



T.C.  
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KORONER ARTER BY-PASS CERRAHİSİNDE SOĞUK KAN  
KARDİYOPEJİSİ ve NORMOTERMİK KAN KARDİYOPEJİSİNİN  
MİYOKARDİYAL FONKSİYONLAR ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

HAVVA ŞEN

PERFÜZYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN  
Prof. Dr. HALİL TÜRKOĞLU

İSTANBUL, 2020

## TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca bilgi, birikim ve tecrübelerinden yararlanmamıza olanak sağlayan kıymetli hocalarım, İstanbul Medipol Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı aynı zamanda danışman hocam olan Sayın Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU' na, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü Sayın Prof. Dr. Nesrin EMEKLİ' ye,

Tezimi yapabilmem için sağladığı imkanlardan dolayı İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi uzmanı sayın Doç. Dr. Ünal AYDIN' a, sayın Doç. Dr. Onur ŞEN' e,

Mesleğimde ilerlemem için yanımda olan ve bilgi birikimini eksik etmeyerek tezimin her aşamasında yardımcı olan Sayın Perfüzyonist Ramazan BACAKSIZ'a ve değerli çalışma arkadaşlarım sayın Alptuğ Bumin BAYANMELEK, sayın Esra DENİZ DAŞDEMİR'e, sayın Samet DEMİR'e ve İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi KVC yoğunbakım hemşirelerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, evlatları olmaktan onur duyduğum yol göstericim, aldığım her kararda arkamda duran canım babam Celal ŞEN ve annem Ayşe ŞEN'e, kurduğu minik ailesiyle ailemizi genişleten varlığını hep hissettiren ablam Büşra ŞEN ARİFOĞULLARI ve değerli eniştem Ömer ARİFOĞULLARI'na, eğitimim süresince bana sabır ve hoşgörü gösteren kardeşim Muhammet ŞEN'e saygı ve şükranlarımı sunar teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

|   |             |
|---|-------------|
| <b>TEZ ONAY FORMU</b> .....                                       | <b>i</b>    |
| <b>BEYAN</b> .....  | <b>ii</b>   |
| <b>TEŞEKKÜR</b> .....   | <b>iii</b>  |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....  | <b>iv</b>   |
| <b>KISALTMALAR ve SİMGELER</b> .....                              | <b>vii</b>  |
| <b>TABLolar LİSTESİ</b> .....                                     | <b>viii</b> |
| <b>ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ</b> .....                            | <b>ix</b>   |
| <b>1. ÖZET</b> .....  | <b>1</b>    |
| <b>2. ABSTRACT</b> .....  | <b>2</b>    |
| <b>3. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....                                     | <b>3</b>    |
| <b>4.GENEL BİLGİLER</b> .....                                     | <b>4</b>    |
| 4.1. Kalp Cerrahisinin Tarihçesi .....                            | 4           |
| 4.2. Kardiyopulmoner Baypas (KPB) .....                           | 5           |
| 4.2.1. Pompa.....   | 6           |
| 4.2.2. Oksijenatör .....  | 8           |
| 4.2.3. Isı değiştirici .....                                      | 8           |
| 4.2.4. Venöz Rezervuar .....                                      | 9           |
| 4.2.5. Kanüller .....   | 10          |
| 4.2.5.1. Arteriyel kanül.....                                     | 10          |
| 4.2.5.2. Venöz kanül.....   | 10          |
| 4.2.6. Filtreler .....  | 11          |
| 4.2.7. Kardiyopulmoner Baypas'ın Yardımcı Komponentleri .....     | 12          |
| 4.2.7.1. Kardiyotomi aspirasyon sistemi (Koroner Aspiratör) ..... | 12          |
| 4.2.7.2. Sol ventrikül aspirasyon sistemi .....                   | 12          |
| 4.3.Kardiyopulmoner Baypas İçin Perfüzyon Hazırlığı.....          | 12          |
| 4.3.1. Kalp Akciğer Makinesinin Hazırlanması .....                | 12          |
| 4.3.2. Priming Solüsyon (Başlangıç solüsyonu) .....               | 13          |
| 4.3.3. Antikoagülasyon( heparinizasyon) ve nötralizasyon .....    | 13          |
| 4.3.4.Kardiyopulmoner Bypass' A Giriş.....                        | 14          |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.3.5.Perfüzyon Akım Oranı .....   | 14        |
| 4.3.6. Asit-Baz Dengesi.....   | 15        |
| 4.3.7. Miyokardiyal Koruma .....   | 15        |
| 4.3.8. Kardiyak Enzimler .....   | 16        |
| 4.4. Pompa Destekli Cerrahide Miyokardiyal Koruma Yöntemleri .....   | 17        |
| 4.4.1. Miyokardiyal Hipotermi.....   | 17        |
| 4.4.2. Kardiyoplejik Arrest.....   | 17        |
| 4.4.3. Kan Kardiyoplejisi .....  | 18        |
| 4.4.4. Kristalloid Kardiyopleji.....   | 19        |
| 4.4.5. Kan Kardiyoplejisi ile Kristalloid Kardiyopleji Arasındaki Farklılıklar .....   | 19        |
| 4.5. Kardiyopleji Verilme Yolları .....  | 20        |
| 4.5.1. Kardiyopleji Verildiği Halde Kardiyak Arrestin Olmama Nedenleri; .  | 21        |
| 4.6. Kardiyopulmoner Bypass' tan Çıkış .....   | 21        |
| <b>5. MATERİYAL METOD .....</b>  | <b>22</b> |
| 5.1. Hastaların Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri .....  | 22        |
| 5.2. Kardiyopulmoner Bypass Protokolü .....  | 22        |
| 5.3. Kan Örnekleri ve Değerlendirilen Değişkenleri .....   | 23        |
| 5.4. İstatistiksel Değerlendirme.....  | 23        |
| <b>6.BULGULAR .....</b>  | <b>24</b> |
| 6.1. Demografik Bulgular .....   | 24        |
| 6.2. Anesteziden Verilen Kan Kardiyoplejisi ile Pompadan Verilen Kan Kardiyoplejisinin Isılarının Değerlendirmeleri .....          | 24        |
| 6.3. Hastaların Gruplar Arası EF Değerlerinin Karşılaştırmaları .....  | 25        |
| 6.4. Gruplar Arası CKMB Değerlerinin Karşılaştırılması .....   | 26        |
| 6.5. Hastaların Gruplar Arası Troponin Değerlerinin Karşılaştırılması.....   | 27        |
| 6.6. Preop Kreatinin, T-gfr Değerleri ve Pompa İdrar Miktarının Entübasyon Süresi ve Yoğunbakım Sürelerinin Değerlendirilmesi..... | 29        |
| 6.7. Gruplar Arası İdrar Miktarlarının Değerlendirilmesi.....  | 30        |
| <b>7.TARTIŞMA .....</b>  | <b>31</b> |
| <b>8. SONUÇ.....</b>   | <b>34</b> |
| <b>9. KAYNAKLAR .....</b>  | <b>35</b> |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>10. ETİK KURUL ONAYI.....</b> | <b>40</b> |
| <b>11. ÖZGEÇMİŞ.....</b>         | <b>41</b> |



## KISALTMALAR ve SİMGELER

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>%</b>               | : Yüzde  |
| <b>°C</b>              | : Celsius Sıcaklık   |
| <b>ACT</b>             | : Etkinleştirilmiş Pıhtılaşma Zamanı (Activated Clotting Time)                 |
| <b>AKS</b>             | : AortikKlemp Süresi   |
| <b>AT-III</b>          | : Antitrombin 3  |
| <b>BSA</b>             | : Vücut Yüzey Alanı (Body SurfaceArea)   |
| <b>CK-MB</b>           | : Kreatin Kinaz - Miyokard Bandı   |
| <b>CTnI</b>            | : Kardiyak Troponin  |
| <b>EF</b>              | : Ejeksiyon Fraksiyonu   |
| <b>EKD</b>             | :Ekstrakorporeal Dolaşım   |
| <b>ES</b>              | : Eritrosit Süspansiyonu   |
| <b>HCO<sub>3</sub></b> | : Bikarbonat   |
| <b>IVC</b>             | :İnferior Vena Kava  |
| <b>K+</b>              | : Potasyum   |
| <b>KPB</b>             | :Kardiyopulmoner Bypass  |
| <b>Mg<sup>++</sup></b> | : Magnezyum  |
| <b>OAB</b>             | : Ortalama Arter Basıncı   |
| <b>PO</b>              | :Postoperatif  |
| <b>SPSS</b>            | :Statistical PackagefortheSocialSciences (Sosyal Bilimler i İstatistik Paketi) |
| <b>SVC</b>             | : Süperior Vena Kava   |
| <b>TDP</b>             | : Taze Donmuş Plazma   |

## TABLULAR LİSTESİ

### Sayfa No

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 6.1:</b> Gruplara göre bazı parametrelerin ilişkilerinin incelenmesi..... | 24 |
| <b>Tablo 6.2:</b> Gruplara göre bazı parametrelerin karşılaştırılması.....         | 24 |
| <b>Tablo 6.3:</b> Gruplara göre EF % değerlerinin karşılaştırılması .....          | 25 |
| <b>Tablo 6.4:</b> Gruplara göre CKMB değerlerinin karşılaştırılması .....          | 26 |
| <b>Tablo 6.5:</b> Gruplara göre Troponin değerlerinin karşılaştırılması .....      | 27 |
| <b>Tablo 6.6:</b> Gruplara göre bazı parametrelerin karşılaştırılması.....         | 29 |
| <b>Tablo 6.7:</b> Gruplara göre bazı parametrelerin karşılaştırılması.....         | 30 |

## ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

### Sayfa No

|  |    |
|--|----|
| <b>Şekil 4.1:</b> Ekstrakorporeal(vücut dışı) dolaşım devresi (23). .....  | 6  |
| <b>Şekil 4.2:</b> Roller pompa(A), impeller pompa (B) ve santrifugal pompa(C).....   | 7  |
| <b>Şekil 4.3:</b> Roller pompa başlığı .....   | 7  |
| <b>Şekil 4.4:</b> Santrifugal pompa başlığı.....   | 8  |
| <b>Şekil 4.5:</b> Oksijenatör .....  | 8  |
| <b>Şekil 4.6:</b> Venöz Rezarvuvar .....   | 10 |
| <b>Şekil 4.7:</b> Arter Kanülü.....  | 10 |
| <b>Şekil 4.8:</b> Venöz Kanül.....   | 11 |
| <b>Şekil 4.9:</b> Arteryal Filtre .....  | 11 |
| <b>Şekil 6.1:</b> EF % değerlerinin grafiksel dağılımı .....   | 26 |
| <b>Şekil 6.2:</b> CK-MB değerlerinin grafiksel dağılımı .....  | 27 |
| <b>Şekil 6.3:</b> Troponin değerlerinin grafiksel dağılımı .....   | 29 |
| <b>Şekil 6.4:</b> Sırasıyla anestezi pleji ve pompa pleji gruplarının kreatinin ve idrar süresi ilişkilerinin dağılımı ..... | 30 |
| <b>Resim 4.1:</b> Isı Değiştirici .....  | 9  |
| <b>Resim 4.2:</b> Antegrad kardiyopleji kanülünün görünümü .....   | 20 |



## 1. ÖZET

### **KORONER ARTER BY-PASS CERRAHİSİNDE SOĞUK KAN KARDİYOPEJİSİ VE NORMOTERMİK KAN KARDİYOPEJİSİNİN MİYOKARDİYAL FONKSİYONLAR ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Kalp cerrahisinin başladığı ilk yıllardan beri miyokard korunması yerini almış ve zamanla daha riskli hastaların ameliyat edilmesiyle konunun önemi giderek artmıştır. Başlangıçta yaygın olarak kullanılan kristaloid kardiyopleji, Buckberg ve arkadaşlarının çalışmalarıyla daha çok soğuk kan kardiyoplejisine yönelmiştir. Sürekli soğuk kan kardiyoplejisi Bofinfin tarafından aort kapak replasmanında uygulanmıştır. Bu tekniğin amacı miyokard iskemisinin önlenmesidir. Ancak bu yöntemin rutin kullanıma girmesi ile ilgili daha fazla klinik araştırma gereklidir.

Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Hastanesinde yapılan çalışmamız soğuk kan kardiyoplejisi uygulanarak opere edilmiş 20 hasta (pompa pleji) ve normotermik kan kardiyoplejisi uygulanarak opere edilmiş 20 hasta (anestezi pleji) dâhil edilerek toplamda 40 hasta üzerinde incelenmiştir. Her iki grubada kros altında 20 dakikada bir kardiyopleji verilmiştir. Seçilen tüm hastaların kalbin kasılma gücünü gösteren ejeksiyon fraksiyon (EF) değeri % 40'dan yüksekti. Bu çalışmada da, kardiyak Troponin T ve CK-MB miyokardiyal hasarlanmanın göstergesi olarak kabul edildi. Her iki grup içinde kan tetkikleri değerlendirmesi için preoperatif, postoperatif 6. 12. ve 24. saat CK-MB ve Troponin - T değerlerine bakıldı ve kayıt edildi. Servise çıkan hastaların 3.gün EF değerleri bakılarak raporlandırıldı. Elde ettiğimiz veriler istatistiksel olarak değerlendirildi. İki grup arasında Anestezi/pompa pleji gruplarına göre hasta ısısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Anesteziden pleji verilen hastaların hasta ısısı, pompadan verilen plejiye oranla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. Elde ettiğimiz veriler doğrultusunda KPB' da anesteziden verdiğimiz normotermik kan kardiyoplejisinin pompadan verdiğimiz soğuk kan kardiyoplejisinin baktığımız parametrelerde farklı etkileri görüldüğü anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Açık Kalp Cerrahisi, Hipotermi, Kardiyopulmoner Bypass, Myokard Koruma, Kan Kardiyoplejisi,

## **2. ABSTRACT**

### **COMPARISON OF THE EFFECTS OF COLD BLOOD CARDIOPLEGIA AND NORMOTHERMIC BLOOD CARDIOPLEGIA AND MYOCARDIAL FUNCTIONS IN CORONARY ARTER BY-PASS SURGERY**

Comparison of the effects of cold blood Cardioplegia and Normothermic blood Cardioplegia and Myocardial functions in Coronary arter by-pass surgery. Since the first years of heart surgery, myocardial protection has taken its place and the importance of the subject has gradually increased with the surgery of more risky patients. Crystalloid cardioplegia, which was commonly used at the beginning, was mostly directed towards cold blood cardioplegia with the studies of Buckberg and his friends. This technique has been a new turning point in heart surgery. Continuous cold blood cardioplegia was used by Bofinfin in aortical valve replacement. The aim of this technique is to prevent myocardial ischemia. However, more clinical research is needed for routine use of this method.

