



T.C.  
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AÇIK KALP AMELİYATINDA HAFİF VE ORTA DERECE  
HİPOTERMİ UYGULANAN HASTALARIN BÖBREK  
FONKSİYONLARI AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

SAMET RAHMİ EKİNCİ

PERFÜZYON ANABİLİMDALI

DANIŞMAN  
Prof. Dr. HALİL TÜRKOĞLU

İSTANBUL- 2018

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
<b>TEZ ONAYI FORMU</b> .....	<b>i</b>
<b>BEYAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>viii</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>5</b>
4.1. Koroner Arter Hastalığı ve Koroner Arter Bypass Cerrahisi .....	5
4.2. Kalp Kapak Hastalıkları .....	7
4.2.1. Kalp kapakları.....	7
4.2.2. Mitral kapak darlığı .....	8
4.2.3. Mitral yetmezlik.....	8
4.2.4. Aort darlığı.....	9
4.2.5. Aort yetmezlik (AY).....	9
4.2.6. Koroner arterler ve koroner arter hastalığı .....	11
4.2.6.1. Koroner arterler .....	11
4.2.6.2. Koroner arter hastalığı.....	11
4.2.6.3. Koroner arter hastalığında tanı ve tedavi .....	12
4.2.7. Kalp Kapak Cerrahisi.....	13
4.3. Koroner Arter Cerrahisi.....	13
4.3.1.Tanımı ve teknikleri.....	13
4.3.3.Koroner Arter Operasyonu Prosedürü .....	14

4.3.4. Koroner Arter Cerrahisi Komplikasyonları .....	15
4.4. Kardiyopulmoner Bypass (KPB).....	16
4.4.1. Tarihçesi.....	16
4.4.2. Miyokard Koruma Yöntemleri .....	18
4.4.2.1. Genel hipotermi ve topikal miyokardiyal soğutma .....	18
4.4.2.2. Kardiyopleji.....	19
4.4.3. Kalp Akciğer Makinesi.....	20
4.4.3.1. Kalp Akciğer Makinesinin Tarihçesi .....	21
4.4.3.2. Kalp Akciğer Makinesinin Ekipmanları ve Bölümleri .....	23
4.4.3.2.1. Venöz kanüller ve drenaj .....	24
4.4.3.2.2. Arteriyel kanüller .....	24
4.4.3.2.3. Oksijeneratör .....	24
4.4.3.2.4. Isı Değiştirici .....	25
4.4.3.2.5. Pompalar .....	26
4.4.3.2.6. Filtreler .....	26
<b>5. MATERYAL VE METOT .....</b>	<b>27</b>
5.1. Hasta seçimi ve dışlama kriterleri .....	27
5.1.1. Hasta Seçiminde Göz Önüne Alınan Ortak Kriterler .....	27
5.1.2. Hipotermi Derecesine Göre Hastaların Gruplandırılması .....	27
5.2. Örnekler ve Değerlendirme Parametreleri.....	28
5.3. Verilerin Analizi .....	29
<b>6. BULGULAR .....</b>	<b>30</b>
6.1. Hastaların Demografik Özellikleri .....	30
6.2. Verilerin İncelenmesi ve Karşılaştırılması .....	30
<b>7.TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>38</b>
<b>9.KAYNAKLAR .....</b>	<b>41</b>

<b>10.ETİK KURUL ONAYI.....</b>	<b>48</b>
<b>11.ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>51</b>



## KISALTMALAR LİSTESİ

AHA	: American Heart Association
ABY	: Akut Böbrek Yetmezliği
ACC	: American Collage of Cardiology
AV	: Atriyoventriküler
AVR	: Aort Kapak Replasmanı
AY	: Aort Yetmezliği
EKG	: Elektrokardiyografi
İKH	: İskemik Kalp Hastalığı
KAH	:Koroner Arter Hastalığı
KABG	: Koroner Arter Bypass Greftleme
KPB	:Kardiyopulmuner Bypass
LV	: Sol Ventrikül
LVH	: Sol Ventrikül Hipertrofisi
MY	: Mitral Yetmezlik
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MVR	: Mitral Kapak Replasmanı
NCEP	:Ulusal Kolesterol Eğitim Programı
PKAB	: Pompasız Koroner Arter Bypassı
SL	: Semilunar
VYA	: Vücut Yüzey Alanı
YBÜ	: Yoğun Bakım Ünitesi

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.2.1.1. Kalp ve kapakların görüntüsü .....	7
Şekil 4.2.2.1. Mitral kapak anatomisi .....	8
Şekil 4.4.1.1. Kardiyopulmuner Bypass Siteminin Basit Şematik Görüntüsü .....	17
Şekil 4.4.3.1. Kalp Akciğer Makinesi . .....	21
Şekil 4.4.3.2.1. Kalp Akciğer Makinesinin Ekipman ve Bölümleri .....	244
Şekil 4.4.3.2.3.1. Oksijeneratör Yapısının Şematik Görünümü .....	255
Şekil 4.4.3.2.5.1. Roller ve Sentrifugal Pompaların Şematik Görünümü .....	26
Şekil 6.2.1 Tüm zamanlarda hastalara verilen sıvı miktarları grafiği.....	31
Şekil 6.2.2 Tüm zamanlarda hastadan çıkan diürez (idrar) miktarları grafiği. ....	32
Şekil 6.2.3 Tüm zamanlarda hastaların Kreatinin miktarları grafiği .....	33
Şekil 6.2.4 Tüm zamanlarda hastaların hematokrit miktarları ortalaması grafiği .....	34
Şekil 6.2.5 Tüm zamanlarda hastaların potasyum miktarları ortalaması grafiği .....	35
Şekil 6.2.6 Tüm zamanlarda hastaların üre miktarları ortalaması grafiği.....	37

