile ameliyat edildi. Heparin sonrası aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı uygun değere geldiğinde arter ve venöz kanüller için purse dikişleri konuldu. Arter kanül asendan aortaya, iki aşamalı venöz kanül ise sağ atriuma yerleştirildi. Arter ve venöz kanüller, hastaların hesaplanan vücut yüzey alanına göre seçildi. Kanülasyon sonrası KPB başlatıldı. Operasyonun tamamlanmasıyla KPB sonlandırılıp dekanülasyon yapıldı. Kanama kontrolü yapıp hastaların sternumu kapatıldı.

3.7.4. Perfüzyon protokolü

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarda, KPB için aynı roller pompa (Livanova Sorin Group Stockert C5, Germany) ve aynı membran oksijenatör (Medtronic Trillium Affinity®, Medtronic, USA) kullanıldı. Kliniğimizde açık kalp ameliyatı olan tüm yetişkin hastalar için aynı perfüzyon protokolü uygulanmaktadır. Pompanın prime solüsyonu, standart olarak her hasta için 1500 cc Isolyte-S, 3ml/kg %20 mannitol, 20mEq/lt NaHCO₃, 1g sefazol ve 5000 U heparin kullanılarak hazırlandı. KPB başlatılmasıyla, aorta kros klemp konulup, aorta yerleştirilen kanül ile antegrad yolla kardiyopleji solüsyonu verilerek diyastolik kardiyak arrest sağlandı. Hastaların hematokrit düzeyleri %25-30 olacak şekilde ayarlandı. Perfüzyon sırasında düşük hematokrit düzeyi durumunda prime solüsyonuna eritrosit süspansiyonu eklendi. Pompanın akım hızı en az 2,4 L/m²/dk ile hesaplandı. Hastaların vücut sıcaklığı genellikle 30-32°C' de tutuldu. KPB sırasında belirli aralıklarla ACT ve kan gazı takipleri yapıldı.

Kan gazları ayarlanırken pH - stat tekniği uygulandı. Sıvı ilavesi gerektiğinde Isolyte S eklendi. AKK kaldırıldıktan sonra eğer ventriküler fibrilasyon olmuşsa kalp defibrile edildi. Perfüzyondan ayrılmadan önce arter basıncı yeterli değilse inotropik ajan infüzyonu başlandı. Bu inotropik ajanlardan ilk tercih dopamin oldu. Eğer kalp hızı ve ritmi uygun değilse external pacemaker konuldu. Hastaların arter basıncı ve kalp ritmi stabil olduğunda, vücut sıcaklıkları ve hemodinamileri uygun hale geldiğinde perfüzyon sonlandırıldı.

3.7.5. Kardiyopleji solüsyonları

Kliniğimizde açık kalp ameliyatı yapılan erişkin hastalarda son iki yıla kadar tam kan kardiyopleji solüsyonu kullanılırken, daha sonrasında yeni bir kardiyopleji protokolü olan DN kardiyopleji solüsyonu kullanılmaya başlandı. Bu çalışma ile iki farklı kardiyopleji solüsyonunun hastaların biyokimyasal parametrelerini ne ölçüde etkilediğini retrospektif verilere dayanarak inceledik.

Çalışma yapılan hastalar iki grupta incelendi. Her bir grupta 20 hasta olmakla birlikte, birinci grup DN kardiyopleji solüsyonu verilen hasta grubu, ikinci grup ise tam kan kardiyopleji solüsyonu verilen hasta grubu olarak ayrıldı.

Tam kan kardiyopleji solüsyonu verilen hasta grubunda, kardiyoplejinin ilk indüksiyonu AKK sonrasında aort kökünden antegrad yolla soğuk olarak verilmiştir. Tam kan kardiyopleji solüsyonun hazırlanışı: 1000 ml kan içerisine 25mEq potasyum klorid (%7,5 KCl), 10 ml sodyum bikarbonat (%8,4 NaHCO₃) ve 10 ml magnezyum sülfat (%15 MgSO₄) olacak şekildedir. İdame dozları ise 500 ml kan içerisine 10 mEq potasyum klorid, 7,5 ml sodyum bikarbonat ve 5 ml magnezyum sülfat eklenerek her 20 dakikada verilmiştir.

Del Nido kardiyopleji solüsyonu verilen hasta grubunda da aynı şekilde ilk indüksiyon kardiyopleji aort kökünden antegrad olarak soğuk olarak verilmiştir. DN kardiyopleji solüsyonu, 1000 ml dengeli elektrolit solüsyonu içerisine (PlasmaLyte-A, Isolyte S ve Normasol) içerisine 30mEq potasyum klorid (%7,5 KCl), 13 ml sodyum bikarbonat (%8,4 NaHCO₃), 14 ml magnezyum sülfat (%15 MgSO₄), 16 ml %20 mannitol ve 6,5 ml %2 lidocain olacak şekilde hazırlanır. Kliniğimizde dengeli elektrolit solüsyonu olarak Isolyte S kullanılmaktadır. Isolyte S solüsyonu 141 mEq/L sodyum, 5 mEq/L potasyum, 3 mEq/L magnezyum, 98 mEq/L klorid, 27 mEq/L asetat ve 23 mEq/L glukonat içerir. Çözeltinin ozmolaritesi 295 mOsm/litre ve pH'sı 7,40'dır.

Del Nido kardiyopleji solüsyonu 1kan/4 kardiyopleji şeklinde verilirken, ilk doz kardiyopleji 20 ml/kg'dan verilip idame dozları 10 ml/kg'dan 60 dakika sonra verilmiştir.

Tablo 10. Kardiyopulmoner bypassta kullanılan kardiyopleji solüsyonlarının içerikleri

İçerik	Del-Nido	Kan
	İsolyte S, 1 L	Kan, 1 L
✓ KCL (mEq/L)	30	25
✓ NaHCO ₃ (mEq/L)	13	10
✓ % 15 MgSO ₄ (ml)	14	10
✓ %20 Mannitol(ml)	16	0

✓ %2 Lidocain(ml)	6.5	0
-------------------	-----	---

✓ Kan: Kardiyopleji Oranı	1/4	4/1
---------------------------	-----	-----

NOT: Tablo 10 Devamı Kardiyopulmoner bypassta kullanılan kardiyopleji solüsyonlarının içerikleri



4. BULGULAR

Kliniğimizde yaptığımız bu çalışmada farklı kardiyopleji solüsyonları kullanılarak yapılan iki grup karşılaştırılmıştır. Çalışmamıza toplam 40 hasta alındı. Hastalar DN kardiyopleji solüsyonu kullanılanlar (Grup 1) ve Tam kan kardiyopleji solüsyonu kullanılanlar (Grup 2) olmak üzere 20'şer kişilik iki gruba ayrıldı.

Hastaların demografik verileri Tablo 11' de verilmiştir. Çalışmadaki hastaların yaş ortalaması 63-65 olarak saptandı. Grup 1' deki hastaların yaş ortalaması 63,2 iken, Grup 2' deki hastaların yaş ortalaması ise 64,1 bulundu. Grup 1' deki hastaların yaş ortalaması Grup 2' den daha az olmakla birlikte bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu. Grup 1' de 7 kadın hasta, 13 erkek hasta varken, Grup 2' de de aynı şekilde 7 kadın hasta, 13 erkek hasta vardı.

Tablo 11. Demografik Veriler

	Del Nido n=20	Kan Kardiyopleji n=20	P
✓ Yaş (Yıl)	63,2	64,1	0,687
✓ Kadın	7	7	1,000
✓ Erkek	13	13	1,000
✓ VKİ (Kg/m ²)	1,95	1,84	0,358
✓ Sigara	11	10	0,891
✓ DM	12	10	0,653
✓ HT	12	10	0,653
✓ SVO	0	0	1,000
✓ KOAH	2	2	1,000
✓ KBY	0	0	1,000
✓ EF (%)	50,75	49,3	0,935

VKİ: Vücut kitle indeksi, DM: Diabetes mellitus, SVO: Serebro vasküler hastalık, EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, HT: Hipertansiyon, KBY: Kronik böbrek yetmezliği, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı.

Hastalar Vücut Kitle İndeksi (VKİ) (m²) olarak değerlendirildi. Grup 1' deki hastaların ortalama VKİ değeri 1,95 m² saptanırken, Grup 2' deki hastaların ortalama VKİ değeri 1,84 m² olarak saptandı. İki grup arasında VKİ değerleri açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu.

Hastalar sahip oldukları ek hastalıklar açısından değerlendirildi. Grup 1' deki hastaların 12' sinde DM bulunurken, Grup 2' deki hastaların 10' unda DM saptandı. Grup 1' deki hastaların 12' sinde HT mevcut iken, Grup 2' deki hastaların 10' unda HT mevcuttu. İki grup arasında DM ve HT tanıları açısından istatistiksel anlamlı bir fark yoktu.

Hastalar LVEF yüzdeleri açısından değerlendirildi. Grup 1' deki hastaların ortalama LVEF yüzdesi 50,75 iken Grup 2' deki hastaların ortalama LVEF yüzdesi 49,3 tespit edildi. İki grup arasında LVEF değerleri açısından istatistiksel anlamlı bir fark yoktu.

Hastaların intraoperatif verileri Tablo 12' de verilmiştir. Hastalar AKK süreleri açısından değerlendirildi. Grup 1' deki hastaların ortalama AKK süresi 52,95 dakika saptanırken, Grup 2' deki hastaların ortalama AKK süresi 58,20 dakika olarak saptandı. Grup 1' deki ortalama AKK süresi Grup 2' den daha kısa olmakla birlikte bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildi. Bunu hasta sayısının azlığına bağladık.

Hastalar ortalama KPB süreleri açısından değerlendirildi. Grup 1' deki hastaların ortalama KPB süresi 94,05 dakika saptanırken, Grup 2' de ise 106,00 dakika olarak saptandı. Grup 1' deki ortalama KPB süresi Grup 2' den daha düşük olmakla birlikte bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildi. Bu da hasta sayısının azlığına bağlandı.

Hastalara operasyonda yapılan anastamoz sayısına göre değerlendirildi. Grup 1' deki hastaların bypass yapılan damar sayısı ortalama 4,4 iken, Grup 2' deki hastaların bypass yapılan damar sayısı ortalama 4,25 idi. Grup 1' deki damar sayısı Grup 2' den daha fazla olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.217).

Hastalarda operasyon sırasında inotrop ihtiyaçlarına göre değerlendirildi. Grup 1' de 0,5 mcg/kg/dk inotrop alan hasta sayısı 15,5 mcg/kg/dk üzeri alan hasta sayısı 5 iken, Grup 2' de 0-5 mcg/kg/dk inotrop alan hasta sayısı 13,5 mcg/kg/dk üzeri alan hasta sayısı 7 idi. Grup 1' de daha az inotrop ihtiyacı olmasına rağmen istatistiksel olarak bir fark yoktu.