Our study was studied on 40 patients in total, including 20 patients who were operated with cold blood cardioplegia (pump plegia) and 20 patients who were operated with normothermic blood cardioplegia (anesthesia plegia) at the Mehmet Akif Ersoy in Chest and Cardiovascular Surgery Hospital. In both of groups, cardioplegia was given every 20 minutes under the cross. The ejection fraction (EF) value showing the contractile strength of all patients was higher than 40%. Troponin T and creatine kinase myocardial tube (CK-MB) are used as an indicator of myocardial cell damage during cardiac surgery. In this study, cardiac Troponin T and CK-MB were accepted as an indicator of myocardial injury. Preoperative, postoperative 6th, 12th and 24th hours CK-MB and Troponin-T values were examined and recorded for the evaluation of blood tests in both groups. The EF values of the patients who came to the service were reported on the 3rd day. The data we obtained were reporting to statistically. There was a statistically significant difference between the two groups in terms of patient temperature compared to the anesthesia, statistically significantly higher than. In the direction of the data we obtained, it was determined that normothermic blood cardioplegia we give from anesthesia in CPB had different effects on the variables.

**Keywords:** Blood Cardioplegia, Cardiopulmonary Bypass, Hypothermia, Myocardial Protection, Open heart Surgery

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Kardiyopulmoner Bypass uygulanan hastalarda, cerrahi sahanın iyileştirilebilmesi ve kompleks cerrahi prosedürlerin uygulanabilmesi için kansız ve hareketsiz bir ortamın sağlanması gerekmektedir(1). Bunun içinde iskemik arrest ile kalbin geçici bir süre durdurulması sağlanır. Bu durum iskeminin ve reperfüzyon hasarının olası olumsuz etkilerini de beraberinde doğurmuştur(2).Ameliyat esnasında oluşan myokard hasarı, mortalite ve morbiditenin en önemli sebeplerindendir(3). Bu süreçte myokard iskeminin ve sonrasında reperfüzyonun neden olduğu etkilerden korumak için myokardiyal koruma yöntemleri oldukça önemlidir(4).

Kalp cerrahisinin başladığı ilk yıllardan itibaren myokard korunması yerini almış ve zamanla önemini giderek arttırmıştır(5). Kalp cerrahisinde 1970'lerden sonra postop. kardiyak pompa yetersizliğinin nedenlerinin başında intraoperatif myokard korunması olduğu fark edilmiştir(6).

Kalp cerrahisinde en hızlı gelişim gösteren ve üzerinde en çok tartışılan konuların başında gelen kardiyopleji solüsyonları ve uygulama teknikleri zaman içinde gelişme sağlamıştır(7).

Kardiyopleji uygulamasının dönüm noktalarından biri kan kardiyoplejisinin kullanımına geçilmesidir. Kan kardiyoplejisinin myokard korunmasındaki değeri klinik ve laboratuvar çalışmaları ile araştırılmış ve uygulama tekniklerinde de yeni gelişmeler sağlanmıştır(8). Birçok klinikte kristalloid kardiyopleji kullanımı hala devam etmektedir(9). Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Hastanesinde ise kristalloid kardiyoplejinin yanı sıra kan kardiyoplejisinin kullanımında gerçekleştirilmektedir.

Koroner arter hastalarında yapılan bu retrospektif çalışmada; her iki grupta antegrad yoldan verilen kan kardiyoplejisinin myokard korunmasındaki etkinliğinin klinik, biyokimyasal ve ekokardiyografik yöntemlerle araştırılması amaçlanmıştır.

## 4.GENEL BİLGİLER

### 4.1. Kalp Cerrahisinin Tarihçesi

Kalp, organlar içerisinde en son müdahale edilen organ olmuştur. Kalbi ruhun makinası olarak gösteren, Ambrose Pare'in bu sözlerinden çok uzun zaman sonra bile kalbe müdahale etmek imkânsız görülmüş ve Kardiyovasküler cerrahinin başlaması 20. Yüzyılın başlarına kadar bir gelişme göstermemiştir. Kalbin ellenmemesigereken bir yer olduğudüşünüldüğünden, hastalıkların teşhis ve tedavisi tespit edilememiştir(10).

1858 yılında Brown-Sequard ölmüş bir hayvanın bacağına perfüzyonunda kendi kanını kullanmış ve lokal reflekslerin dönmesini başarmıştır.Suni oksijenizasyon fikri ise bundan bir süre sonra ortaya çıkmış birçok araştırmacı tarafından kanın içine püskürtülen oksijen ile oksijenizasyonunun sağlanabileceğinin gösterilmesinden sonra Von Frey ve Gruber 1885 yılında kalp-akciğer makinasını geliştirmişlerdir(11).1895'de Jacobj oksijenatör görevinde izole hayvan akciğerini denemiştir(12).1896 yılında Frankfurt'lu cerrah Dr. Ludwig Rehn göğsünden bıçaklanan ve myokardiyal yaralanması olan 22 yaşındaki erkek hastayı myokardı sütüre ederek başarılı bir şekilde opere etmiştir(13).Çoğu kalp cerrahı bu tarihi kardiyak cerrahi için bir dönüm noktası olarak kabul etmektedir(14).

Kanın pıhtılaşma problemi nedeniyle yapay perfüzyonda direkt kullanılamaması başlangıçta büyük bir problem olarak görülmekte iken 1916 yılında Mc Lean tarafından heparinin keşfi suni dolaşımında büyük gelişmelere yol açmıştır(15). 1939 yılında Andre Frederic Cournard tarafindanklinikte kullanılmaya başlanan protamin, kalp cerrahisi uygulamalarında yerinialmıştır(14).

Kalp akciğer makinası hakkındaki ilerlemeler oksijenatörlerin gelişmesine göre daha sorunlu olmuştur(16). Bugün perfüzyon cihazlarında en sık kullanılan pompa tipi 1934 yılında De Bakey tarafından hızlı kan transfüzyonuna yardım amacıyla tasarlanıp geliştirilen klasik roller pompadır(17). Başarılı olarak gerçekleştirilen ilk açık kalp ameliyatı 1953 yılında John Gibbontarafından yapılmış olan atrial septal defekt (ASD) onarımı gerçekleştirilmesidir(12).Bu uygulama ile

KPB'da önemli gelişme sağlanmıştır. Fakat sonrasındaki denemelerin olumsuz sonuçlanması Gibbon'u bu mücadeleden soğutmuş olsa da Minnesota Üniversitesi'nde Lillehei ve ekibi, bazı yenilemeler yaparak olumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Açık kalp cerrahisinin gelişimi ile birlikte konjenital kalp cerrahisinin lezyonlarını düzeltme teknikleri de gelişmiştir(18).

Kalp akciğermakinasının gelişiminde bir diğer köşe taşı Kammermeyer tarafından 1957'de oksijen ve karbondioksit yüksek oranda geçirgen ve dayanıklı bir malzeme olarak silikon membranların ortaya konmasıdır(12). 1966 yılında DeWall, ilk kez havakabarcıklı (bubble) oksijenatörü ısı değiştirici ile birlikte kullanmıştır(14).

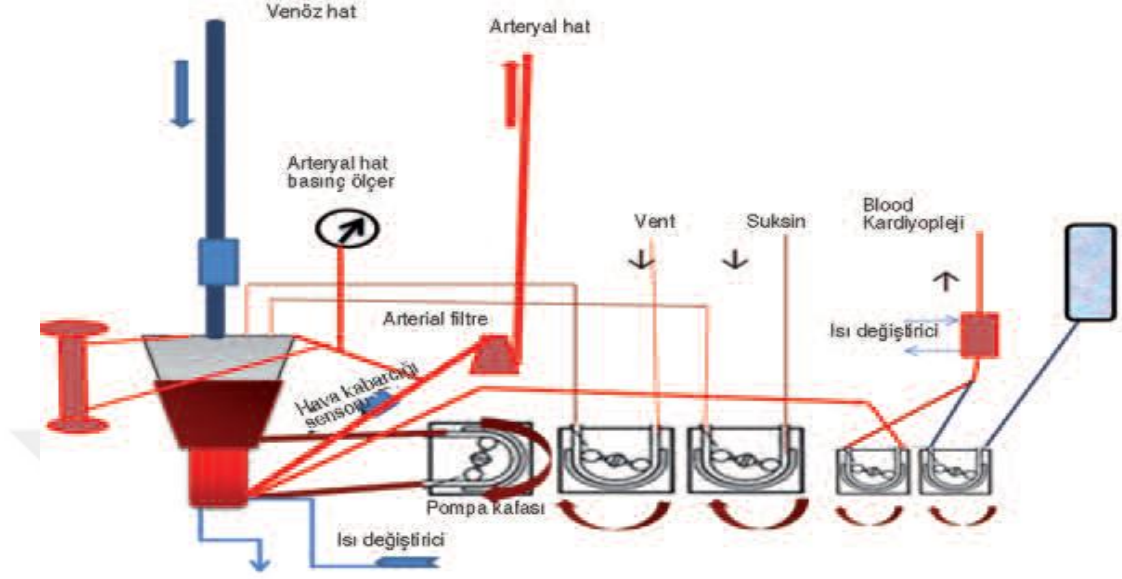
Ülkemizde ise 1960 yılında Hacettepe Hastanesi'nde Mehmet Tekdoğan ve ekibi kalp akciğer makinesi kullanılarak genç bir kadın hastada ASD tamiri gerçekleştirmiştir. 1962'de Aydın Aytaç ve Mehmet Tekdoğan ilk seri kalp ameliyatlarını gerçekleştirmişlerdir. Siyami Ersek, Kemal Beyazıt ve arkadaşları ilk kapak ameliyatlarını yapmışlardır. 1980-1990 yıllarında modern kalp akciğer makineleri ülkemizde kullanılmaya başlanmıştır(19).

#### **4.2. Kardiyopulmoner Baypas (KPB)**

Kalp ve akciğerlerin fonksiyonlarının işlevlerinin geçici bir süre kalp akciğer makinesi cihazı ile gerçekleştirilmesine kardiyopulmoner baypas veya ekstrakorporeal dolaşım (vücut dışı dolaşım) denir(20).

Kalp-akciğer makinesinin çalışma prensibi temel olarak vücuttan bir venöz kanül yardımıyla alınan oksijen bakımından düşük kanın bir rezervuarda oksijen – hava ile zenginleştirildikten sonra arteriyel bir kanülle tekrar vücuda gönderilmesidir (21). KPB sırasında, tüm organlarda perfüzyonun yeterli miktarda olması çok önemlidir. KPB sırasında organ perfüzyonu için gerekli olan akım miktarını gösteren bazı parametreler vardır. Bunlardan en önemlileri vücut yüzey alanı, asit-baz dengesi, hipotermi ve anestezi derinliği, nöromusküler blokajın derecesi, tüm vücuttaki oksijen tüketimi, kandaki oksijen oranı ve organların iskemiye karşı

toleransı olarak sıralanabilir(22). Kardiyopulmoner bypass sisteminin çalışması Şekil-1’de şematize edilmiştir.



Şekil 4.1: Ekstrakorporeal(vücut dışı) dolaşım devresi (23).

- Ekstrakorporeal dolaşım sistemi;
- Pompabaşı hattı,
- Oksijenatör,
- Isı değiştirici
- Venöz rezervuar,
- Kanüller,
- Filtreler
- Bağlantı tüplerinden oluşur.

#### 4.2.1. Pompa

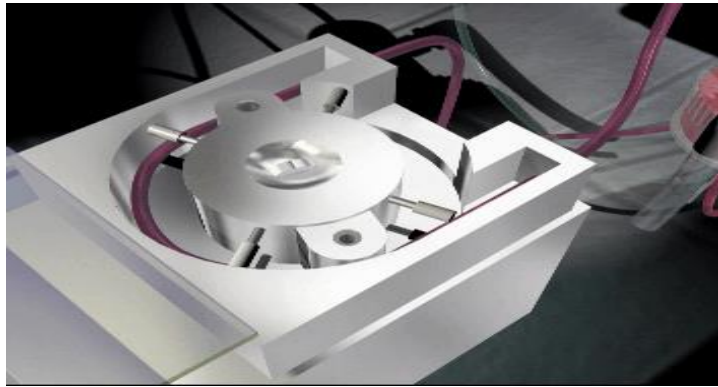
Ekstrakorporeal dolaşım esnasında kalbin görevini üstlenerek cerrahi sahadaki alanın kansız ve rahat hareket edilebilecek ortam sağlanmasında rolü oynayan ana kafadır. Pompalarda amaç vena kavalardan yerçekimi ile bir rezervuarda toplanan kanın belirli bir basınç altında ve akım hızında oksijenatöre, oradan da arteriyel sistemegirmesini sağlamaktır. Roller , impeller,santrifugal olarak incelenir.