İntraoperatif defibrilasyon ihtiyacına baktığımızda Grup 1' de 3 hastaya krosklemp kaldırılmasından sonra aritmiden dolayı defibrilasyon yapılırken, Grup 2' de 2 hastaya

defibrilasyon yapıldı. İki grup arasında defibrilasyon yönünden istatistiksel olarak bir fark yoktu.

Tablo 12. İntraoperatif veriler.

	Del -Nido n=20	Kan kardiyopleji n=20	P
AKK süresi, (dk)	52,95	58,20	0,265
KPB süresi, (dk)	94,05	106,00	0,022
Sistemik soğutma, (°C)	32	32	1,00
Kardiyopleji Miktarı, (ml)	1000	1200	0,185
Anastamoz sayısı	4,4	4,25	0,217
İnotrop			
0-5 mcg/kg/dk	15	13	0,712
>5 mcg/kg/dk	5	7	0,684
Defibrilasyon	3	4	0,831

AKK: Aortik kros klemp, KPB: Kardiyopulmoner bypass.

Hastalar böbrek fonksiyonları açısından değerlendirilmede kullanılan laboratuvar bulguları açısından değerlendirildi. Hastaların preoperatif ve postoperatif laboratuvar verileri Tablo 13' de verilmiştir.

Tablo 13. Hastaların preoperatif ve postoperatif laboratuvar verileri

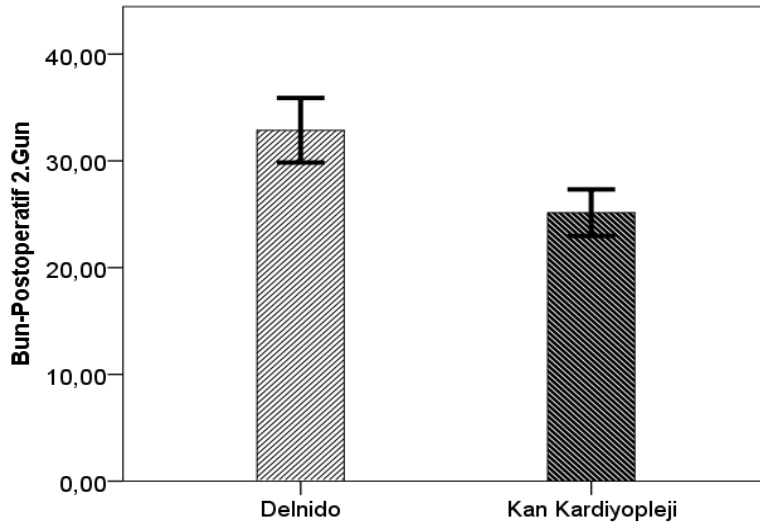
	Delnido		Kan Kardiyopleji		t	p
	Mean	±SD	Mean	±SD		
BUN - PREOP	19,24	±10,60	16,71	±2,64	1,039	0,305
BUN - POST-OP 1.GÜN	24,07	±9,11	22,72	±6,12	0,550	0,586
BUN - POST-OP 2.GÜN	32,86	±13,52	25,15	±9,75	2,071	0,045*
BUN - POST-OP 3.GÜN	30,91	±17,06	27,75	±12,81	0,660	0,513
KREATİNİN - PREOP	0,85	±0,23	0,81	±0,18	0,581	0,565
KREATİNİN - POST-OP 1.GÜN	1,04	±0,40	1,03	±0,23	0,125	0,901
KREATİNİN - POST-OP 2.GÜN	1,33	±0,70	1,03	±0,53	1,507	0,140
KREATİNİN - POST-OP 3.GÜN	1,24	±0,88	0,96	±0,47	1,245	0,221
SODYUM - PREOP	138,81	±3,03	139,06	±3,97	0,219	0,827
SODYUM - POST-OP 1.GÜN	142,00	±4,89	144,00	±3,48	1,489	0,145
SODYUM - POST-OP 2.GÜN	138,63	±6,59	138,82	±5,33	0,100	0,921
SODYUM - POST-OP 3.GÜN	138,43	±5,96	138,21	±3,90	0,138	0,891
POTASYUM - PREOP	4,29	±0,65	4,32	±0,57	0,156	0,877
POTASYUM - POST-OP 1.GÜN	4,37	±0,53	4,53	±0,48	0,998	0,324

POTASYUM - POST-OP 2.GÜN	4,33	±0,66	4,05	±0,43	1,585	0,121
POTASYUM - POST-OP 3.GÜN	4,13	±0,68	3,96	±0,37	0,965	0,340
KALSİYUM - PREOP	9,18	±0,39	9,25	±0,47	0,549	0,586
KALSİYUM - POST-OP 1.GÜN	8,67	±0,86	8,61	±0,44	0,254	0,801
KALSİYUM - POST-OP 2.GÜN	8,09	±0,46	8,22	±0,49	0,869	0,390
KALSİYUM - POST-OP 3.GÜN	8,30	±0,83	8,11	±0,34	0,949	0,348

Independent samples t test; a:0,05;*Farklılık istatistiksel olarak anlamlı

Tablo 13. Devamı Hastaların preoperatif ve postoperatif laboratuvar verileri

BUN değerleri açısından post-op 1. Günde grup 1' deki hastalarda ortalama $19,24 \pm 10,6$, Grup 2' deki hastalarda ortalama $16,71 \pm 2,64$ çıkarken post-op 3. günde Grup 1' deki hastalarda ortalama $30,91 \pm 17,0$, Grup 2' deki hastalarda ortalama $27,75 \pm 12,8$ çıkmıştır. BUN değerleri açısından iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Ancak her iki grup içinde BUN artışı istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.001$). Değerler Tablo 14' de verilmiştir.

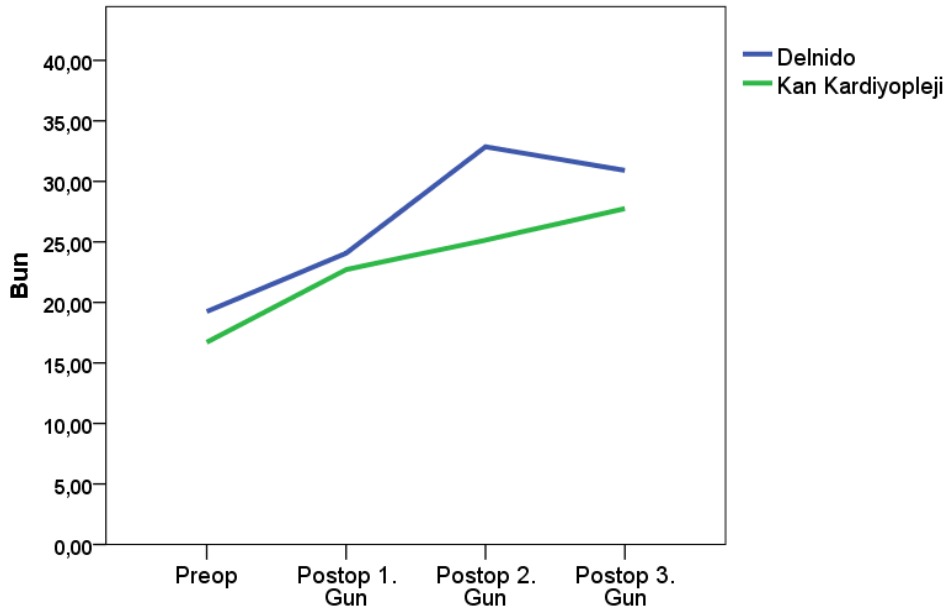


Şekil 1. Postoperatif 2. günde her iki grup içinde BUN artışı

Tablo 14. BUN değerlerindeki değişiklikler

		Mean	±SD	F	p
Delnido	BUN –PREOP ^{b,c,d}	19,25	±10,60	13,307	0,001*
	BUN - POST-OP1.GÜN ^{a,c}	24,06	±9,11		
	BUN - POST-OP2.GÜN ^{a,b}	32,87	±13,52		
	BUN - POST-OP 3.GÜN ^a	30,91	±17,06		
Kan Kardiyopleji	BUN –PREOP ^{b,c,d}	16,71	±2,64	9,189	0,001*
	BUN - POST-OP 1.GÜN ^a	22,71	±6,12		
	BUN - POST-OP 2.GÜN ^a	25,15	±9,75		
	BUN - POST-OP 3.GÜN ^a	27,75	±12,81		

Tekrarlı Ölçümlerde varyans analizi (Repeated measures anova); Post-ad hoc Bonferroni test; a:0,05;*Ölçümler arasındaki farklılık anlamlı; ^a Preop ölçümleri ile arasındaki farklılık anlamlı; ^bPostop 1.gün ölçümleri ile farklılık anlamlı; ^cpostop 2. Gün ölçümleri ile farklılık anlamlı; ^dpostop 3.gün ölçümleri ile farklılık anlamlı.



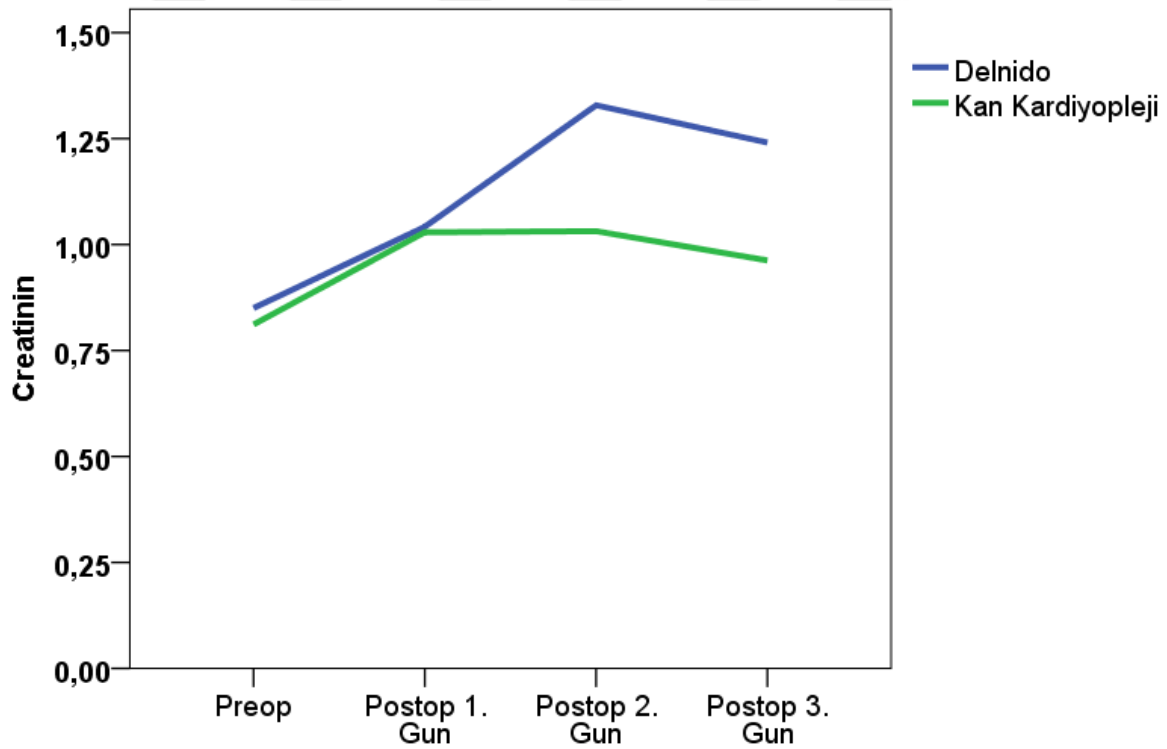
Şekil 2. Her iki gruptaki preop ve postop dönemle BUN arasındaki ilişki

Kreatinin değerleri açısından post-op 1. Günde Grup 1' deki hastalarda ortalama $1,04 \pm 0,40$, Grup 2' deki hastalarda ortalama $1,03 \pm 0,23$ çıkarken post-op 3. Günde Grup 1' deki hastalarda ortalama $1,24 \pm 0,88$, Grup 2' deki hastalarda ortalama $0,96 \pm 0,47$ çıkmıştır. Kreatinin değerleri açısından iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Ancak her iki grup içinde kreatinin artışı istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,001$). Değerler Tablo 15 'de verilmiştir.