**Şekil 4.2: Roller pompa(A), impeller pompa (B) ve santrifugal pompa(C)**

Roller pompalar dönen silindir şeklindeki motor kontrollü pompa olup, içine yerleştirilen PVC ve ya silikon tüpü ezerek kanın ileriye doğru akımını sağlar(24). Kan akım hızı; kullanılan tüpün genişliğine ve pompa kafasının büyüklüğüne ve dönme hızına göre değişkenlik gösterir. Yeterli kan akımının sağlanması amacıyla her hasta için (Özellikle yetişkin ve pediatrik hastaların birlikte yapıldıkları merkezlerde) kullanılan tüpün çapına göre kalibrasyonu (oklüzyonu) ayarı yapılır(25).

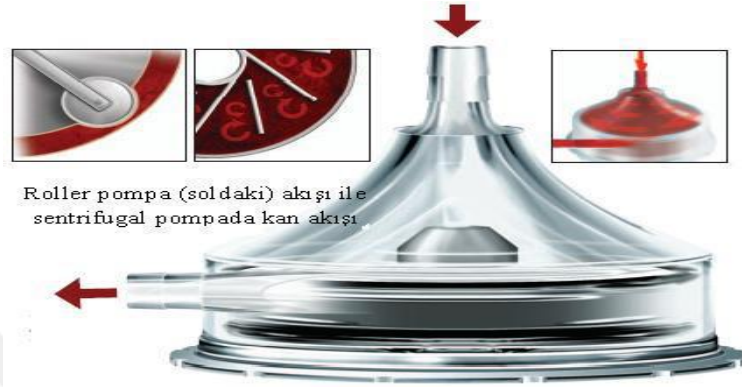
Yetersiz oklüzyon durumunda; kan geriye akar ve istenilen kan akımı sağlanamaz, fazlası olduğu da; kan elemanlarına zarar verir ve tüpün yırtılmasına neden olabilir. Oklüzyon ayarlanması; arterial hat, pompanın 75 cm üstüne kaldırılır ve sıvı seviyesi azalması 1-2cm/dk olacak şekilde yavaş yavaş sıklık derecesi azaltılarak oklüzyon sağlanır(26). Roller pompada akım pulsatil ve non-pulsatil olmak üzere iki şekilde sağlanır(27).



**Şekil 4.3: Roller pompa başlığı**

Sentrifugal pompa içindeki dönen pervaneler basınç oluşturarak kanın ileri atılmasını sağlar(2). Sentrifugal başlık kullanılırken gönderilen akım miktarı ile hastaya ulaşan akım miktarı arasında fark olup olmadığını takip etmek için flowmetre kullanılmalıdır(22). Oklüzyon olmadığı için pompa durdurulurken, arterial

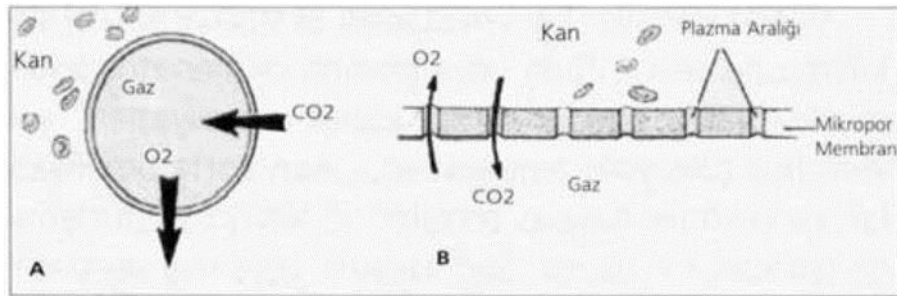
hat mutlaka klemlenmelidir.Sentrifugal başlıkta oluşan basınç (900 mmHg) sistemdeki basınçtan (400-500 mmHg) daha yüksek olduğu için mikroemboli riski daha düşüktür(27).Fakat tek kullanımlık ve maliyetli olduğu için klinikler tarafından nadir kullanılır.İmpeller pompalarda günümüzde pek tercih edilmemektedir.



Şekil 4.4: Santrifugal pompa başlığı

#### 4.2.2. Oksijenatör

Oksijenatörler aynı akciğer gibi  $O_2$  ve  $CO_2$  değiş tokuşu yapılan ortamlardır(22).Genel prensip olarak; kanı geniş bir yüzeye yayarak oksijenlenmesini ve karbon dioksit eliminasyonunu sağlamaktır. Bu işlem esnasında en önemli problem geniş bir yüzeye yayılan kanın hemolizini önlemek ve şekilli kan elamanlarının tahribini minimuma indirmektir. Membran ve bubble oksijenatör olarak iki çeşidi bulunmaktadır(28).Günümüzde membrane oksijenatörler kullanılmaktadır.



Şekil 4.5: Oksijenatör

#### 4.2.3. Isı değiştirici

Hastanın ısısının cerrahın uygun gördüğü ısı derecesine indirilmesine ve ameliyat sonrasında normal vücut ısısına çıkartılmasına olanak sağlamak için



kullandığımız cihazdır(23). Isıtıcı dediğimiz makinayla istenilen ısıya getirilmiş su, ısıtıcı içinde, kan akımının aksi yönünde akarak hasta ısısının istenilen derecede olmasına olanak sağlar. Mikroemboliyi engellemek amacıyla genelde oksijenatörün proksimal bölümüne entegre edilmişlerdir. Kan ve su arasındaki ısı farkı bubble emboli gelişimini önlemek için 8-10°C arasında ayarlanmalı 10°C'yi geçmemelidir. Isı değiştiricide ki suyun ısısı 1- 42°C arasında olmalıdır(29).



**Resim 4.1: Isı Değiştirici**

#### **4.2.4. Venöz Rezervuar**

Perfüzyon esnasında volüm deposu olarak kullandığımız hastadan gelen sistemik venöz kanın boşaldığı yerdir. Atriyum yada tank gibi hizmet görürler. Venöz rezervuar ameliyat sahasından aspire edilen kanın filtrasyonunu sağlayarak kardiyotomi rezervuar görevini de sağlar. Hastanın seviyesinden 60-70 cm daha aşağıda olmalıdır. Rezervuarlar pompa öncesine yerleştirilmiştir(29). Venöz hattan gelen havaların eliminasyonun da büyük hava kapanı gibi görev gördüğü gibi, ilaçların sisteme ilave edilmesine de olanak sağlar (Manifold).



Şekil 4.6: Venöz Rezarvuar

#### 4.2.5. Kanüller

Ekstrakorporeal dolaşım sisteminin ekipmanları ile hastayı buluşturan bileşenlerdir.

##### 4.2.5.1. Arteriyel kanül

Aortik kanül ile oksijenatörden gelen oksijenlenmiş kan hasta vücuduna geri döner. Aort, femoral, innominate, aksiller ve subklavyen arter gibi yerler tercih edilerek kanülasyon sağlanabilir(29).



Şekil 4.7: Arter Kanülü

##### 4.2.5.2. Venöz kanül

Sağ atriyuma gelen venöz kan ya SVC ve IVC 'ye yerleştirilen iki ayrı kanül ya da sağ atriyuma yerleştirilen iki kademeli tek kanül aracılığı ile venöz rezervuara drene olur. İki ucunda ayrı açıklık bulunan two-stage adı verilen kanüller tercih edilir. Açık olan bir ucu vena cava inferiora, diğer uçtaki açıklık ise sağ atriyuma

gelecek şekilde yerleştirilir. Sağ atriyuma yerleştirilebilecek tek aşamalı büyük kanüller de vardır(22). Sağ atriyumun açılacağı bir ameliyat planlanmışsa iki tane tek aşamalı kanül kullanılır ve bunlardan biri vena cava inferiora, diğeri vena cava superiora ayrı ayrı yerleştirilir(26).Alternatif venöz kanülasyonda ise, juguler ven, iliak ven ve femoral ven tercih edilir.



**Şekil 4.8: Venöz Kanül**

#### **4.2.6. Filtreler**

Ekstrakorporeal dolaşım devresinde bulunan kan filtreleri, sistemdeki partiküllerin ve gaz embolilerinin sisteme girişini önler(30).



**Şekil 4.9: Arteryal Filtre**

## **4.2.7. Kardiyopulmoner Baypas'ın Yardımcı Komponentleri**

### **4.2.7.1. Kardiyotomi aspirasyon sistemi (Koroner Aspiratör)**

Cerrahi alanındaki kanın pompaya geri gelmesini sağlar. Alandaki kan önce rezervuara gelir, süzme ve filtrasyon işlemlerinden sonra da hastaya verilir. Kardiyotomi aspirasyonu hemoliz, partikül ve hava mikroembolisi, trombosit hasarı ve kaybı, trombin açığa çıkması ve fibrinolizise neden olan ana kaynaktır. Ameliyat sahasından aspirasyonla gelen kan, cerrahi kesiyle temas eder ve proteinleri aktive olur. Bundan dolayı postoperatif kanama miktarı artmaktadır(30).

### **4.2.7.2. Sol ventrikül aspirasyon sistemi**

KPB sırasında sol kalbin drene edilmesi, miyokardın gerilip iskemiye maruz kalmaması amaçlanarak kullanılmaktadır. Sol ventriküle yerleştirilen vent kanülü aracılığı ile ventrikülün distansiyonunun ve miyokardın ısınması önlenmiş olur. Cerrahi alanın vent sistemi ile aspire edilmesi işlemi ile sol kalpten havanın tahliyesi de sağlanır(31).

## **4.3.Kardiyopulmoner Baypas İçin Perfüzyon Hazırlığı**

### **4.3.1. Kalp Akciğer Makinesinin Hazırlanması**

Ameliyat olacak hastanın kimlik bilgileri, kg,yaşı kayıt altına alınarak BSA'sı (Vücut Yüzey Alanı) hesaplanır.Yapılacak ameliyat, aciliyet durumu, daha öncesinde ameliyat olup olmadığı, uygulanacak hipotermi derecesi, kanülasyon şekli, kardiyopleji yöntemi, hastanın laboratuvar bulguları, serolojisi, eritroit süspansiyonu gerekliliği, renal ve hepatik fonksiyonları, EF(Ejeksiyon Fraksiyonu)'si, karotis ve periferik arter hastalığı olup olmadığı, allerjisi, kan gazı değerleri değerlendirilir. Hastanın elde edilen tüm bilgileri perfüzyon kayıt formuna kaydedilir. Gerek duyulduğu takdirde anestezi uzmanı ve cerrah ile görüşülerek hastanın tüm bilgilerine hakim olunur.

Hastanın kilosuna uygun oksijenatör ve tübing set seçimi yapılır, paketlerde hasar olup olmadığı ve son kullanım tarihleri kontrol edilir, sterilizasyon kurallarına uygun olarak pompa kurulumu gerçekleştirilir.Venöz rezervuarın yüksekliği, venöz

kanın rezervuara drenajında önemli olduğu için yere yakın ve pompa başları ile hasta arasındaki mesafe kısa tutularak, prime volüm miktarı azaltılmalıdır. Isı değiştiricinin su giriş çıkış lineleri takılır. (31).

Nazofarengal ısı hattı, venöz hat ısı ve arteryel hat ısı, oksijenatör çıkış basıncı monitörizasyonu yapılır. Rezervuara seviye sensörü, bubble sensörü takılır. Hastanın BSA'sına ve yapılacak ameliyata uygun arteryel ve venöz kanüller, konnektörler, root, sump vb. seçilir. Ultrafiltrasyon gerekli ise izotonik bir solüsyonla yıkanarak sisteme dahil edilir. Prime volümü alındıktan sonra oksijenatör ve tübing setteki ve oksijenatördeki hava tamamen çıkarılır. Tüm roller başlıkların oklüzyon ayarları yapılır. Pompa akım yönleri saat yönünün tersi olacak şekilde ayarlı olup olmadığı kontrol edilir.

#### **4.3.2. Priming Solüsyon (Başlangıç solüsyonu)**

Kardiyopulmoner bypasstan önce, kurmuş olduğumuz pompa priming solüsyonla doldurularak içinde emboli yaratabilecek hava kalması önlenmiş olunur. 1960 öncesi, eritrosit süspansiyonu ile hazırlanan prime solüsyonları postoperatif dönemdesıvı fazlalığı, doku perfüzyon bozukluğu, konvülsiyonlar gibi olumsuzluklara neden olmuştur. Hemodilüsyon yöntemiyle beraber hipotermimin yoğunluğu yükseltici etkisi azalmış ve düşük akımda yeterli doku perfüzyonunu gerçekleştirmede başarılı olmuştur. Bu durumda eritrositlerin neden olduğu olumsuzluklar giderilerek postoperatif renal fonksiyon korunumu gerçekleştirilmiş ve kan kullanım oranı azaltılmıştır(32).

Yetişkin oksijenatör ve tüpset için prime sıvı miktarımız 1150cc'dir. Prime sıvımızda; solüsyon (Ringer, isolayt S, gelofusine), NaHCO<sub>3</sub> %8.4, Heparin, Mannitol % 20, Sefazol, Prednol kullanılır.

#### **4.3.3. Antikoagülasyon( heparinizasyon) ve nötralizasyon**

Heparin KPB esnasında kullanılan kanın akışını arttıran antikoagülan bir ajandır. Tam heparinizasyon işlemi, tromboz riskini önlemek için kanülasyon işlemine geçilmeden yapılmalıdır. Heparin yapıldıktan sonra yaklaşık 180 saniye

antikoagülasyon düzeyi için Activated clotting time (ACT) bakılmalıdır. KPB sırasında ACT değerinin 480' in altında olmamalıdır.