Tablo 15. Kreatinin değerlerindeki değişiklikler

		Mea	±SD	F	p
Delnido	KREATİNİN –PREOP ^c	0,85	±0,23	6,451	0,001*
	KREATİNİN - POST-OP 1.GÜN	1,04	±0,40		
	KREATİNİN - POST-OP 2.GÜN ^a	1,33	±0,70		
	KREATİNİN - POST-OP 3.GÜN	1,24	±0,88		
Kan Kardiyopleji	KREATİNİN –PREOP ^b	0,81	±0,18	3,322	0,026*
	KREATİNİN - POST-OP 1.GÜN ^a	1,03	±0,23		
	KREATİNİN - POST-OP 2.GÜN	1,03	±0,53		
	KREATİNİN - POST-OP 3.GÜN	0,96	±0,47		

Tekrarlı Ölçümlerde varyans analizi (Repeated measures anova); Post-ad hoc Bonferroni test; a:0,05;*Ölçümler arasındaki farklılık anlamlı; ^aPreop ölçümleri ile arasındaki farklılık anlamlı; ^bPostop 1.gün ölçümleri ile farklılık anlamlı; ^cpostop 2. Gün ölçümleri ile farklılık anlamlı; ^dpostop 3.gün ölçümleri ile farklılık anlamlı.



Şekil 3. Her iki gruptaki preop ve postop dönemle kreatinin arasındaki ilişki

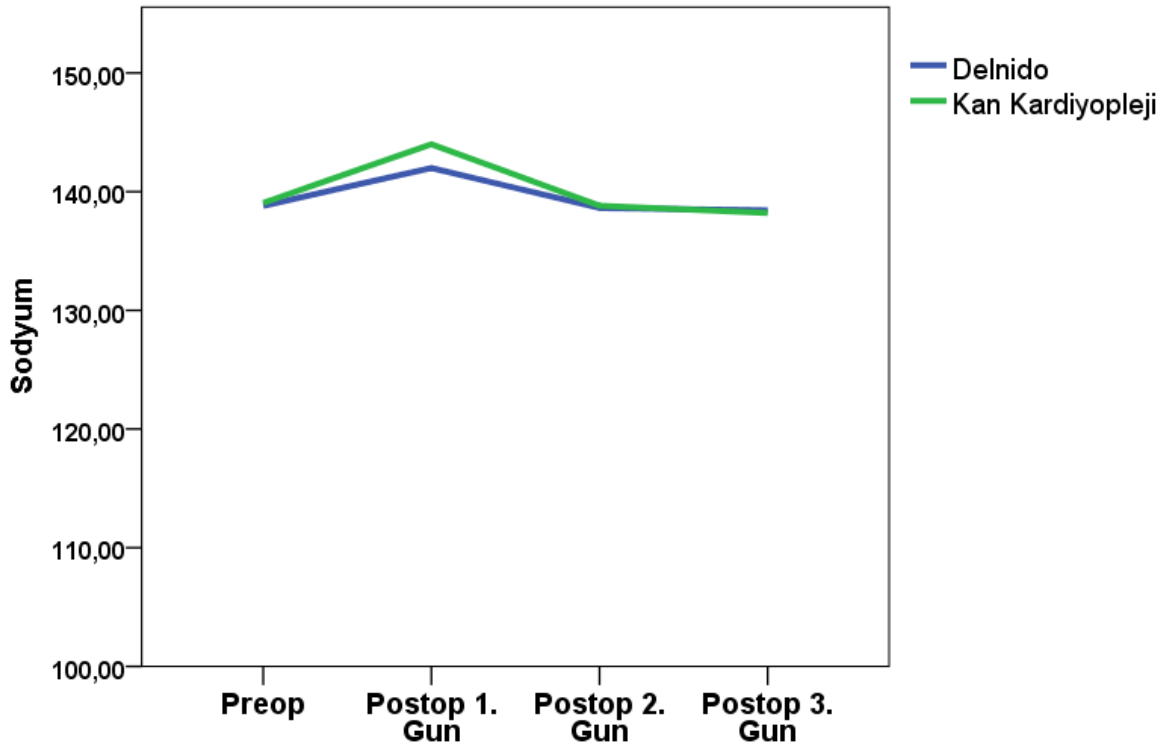
Sodyum değerleri açısından post-op 1. Günde Grup 1' deki hastalarda ortalama $142,0 \pm 4,89$, Grup 2' deki hastalarda ortalama $144,0 \pm 3,48$ çıkarken post-op 3. Günde Grup 1' deki hastalarda ortalama $138,4 \pm 5,96$, Grup 2' deki hastalarda ortalama $138,2 \pm 3,90$ çıkmıştır.

Sodyum değerleri açısından iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Ancak her iki grup için Sodyum değerlerinde değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.001$). Değerler Tablo 16 'da verilmiştir.

Tablo 16. Sodyum değerlerindeki değişiklikler

		Mean	±SD	F	p
Delnido	SODYUM -PREOP ^b	138,81	±3,03	3,830	0,014*
	SODYUM - POST-OP 1.GÜN ^a	142,00	±4,89		
	SODYUM - POST-OP 2.GÜN	138,63	±6,59		
	SODYUM - POST-OP 3.GÜN	138,43	±5,96		
Kan Kardiyopleji	SODYUM -PREOP ^b	139,06	±3,97	19,206	0,001*
	SODYUM - POST-OP 1.GÜN ^{a, c, d}	144,00	±3,48		
	SODYUM - POST-OP 2.GÜN ^b	138,82	±5,33		
	SODYUM - POST-OP 3.GÜN ^b	138,21	±3,90		

Tekrarlı Ölçümlerde varyans analizi (Repeated measures anova); Post-ad hoc Bonferroni test; a:0,05;*Ölçümler arasındaki farklılık anlamlı; ^aPreop ölçümleri ile arasındaki farklılık anlamlı; ^bPostop 1.gün ölçümleri ile farklılık anlamlı; ^cpostop 2. Gün ölçümleri ile farklılık anlamlı; ^dpostop 3.gün ölçümleri ile farklılık anlamlı.



Şekil 4. Her iki gruptaki preop ve postop dönemle sodyum arasındaki ilişki

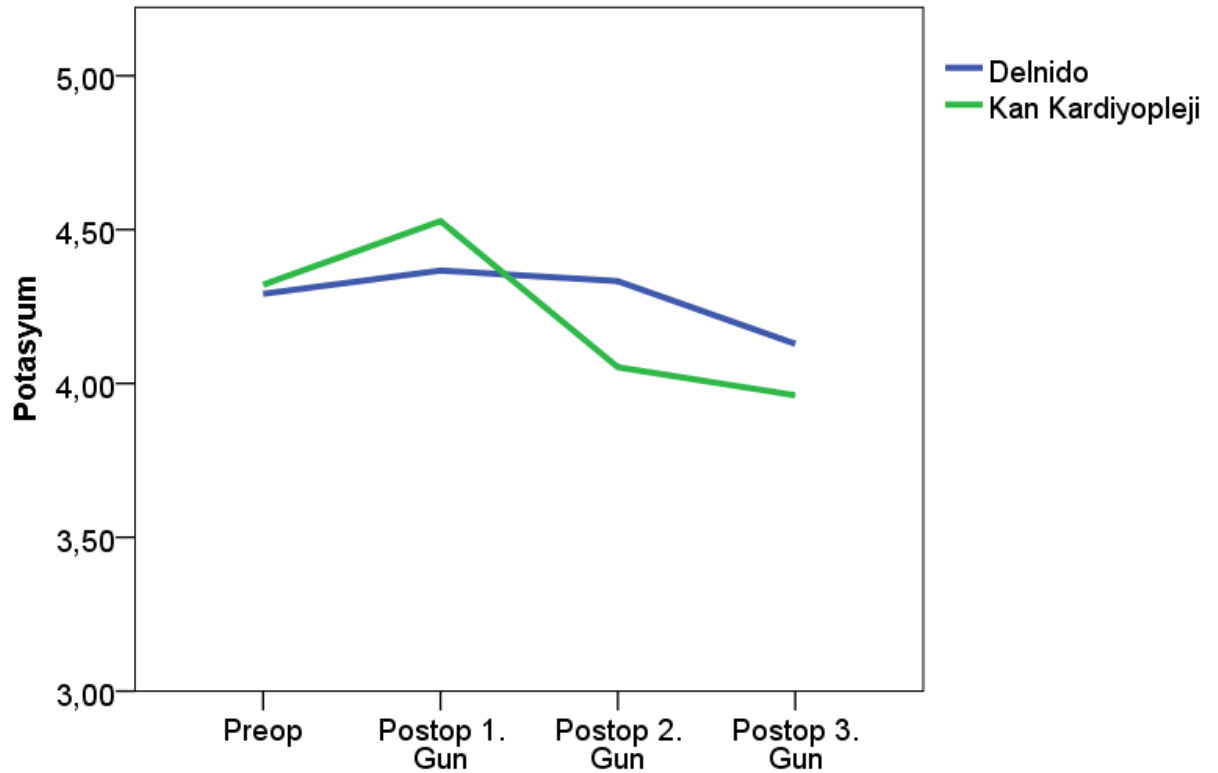
Potasyum değerleri açısından post-op 1. Günde Grup 1' deki hastalarda ortalama $4,37 \pm 0,53$, Grup 2' deki hastalarda ortalama $4,53 \pm 0,48$ çıkarken post-op 3. Günde Grup 1'

deki hastalarda ortalama $4,13 \pm 0,68$, Grup 2' deki hastalarda ortalama $3,96 \pm 0,37$ çıkmıştır. Potasyum değerleri açısından iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Ancak grup içi değerlere baktığımızda Grup 1' de Potasyum değerinde anlamlı bir değişiklik yokken, Grup 2' de Potasyum değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0,001$). Değerler Tablo 17' de verilmiştir.