Heparin, plazma proteinlerinden Antitrombin III' e bağlanarak pıhtılaşma faktörleri IIa, IXa, Xa, XIa ve XIIa' in etkisini durdurur ve antikoagülan etki gösterir(32).ACT'nin yükselmediği durumlarda hastaya trombosit takviyesi yapılarak ACT' nin yükselmesi sağlanır.

Kardiyopulmoner bypass sonlandırıldıktan sonra, hastanın hemodinamisi stabil ise yapılan cerrahi operasyonunsonunda kanama probleminin olmadığına emin olunduktan sonra hastaya heparinin etkisini nötralize etmek için protamin verilmektedir (her 100 ünite heparin için 1mg protamin).Pozitif yüklü protamin molekülleri negatif yüklü heparin moleküllerine bağlanarak heparinin etkisini sıfırlar.Protaminin hızlı verilmesi hastaların bir çoğunda hipotansiyona neden olduğu için yavaş şekilde uygulanır. Geçici olan bu durum karşısında kalsiyumda yapılabilir(31).

#### **4.3.4.Kardiyopulmoner Bypass' A Giriş**

Venöz hattaki klembin alınmasıyla hastadan rezervuara drenaj başlar ve arteriyel akım yükseltilir.Sistem üzerinde kapalı olan pörjler açılır. Perfüzyonistin bu aşamada dikkat etmesi gereken noktalar şunlardır:

- Gerekli akım miktarına ulaşıldığında venöz dönüşün yeterliliği,
- Arteriyel hat basıncının çok yüksek olmaması,
- Kanın oksijenlenmesinin sağlanması,
- Pompa basıncın kabul edilebilir düzeyde olmasıdır.

Kalp akciğer makinasında geçildikten sonra sıcaklığa göre istenilen akıma ulaşıldığında akciğerler kapatılır, soğumaya başlanabilir(30).

#### **4.3.5.Perfüzyon Akım Oranı**

Tepit ısısda  $2,4 \text{ L/dk/m}^2$  olan güvenilir akım hipotermiye doğru giderek azalır. Metabolizmanın  $\text{O}_2$  ihtiyacı vücut ısısının azalmasıyla birlikte yarıya düşer ve

KPB esnasındaki akımdüşülebilir(31). Sistemik hipotermi; hafif (35-32 °C), orta (31-26 °C), derin (25-20 °C), çok derin (19-14 °C) olmak üzere gruplandırılmıştır(32).

Metabolik aktivitenin ölçümü oksijen tüketimidir. Hipotermiyle O<sub>2</sub> tüketimi düşer bu durum metabolik aktivitenin azalmasında dereceli göstergesidir. Hücre ve dokuların O<sub>2</sub> depoları olmadığı için O<sub>2</sub> tüketimi gösterge olarak kullanılır.Oksijen tüketimi 37 °C'de %100 iken vücut ısısı 28 °C'ye düştüğünde %50'dir.Belli dereceden sonra sabit kalır, azalmaz ve sıfır olmaz. Normotermide O<sub>2</sub> ihtiyacı akım olarak 2,4- 2,2 L/dk/m<sup>2</sup>'dir. 28 °C üstü vücut ısısında 2,0-1,8 L/dk/m<sup>2</sup>, 28 °C altı vücut ısısında 1,8-1,6 L/dk/m<sup>2</sup> ve 18 °C'nin altındaki derin hipotermide ise 1,0 L/dk/m<sup>2</sup>'ye kadar güvenli perfüzyon gerçekleştirilebilir.

#### 4.3.6. Asit-Baz Dengesi

Uygun şartlarda 36,5 °C kan ısısında pH 7,40 / CO<sub>2</sub> 40 mmHg değerini gösterir. Kan sıcaklığının düşmesi O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub>'nin çözünürlüğünü yükseltmektedir. PCO<sub>2</sub> basıncı azalıp, pH değeri artmaktadır.

Hipotermide iki farklı asit-baz dengesi yaklaşımı vardır(33).

**pH-Stat:** Sıcaklık değiştikçe pH sabit kalması sağlanır. Hipotermide pH değerinin yükselip PCO<sub>2</sub> düşeceğinden pH 7,40 ve CO<sub>2</sub> değerini 40mmHg civarında korumak için kana CO<sub>2</sub> desteği yapılmaktadır. Bundan dolayı kandaki toplam CO<sub>2</sub> değeri de yükselir.Kandaki CO<sub>2</sub> içeriğinin yükselmesi vazodilatör etki oluşturarak beynin kan akımının artmasını ve iskemi riskini de azaltmaktadır.

**Alfa-Stat:** Arteriyal kan gazı sonuçlarına bakıldığında; ısı düşük iken CO<sub>2</sub>'nin çözünürlüğü artar, kısmi basıncı azalır ve pH alkali olur. Böyle bir durum karşısında pH ile CO<sub>2</sub>'nin çözünürlük değişimine manuel müdahale yapılmaz.

#### 4.3.7. Miyokardiyal Koruma

KPB esnasında oluşan sorunlardan en önemlisi miyokardiyal iskemidir. iskemik arrest esnasında gerekli olan miyokardiyal koruma temel olarak enerji depolarının korunmasına dayanmakla birlikte fonksiyonel bütünlüğün bozulmaması ve miyositlerdeki iskemik değişikliklerin önlenmesi de sağlanmalıdır. Pleji miktarının

ve içeriğine konulan ilaçların gerekenden az ve vaktinde verilmemesi gibi nedenlerle meydana gelen miyokard hasarı erken dönemde mortalite, fazla miktarda farmakolojik ajan kullanımı veya mekanik destek ihtiyacına neden olurken, ilerki dönemde miyokardiyal fibrozis görülmesine neden olur. Bu hasarları minimum düzeyde tutmak için yapılan girişimlerde miyokardiyal koruma denir. Kardiyopleji solüsyonları ile güvenli kalp cerrahisi 180 dakikayakadar mümkündür. Kalbin arres olduğu sırada miyokardda oksijen tüketimi en az, KPB'den sonraki dönemde ise en yüksek seviyededir.

#### **4.3.8. Kardiyak Enzimler**

CK-MB, kreatin kinaz (CK) enziminin üç ayrı formundan (izoenzim) biridir. CK-MB en çok kalp kasında bulunur. Kalp kası hücrelerinde hasar olduğunda düzeyleri yükselir. Genellikle kalp krizi hastalarında göğüs ağrısının başlamasından yaklaşık 3-4 saat sonra yüksek CK-MB düzeyleri saptanabilir. CK-MB düzeyleri 18-24 saat içinde pik yapmakta ve 72 saat içinde normale dönmektedir. CK-MB çok iyibir test olmasına rağmen geniş ölçüde yerine kalp hasarının daha özellikli bir testi olan troponin testi geçmiştir(61).

Troponinler kalp krizinin neden olabileceği göğüs ağrınız olduğunda ölçülür. Kalp krizinin olup olmadığını gösterir. Hemen ve sonrasında 4-6 saat aralıklarla tekrar bakılır. Troponinler iskelet ve kalp kası liflerinde bulunan bir protein ailesidir. Üç değişik troponin vardır; troponin C (TnC), troponin T (TnT) ve troponin I (TnI). Bu proteinler birlikte kasın kasılmasını regüle ederler. Bu proteinlerden iki tanesi, TnI ve TnT değişik bir biçimde yalnızca kalpte bulunur. Bu kardiyak spesifik troponinler cTnI ve cTnT olarak adlandırılır ve normalde kanda bulunmazlar. Kalp kası hücreleri hasarlandığında, kardiyak troponin T ve I dolaşıma karışır. Ne kadar çok hasar varsa o kadar çok kardiyak troponin dolaşıma geçer. Kalp krizi geçiren bir hastada troponin düzeyleri hasardan sonraki 3 veya 4 saat içinde yükselir ve 10-14 gün süre ile yüksek kalabilir(62).



## 4.4. Pompa Destekli Cerrahide Miyokardiyal Koruma Yöntemleri

### 4.4.1. Miyokardiyal Hipotermi

Kalbi durdurmak ve cerrahi işlemin gerçekleşebilmesi için kullanılan yöntemlerden biride hipotermidir. Miyokardın korunmasında en yaygın kullanılan yöntemdir. Hipoterminin, KPB' de gerçekleşen miyokard hasarını azaltarak miyokardiyositlerin canlılığının korunmasına yardımcı olarak postoperatif kontraktilitede hızlı bir iyileşme gerçekleştirdiği düşünülmektedir. 1967' de Hikasa yenidoğan hastalarda hipotermi tekniği ile ısınma periyodunda kalp – akciğer makinasını kullandığını söylemiştir. Hastaların ısısının 20 °C' ye indirilip, 15 – 75 dakika arası sirkülatuvararrest esnasındakardiyak cerrahi uygulamış ve ısınmada da pompayı kullanmıştır. Bu teknik ile arkus aorta anevrizması tamirinin yapılması sağlanmıştır(33).Kardiyak koruma sırasında hipotermi; temel olarak miyokardın bazal metabolik hızını ve oksijen ihtiyacını azaltır. Hipotermi kanın yoğunluğunu artırır, bu nedenle hemodilüsyon yapmak da gereklidir. İskemi sırasındakullanılan enerji azalır. 3 çeşittir:

**Genel vücut hipotermisi:** Vücuda dışarıdan soğuk uygulamalarlar ile vücut dışı dolaşım hatlarına konulan ısı değiştirici sayesinde soğuma gerçekleştirilir.

**Koroner perfüzyon hipotermisi:**Aorta kleplendikten sonra root kanülü sayesinde aorttan verilen soğuk pleji ile gerçekleştirilir.

**Tropikal hipotermi:** Kalp etrafına direkt buz veya soğuk su konulması işlemidir. Bu teknik frenik sinir hasarı, koroner arter spazmı ve miyokardiyal protein denatürasyonu gibi sonuçlar doğurabilir.

### 4.4.2. Kardiyoplejik Arrest

Kardiyoplejik arrest kalp cerrahisinde Melrose tarafından ilk defa1955'te uygulanmıştır(35). Amaç, kalbi durdurmak enerji üretimi için gerekli şartları sağlayarak iskeminin zararlı etkilerini en aza indirmektir. Kardiyopleji solüsyonlarında olması gereken özellikler;

- Hemen kalbi durdurmalı,

- Soğuk olmalı,
- Substrat içermelidir.

Kardiyopleji kan ve kristalloid olmak üzere iki çeşittir(31).

#### 4.4.3. Kan Kardiyoplejisi

Hastadan oksijenlenmiş olarak alınan kanla, potasyum ve magnezyum gibi maddelerin eklenmesi ile oluşturulan sıvının miyokarda verilmesi işlemine kan kardiyoplejisi denir. Kalbi diyastolde durdurarak miyokardiyal hücreler içinde metabolizmanın görevini devam ettirirler. Amaç oksijen ve glukozun dokuya iletilmesidir. Oksijen, serbest radikaller ve antioksidan maddeler içerir. Böylece metabolizmadaki ATP ihtiyacı karşılanır, yıkım ürünleri yok edilir.

Kan kardiyoplejisinin avantajları şunlardır:

- İyi bir tamponlama görevi yapar.
- İskemi-reperfüzyon hasarını engeller.
- Kalp ısısının ayarlanmasını etkilidir.
- Mikrodolaşım perfüzyonu gerçekleştirir.
- Kullanımı kolaydır.
- MI (Miyokard Infarktüsü) riskini kristalloid kardiyoplejiye oranla azalttığı ifade edilmiştir(36).

Kan kardiyoplejisi hipotermik kan kardiyoplejisi, ılık kan kardiyoplejisi, normotermik (Hot Shot) kan kardiyoplejisi olmak üzere 3 şekilde verilebilir.

**Soğuk Kan Kardiyoplejisi (5 °C):** Hasar görmemiş bir miyokarda 20 dk da bir verilmesi uygundur. Hasarlı miyokarda bu süre kısa tutulabilir. 20 °C'de oksijenin % 50'sini dokular kullanabilirken, 10 °C'de sadece % 10'unu kullanabildikleri gösterilmiştir. Bu yüzden soğuk kan kardiyoplejisinin anlamlı olmadığı düşünülmektedir(37).

**Sıcak Kan Kardiyoplejisi (37 °C):** Perioperatif MI riskini düşürdüğü, postoperatif morbiditeyi düşürdüğü görülmüştür(38).

**Ilık Kan Kardiyoplejisi(29 °C):** Postoperatif komplikasyonlar açısından sıcak kan kardiyoplejisi ile bir fark görülmezken soğuk kardiyoplejiye üstünlüğü yapılan araştırma ile gösterilmiştir(36).

#### **4.4.4. Kristalloid Kardiyopleji**

Kristalloid kardiyopleji, hücre içi ve hücre dışı olmak üzere iki gruba ayrılır. Hücre dışı kardiyopleji solüsyonları; sodyum, potasyum ve magnezyum oranları yüksektir.

Hücre içi kardiyopleji solüsyonları ise; kalsiyumsuz ve az miktarda sodyum içerirler.

**Sodyum:** Hücre dışı seviyesi azalırsa kalsiyum artar. Önce sistolik sonra diastolik arresti gerçekleştirir.

**Potasyum:** Sodyum kanallarının aktiveitesini yok ederek membranın sabitliğini sağlar. Kalbi diastolde durdurur.

**Magnezyum:** Hücre içi sodyum iyon aktivitesini düşürür. Kalsiyum girişini önler.

**Kalsiyum:** İskemi-reperfüzyon hasarını engeller(38).

#### **4.4.5. Kan Kardiyoplejisi ile Kristalloid Kardiyopleji Arasındaki Farklılıklar**

Kan kardiyoplejisinin miyokarda sunulan oksijen miktarı ve oksijen taşıma kapasitesi kristalloid kardiyoplejiye göre daha fazladır.