Tablo 17. Potasyum değerlerindeki değişiklikler

		Mean	±SD	F	p
Delnido	POTASYUM - PREOP	4,29	±0,65	0,729	0,539
	POTASYUM - POST-OP 1.GÜN	4,37	±0,53		
	POTASYUM - POST-OP 2.GÜN	4,33	±0,66		
	POTASYUM - POST-OP 3.GÜN	4,13	±0,68		
Kan Kardiyopleji	POTASYUM -PREOP ^d	4,32	±0,57	9,419	0,001*
	POTASYUM - POST-OP 1.GÜN ^{c, d}	4,53	±0,48		
	POTASYUM - POST-OP 2.GÜN ^b	4,05	±0,43		
	POTASYUM - POST-OP 3.GÜN ^{a, b}	3,96	±0,37		

Tekrarlı Ölçümlerde varyans analizi (Repeated measures anova); Post-ad hoc Bonferroni test; a:0,05;*Ölçümler arasındaki farklılık anlamlı; ^aPreop ölçümleri ile arasındaki farklılık anlamlı; ^bPostop.1. gün ölçümleri ile farklılık anlamlı; ^cpostop 2. Gün ölçümleri ile farklılık anlamlı; ^dpostop 3.gün ölçümleri ile farklılık anlamlı.



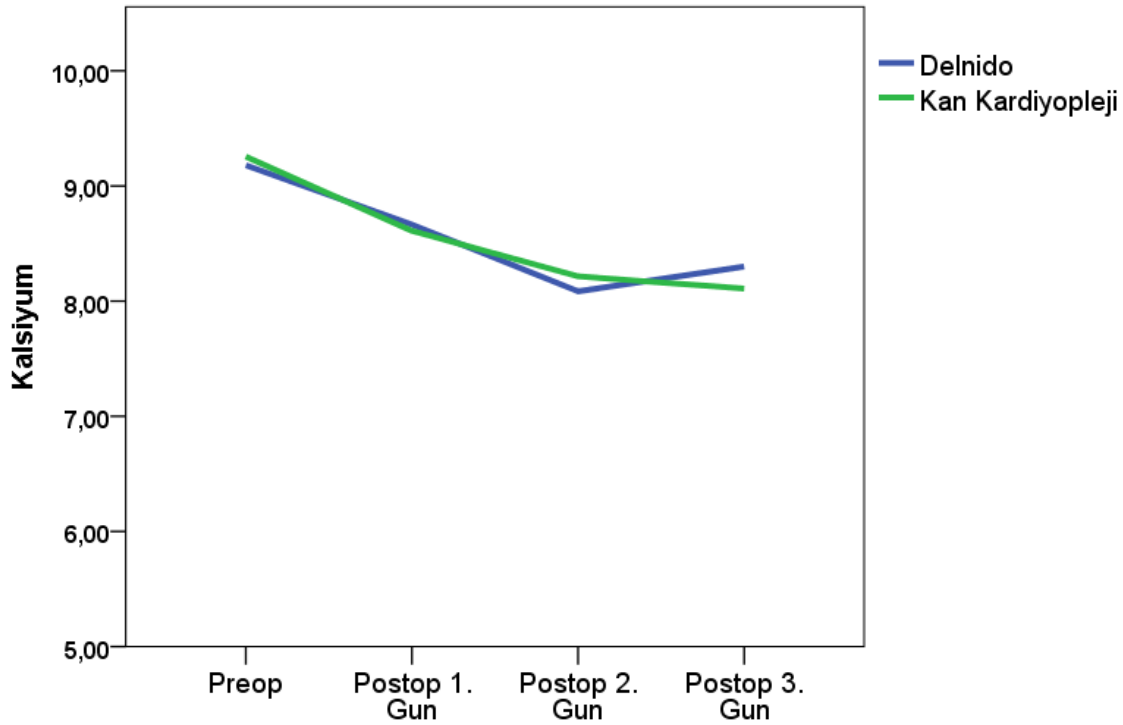
Şekil 5. Her iki gruptaki preop ve postop dönemle potasyum arasındaki ilişki

Kalsiyum değerleri açısından post-op 1. Günde Grup 1' deki hastalarda ortalama $8,67 \pm 0,86$, Grup 2' deki hastalarda ortalama $8,61 \pm 0,44$ çıkarken post-op 3. Günde Grup 1' deki hastalarda ortalama $8,30 \pm 0,83$, Grup 2' deki hastalarda ortalama $8,11 \pm 0,34$ çıkmıştır. Kalsiyum değerleri açısından iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Ancak her iki grup için Kalsiyum değerlerindeki azalış istatistiksel olarak anlamlı idi. Değerler Tablo 18 'de verilmiştir.

Tablo 18. Kalsiyum değerlerindeki değişiklikler

		Mean	±sd	F	p
Delnido	KALSİYUM –PREOP ^{c, d}	9,18	±0,39	4,591	0,001*
	KALSİYUM - POST-OP 1.GÜN ^c	8,67	±0,86		
	KALSİYUM - POST-OP 2.GÜN ^{a, b}	8,08	±0,46		
	KALSİYUM - POST-OP 3.GÜN ^a	8,30	±0,83		
Kan Kardiyopleji	KALSİYUM –PREOP ^{b, c, d}	9,25	±0,47	5,382	0,001*
	KALSİYUM - POST-OP 1.GÜN ^{a, c, d}	8,61	±0,44		
	KALSİYUM - POST-OP 2.GÜN ^{a, b}	8,22	±0,49		
	KALSİYUM - POST-OP 3.GÜN ^{a, b}	8,11	±0,34		

Tekrarlı Ölçümlerde varyans analizi (Repeated measures anova); Post-ad hoc Bonferroni test; a:0,05;*Ölçümler arasındaki farklılık anlamlı; ^aPreop ölçümleri ile arasındaki farklılık anlamlı; ^bPostop 1.gün ölçümleri ile farklılık anlamlı; ^cpostop 2. Gün ölçümleri ile farklılık anlamlı; ^dpostop 3.gün ölçümleri ile farklılık anlamlı.



Şekil 6. Her iki gruptaki preop ve postop dönemle kalsiyum arasındaki ilişki

Kategorik değişkenler arasındaki dağılım ilişkisine bakılıp, chi-square test ve fisherexact test ile incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Tablo 19. Kategorik değişkenler arasındaki dağılım ilişkisi

Chi-squaretest; Fisherexact test; $\alpha: 0,05$

		Delnido		Kan		X ²	p
		n	%	n	%		
BUNPRE_GR	Eşik değerler dışında	13	65,0	10	50,0	0,921	0,337
	Eşik değerler içerisinde	7	35,0	10	50,0		
BUNPOST1_GR	Eşik değerler dışında	17	85,0	17	85,0	0,000	1,000
	Eşik değerler içerisinde	3	15,0	3	15,0		
BUNPOST2_GR	Eşik değerler dışında	17	85,0	17	85,0	0,000	1,000
	Eşik değerler içerisinde	3	15,0	3	15,0		
BUNPOST3_GR	Eşik değerler dışında	19	95,0	15	75,0	3,137	0,077
	Eşik değerler içerisinde	1	5,0	5	25,0		
SOD_PRE_GR	Eşik değerler dışında	0	0,0	1	5,0	1,026	0,311
	Eşik değerler içerisinde	20	100,	19	95,0		
SOD1_GR	Eşik değerler dışında	3	15,0	5	25,0	0,625	0,429
	Eşik değerler içerisinde	17	85,0	15	75,0		
SOD2_GR	Eşik değerler dışında	4	20,0	2	10,0	0,784	0,376
	Eşik değerler içerisinde	16	80,0	18	90,0		
SOD3_GR	Eşik değerler dışında	3	15,0	1	5,0	1,111	0,292
	Eşik değerler içerisinde	17	85,0	19	95,0		
POTPRE_GR	Eşik değerler dışında	3	15,0	2	10,0	0,229	0,633
	Eşik değerler içerisinde	17	85,0	18	90,0		
POTPOS1_GR	Eşik değerler dışında	1	5,0	0	0,0	1,026	0,311
	Eşik değerler içerisinde	19	95,0	20	100,		
POTPOS2_GR	Eşik değerler dışında	3	15,0	1	5,0	1,111	0,292
	Eşik değerler içerisinde	17	85,0	19	95,0		
POTPOS_3_GR	Eşik değerler dışında	4	20,0	3	15,0	0,173	0,677
	Eşik değerler içerisinde	16	80,0	17	85,0		
CALPRE_GR	Eşik değerler dışında	3	15,0	3	15,0	0,000	1,000
	Eşik değerler içerisinde	17	85,0	17	85,0		
CAL_POS1_GR	Eşik değerler dışında	13	65,0	13	65,0	0,000	1,000
	Eşik değerler içerisinde	7	35,0	7	35,0		
CAL_POS2_GR	Eşik değerler dışında	20	100,0	18	90,0	2,105	0,147
	Eşik değerler içerisinde	0	0,0	2	10,0		
CAL_POS3_GR	Eşik değerler dışında	16	80,0	19	95,0	2,057	0,151
	Eşik değerler içerisinde	4	20,0	1	5,0		

Hastaların Postoperatif takiplerine ilişkin verileri Tablo 20' de verilmiştir. Hastaların yoğun bakımdaki kalış süreleri incelendiğinde Grup 1' deki hastaların ortalama yoğun bakım kalış süresi 2,05 gün saptanırken, Grup 2' deki hastaların ortalama yoğun bakım kalış süresi 2-6 gün saptandı. İki grup arasındaki yoğun bakım kalış süreleri açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu.

Hastaların hastaneden taburculuk süreleri incelendiğinde ise Grup 1' deki hastaların ortalama taburculuk gün süresi 6,1 iken, Grup 2' deki hastaların ortalama taburculuk gün süresi 7,05 gün tespit edilmiştir. İki grup arasında taburculuk gün süresi açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu.

Her iki grup arasında mortalite, postoperatif komplikasyonlar ve kontrol EF yüzdeleri arasında fark yoktur.

Tablo 20. Postoperatif veriler.

	Del Nido n=20	Kan Kardiyopleji n=20	P
Yoğun bakım yatış, (gün)	2,05	2,6	0,604
Toplam yatış, (gün)	6,1	7,05	0,880
Mortalite	0	0	1,00
Tamponad	1	1	1,00
Nörolojik olay	0	0	1,00
Kontrol EF(%)	50,5	50,2	1,00

EF: Ejeksiyon fraksiyonu.