Kan kardiyoplejisi miyokardı aşırı hemodilüsyona karşı korur. Kan proteinleri içermesi sebebiyle iyi bir tamponattır.

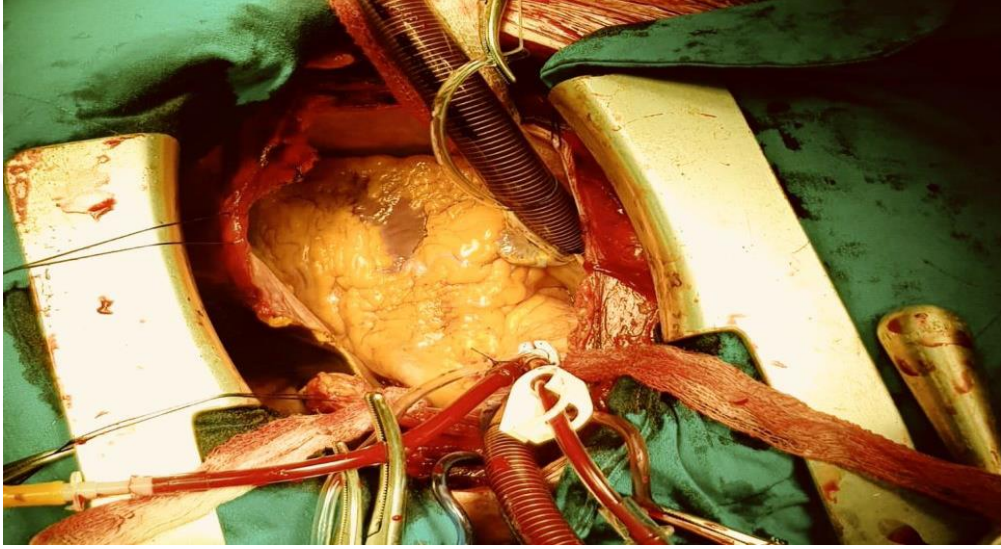
Kristalloid kardiyopleji mikro dolaşım düzeyinde kan kardiyoplejisine göre daha yetersiz perfüzyon sağlar.

Kan kardiyoplejisi iskemi – reperfüzyon hasarını önler(41).

#### 4.5. Kardiyopleji Verilme Yolları

İyi bir miyokard koruması sağlayabilmek için kardiyoplejik solüsyonun miyokardın tüm bölgelerine eşit olarak dağıtılması önemlidir. Kardiyopleji solüsyonları antegrad ve retrograd olmak üzere iki şekilde verilir.

Genelde antegrad yol ile verilen kardiyopleji için aort kökü kullanılır. Antegrad kardiyopleji, kros klemp takıldıktan sonra asendan aortaya bir kanül yerleştirilerek ya da aortotomi yapıldıktan sonra direkt koroner ostiyumlar kullanılarak uygulanır(39).



**Resim 4.2: Antegrad kardiyopleji kanülünün görünümü**

Antegrad kardiyopleji basınçlı bir şekilde uygulanmalıdır. Kardiyoplejinin miktarı ve verilme süresi önemlidir. İdame dozu olarak ilk dozun yarısı yaklaşık 20 dk aralıklarla verilmelidir.

Kardiyopleji solüsyonun dozu 10-15 mL/kg olmalı, dakikada 250-300 mL olarak en az 2 dakika süreyle aort kökünden uygulanmalıdır(40,41).

Totale yakın tıkalı olan koroner arterlerde antegrad yolla uygulanan kardiyoplejinin yetersiz kalabilmesinden dolayı retrograd kardiyopleji daha uygundur. Retrograd kardiyopleji verilmesi esnasında basınca özellikle önem verilmelidir. Retrograd kardiyoplejinin 20-40 mmHg basınçla verilmesi uygundur(42).

Günümüzde antegrad ve retrograd kardiyopleji kullanımının avantaj ve dezavantajları değerlendirildiğinde birlikte kullanımının hem daha iyi bir miyokardiyal yayılım hem de operasyonun devamlılığı açısından tercih nedeni olduğu belirtilmektedir(43).

#### **4.5.1. Kardiyopleji Verildiği Halde Kardiyak Arrestin Olmama Nedenleri;**

Bunun olası nedenlerini şu şekilde sıralayabiliriz (44).

1. Aortik kros klemin tam olarak yerleştirilememiş olması.
2. Hastada gözden kaçan aort yetmezliği olması
3. Venöz kanülün yetersizliği sonucu kalbin yetersiz olarak boşaltılması
4. Kardiyoplejik solüsyonda potasyum miktarının yetersiz olmasıdır.

#### **4.6. Kardiyopulmoner Bypass' tan Çıkış**

Cerrahi işlem tamamlandıktan sonra kardiyopulmoner bypass'tan çıkma hazırlıklarına başlanır. Hasta ve venöz ısı 36.5°C ısıtılır. Isınma tamamlandıktan sonra kan gazı kontrolü yapılır ve hastanın durumu değerlendirilir. Kan gazında PH, elektrolit dengesi, hemotokrit, potasyum ve laktat değerlerine bakılır. Hastanın ritmi, idrar miktarı kontrol edilir. Tüm monitor parametrelerinin doğruluğundan emin olunmalıdır. Her ihtimale karşı inotrop destekleri, defibrilatör ameliyat odasında bulundurulmalıdır (40).Bu uygun koşullar sağlandığı takdirde anestezi ve cerrahi ekip kordinasyonu ile ventilasyon işlemi başlatılır ve pompa rezervuardaki volüm yavaşça hastaya geçilerek monitörden tansiyon takibi ve santral venöz basınç takibi yapılır. Aynı zamanda akım azaltılarak pompa desteği minimuma getirilir optimum değerler sağlandığında KPB sonlandırılır. Venöz kanül dekanüle edilerek hattaki volüm rezervuara alınır ve hastaya volüm geçilir. Hastanın monitör parametreleri ve cerrahi saha stabil olunca protamin başlanır. Protamin yarı doz olduğu zaman aspiratör kapatılır. Protaminin bitmesiyle beraber cerrahi ekip aort kanülünü dekanüle eder. Pompa arter hattındaki kan rezervuara alınır ve pompa ile hasta bağlantısı tamamen sonlandırılır(45).

## 5. MATERYAL METOD

Çalışma İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde açık kalp cerrahisi uygulanan 40 hastaretrospektif olarak incelenmiştir. Hastalar KPB sırasındapompadan soğuk kan kardiyoplejisi verilen(pompa pleji) ve anestezi den normotermik kan kardiyoplejisi uygulanan (anestezi pleji) olarak gruplandırılmıştır.

Çalışmaya alınan hastalar için preoperatif dönemde ve postoperatif 6.12.24. Saatte kardiyak enzimleri (CK-MB, Troponin-T) EF değerleri, hasta servise çıktığı 3. gününde EF kontrolü olarak incelenmiştir.

### 5.1. Hastaların Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri

Açık kalp cerrahisi ve KPB uygulanan erişkin hastalar, ilk kez opere olanlar, aortik kros klemp süresi 40 dakika üzeri olan hastalar,40-70 yaş aralığındakiler, bilinen sistemik hastalığı olmayan hastalar, planlanmış olarak opere edilen hastalar belirtilen durumlar dışındaki tüm hastalar çalışmamıza dâhil edilmemiştir.

### 5.2. Kardiyopulmoner Bypass Protokolü

Retrospektif olarak ele aldığımız çalışmamızda, kliniğimizde kullanılan kalp akciğer makinesi Stochert S5 markalı cihaz, tupset yetişkin 3/8 – 1/2 sasan filtresiz adult oksijenatör ise medronic afinnity fusion entegre marka tercih edilmiştir. Kullandığımız prime miktarı 1150cc olup; 500cc laktat ringer,500cc gelofusine,100cc mannitol,10.000iü heparin, 5 ampul sodyumbikarbonat, 1 ampul prednol ve sefazol ilave edilmiştir.

Seçilen elektif vakalarda standart sternotomi ve santral kanülasyon işlemi yapılmıştır. ACT değerinin 480'in üzerinde olmasına dikkat edilmiş vaka süresince takibi sağlanmıştır. Hastalar içinde anestezi grubundakilere kan kardiyoplejisi manuel olarak elle uygulanmış olup pompa pleji grubuna ise kalp akciğer makinası kullanılarak kardiyopleji verilmiştir.

### 5.3. Kan Örnekleri ve Değerlendirilen Değişkenleri

Seçtiğimiz hastaların dosyalarında preoperatif olarak kardiyak enzim değerlerine ve postoperatif 6, 12, 24. saat CK-MB, Troponin-T değerleri incelenmiştir. Hastalar servise transfer edildikten sonraki 3 gün EF değerleri kontrolü yapılmıştır.

### 5.4. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada ulaşılan verilerin istatistikî analizleri için SPSS IBM SPSS Statistics 24 programı kullanılmıştır. Normal dağılıma uygun ve bağımlı olmayan veriler “IndependentSample-t” test (t-tablo değeri) ile karşılaştırılmıştır. Bağımsız olan grupların ölçüm değerleri karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri), bağımlıolan üç veya daha fazla grubun ölçüm değerleri ile karşılaştırılmasında “Friedman” test ( $\chi^2$ -tablo değeri) yöntemitercih edilmiştir. Üç veya daha fazla grup için anlamlı fark çıkan değişkenlerin ikili karşılaştırmaları için Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. Normal dağılıma sahip olan iki nicel değişkenin ilişkilerin incelenmesinde “Pearson”; nicel değişkenlerden en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda “Spearman” korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

## 6.BULGULAR

### 6.1. Demografik Bulgular

Tablo 6.1: Gruplara göre bazı parametrelerin ilişkilerinin incelenmesi

| Değişken (N=40)          | Anestezi pleji (n=20) |      | Pompa pleji (n=20) |      | İstatistiksel analiz*<br>Olasılık |
|--------------------------|-----------------------|------|--------------------|------|-----------------------------------|
|                          | n                     | %    | n                  | %    |                                   |
| <b>Cinsiyet</b>          |                       |      |                    |      |                                   |
| Kadın                    | 6                     | 30,0 | 5                  | 25,0 | $\chi^2=0,125$                    |
| Erkek                    | 14                    | 70,0 | 15                 | 75,0 | $p=0,723$                         |
| <b>BKİ sınıfı</b>        |                       |      |                    |      |                                   |
| Normal (18,5-24,9)       | 4                     | 20,0 | 1                  | 5,0  | $\chi^2=5,379$                    |
| Fazla kilolu (25,0-29,9) | 6                     | 30,0 | 13                 | 65,0 | $p=0,068$                         |
| Obez ( $\geq 30,0$ )     | 10                    | 50,0 | 6                  | 30,0 |                                   |

\*İki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde " $\chi^2$ " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Anestezi/pompa pleji grupları ile cinsiyet ve BKİ sınıfları arasında anlamlı bir fark yoktur ( $p>0,05$ ).

### 6.2. Anesteziden Verilen Kan Kardiyoplejisi ile Pompadan Verilen Kan Kardiyoplejisinin Isılarının Değerlendirmeleri

Tablo 6.2: Gruplara göre bazı parametrelerin karşılaştırılması

| Değişken (N=40) | Anestezi pleji(n=20) |                      | Pompa pleji(n=20)   |                     | İstatistiksel analiz*<br>Olasılık          |
|-----------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--|
|                 | $\bar{X} \pm S. S.$  | Median<br>[Min-Max]  | $\bar{X} \pm S. S.$ | Median<br>[Min-Max] |  |
| Yaş             | 59,00±9,23           | 58,5<br>[42,0-75,0]  | 58,75±7,88          | 59,5<br>[42,0-71,0] | $t=0,092$<br>$p=0,927$                     |
| Bki             | 29,24±4,90           | 30,0<br>[21,9-38,0]  | 29,94±4,38          | 29,2<br>[25,0-41,3] | $Z=-0,284$<br>$p=0,776$                    |
| Bsa             | 1,89±0,18            | 1,9<br>[1,6-2,3]     | 1,92±0,17           | 1,9<br>[1,6-2,3]    | $t=-0,473$<br>$p=0,639$                    |
| Cabgx           | 2,50±0,83            | 2,0<br>[2,0-5,0]     | 2,45±0,51           | 2,0<br>[2,0-3,0]    | $Z=-0,346$<br>$p=0,730$                    |
| Hasta ısısı     | 35,22±0,59           | 35,0<br>[34,0-36,0]  | 5,00±0,00           | 5,0<br>[5,0-5,0]    | $t=230,850$<br><b><math>p=0,000</math></b> |
| Pompa süresi    | 68,85±24,61          | 58,5<br>[31,0-127,0] | 71,90±12,19         | 69,0<br>[50,0-99,0] | $t=-0,497$<br>$p=0,622$                    |
| Cross süresi    | 39,35±17,43          | 37,5<br>[15,0-89,0]  | 39,85±10,60         | 39,5<br>[22,0-66,0] | $t=-0,110$<br>$p=0,913$                    |

\*Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Independent Sample-t" test (t-tablo değeri); normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.



Anestezi/pompa pleji gruplarına göre yaş, bki, bsa, cabgx, pompa süresi ve cross süresi açısından incelenmiştir. İki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Anestezi/pompa pleji gruplarına göre hasta ısısı açısından anestezi/pompa pleji verilen hastaların ısısının pompadan pleji verilen hastaların ısısından anlamlı derece yüksek olduğu anlaşılmıştır( $p<0,05$ ).