5.TARTIŞMA

Kalp ameliyatlarında optimal miyokardiyal koruma başarılı bir prosedürün anahtarıdır. Yapılan araştırmalar ve bunun neticesinde sürekli geliştirilmeye çalışılan tekniklerle miyokard korunmasının sağlanması ve oluşacak iskemik hasarın en aza indirilmesi hedef olarak belirlenmiştir. 1950'lerden süregelen bu zaman dilimi içerisinde hiperkalemik ve hipotermik kardiyopleji solüsyonlarının kullanılması kalp cerrahisinde standart hale gelmiştir. Günümüz operasyonlarında kullanılan multiple doz kardiyoplejiler başlangıç dozu sonrasında arrest durumunun sürdürülebilmesi ve metabolik atıkların temizlenmesi amacıyla her 20-30 dk' da bir tekrarlayan doz gerektirmektedir. Birçok kardiyopleji çeşidi bu amaçla kullanılmasına rağmen verilmiş teknikleri ve yolları açısından görüş birliği yoktur. Bu nedenle en iyi kardiyopleji teriminden çok en optimal kardiyopleji terimi ortaya çıkmıştır.

Kalp cerrahisinin gelişimi ve tarihsel değişimi içinde KPB devresinin kullanılmaya başlanması ve kalbin kansız ve hareketsiz halde defektlerinin onarılması imkânını desteklemesiyle bu alanda başarı oranlarının yükseldiği görülmüştür. Günümüzde açık kalp cerrahisinin gelişiminde cerrahi yanında kardiyopulmoner bypass ve miyokard koruma tekniklerindeki gelişmelerin büyük rolü vardır. Bununla birlikte halen miyokard koruma tekniklerini geliştirmek amacıyla çalışmalar yapılmaktadır.

Aortun klemplenmesi ve kalbin durdurulması süresi boyunca miyokardiyal kan akımının kesilmesinin sonuçlarının kalbin postoperatif fonksiyonları üzerine etkisinin görülmesi üzerine iskeminin etkileri, kalp cerrahisinin üstesinden gelinmesi gereken bir problemi olarak tanımlanmasına sebep olmuştur (88).

Kalbin miyokardiyal korunmasında etkin yeri olan kardiyopleji ise, üzerinde en çok tartışılan ve çalışma yapılan konularındandır. 1980'lerin başından beri dünyada en yaygın kullanılan kardiyoplejilerinden biri olmuş olan kan kardiyoplejisi kliniğimizde de yaygın olarak kullanılmıştır. 1994 yılında yeni bir kardiyopleji solüsyonu formülü konjenital kalp cerrahisi için tanıtılmıştır. Her ne kadar konjenital kalp cerrahisi için geliştirilse de hızlı bir şekilde yetişkin kalp cerrahisinde de kullanım alanı bulmuştur. Bu formül tek doz ve modifiye depolarizan bir formül olarak patent almıştır. Bugün Del-Nido kardiyopleji olarak bildiğimiz kan ve kristalloid karışımı bu solüsyon uzun süreli güvenli miyokardiyal iskemik arrest süreleri ile ilişkilendirilmiştir (89-90). Bu solüsyonun geliştirilme amacı hücre içi yüksek

enerjili fosfatları koruyabilmek, inflamatuvar substratları temizlemek, hücre içi Ph' ın düşmesini engellemek ve hücre içine yüksek oranda Ca⁺⁺ girişini engellemektir. Tek doz olarak kullanılıp, multiple dozlarda verilen kardiyoplejilere benzer myokard koruması ve uzun süreli kardiyak arrest sağlaması pediatrik kalp cerrahisinde kullanılan DN kardiyoplejinin birçok merkezde yetişkin kalp cerrahisinde standart hale gelmesini sağlamıştır. 1994' te konjenital kalp cerrahisinde kullanılmaya başlanan Del-Nido kardiyoplejisinin, ilerleyen zaman sürecinde erişkinlerde kullanılması ve yaygınlaşması sonrası, kliniğimiz erişkin kalp ameliyatlarında da son 2-3 yıldır kullanım bulmuş ve bu iki kardiyopleji çeşidi standart uygulamada yerini korumaktadır. Yapılan son çalışmalar DN kardiyoplejinin erişkin hastalarda da güvenli efektif şekilde kullanılabilirdiğini göstermiştir (91).

Çalışmamızda, Del Nido kardiyopleji kullanılan hastalar ile kan kardiyopleji kullanılan hastaların postoperatif dönemdeki ejeksiyon fraksiyonu, üre, kreatinin Na, K, Kalsiyum gibi parametrelerini, aortik kros klemp sürelerini, postoperatif inotrop ihtiyacını, yoğun bakım yatış süreleri ve mortalitedeki değişiklikler ve birbirlerine üstünlüğü olup olmadığını araştırdık. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen parametreler ile bu iki farklı kardiyoplejinin miyokard korumasındaki etkinliği ve kalp ve renal fonksiyonları üzerindeki etkilerini inceledik.

Del-Nido kardiyopleji solüsyonunun konjenital kalp cerrahisi operasyonlarında kullanılmaya başlanması ve ardından gelen başarılı miyokardiyal koruma sonuçlarının gözlemlenmesi üzerine erişkin kalp cerrahisinde de kullanılmaya başlanmış ve başarılı sonuçlar yayınlanmıştır (43, 92-94). Daha sonraki süreçte aort kapak cerrahisinde, koroner arter bypas greftleme (KABG) operasyonlarında da farklı kardiyoplejik solüsyonlarla da kıyaslanan çalışmalar yayınlanmıştır (95-97). Mishra ve ark. yaptıkları retrospektif çalışmada KABG ve çift kapak replasmanı yapılan hastalarda DN grubunda ST grubuna kıyasla kros klemp süresinin daha kısa olduğunu, postoperatif EF' nin DN grubunda daha iyi korunduğunu yayınladılar (95). Yerebakan ve ark. akut kalp krizi geçiren hastalarda DN ile kan kardiyoplejisini karşılaştırmış, kardiyopulmoner bypas ve kros klemp süresinin DN grubunda daha kısa olduğunu gözlemlemiştir, ancak laboratuvar ve klinik sonuçlar arasında fark saptamamışlardır (43). Kim ve ark. yayınladıkları retrospektif çalışmada sol ventrikül kitlesinden bağımsız DN grubunda kan kardiyoplejisine oranla daha az defibrilasyon ihtiyacı gözlenmesi ve daha az volüm yükü yaratmasına karşın etkin miyokardiyal koruma sağladığını saptamışlardır (94). Yaptığımız bu çalışmada da miyokardiyal koruma için kullanılan tek doz kardiyopleji çeşitlerinden olan Del Nido kardiyopleji solüsyonu ile multiple doz kardiyopleji

çeşitlerinden olan standart kan kardiyopleji solüsyonunun miyokard korumasındaki etkinliklerinin, kısa dönem sonuçlar ile değerlendirdiğimizde birbirlerine benzer olduğunu görülmektedir.

Miyokard korumasının etkili bir şekilde yapılamaması iskemi-reperfüzyon hasarına bağlı olarak kısa dönemde miyokardiyal sersemleme durumuna, uzun dönemde ise kalp yetmezliğine yol açabilir. Bu durum kısa dönemde inotrop ajanlara ve hatta bazen de mekanik destek sistemlerine ihtiyaç duyulmasına ve buna bağlı olarak yoğun bakım ve hastane yatış sürelerinde uzamaya; ileri dönemde ise kalbin kasılmasında azalmaya ve kalp yetmezliği belirtilerine yol açar. Loberman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kan kardiyoplejisi ve DN kardiyoplejisi kullandığı gruplar arasında klinik sonuçlar, inotrop ve pacemaker ihtiyacı, ventilasyon zamanı ve hastane kalış süreleri açısından fark saptanmamıştır. DN kardiyopleji grubunda yeni gelişen atriyal fibrilasyon oranları ise anlamlı olarak düşük çıkmıştır (98).

Diğer bir çalışmada da DN kardiyoplejinin kalp cerrahisinde hem KABG hem de kapak hastalarında güvenle kullanılabileceğini; miyokardiyal koruma, inotropik destek, cerrahi sürekliliğin devamı açısından efektif bir kardiyopleji olduğu göstermiştir (99). DN ve Kan kardiyoplejisinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada da kalp yetmezliği gelişimi, erken dönem mortalite, intraoperatif defibrilasyon, EF, akut renal yetmezlik ve miyokard infarktüsü açısından gruplar arasında fark saptanmamışlardır. Ancak istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlenmese de kalp yetmezliği gelişiminin, atriyal fibrilasyonun, akut renal yetmezliğin DN kardiyopleji verilen grupta gözlemsel olarak daha düşük oranlarda olduğunu belirtmişlerdir (100). Bizim çalışmamızda da her iki grup arasında preoperatif ve postoperatif EF ölçümleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Ayrıca inotrop destek ihtiyacı açısından iki grup arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir. Grup 1' de DN operasyon sırasında toplam 5 (%25) hastada 5 mcg/kg/dk üzeri inotrop ihtiyacı olurken, kan kardiyoplejisi verilen grupta toplam 7 (%28,5) hastada 5 mcg/kg/dk üzeri inotrop desteğe ihtiyaç duyulmuştur ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmamıştır ($p=0.684$). Gruplar arasında düşük kardiyak debi sendromu, renal yetmezlik, hastane kalış süreleri, ekstübasyon süresi ve yoğun bakım kalış süreleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Çalışmada kısa süreli izlemde iki grupta da mortalite izlenmemiştir. Bu sonuçlar da bize DN kardiyopleji ile miyokard koruması sonrası saptanan klinik sonuçların kan kardiyoplejisi kadar iyi olduğunu düşündürmüştür.

Kardiyopulmoner bypass ve x-klomp süresi postoperatif mortalite için bağımsız risk faktörleridir (101). Mevcut çalışmamızda ise, kros klomp ve KPB süreleri DN grubunda daha

kısa olmasına rağmen istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kan kardiyoplejisi grubunda kros klemp ve KPB süreleri sırasıyla 58,20 dk ve 106,00 dk iken, DN grubunda 52,95 dk ve 94,05 dk olarak görüldü. Daha önce yapılan çalışmalarda Del Nido kardiyoplejisi uygulanan hasta gruplarında intermittan kardiyopleji dozları uygulanan hasta gruplarına kıyasla kros klemp ve KPB sürelerinin daha kısa olduğu yayınlanmış ve bu farkın kardiyopleji dozlarının verilmesi ile geçen süreye bağlı olduğu yorumu yapılmıştır. Bizim de bu çalışmamızdaki sonuçlar literatür ile uyumludur (43, 93-94, 102).

Kardiyopleji solusyonlarının içinde kan elemanlarının olmasının miyokardiyal ödemi azaltıp miyokard korumasına katkıda bulunduğu literatürde belirtilmiştir. Kardiyopleji solusyonunun dilüe olarak yapılması akışkanlığı artırarak daha iyi bir dağılım sağlar, kanın hipotermide yoğunlaşarak mikrovasküler obstrüksiyon oluşmasını engeller. Yerebakan ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada DN kardiyopleji verilen grupta daha az volümde kardiyopleji verilmesinin CPB esnasında hemotokrit düşüşünü ve kan transfüzyon ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir (43).

Açık kalp cerrahisi sonrasında hastalarda, böbrek fonksiyon bozukluğu ve akut böbrek yetmezliği (ABY) görülebilir. Böbrek yetmezliği yüksek mortalite ile ilişkili komplikasyonlardır (103-104). Ayrıca KPB süresinin uzaması perioperatif ve postoperatif böbrek hasarını arttırabilmektedir. BUN ve kreatinin değerleri böbrek fonksiyonları hakkında bize önemli bilgiler vermektedir (105). Bizim çalışmamızda da, Grup 1 ve Grup 2' de postoperatif dönemde BUN ve kreatinin değerlerinde artış olduğu saptandı. Ancak gruplar arası BUN ve kreatinin artışı karşılaştırıldığında istatistiksel olarak bir fark yoktu. Bu durumda Del Nido kardiyopleji kullanılan hastalarda postoperatif dönemde renal perfüzyonun en az kan kardiyoplejisi kadar iyi sağlandığını düşünmekteyiz. Ayrıca Del Nido kardiyoplejinin tek doz verilmesi düşük kardiyopleji hacmi sağlar. Böylece daha az hemodilüzyon ve daha az postoperatif kan transfüzyonu gereksinimi olmasıyla renal travma olasılığı azalabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; bu çalışmada elde ettiğimiz bulgular literatürdeki geçmiş çalışmaları desteklemektedir.

- ✓ Açık kalp cerrahisi yapılan erişkin hastalarda, Del Nido kardiyopleji kullanılan hasta grubu; kan kardiyoplejisi kullanılan hasta grubu ile benzer klinik ve labaratuvar sonuçlara sahiptir.
- ✓ Del Nido kardiyoplejisi çoklu doz kan kardiyoplejisine kıyasla, tek dozlu uygulama daha az KPB ve AKK süresi ile ilişkilidir. Tek doz kesintisiz ameliyat prosedürleri için daha yararlıdır ve uzun sürede gelişen iskemi hasarlarını önleyebilmektedir.
- ✓ Del Nido kardiyoplejisi, kan kardiyoplejisi gibi kanın üstün özelliklerini içermesiyle önemini daha da arttırmıştır.
- ✓ Bununla birlikte Del Nido kardiyoplejisini, postoperatif dönemde kan kardiyoplejisiyle benzer renal ve kardiyak koruyucu etkilere sahip olduğu görünmektedir.
- ✓ Elde ettiğimiz bulgular ışığında Del Nido kardiyoplejinin rutin KPB vakalarında güvenli ve efektif bir şekilde kullanılabildiğini düşünmekteyiz.
- ✓ Bu konuda daha geniş katılımlı randomize prospektif çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Solak H, Görmüş N. Ekstrakorporal Dolaşım S.17-72 basım, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2005.
2. Şenay Ş, Alhan C. Kardiyopulmoner bypas sırasında miyokard korunması. Ed: Demirkılıç U. Ekstrakorporal Dolaşım, s.84-86, Eflatun Yayınevi, Ankara, 2008.
3. Chambers D.J, Fallouh H.B. Cardioplegia and cardiac surgery: Pharmacological arrest and cardioprotection during global ischemia and reperfusion, *Pharmacology & Therapeutics*, 2010;127:41-52.
4. Şenay Ş, Alhan C. Kardiyopleji çeşitleri ve kardiyopleji verme teknikleri. Ed: Demirkılıç U. Ekstrakorporal Dolaşım, s.224-227, Eflatun Yayınevi, Ankara, 2008.
5. Duran E. Dünyada Kalp Damar Cerrahisinin Tarihçesi. Ed: Duran E, Kalp ve Damar Cerrahisi, s.3-13, Çapa Tıp Kitapevi, İstanbul, 2004.
6. Tokcan A, Yalın H. Türkiye’de Kalp Cerrahisinin Tarihçesi. Ed: Duran E, Kalp ve Damar Cerrahisi, s.13-21, Çapa Tıp Kitapevi, İstanbul, 2004.
7. Melrose DG. A History of cardiopulmonary bypas. Ed: Taylor KM, *Cardiopulmonary Bypass*. pp.1-7, Chapman and Hall Ltd. London, 1986.
8. Stephenson LW. History of cardiac surgery. Ed: Cohn LH, Edmunds LH, *Cardiac Surgery In the Adults*, pp.3-31, Mcgraw-hill Medical Publishing Division, New York, 2003.
9. Rosenfeldt FL. The relationship between myocardial temperature and recovery after experimental cardioplegic arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 84: 656–66.
10. Johnson M, Haddix T, Pohlman T, Verrier ED. Hypothermia reversibly inhibits endothelial cell expression of e-selectin and tissue factor. *J Card Surg* 1995 Jul; 10: 428
11. Urcun YS. Erişkin kardiyak cerrahide del nido kardiyopleji ve soğuk kan kardiyoplejisi kullanımının kısa dönem sonuçlarının karşılaştırılması. TC. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği Tıpta Uzmanlık Tezi, Ankara, 2018.
12. Eagle KA, Guyton RA, et al: ACC/AHA 2004 Guideline update for coronary artery bypas graft surgery. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: e213.

13. Bigelow WG, Lindsay WK, Greenwood WF. Hypothermia: Its possible role in cardiac surgery-an investigation of factors governing survival in dogs at low body temperatures. *Ann Surg* 1950; 132: 849.
14. Üstel E. İki farklı kardiyopleji solüsyonu kullanılan olguların retrospektif değerlendirilmesi. *Perfüzyon Teknikleri Yüksek Lisans Tezi*, İzmir, 2018.
15. Bonchek LI, Burlingame MW, Vazales BE, Lundy EF and et al Applicability of noncardioplegic coronary bypass to high-risk patients. selection of patients, technique, and clinical experience in 3000 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992 Feb; 103 (2): 230–7.
16. Raco L, Mills E, Millner RJW. Isolated myocardial revascularization with intermittent aortic cross-clamping: Experience with 800 cases. *Ann Thorac Surg.* 2002; 73(5): 1436-39.
17. Atay Y, Okur FV, Ayık MF. Kalp cerrahisinde myokard korunması. Ed: Paç M, *Kalp ve Damar Cerrahisi*, s.2(1):181-203. MN medikal&Nobel, Özyurt Matbaacılık, Ankara, 2013.
18. Buckberg, G. and B. Allen, Myocardial protection management during adult cardiac operations, in *Glenn's thoracic and cardiovascular surgery*. 1995, Appleton & Lange, New York. P. 1653-1687.
19. Yamamoto F, Braimbridge M V, Hearse DJ. Calcium and cardioplegia. the optimal calcium content for the st. thomas hospital cardioplegic solution. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1984 Jun;87 (6): 908–12.
20. Takemoto N, Kuroda H, Nakamura Y, Ichiba T ve ark. Effects of calcium in continuous cardioplegia on myocardial protection. *Surg Today.* 1996; 26(3): 179–83. 52.
21. Davidson H, Punn R, Tacy TA. Cardioplegia dose effect on immediate postoperative alterations in coronary artery flow velocities after congenital cardiac surgery. *Pediatr Cardiol.* 2016 Feb; 37(2): 364–71.
22. Swan H, et al, Surgery by direct vision in the open heart during hypothermia. *Journal of the American Medical Association*, 1953. 153(12): 1081-1085.
23. Melrose D, et al. Elective cardiac arrest. *The Lancet*, 1955. 266(6879): 21-23.
24. Sealy WC, et al Potassium, Magnesium, and Neostigmine for Controlled Cardioplegia: Studies on the Dog Using Extracorporeal Circulation and Hypothermia. *AMA archives of surgery*, 1958. 77(1): 33-38.

25. Hoelscher B, Just O, Merker H. Studies by electron microscope on various forms of induced cardiac arrest in dog and rabbit. *Surgery*, 1961. 49(4): 492-499.
26. Ohkado A, et al. Evaluation of highly buffered low-calcium solution for long-term preservation of the heart: comparison with University of Wisconsin solution. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 1994. 108(4): 762-771.
27. Günday M, Bingöl H. Is crystalloid cardioplegia a strong predictor of intra-operative hemodilution. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2014 Jan; 9: 23.
28. Parolari A, et al: Endothelial damage during myocardial preservation and storage. *Ann Thorac Surg* 2002; 73(2): 682-690.
29. Jacob S et al: Is blood cardioplegia superior to crystalloid cardioplegia? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008; 7(3): 491-498.
30. Bukberg GD. Myocardial protection during adult cardiac operations. Glenn's *Thoracic and Cardiovascular Surgery*, Fifth Edition, Volume II, pp.1417-1441 Appleton&Lange, 1995
31. Guru V, Omura J, Alghamdi AA, Weisel R ve et al. Is blood superior to crystalloid cardioplegia? A meta-analysis of randomized clinical trials. *Circulation* 2006; 114: 331-338.
32. Yau TM, Weisel RD, Mickle DA, Ivanov J and et al. Optimal delivery of blood cardioplegia. *Circulation*. 1991 Nov; 84: 380-8.
33. Nakamura Y, Takemoto N, Kuroda H, Ohgi S. The advantages of normocalcemic continuous warm cardioplegia over low calcemic cardioplegia in myocardial protection. *Surg Today*. 1999; 29(9): 884-9.
34. Munch F, Purbojo A, Kellermann S, Janssen C and et al. Improved contractility with tepid modified full blood cardioplegia compared with cold crystalloid cardioplegia in a piglet model. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2015 Aug; 48(2): 236-43.
35. Wittnich C, Peniston C, Ianuzzo D, Abel JG, Salerno TA. Relative vulnerability of neonatal and adult hearts to ischemic injury. *Circulation*. 1987; 76: V156-160.
36. Magovern JA, Pae WE Jr, Waldhausen JA. Protection of the immature myocardium. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1988; 96: 408-413.
37. Kohman LJ, Veit LJ. Single-dose versus multidose cardioplegia in neonatal hearts. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1994; 107: 1512-8.
38. Sawa Y, Matsuda H, Shimazaki Y, Kadoba K, Onishi S, Nakada T, Kawashima Y. Comparison of single versus multiple dose crystalloid cardioplegia in neonate. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1989; 97: 229-234.