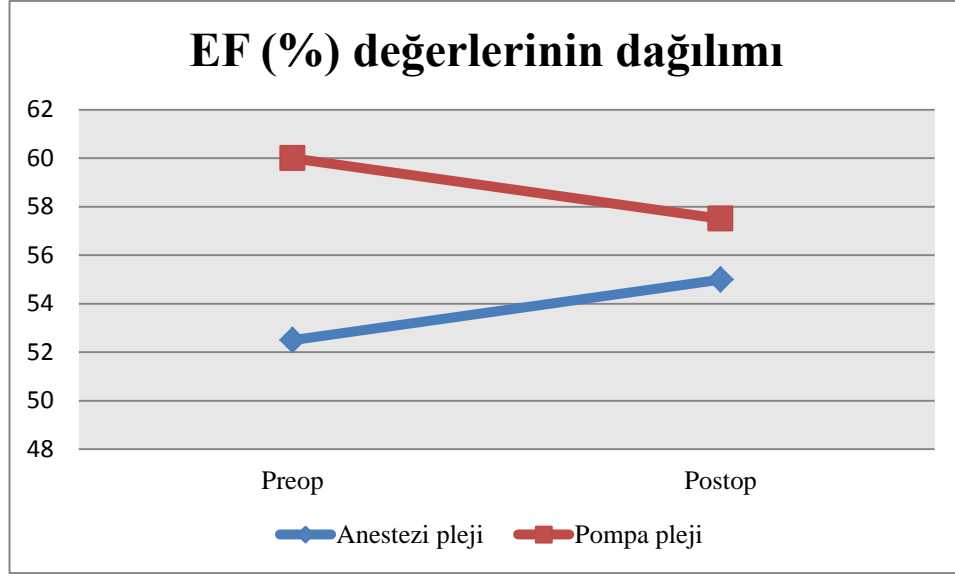
### 6.3. Hastaların Gruplar Arası EF Değerlerinin Karşılaştırmaları

**Tablo 6.3: Gruplara göre EF % değerlerinin karşılaştırılması**

| EF %<br>(N=40)             | Anestezi pleji(n=20) |                     | Pompa pleji(n=20)   |                     | İstatistiksel analiz*<br>Olasılık |
|----------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|
|                            | $\bar{X} \pm S. S.$  | Median<br>[Min-Max] | $\bar{X} \pm S. S.$ | Median<br>[Min-Max] |                                   |
| Preop                      | 53,75±7,41           | 52,5<br>[40,0-65,0] | 57,25±6,17          | 60,0<br>[45,0-65,0] | Z=-1,517<br>p=0,129               |
| Postop                     | 54,15±5,54           | 55,0<br>[45,0-60,0] | 57,55±4,76          | 57,5<br>[50,0-65,0] | Z=-1,840<br>p=0,066               |
| <b>Analiz<br/>Olasılık</b> |                      | Z=-0,284<br>p=0,776 |                     | Z=-0,379<br>p=0,705 |                                   |

\*Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri); iki bağımlı grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Wilcoxon” test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Gruplara göre preop ve postop EF değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ). Anestezi pleji grubundaki hastaların kendi içlerinde preop-postop değerlerine bakıldığı zaman istatistiksel olarak anlamlı farklılık çıkmamıştır ( $p>0,05$ ). Pompa pleji grubundaki hastaların preop-postop değerleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır( $p>0,05$ ).



**Şekil 6.1: EF % değerlerinin grafiksel dağılımı**

#### 6.4. Gruplar Arası CKMB Değerlerinin Karşılaştırılması

**Tablo 6.4: Gruplara göre CKMB değerlerinin karşılaştırılması**

| CKMB<br>(N=40)             | Anestezi pleji(n=20) |  | Pompa pleji(n=20)  |  | İstatistiksel<br>analiz*<br>Olasılık |
|----------------------------|----------------------|--|--------------------|--|--------------------------------------|
|                            | $\bar{X} \pm S.S.$   | Median<br>[Min-Max]                            | $\bar{X} \pm S.S.$ | Median<br>[Min-Max]                                  |                                      |
| Preop <sup>(1)</sup>       | 3,00±1,12            | 3,1<br>[1,2-4,8]                               | 2,70±2,01          | 2,0<br>[0,8-9,8]                                     | Z=-1,488<br>p=0,137                  |
| Postop(6) <sup>(2)</sup>   | 14,76±4,86           | 14,4<br>[9,4-29,5]                             | 19,11±10,88        | 15,4<br>[7,5-43,2]                                   | Z=-0,893<br>p=0,372                  |
| Postop(12) <sup>(3)</sup>  | 13,87±4,57           | 14,0<br>[6,7-22,4]                             | 21,62±20,12        | 15,7<br>[8,0-85,1]                                   | Z=-0,568<br>p=0,570                  |
| Postop(24) <sup>(4)</sup>  | 11,85±4,33           | 10,0<br>[4,7-28,5]                             | 22,25±37,86        | 8,8<br>[2,6-168,2]                                   | Z=-0,081<br>p=0,935                  |
| <b>Analiz<br/>Olasılık</b> |                      | $\chi^2=43,980$<br><b>p=0,000</b><br>[1-2,3,4] |                    | $\chi^2=40,055$<br><b>p=0,000</b><br>[1-2,3,4] [3-4] |                                      |

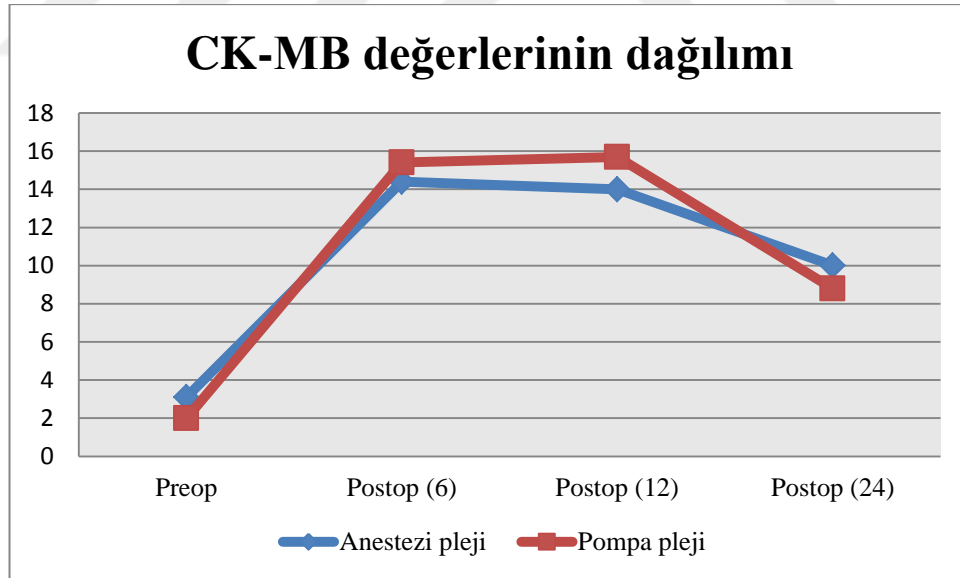
\*Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri); üç veya daha fazla bağımlı grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Friedman" test ( $\chi^2$ -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Gruplara göre preop, postop (6), postop(12) ve postop(24) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır(p>0,05).

Anestezi pleji grubundaki hastaların grup içinde incelendiğinde CK-MB değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $\chi^2=43,980$ ;

p=0,000). Anlamli farkin kaynagini tespit etmek için yapilan Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalar sonucunda; preop CK-MB değerleri ile postop (6), postop(12) ve postop(24) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık tespit edilmiştir. Postop (6), postop(12) ve postop(24) değerleri, preop değerlerinden istatistiksel olarak anlamli düzeyde daha yüksektir.

Pompa pleji grubundaki hastaların süreçlere göre CK-MB değerleri açısından istatistiksel olarak anlamli farklılık tespit edilmiştir ( $\chi^2=40,055$ ; p=0,000). Anlamli farkın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapilan Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalar sonucunda; preop CK-MB değerleri ile postop (6), postop(12) ve postop(24) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık tespit edilmiştir. Postop (6), postop(12) ve postop(24) değerleri, preop değerlerinden istatistiksel olarak anlamli düzeyde daha yüksektir. Aynı şekilde, postop(12) değerleri ile postop(24) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık tespit edilmiştir. Postop(24) değerleri, postop(12) değerlerinden istatistiksel olarak anlamli düzeyde daha düşüktür.



şekil 6.2: CK-MB değerlerinin grafiksel dağılımı

## 6.5. Hastaların Gruplar Arası Troponin Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 6.5: Gruplara göre Troponin değerlerinin karşılaştırılması

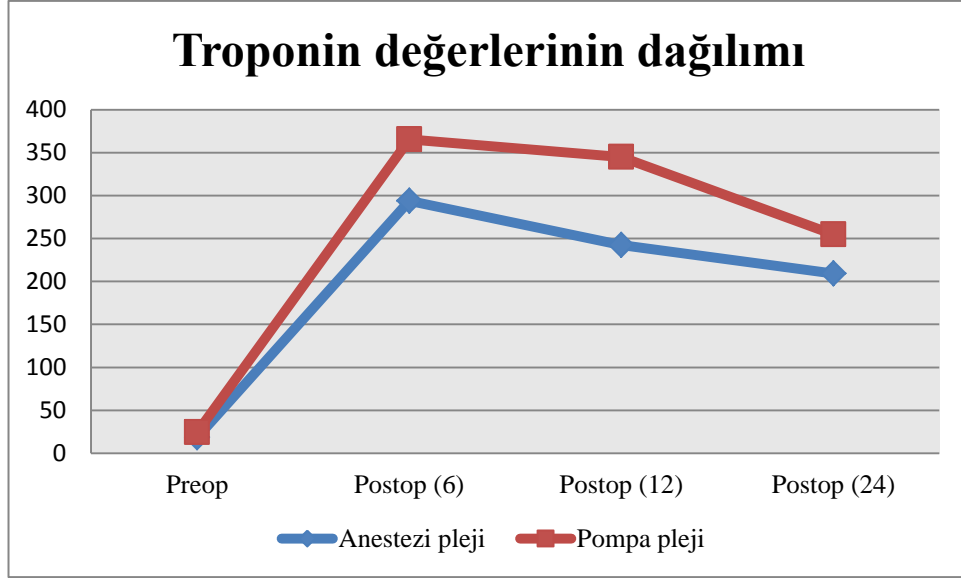
| Troponin<br>(N=40)            | Anestezi pleji(n=20)  |                        | Pompa pleji(n=20)                                     |                        | İstatistiksel<br>analiz*<br>Olasılık |
|-------------------------------|---|------------------------|---|------------------------|--------------------------------------|
|                               | $\bar{X} \pm S. S.$   | Median<br>[Min-Max]    | $\bar{X} \pm S. S.$                                   | Median<br>[Min-Max]    |                                      |
| Preop <sup>(1)</sup>          | 28,75±33,57   | 18,4<br>[4,8-128,4]    | 45,94±64,36   | 24,3<br>[4,8-286,2]    | Z=-1,028<br>p=0,304                  |
| Postop (6)<br><sup>(2)</sup>  | 339,21±201,70   | 293,8<br>[80,6-827,8]  | 382,30±161,03   | 365,7<br>[130,9-720,8] | t=-0,747<br>p=0,460                  |
| Postop<br>(12) <sup>(3)</sup> | 298,45±162,59   | 242,4<br>[88,8-714,6]  | 380,54±191,97   | 344,9<br>[125,8-836,6] | t=-1,477<br>p=0,148                  |
| Postop(24)<br><sup>(4)</sup>  | 243,67±118,55   | 209,4<br>[114,7-538,5] | 354,95±252,41   | 254,7<br>[8,5-978,6]   | Z=-1,488<br>p=0,137                  |
| <b>Analiz<br/>Olasılık</b>    | $\chi^2=38,340$<br><b>p=0,000</b><br><b>[1-2,3,4] [2,3-4]</b> |                        | $\chi^2=30,286$<br><b>p=0,000</b><br><b>[1-2,3,4]</b> |                        |                                      |

\*Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri); üç veya daha fazla bağımlı grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Friedman" test ( $\chi^2$ -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Gruplara göre preop, postop (6), postop (12) ve postop(24) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ).

Anestezi pleji grubundaki hastaların süreçlere göre troponin değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $\chi^2=38,340$ ;  $p=0,000$ ). Anlamlı farkın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalar sonucunda; preoptroponindeğerleri ile postop (6), postop(12) ve postop(24) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Postop (6), postop(12) ve postop(24) değerleri, preop değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. Aynı şekilde, postop(24) değerleri ile postop (6) ve postop(12) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Postop (6) ve postop(12) değerleri, postop(24) değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Pompa pleji grubundaki hastaların süreçlere göre troponin değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $\chi^2=30,286$ ;  $p=0,000$ ). Anlamlı farkın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalar sonucunda; preoptroponin değerleri ile postop (6), postop(12) ve postop(24) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Postop (6), postop(12) ve postop(24) değerleri, preop değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.



Şekil 6.3: Troponin değerlerinin grafiksel dağılımı

#### 6.6. Preop Kreatinin, T-gfr Değerleri ve Pompa İdrar Miktarının Entübasyon Süresi ve Yoğunbakım Sürelerinin Değerlendirilmesi

Tablo 6.6: Gruplara göre bazı parametrelerin karşılaştırılması

| Değişken<br>(N=40) | Anestezi pleji(n=20) |                       | Pompa pleji(n=20)   |                       | İstatistiksel analiz*<br>Olasılık |
|--------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|
|                    | $\bar{X} \pm S. S.$  | Median<br>[Min-Max]   | $\bar{X} \pm S. S.$ | Median<br>[Min-Max]   |                                   |
| Preopkreatinin     | 0,98±0,38            | 0,9<br>[0,7-2,5]      | 0,97±0,23           | 1,0<br>[0,6-1,5]      | Z=-0,406<br>p=0,685               |
| T-gfr              | 84,16±21,02          | 87,7<br>[22,8-112,0]  | 87,55±23,35         | 94,0<br>[47,0-127,0]  | Z=-0,487<br>p=0,626               |
| Pompa idrar        | 216,46±173,48        | 182,8<br>[25,8-646,3] | 249,44±156,28       | 190,8<br>[50,0-658,3] | Z=-0,920<br>p=0,358               |
| Entübasyon süresi  | 10,75±5,66           | 9,0<br>[4,0-24,0]     | 11,55±3,41          | 11,0<br>[7,0-22,0]    | Z=-1,086<br>p=0,277               |
| YB süresi          | 29,00±11,24          | 24,0<br>[20,0-50,0]   | 25,80±7,23          | 24,0<br>[17,0-46,0]   | Z=-0,137<br>p=0,891               |

\*Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Anestezi/pompa pleji gruplarına göre preopkreatinin, T-gfr, pompa idrar, entübasyon süresi ve YB yatış süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).