39. Leask, R.L, N. Jain, and J. Butany, Endothelium and valvular diseases of the heart. *Microscopy Research and Technique*, 2003. 60(2): 129-137.
40. Govindapillai A, Hua R, Rose R, Friesen CH, O'Blenes SB. Protecting the aged heart during cardiac surgery: use of del Nido cardioplegia provides superior functional recovery in isolated hearts. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;146: 940-8.
41. Kim, K, et al, Use of del Nido cardioplegia for adult cardiac surgery at the Cleveland Clinic: perfusion implications. *The journal of extra-corporeal technology*, 2014. 46(4): 317.
42. Ota T, Yerebakan H, Neely RC, Mongero L ve ark. Short-term outcomes in adult cardiac surgery in the use of del nido cardioplegia solution. *Perfusion*. 2016 Jan;31(1):27-33.
43. Yerebakan H, Sorabella RA, Najjar M, Castillero E and et al. Del nido cardioplegia can be safely administered in high-risk coronary artery bypass grafting surgery after acute myocardial infarction: a propensity matched comparison. *J Cardiothorac Surg*. 2014, Oct;9: 141.
44. Sydzyik RT, Stammers AH, Zavadil DP, Deptula JJ and et al. Evaluation of a new generation cardioplegia administration system. *J Extra Corpor Technol* 1997 Sep;29(3): 145-153.
45. Yıllık L, Özsöyler Ğ, Yakut N, Emreca B ve ark. Passive infusion: a simple delivery method for retrograde cardioplegia. *Tex Heart Inst J*. 2004;31(4): 392-97.
46. Partington MT, Acar C, Buckberg GD, Julia P, Kofsky ER, Bugyi HI. Studies of retrograde cardioplegia: I. Capillary blood flow distribution to myocardium supplied by open and occluded arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1989;97: 605-612.
47. Menasche P, Subayi JB, Veyssie L, Le Dref O, Chevret S, Piwnica A. Efficacy of coronary sinus cardioplegia in patients with complete coronary artery occlusions. *Ann Thorac Surg*, 1991;51: 418-423.
48. Cohen G, Borger MA, Weisel RD, et al: Intra operative myocardial protection: Current trends and future perspectives. *Ann Thorac Surg* 1999;68: 1995.
49. Chertow GM, Lazarus JM, Christiansen CL, Cook EF, Hammermeister KE, Grover F, et al: Preoperative renal risk stratification. *Circulation* 1997; 95: 878.
50. Zanardo G, Michielon P, Paccagnella A, Rosi P, Calo 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.

51. 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. *Ann Intern Med* 1998; 128: 194-203.
52. Mori A, Watanabe K, Onoe M. Regional blood flow in liver, pancreas and kidney during cardiopulmonary bypass. *Arc Surg.* 1988;1124:458-9.
53. Reves JG, Karp RB, Buttner EE, Tosone S, Smith LR, Samuelson PN, et al. Neural and adrenomedullary catecholamine release in response to cardiopulmonary bypass in man. *Circulation.* 1982;66: 49-55.
54. Mazzei V, Galluci MT, Tozzo C, Elli M, Chiavarelli R, Marino B et al. Renal function in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992;104: 1625-28.
55. Rosner MH, Okusa MD: Acute kidney injury associated with cardiac surgery. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006; 1: 19–32.
56. Hammon JW Jr, Edmunds LH Jr. Extracorporeal circulation: organ damage. Ed: Cohn LH, Edmunds LH Jr, eds. *Cardiac Surgery in the Adult*, pp.361-388, McGraw-Hill, New York, 2003.
57. Kuitunen A, Vento A, Suojaranta-Ylinen R, Pettila V. Acute renal failure after cardiac surgery: evaluation of the RIFLE classification. *ANN Thorac Surg.* 2006 Feb;81(2):542-6
58. Chertow GM, Levy EM, Hammermaister KE, Grover F, Daley J. Independent association between acute renal failure and mortality following cardiac surgery. *Am J Med* 1998;104:343-8.
59. Doğancı S. Organ hasarı. Ed: Demirkılıç U. *Ekstrakorporal Dolaşım*, s.144, Eflatun Yayınevi, Ankara, 2008.
60. Provenchere S, Plantefeve G, Hufnagel G, et al. Renal dysfunction after cardiac surgery with normothermic cardiopulmonary bypass: incidence risk factors, and effect on clinical outcome. *Anesth Analg* 2003; 96: 1258-64
61. Oner G, Böbreklerde idrar oluşumu: Glomerüler Filtrasyon, Böbrek Kan Akımı ve Kontrolü In *Tıbbi fizyoloji*, Ed: Hall JE Guyton AC, s. 307-347, 11 th ed. Nobel Tıp, Ankara, 2007.
62. Arınsoy T, Güngör Ö, Koçyiğit İ, Ok ES, Altun B. Böbreğin Fizyopatolojisi-Böbrek Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi. *Nefroloji*, s.25-33, Reaktif Yay, Türkiye, 2017.

63. Ayyıldız SN. Ürik asit yüksekliğinin analizi. *Jarem.* 6: 74-7, 2016.
64. Maiuolo J, Oppedisano F, Gratteri S, Muscoli C, Mollace V. Regulation of uric acid metabolism and excretion. *Int J Cardiol.* pii: S0167-273(15);30342-9,2015.
65. Abel RM, Buckley MJ, Austen WG, et al. Etiology, incidence and prognosis of renal failure following cardiac operations: Results of a prospective analysis of 500 consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1976;71:32.
66. Sutton TA, Fisher CJ, Molitoris BA. Microvascular endothelial injury and dysfunction during ischemic acute renal failure. *Kidney Int.* 2002;62: 1539–1549.
67. Schmitt H, Riehl J, Boseilla A et al. Acute renal failure following cardiac surgery: Pre and perioperative clinical features. *Contrib Nephrol*, 1991;93: 98-104.
68. Thakar CV, Liangos O, Yared JP et al. ARF after openheart surgery: influence of gender and race. *Am J Kidney Dis*, 2003;41: 742-51
69. Thakar CV, Arrigain S, Worley S, Yared J-P, Paganini EP. A clinical score to predict acute renal failure after cardiac surgery. *J Am Soc Nephrol*, 2005;16: 162-8.
70. Thakar CV, Liangos O, Yared J-P et al. Predicting acute renal failure after cardiac surgery: Validation and redefinition of a risk stratification algorithm. *Hemodial Int*, 2003;7: 143-7.
71. Tuttle KR, Worrall NK, Dahstrom LR et al. Predictors of ARF after cardiac surgical procedures. *Am J Kidney Dis after cardiac surgical procedures. Am J Kidney Dis*, 2003;41: 76-83.
72. Fischer UM, Weissenberger WK, Wartbers RD et al. Impact of cardiopulmonary bypass management on postcardiac surgery renal function. *Perfusion*, 2002;17: 401-6
73. Abramov D, Tamariz M, Serrick CL et al. The influence of cardiopulmonary bypass flow characteristics on the clinical outcome of 1820 coronary bypass patients. *Can J Cardiol*, 2003; 19: 237-43.
74. Karkouti K, Beattie WS, Wijeyesundera DN et al. Hemodilution during cardiopulmonary bypass is an independent risk factor for acute renal failure in adult cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2005;129:391-400.
75. Sheridan AM, Bonventre JV. Cell biology and molecular mechanisms of injury in ischemic acute renal failure. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 2000;9: 427-34.
76. Abernethy VE Lieberthal W, Acute renal failure. *Lancet.* 2005;365 (9457):417-30.
77. Feest TG, Round A, Hamad S. Incidence of severe acute renal failure in adults: results of a community based study. *BMJ* 1993; 306:481-83).

78. Brady H.R. Singer G.G. Acute renal failure. *Lancet*. 1995;9.346 (8989):1533-40.
79. Thadhani R. Pascual M. Bonventre J.V. Acute renal failure. *N Engl J Med*.1996;30.334 (22):1448-60.
80. Porth CM. *Essentials of Pathophysiology*. pp.433, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2004.
81. Horoz M, Özgür Ö. Akut böbrek yetmezliği. *Harran Tıp Fak Der* 2004;1 (3)s.48-63.
82. Çağlar Ş. Turgan Ç. Yasavul Ü. Akut böbrek yetmezliği. Ed: Çağlar Ş. *Klinik Nefroloji*, s.131-141, Medial Yayınları, Ankara, 1985.
83. Tanrıverdi M.H. Karadağ F. Acute kidney failure. *Konuralp Tıp Dergisi*, 2010;2(1):46-52.
84. El Nahas M. Chronic renal failure and uremic syndrome, Progression of chronic renal failure. Ed: Johnson R.J, Freehally J. In *Comprehensive Clinical Nephrology*, 2nd edition, pp.843-856, Philadelphia, Pennsylvania, USA, Mosby, ,2003.
85. Spiegel D.M. Renal replacement therapy: dialysis and transplantation. Edt: Schrier R.W. *Manual of Nephrology*, Fourth Edition. pp.161-172, Little Brown and Company, USA, 1995.
86. Yalçın A.U, Akpolat T. Kronik böbrek yetmezliği. Ed: Akpolat T. Utaş C.Süleymanlar G. *Nefroloji El Kitabı*, 3.Baskı, s.272-306, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2000
87. Yenicesu M. Kronik böbrek yetmezliği. Edt: Arık N. *Nefroloji*,1.Baskı, s.212-224, Deniz Matbaacılık, İstanbul, 2001.
88. Cooley, D.A. G.J. Reul, and D.C. Wukasch, Ischemic contracture of the heart:“stone heart”. *American Journal of Cardiology*, 1972. 29(4): p. 575-577.
89. Bergquist BD, Leung JM, Bellows WH. Transesophageal echocardiography in myocardial revascularization. 1. Accuracy of intraoperative real-time interpretation. *Anesth Analg* 1996;82: 1132-8.
90. O’Blenes SB, Friesen CH, Ali A, Howlett S. Protecting the aged heart during cardiac surgery: The potential benefits of del Nido cardioplegia *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141:762-770.
91. Tsukube T, McCully JD, Metz KR, Cook CU, Levitsky S. Amelioration of ischemic calcium overload correlates with high-energy phosphates in senescent myocardium. *Am J Physiol*. 1997;273:H418-425.
92. Smigla, G. et al. Assessing the safety of del Nido cardioplegia solution in adult congenital cases. *Perfusion*, 2014. 29(6): p. 554-558.