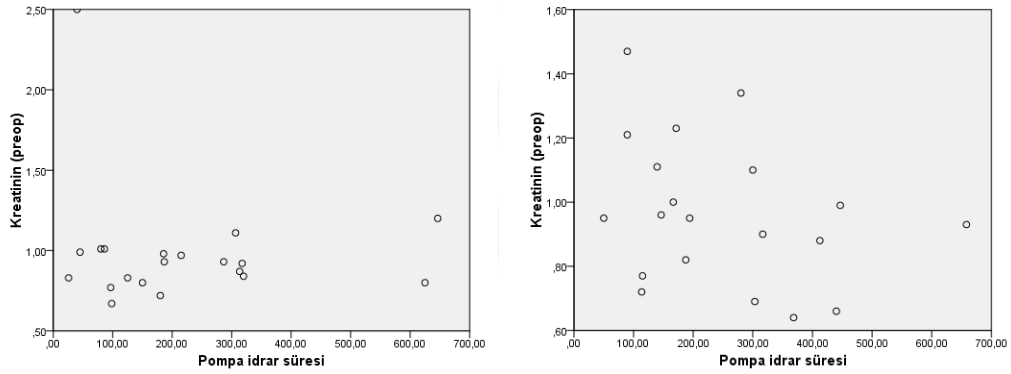
## 6.7. Gruplar Arası İdrar Miktarlarının Değerlendirilmesi

Tablo 6.7: Gruplara göre bazı parametrelerin karşılaştırılması

| Korelasyon*        | Preopkreatinin                    |                 |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------|
|                    | Anestezi pleji                    | Pompa pleji     |
| Pompa idrar süresi | <b>R</b> -0,018<br><b>P</b> 0,940 | -0,309<br>0,185 |

\*Normal dağılıma sahip olan iki nicel değişkenin ilişkilerin incelenmesinde "Pearson"; nicel değişkenlerden en az birinin normal dağılım göstermediği durumlarda "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

Anestezi pleji grubunda preopkreatinin ile pompa idrar süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ( $p>0,05$ ). Pompa pleji grubunda preopkreatinin ile pompa idrar süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ( $p>0,05$ ).



Şekil 6.4: Sırasıyla anestezi pleji ve pompa pleji gruplarının kreatinin ve idrar süresi ilişkilerinin dağılımı

Değişkenler arasında ilişki çıkmadığı için dağılımın görüntüsü saçılım şeklinde olmuştur.

## 7.TARTIŞMA

Kardiyopleji verilmesi açık kalp cerrahisi operasyonlarında myokardiyal korumayı sağlamak için uzun yıllardan beri tercih edilmektedir (46-47). Kardiyoplejik solüsyonlarla oluşturulan kardiyak arrest, miyokardiyal koruma için halen en geçerli ve en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Ancak, verilecek solüsyonun içeriği, veriliş şekli, sıklığı ve ısısı bakımından neredeyse fikir birliğine varılmış olmasına rağmen en ideal yöntem ve içerikle ilgili çalışmalar ve tartışmalar hala sürdürülmektedir. Literatürde, kullanılan çeşitli kardiyopleji solüsyonlarının myokardiyal korumada birbirlerine üstünlüklerinin olup olmadığı ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve bu solüsyonların birbirlerine karşı anlamlı bir farkı görülmemiştir(48-49).

Kan kardiyoplejisinin gelişmesinden sonra ilk zamanlardaki deneysel çalışmalar koroner perfüzyonun kesilmesi ve güvenli kardiyopleji üzerine yapılmıştı(56). 2000'lerin başında kan kardiyoplejisinin avantajına pek inanılmıyordu. Günümüzde ise, hipotermi avantajı tartışılmaktadır(57). 6664 cabg ameliyatı yapılan kişilerle ilgili bir çalışmada sıcak ya da izotermik kan kardiyoplejisi alan hastalar soğuk kardiyoplejiye nazaran erken ve geç dönem daha iyi sorunsuz hayatta kalımları ile ilişkili bulunmuştur(58).

Kan, dokulara oksijen taşınmasını sağlayan ve tamponlama özelliği olan doğal bir sıvıdır. Buckberg 1980 yılında yaptığı çalışmayla myokard korunmasında kan kardiyoplejisinin ideal seçim olduğunu ifade etmiştir(51). Kristaloid kardiyopleji verilen hastalardabelirgin olarak troponin I enziminin salındığı ama kan kardiyoplejisi kullanıldığında bu durumun görülmediği gözlemlenmiştir(52).

35°C altına düşen sıcaklığın faydaları ile ilgili ilk olarak Bigelov tarafından ortaya atılan kalbi belli oranlarda iskemik hasarlardan koruduğunu ifade edilen çalışma örnek alınarak günümüzde myokard koruması için en çok tercih edilen yöntemlerdendir(50).

Buckberg ve arkadaşları ısının 37°C'den 29°C'ye indirildiğinde myokardiyal oksijen kullanımında minimum miktarda azalma olduğunu ifade etti (59). Hayashida

ise sıcak ve ılık kan kardiyoplejisi verilen hastalarda, myokardial oksijen tüketimi ve laktik asit üretimi açısından benzerlik olduğunu ifade etti(58). Yani 28 °C ile 32°C arasındaki myokardial sıcaklık ile 37°C'deki ısının myokard koruması yönünden aynı performansı gösterdiği belirlendi (60).

Trescher ve ark. yaptıkları ve 2015 yılında yayınladıkları çalışmada, kan kardiyoplejisi sıcaklığının miyokard korumasındaki etkinliğini açık kalp cerrahisi yapılan 2200 yetişkin üzerinde retrospektif olarak araştırmışlardır. Bu çalışmada kan kardiyoplejisi sıcaklığının (normotermik veya hipotermik), myokard belirteçleri ve klinik parametreler dikkate alındığında myokard koruması açısından önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir (55).

Günümüzde hasta ısı düşürülmeden yapılan operasyonlar neredeyse bütün kardiyak cerrahlar tarafından rutin haline getirilmiştir. Uzun süreli düşünülen elektif cabg ameliyatlarında tercih edilen normotermik avantajlarının tartışılmasına devam edilmektedir.

Çalışmamızın amacı, farklı ısılardaki kardiyoplejik solüsyonların (pompadan verilen soğuk kan kardiyoplejisi ile anesteziyen verilen normotermik kan kardiyoplejisi) iskemik dönemde kalbin korunmasına olan katkıları ve kardiyak fonksiyonlara etkisini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Çalışmamızda anestezi/pompa pleji gruplarına göre hasta ısı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Anesteziyen pleji verilen hasta grubumuzun ısıları pompa grubuna göre anlamlı düzeyde yüksektir. Anestezi pleji grubumuzdaki 20 hastanın ısıları yaklaşık 32°C ile 35°C arasındadır. Pompadan verdiğimiz plejinin ısı ise +5°C dir. Anlamlı çıkan ısı farkı hastaların ekstübasyon süresi, yoğun bakım kalış süresi ve postop. EF değerlerini anlamlı düzeyde etkilememiştir.

Anestezi pleji grubundaki hastaların süreçlere göre CK-MB değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $\chi^2=43,980$ ;  $p=0,000$ ). Anlamlı farkın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Bonferroni düzeltilmeli ikili karşılaştırmalar sonucunda; preop. CK-MB değerleri ile postop.(6),



postop.(12) ve postop.(24) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Postop.(6), postop.(12) ve postop.(24) değerleri, preop. değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. Veriler kendi içinde değerlendirildiğinde anlamlı çıkan bu farklılık iki grup arasında bakıldığında anlamlı bir sonuç vermemektedir.

Pompa pleji grubundaki hastaların süreçlere göre troponin değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ( $\chi^2=30,286$ ;  $p=0,000$ ). Anlamlı farkın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalar sonucunda; preop. troponin değerleri ile postop.(6), postop.(12) ve postop.(24) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Postop.(6), postop.(12) ve postop.(24) değerleri, preop değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. Bu değerdeki yükselme beklediğimiz bir durumdur. Kros konularak bir süre arrest olan kalbin verdiği tepki olarak düşünülebilir.

Çalışmamızda gruplara göre preop. ve postop. EF değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ). Fakat EF değerlerinin grafiğini oluşturduğumuzda anesteziden pleji verilen hastaların EF değerlerinin yükseldiğı pompadan pleji verilen hastaların ise grafikte EF değerlerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Bu durum anlamlı bir sonuç ifade etmesede normoterminin hastaya sağladığı bir yarar olarak düşünülerek üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerektiğı düşüncesini akıllara getirmiştir.

Çalışmamızda anestezi/pompa pleji gruplarına göre preopkreatinin, T-gfr, pompa idrar, entübasyon süresi ve YB yatış süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ( $p>0,05$ ).

Bahsettiğim çalışmalardan da görüleceğı üzere soğuk kan kardiyoplejisi ve normotermik kan kardiyopleji solüsyonlarının etkinliklerinin karşılaştırılması ve sonuçları üzerinde günümüzde net bir protokol belirlenememiş, tartışmalar devam etmektedir. Çalışmalardaki farklı sonuçların, kardiyopleji uygulama yöntemlerinin farklılığı ve seçilen hasta gruplarının yeteri kadar homojenize edilememesine bağlı olduğu düşünülebilir.

## 8. SONUÇ

Kardiyopulmoner baypas (KPB) esnasında gelişen miyokard hasarını minimuma düşürmek, önemini her geçen gün arttıran konulardandır. Oluşturulan arrest sırasında gelişen miyokard iskemisi ve sonrasında gelişebilecek olan iskemi-reperfüzyon hasarı kardiyak cerrahinin en istenmeyen sorunlarından biri olup halen tam olarak çözümlenememiştir. Kardiyoplejiye bağlı gelişen miyokardiyal iskemi ve iskemi reperfüzyon hasarı kalp cerrahisinin önemli mortalite ve morbidite nedeni olmayı sürdürmektedir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmada; miyokardiyal fonksiyonlar üzerine etkilerini karşılaştırdığımız soğuk kan kardiyopleji (pompa pleji) ve normotermik kan kardiyoplejisi (anestezi pleji) arasında, miyokardiyal hasarı gösteren kardiyak testlerden Troponin T ve CK-MB sonuç verilerini istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda her iki teknik arasında ısı yönünden anlamlı bir farklılık görülmüştür.

Sonuçta, kalp cerrahisinde kardiyopleji kullanımının gerekliliği tartışma konusu olmaktan çıkmıştır. Bunun yerine, kullanılacak olan kardiyoplejinin içeriği ve veriliş şekli tartışılmaya başlanmıştır ve bu tartışmada güncelliğini korumaktadır. Bu nedenle kardiyopleji tekniklerini iyileştirmeye yönelik çalışmalara devam edilmelidir.

## 9. KAYNAKLAR

1. Ak, K. (2018). Kardiyopulmoner Bypassve Optimal Koşulları. [www.tard.org.tr/akademi/pdf/book/5/1839.pdf](http://www.tard.org.tr/akademi/pdf/book/5/1839.pdf)
2. Aral, A. 2004. Miyokardiyal Korumanın Fizyolojik Temelleri. Anadolu Kardiyol Derg 2004;4: 120-123
3. Peker, M., KarabayırIı, S., Ozanbarcı, A., Colak, N., Demircioğlu, R.İ., Muslu, B. 2014. Koroner Arter Baypas Cerrahisinde Soğuk Kan Kardiyoplejisi Potasyum Konsantrasyonu Üzerine Hipoterminin Etkisi. GKDA Derg 2014.20(1):16-20
4. Uğuz, E. 2007. Uzun İskemi Sürelerinde, Farklı Kardiyopleji Solüsyonlarının Miyokard Ve Endotel Koruması Üzerine Olan Etkileri. Uzmanlık Tezi. Başkent Üniversitesi
5. Yılmaz, Ş. 2008. Koroner Arter Bypass Cerrahisinde Hiperlaktatemi: Belirleyicileri ve Mortalite İlişkisi. Uzmanlık Tezi, Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi
6. Utley, J.R. 1986. Early Development of Cardiopulmonary Bypass. Perfusion.; 1(1):1-14.
7. Yıllık, L., Özsöyler, İ., Yakut, N., Emrecan, B., Yasa, H., Çallı, A.O. 2004. Passive İnfusion: A Simple Delivery Method For Retrograde Cardioplegia. Tex Heart Inst J. 2004;31(4):392-397.
8. LHEdmunds. ExtracorporealPerfusion, In:EdmundsLHJr, ed.CardiacSurgery in theAdult. New York: McGraw-Hill:255-62,1997.
9. KestevenP.S.L.: HemostaticChangesDuringCardiopulmonary Bypass.Perfusion (suppl), 5:9-13, , 1990.
10. Solak H. Koroner Arter Cerrahisi. Gökçe ofset, 1995,1.
11. VonFrey,M.,and Gruber, M.:Untersuchungen Uber Den Stoffweschel Isolierter Organe. Archiv. Fur. Physiologie.,9:519-532,1885
12. Sarıbülbül O. Açık Kalp Makinası, Ekstrakorporeal Dolaşım. Ed. Duran E. Kalp Ve Damar Cerrahisi. 1. baskı. İstanbul Çapa Tıp Kitabevi,2004:1047.

13. Duran E. Dünyada Kalp Damar Cerrahisinin Tarihçesi. Ed. Duran E. Kalp Ve Damar Cerrahisi. 1. baskı. İstanbul Çapa Tıp Kitabevi,2004:3.
14. Duran E. Dünyada Kalp Damar Cerrahisinin Tarihçesi. Ed. Duran E. Kalp Ve Damar Cerrahisi. 1. baskı. İstanbul Çapa Tıp Kitabevi,2004:4.
15. McLean,J. : The Thromboplastic Action Of Cephalin. American. Journal. Of Physiology., 41:250-257, 1916
16. Livesey, S.A., Lennox, S.C. : Historical Aspects. Techniques in Extracorporeal Circulation, (Ed) Kay, P.H., Third Edition, Oxford, Butterworth-Heinemann Ltd., 1992, 1-7.
17. DeBakey, M.E. : A Simple Continuous Flow Transfusion Instrument. New Orleans. Medical. And Surgical Journal., 87:386-389, 1934
18. Örer, A., ve Oto, Ö. Düünden Bugüne Kalp Cerrahisi. Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi, 7, (153-160), 1999.
19. Duran, E. Dünyada kalp damar cerrahisinin tarihçesi. İstanbul. Çapa Tıp Kitabevi, (3-13), 2004.
20. Göçen U, Konjenital Açık Kalp Ameliyatlarında Perioperatif Serum Laktat ve Kreatinin Seviyelerinin Postoperatif Sonuçlarla Korelasyonu. Ç. Ü. Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, s:1-7, Adana, 2009.
21. Kahraman MA, kardiyopulmoner Bypass Eşliğinde Koroner Arter Bypass Greftleme Uygulanan Olgularda Olmesartan Tedavisinin Asimetrik Dimetil Arjinin ve İndüklenebilir Nitrikoksit Sentaz Seviyeleri Üzerine Etkileri. Fırat Ü. Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, s:3-17, Elazığ, 2013.
22. Ürpermez E, Pulslu ve Pulssuz Akışın Kaplamalı Oksijenatörlerde Biyouyumluluğa Etkisinin Sem ile İncelenmesi, Başkent Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s: 6-20, Ankara, 2013.
23. Hensley, F.A., Martin, D.E., ve Gravlee, G.P. A Practical Approach to Cardiac Anesthesia. Philadelphia. Lippincott, Williams and Williams. 2008.
24. Glenn P Gravlee, Richard F Davis, Mark Kurusz, Joe R Utley, Richard F. Davis, authors. Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice, Second Edition. Lippincott Williams & Wilkins, p: 50-443, 2000.

25. Leschinsky, B.M., Itkin, G.P., ve Zimin, N.K. Centrifugal blood pumps--a brief analysis: development of new designs. *Perfusion*.(115-21) 1991.
26. Büket S, Çağatay E, Uç H. Kardiyopulmoner Bypass. In: Mustafa Paç, Atif Akçevin, Serap Aykut Aka, Suat Büket, Tayyar Sarıoğlu. Kalp ve Damar Cerrahisi, Mn Medikal & Nobel, p:115:150, 2004.
27. Demirkılıç, U., Ekstracorporeal dolaşım.İstanbul.Eflatun yayinevi.(188-190), 2008.
28. Taylor, CA. Surgical hypothermia. *Pharmacology&Therapeutics*. 38, (169), 1988.
29. Günaydın S, Yılmaz S, Ekstrakorporal Devrelerin Dizayn ve Temel Prensipleri- Enstrumantasyon. editör: Demirkılıç U, Ekstrakorporal Dolaşım, Eflatun Yayinevi. s:184-194, Ankara, 2006.
30. Cohn, LH. ve Edmunds, LH. *Cardiac Surgery in the Adult*. New York. McGraw-Hill, 2003.
31. Özatik MA. Erişkin hastalarda perfüzyon prensipleri. editör: Demirkılıç U. Ekstrakorporal Dolaşım, Eflatun Yayinevi. s:324-296, Ankara, 2006.
32. Bakar Y, Kardiyopulmoner Bypass' ta Magnezyumun Önemi. Harran Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s: 9-21, Şanlıurfa, 2007.
33. Barratt-BoyesBG, Simpson MM, NeutzeJM: Intracardiacsurgery in neonatesan dinfant susing deephypothermia. *Circulation*, 61:III73, 1970.
34. ChitwoodW.R., SinkJ.D., HillR.C.: TheEffect of Hypotermia on myocardial oxygen consumption and transmural coronary blood flow in the potassium amested Heart. *Ann Surg.*, 190:106, 1979.
35. Melrose DG, Dreyer B, Bentall HH, et al: Elective cardia carrest. *Lancet*, 2:21,1955.
36. Mallidi, H.R., Sever, J., Tamariz, M., Singh. S., Hanayama, N., Christacis, G.T. ve ark. The short term and long term effects of warm or tepid cardioplegia. *Journal Thoracic Cardiovasculer Surgery* 125, (711-20), 2003.
37. Akgün, S. Erişkin Kalp Cerrahisinde Miyokard Korunması. içinde: Duran, E. Kalp Damar Cerrahisi.İstanbul.Çapa Tıp Kitabevi. (1091-1106), 2004

38. Lichtenstein, S.V., Ashe, K.A., Dalati, H., Cusimano, R.J., Panos, A., ve Slutsky, A.S. Warm Heart Surgery. *Journal Thorac Cardiac Surgery*.101, (269-274), 1991.
39. Braunder, E., Kloner, R.A. 1982. The Stunned Myocardium: Prolonged, Postischemic Ventricular Dysfunction. *Circulation*. 1982 Dec;66(6):1146-9.
40. Erdoğan HB, Eren E, Yakut C. Kardiyopulmoner Bypass Ve İdamesi. *TürkiyeKlinikleri J. CardiovascularSurgery*, 5:155-165, 2004.
41. Bakar, Y. 2010. Kardiyopleji Çeşitleri Ve Kardiyopleji Verme Teknikleri. Ppt Sunum. <https://www.slideserve.com/Sophia/tip-harran-trperfuzyonsitesi>. 18.12.2017
42. Aykaç, Z., Bilgili, B. 2015. Kalbin Fizyolojisinde Anestezistler Açısından Önemli Noktalar. *GKDA Derg* 21(4):157-161, 2015
43. Barlad, S., Tireli, E., Dayıoğlu, E., Barlas, C. 1994. Miyokard Korunması - II: Miyokard Metabolizması ve Harabiyeti. *GKD Cer. Derg.*1994; 2:313-317
44. Demir, A. 2018. Miyokard Korumasının Patofizyolojisi. [www.tard.org.tr/akademi/pdf/book/5/1839.pdf](http://www.tard.org.tr/akademi/pdf/book/5/1839.pdf)
45. Munster K, Andersen U, Mikkelsen J, Petterson G. Vacuum assisted venous drainage (VAVD). *Perfusion* 14:419-23, 1999.
46. Roe BB, Hutchinson JC, Fischman NH, Ulliyot DJ, Smith DL. Myocardial protection with cold ischemic potassium-induced cardioplegia. *JThorac Cardiovasc Surg* 1977; 73: 366-74
47. Conti VR, Bertranou EG, Blackstone EH, Kirklin JW, Digerness SB. Cold cardioplegia versus hypothermia for myocardial protection. Randomized clinical study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978; 76: 577-89.
48. Buckberg GD. Update on current techniques of myocardial protection. *Ann Thorac Surg*. 1995;60:805–14
49. Caputo M, Ascione R, Angelini GD, et al. The end of the cold era: from intermittent cold to intermittent warm blood cardioplegia. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1998;14:467– 75.
50. Bigelow WG, Lindsay WK, Greenwood WF. Hypothermia: Its possible role in cardiac surgery. *Ann Surg* 1950;132:849.

51. Buckberg GD. A proposed 'solution' to the cardioplegic controversy. *J Thorac Cardiovasc Surg* cardioplegic controversy. *J Thorac Cardiovasc Surg*
52. Mubarak AC, Philip RB, Stephen PD, et al. Erythrocyte-containing versus crystalloid cardioplegia in the rat: effects on myocardial capillaries. *Ann Thorac Surg* 2003; 75:890–8
53. Amark K, Berggren H, Björk K, Ekroth A, Ekroth R, Nilsson K, Sunnegårdh J. Blood cardioplegia provides superior protection in infant cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2005 ;80(3):989-94.
54. Guru V, Omura J, Alghamdi AA, et al. Is blood superior to crystalloid cardioplegia? A meta-analysis of randomized clinical trials. *Circulation* 2006; 114 (1 Suppl):1331–8.
55. Caputo M, Modi P, Imura H, et al. Cold blood versus cold crystalloid cardioplegia for repair of ventricular septal defects in pediatric heart surgery:a randomized controlled trial. *Ann Thorac Surg* 2002; 74:530–5.
56. Lichtenstein SV, El dalati H, Panos A, Slutsky AS. Long cross-clamp times with warm heart surgery. *Lancet* 1989; 1:1443.
57. Schirmer U. Hypothermia in cardiac surgery. *Anaesthetist* 2007; 56:930–5.
58. Mallidi HR, Sever J, Tamariz M, et al. The short-term and long term effects of warm or tepid cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125:711–20.
59. Haase M, Bellomo R. Effect of mean arterial pressure, haemoglobin and blood transfusion duringcardiopulmonary bypass on post-operative acute kidney injury. *Nephrol DialTransplant*. 27(1), p: 153-60, 2012.
60. Gartner L. P., Hlatt J. L. Blood andHemopoiesisIn: Gartner L. P., HlattJ.L.ColorTextbook Of Histology0-7216-8806-3 Saunders, 2001
61. Robbert J De Winter, Rudolp W. Koster, Augeste Sturk et al. Value of miyoglobin, troponin T and CK-MB in rulling out an acute myocardial infarction in the emergency room. *Circulation* 1995; 92: 3401–3407.
62. Yan AT, Yan RT, Tan M, et al. Troponin is more useful than creatine kinase in predicting one-year mortality among acute coronary syndrome patients. *Eur Heart J*. 2004; 25: 2006–12.

## 10. ETİK KURUL ONAYI

### KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | Koroner Arter By-pass Cerrahisinde Soğuk Kan Kardiyoplejisi ve Normotermik Kan Kardiyoplejisinin Miyokardiyal Fonksiyonlar Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU |  |

|                      |                  |   |
|----------------------|------------------|---|
| ETİK KURUL BİLGİLERİ | ETİK KURULUN ADI | İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp Ve Damar Cerrahisi Eğitim Ve Araştırma Hastanesi KAEK |
|                      | AÇIK ADRESİ:     | İstasyon Mahallesi Turgut Özal Bulvarı No:11 Halkalı /Küçükçekmece/ İstanbul                |
|                      | TELEFON          | 212 6922000 - 1371  |
|                      | FAKS             | 212 4719494   |
|                      | E-POSTA          | imaeh.etikkurul@saglik.gov.tr   |

|  |  |  |  |                                       |
|--|--|--|--|---------------------------------------|
| BAŞVURU BİLGİLERİ  | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI                                      | Doç. Dr. Ünal AYDIN  |  |                                       |
|  | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI                                      | KVC  |  |                                       |
|  | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ                                    | İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp Ve Damar Cerrahisi Eğitim Ve Araştırma Hastanesi |  |                                       |
|  | VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI  | -  |  |                                       |
|  | DESTEKLEYİCİ   | -  |  |                                       |
|  | 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 type="checkbox"/>   |  |                                       |
|  | Diğer ise belirtiniz Retrospektif  |  |  |                                       |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER  | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>   | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>  | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> |

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Abdurrahman EKŞİK  
İmza:



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



## 11. ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

|            |                    |              |                |
|------------|--------------------|--------------|----------------|
| Adı        | Havva              | Soyadı       | ŞEN            |
| Doğum Yeri | Konak / İZMİR      | Doğum Tarihi | 26/02/1993     |
| Uyruğu     | T.C.               | TC Kimlik No |                |
| E-mail     | hawvasen@gmail.com | Tel          | 0553 262 51 24 |

### Eğitim Bilgileri

|        | Mezun Olduğu Kurumun Adı                  | Mezuniyet Yılı |
|--------|---|----------------|
| Lisans | Trakya Üniversitesi- Hemşirelik Fakültesi | 2015           |
| Lise   | Vali Erol Çakır Anadolu Lisesi            | 2011           |

| Yabancı Dilleri | Okuduğunu Anlama* | Konuşma* | Yazma* |
|-----------------|-------------------|----------|--------|
| İngilizce       | İyi               | İyi      | İyi    |
|                 |                   |          |        |

|            | Sayısal | Eşit Ağırlık | Sözel |
|------------|---------|--------------|-------|
| ALES Puanı | 66,7    | 66,1         | 68,0  |
| YÖK-DİL    | -       |              |       |

### İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru)

|    | Görevi       | Kurum  | Süre (Yıl - Yıl)      |
|----|--------------|--|-----------------------|
| 1. | Perfüzyonist | İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH | 2017-<br>Devam Ediyor |
| 2. | Hemşire      | Özel Park Tıp Merkezi  | 2015-2017             |

### Bilgisayar Bilgisi

| Program          | Kullanma Becerisi |
|------------------|-------------------|
| Microsoft Office | İyi               |
| SPSS             | İyi               |
|                  |                   |