93. Sorabella, R.A. et al. Myocardial protection using del Nido cardioplegia solution in adult reoperative aortic valve surgery. *Journal of Cardiac Surgery: Including Mechanical and Biological Support for the Heart and Lungs*, 2014. 29(4): p. 445-449.
94. Kim, J.S, et al. Sufficient myocardial protection of del Nido cardioplegia regardless of ventricular mass and myocardial ischemic time in adult cardiac surgical patients. *Journal of thoracic disease*, 2016. 8(8): p. 2004.
95. Mishra, P. et al. Comparison of del Nido cardioplegia and St. Thomas Hospital solution—two types of cardioplegia in adult cardiac surgery. *Kardiochirurgia i torakochirurgia polska= Polish journal of cardio-thoracic surgery*, 2016. 13(4): p. 295.
96. Mick, S.L. et al. Del Nido versus Buckberg cardioplegia in adult isolated valve surgery. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 2015. 149(2): p. 626-636.
e5
97. Ramanathan, R. et al. Use of del Nido cardioplegia in adult cardiac surgery. *The Thoracic and cardiovascular surgeon*, 2015. 63(07): p. 624-627).
98. Loberman D, Neely RC, Fitzgerald D, McGurk S, Rajab TK, Gosev I, Grewal A, Cohn LH, Leacche M, Aranki SF. Modified Del Nido Cardioplegia in Adult Cardiac Surgery; Safety and Efficacy. *J Cardiol Curr Res*.2014;01:00042.
99. Ad N, Holmes SD, Massimiano PS, Rongione AJ, Fornaresio LM, Fitzgerald D. The use of del Nido cardioplegia in adult cardiac surgery: A prospective randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2018 Mar;155(3):1011-8.
100. Hamad R, Nguyen A, Laliberte E, Bouchard D, Lamarche Y, El-Hamamsy I, Demers P. Comparison of del Nido cardioplegia with blood cardioplegia in adult combined surgery. *Innovations, Phila*, 2017;12(5):356–362.
101. Nissinen J, Biancari F, Wistbacka JO, Peltola T, Lojonen P, Tarkiainen P, Wirkkula M, Tarkka M. Safe time limits of aortic cross-clamping and cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. *Perfusion*, 2009;24: 297-305.
102. Smigla, G. et al., Assessing the safety of del Nido cardioplegia solution in adult congenital cases. *Perfusion*, 2014. 29(6): p. 554-558.
103. Thiele RH, Isbell JM, Rosner MH. AKI associated with cardiac surgery. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015 Mar;10(3):500-14.
104. Ryden L, Ahnve S, Bell M, Hammar N ve ark. Acute kidney injury following coronary artery bypass grafting: early mortality and postoperative complications. *Scand Cardiovasc J*. 2012 Apr;46(2):114-20.

105. Bahar I, Akgul A, Ozatik MA, Vural KM ve ark. Acute renal failure following open heart surgery: risk factors and prognosis. *Perfusion*. 2005 Oct;20(6):317-22).



8. ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No

ŞEKİLLER

Şekil 1: Postoperatif 2. günde her iki grup içinde BUN artışı	40
Şekil 2: Her iki gruptaki preop ve postop dönemle BUN arasındaki ilişki	41
Şekil 3: Her iki gruptaki preop ve postop dönemle kreatinin arasındaki ilişki	42
Şekil 4: Her iki gruptaki preop ve postop dönemle sodyum arasındaki ilişki	43
Şekil 5: Her iki gruptaki preop ve postop dönemle potasyum arasındaki ilişki	44
Şekil 6: Her iki gruptaki preop ve postop dönemle kalsiyum arasındaki ilişki	45

9. TABLOLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1: Hipoterminin fizyolojik sonuçlarının pozitif ve negatif etkileri	5
Tablo 2: Sistemik hipoterminin sınıflandırması	5
Tablo 3: Sistemik hipotermi uygulamasının yararlı etkileri	6
Tablo 4: Sistemik hipoterminin zararlı etkileri	6
Tablo 5: Miyokard korumasındaki gelişmelerin kronolojik sınıflaması	7
Tablo 6: Kardiyopleji Solüsyonunda Bulunması Gereken Özellikler	13
Tablo7: Del Nido kardiyopleji içeriği	16
Tablo 8: Retrograd kardiyopleji verilmesinin avantaj ve dezavantajları	18
Tablo 9: Böbrek hasarı ve akut böbrek yetmezliği gelişimi açısından risk faktörleri	20
Tablo 10: Kardiyopulmoner bypassta kullanılan kardiyopleji solüsyonlarının içerikleri	35
Tablo 11: Demografik Veriler	37
Tablo 12: İntraoperatif veriler	39
Tablo 13: Hastaların preoperatif ve postoperatif laboratuvar verileri	39
Tablo 14: BUN değerlerindeki değişiklikler	41
Tablo 15: Kreatinin değerlerindeki değişiklikler	42
Tablo 16: Sodyum değerlerindeki değişiklikler	43
Tablo 17: Potasyum değerlerindeki değişiklikler	44
Tablo 18: Kalsiyum değerlerindeki değişiklikler	45
Tablo 19: Kategorik değişkenler arasındaki dağılım ilişkisi	46
Tablo 20: Postoperatif veriler	47

10. EKLER DİZİNİ

Sayfa No:

EK-1: Yüksek Lisans Tez Bildirim Formu	65
EK-2: Etik Kurul Kararı	66





T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ÖNERİSİ BİLDİRİM FORMU

(Form eksiksiz olarak bilgisayar ortamında doldurulmalıdır)

Öğrencinin

Adı ve Soyadı : Ömer Arıcı

Numarası : 17241100377

Alınma Düzeyi : Yüksek Lisans

Tez Danışmanı:

Dr.Öğr.Üyesi Erdinç

Eroğlu

Ana Bilim Dalı: Kalp ve

Damar Cerrahisi A.D.


Enstitüye Kayıt Tarihi :

22.01.2019

Tez Konusu Başlığı : Açık kalp cerrahisinde kullanılan iki farklı kardiyopleji yönteminin koroner bypass operasyonunda böbrek fonksiyonları üzerine etkilerinin karşılaştırılması.

Tezin Önemi ve Özgün Değeri : Koroner bypass operasyonu sırasında kullanılan farklı kardiyopleji yöntemlerinden biri olan Del-Nido kardiyopleji yönteminin böbrek fonksiyonları üzerine etkilerinin kan kardiyoplejisi yöntemine üstünlüğü olup olmadığının ortaya konması ve karşılaştırılması.

Etik Kurul Belgesi	<input checked="" type="checkbox"/> Eklendi	<input type="checkbox"/> Gerekli Değil
Yasal İzin Belgesi	<input type="checkbox"/> Eklendi	<input checked="" type="checkbox"/> Gerekli Değil

<p>Ömer ARICI</p>  <p>Öğrenci Adı Soyadı-İmzası</p>	<p>Dr.Öğr. Üyesi Erdinç EROĞLU</p>  <p>Danışman Adı Soyadı-İmzası</p>	<p>Prof. Dr. Alptekin YAŞIM</p>  <p>Anabilim Dalı Başkanı Adı Soyadı-İmzası</p>
--	---	--

Not : Bu form anabilim/anasanat dalı başkanlığının görüşlerini de alınarak en geç derslerinin tamamlandığı yarıyıl sonuna kadar hazırlanarak enstitüye gönderilmelidir.

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Açık Kalp Cerrahinde Kullanılan İki Farklı Kardiyopleji Yönteminin Koroner Bypass Operasyonunda Böbrek Fonksiyonları Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	410

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	KSÜ Tıp Fakültesi Dekanlığı Adres: Kayseri/Kahramanmaraş Yolu Üzeri Aşağı Yerleşkesi 46000/ K.MARAŞ
	TELEFON	(0344)3003424
	FAKS	(0344)3003409
	E-POSTA	tipkaek@ksu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Erdiç EROĞLU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Kalp ve Damar Cerrahisi AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ	Yok			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
		Gözlemsel ilaç çalışması	<input type="checkbox"/>		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	<input type="checkbox"/>		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	<input type="checkbox"/>		
		İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>		
- Ses ve görüntü (Radyolojik / dijital / analog) kayıtları kullanılarak yapılan arşiv taraması					
- Rutin muayene, tetkik, tahlil ve tedavi işlemleri sırasında elde edilmiş materyaller ile yapılacak araştırma					
- Kan, idrar ve doku gibi biyokimyasal, mikrobiyolojik ve patolojik materyaller ile yapılacak araştırma					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Can ACIPAYAM
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili					
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	yok		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>			
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	06.03.2018	02	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>			
	OLGU RAPOR FORMU	yok		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	yok		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>			
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama							
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>							
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>							
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>							
	ILAN	<input type="checkbox"/>							
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>							
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>							
GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>								
DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/>	Başvuru Dilekçesi, Başvuru Formu, Özgeçmişler, BGOF							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 07	Tarih: 24.10.2018	Oturum: 2018/19						
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmann/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmann/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. Kök Hücre, doku nakli, organ nakli ve yeni bir cerrahi yöntem ile ilgili çalışmalar ve geleneksel tıp uygulamaları ve tıbbi ürünler ile ilgili çalışmalar için ayrıca Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğünden izin alınması gerekmektedir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.								
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKAN UNVANI / ADI / SOYADI:		Doç. Dr. Can ACIPAYAM							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki	Katılım *	İmza		
BASKAN Doç. Dr. Can ACIPAYAM	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Ahmet Çağrı AYKAN Başkan Yardımcısı Üye	Kardiyoloji	KSU Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Sezen KOÇARSLAN Üye	Tıbbi Patoloji	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	DOĞUM İZİNİ
Doç. Dr. Mete GÜLER Üye	Göz Hastalıkları	KSU Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Nâzhan BİLAL Üye	Kulak, Burun, Boğaz Hastalıkları	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Gözen ÖKSÜZ Üye	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLI
Dr. Öğr. Üyesi Aysegül ERDOĞAN Üye	Halk Sağlığı	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Selma YAMAN Üye	Biyofizik	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Nadire ESER Üye	Farmakoloji	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Adem DOĞANER Üye	Biyostatistik	KSU Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Ecz. Dilara Algül DOKUMACI Üye	Eczacı	Dilara Eczanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Öğl. Gör. Ahmet KARATUT Üye	Hukukçu	KSU Pazarlık MYO	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Sultan Mehmet YAMAN Üye	Mühendis	Serbest	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Hacı Ömer DOKUMACI Üye	Mühendis	Serbest	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
SERH(VARSA)									

*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Can ACIPAYAM

İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının vermediği her sayfaya imza atmalıdır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ömer ARICI
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 14.01.1977/ SAMSUN
Medeni hali : Evli
Telefon : 0505 372 78 44
Faks : -
E-posta : oarici55@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	KSÜ/Sağlık Bilimleri Enstitüsü Perfüzyon Teknikleri Tezli Yüksek Lisans Programı	2020
Yüksek Lisans	KSÜ/Sosyal Bilimler Enstitüsü Sağlık Kurumları İşletmeciliği (Tezsiz)	2016
Lisans	KOÜ/Sağlık Yüksek Okulu Sağlık Memurluğu Bölümü	2000
Lise	Samsun Atatürk Sağlık Meslek Lisesi	1996

İş Denevimi

Yıl	Yer	Ayrılma Tarihi
2000	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	2005
2005	KSÜ Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi	Devam ediyor

Yabancı Diller

İngilizce

Hobiler

Futbol, basketbol, masa tenisi, doğa yürüyüşü