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.4.1. Kalp Akciğer Makinesinin Tarihsel Gelişimi .....	22
Tablo 6.1.1 Demografik bulgular .....	30
Tablo 6.2.1 Tüm zamanlarda hastalara verilen sıvı miktarları karşılaştırılması.....	31
Tablo 6.2.2 Tüm zamanlarda hastadan çıkan diürez (idrar) miktarları karşılaştırması.....	32
Tablo 6.2.3 Tüm zamanlarda hastaların kreatinin miktarları karşılaştırması.....	43
Tablo 6.2.4 Tüm zamanlarda hastaların hematokrit miktarları karşılaştırması .....	34
Tablo 6.2.5 Tüm zamanlarda hastaların potasyum miktarları ortalaması ve karşılaştırması .....	35
Tablo 6.2.6 Tüm zamanlarda hastaların laktat miktarları ortalaması ve karşılaştırılması .....	35
Tablo 6.2.7 Tüm zamanlarda hastaların üre miktarları ortalaması ve karşılaştırılması .....	36

## 1.ÖZET

### AAÇIK KALP AMELİYATINDA HAFİF VE ORTA DERECE HİPOTERMİ UYGULANAN HASTALARIN BÖBREK FONKSİYONLARI AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Kardiyopulmoner bypassın (KPB) birçok sistemi (koagulasyon, böbrek, kalp, akciğer vb) olumsuz etkilediği bilinmektedir. KPB, özellikle anormal renal fonksiyonları olan hastalarda renal kan akımının miktarında ve dağılımında çok sayıda değişikliğe neden olur. KPB sırasında birçok fizyolojik değişiklik (hipotermi ve hemodiülyasyon gibi) oluştuğu için böbrek fonksiyonunu değiştirebildiği bildirilmektedir.

İstanbul Medipol Mega Üniversite Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi bölümünde tek merkezli retrospektif olarak yapılacak olan bu çalışmada kardiyopulmoner bypass ile hafif ve orta hipotermiye kadar soğutulan hastaların böbrek fonksiyonları açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmaya yetişkin açık kalp ameliyatı uygulanan 32 hasta dahil edilmiştir. Klinikte hafif (32°C-35°C) ve orta derece hipotermi (28°C-32°C) ile açık kalp cerrahisi ameliyatına alınan hastaların böbrek fonksiyonlarına etkilerini karşılaştırılmıştır. Böbrek fonksiyonlarına etkilerinin karşılaştırılmasında hastaya damardan verilen serum ve ilaçların verileri, çıkan idrar miktarları (diürez) verileri ve kan kreatinin, hematokrit, potasyum ve laktat değerleri kullanılmıştır. Bu veriler operasyon öncesi, operasyon esnasında ve operasyondan sonra ki birinci, üçüncü ve beşinci günlerde incelenmiştir. Hafif ve orta hipotermi gruplarının ölçülen tüm zamanlardaki aldıkları ve verdikleri sıvı ile ölçümlerin karşılaştırılmasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Yani tüm aşamalarda orta ya da hafif hipotermi gruplarında bu değerlerde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ameliyat öncesi ve sonrası tüm ölçümlerde hafif ve orta hipotermi gruplarında üre, kreatinin miktarlarının karşılaştırılmasında anlamlı farklılık görülmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kardiyopulmoner Bypass, Hafif ve Orta Hipotermi, Böbrek Fonksiyonları



## **2.ABSTRACT**

### **THE COMPARISON OF KIDNEY FUNCTIONS OF PATIENTS APPLIED MILD AND MODERATE HYPOTHERMIA IN OPEN HEART SURGERY**

It is known that, cardiopulmonary bypass (CPB) affects many systems (coagulation, kidney, heart, lung, etc.) CPB, especially in patients with abnormal renal function, causes many changes in amount and distribution of renal blood flow. During CPB, many physiological changes (hypothermia and hemodilution) occur in renal function can alter. The cause of renal dysfunction after cardiac surgery groups that are continuing discussions about the relative importance of predisposing factors against the patient can be seen. Istanbul Medipol Mega University Hospital Cardiovascular Surgery research in the Department of adult and geriatric we have included 32 patients with open heart surgery. Clinic mild (32°C-35°C) and moderate hypothermia (28°C - 32°C) we compared the effects of renal function of the patients with open heart surgery. To compare the effects of serum and intravenous drugs to a patient renal function data the more the urine (diuresis) data and blood creatinine, hematocrit, potassium, and lactate values were used. These data before operation, during operation and after operation of the first, third and fifth days were examined. Mild to moderate hypothermia group compared to the various sections of the measurement is completely scheduled in significant differences were observed. So all these stages with moderate or mild hypothermia group did not find a significant difference in these values. Preoperative and postoperative urea in mild and moderate hypothermia group in all measurements, creatinine significant difference was seen in the comparison of quant.

**Keywords:** Cardiopulmonary Bypass, Mild and Moderate Hypothermia, Renal Function

### 3.GİRİŞ VE AMAÇ

Koroner arter cerrahisi, başlangıcından günümüze önemli değişimler göstermiştir. Favaloro'nun ilk koroner bypass olgularını yayınlamasından sonra cerrahların önünde birçok teknik sorunlar ortaya çıkmıştır (1). Daha sonraları koroner bypass ameliyatı yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ameliyat olan hastalar çoğunlukla "iyi" hasta diyebileceğimiz düşük risk grubu hastalardı. Yapılan çalışmalarda yüksek risk grubu hastaların ameliyattan gördükleri yararın daha fazla olduğu saptanmıştır (2).

Günümüzde ise koroner arter cerrahisi, yüksek risk grubu ve kalp hastalığı dışında birçok diğer sorunları da olan hastalar için yaygın olarak uygulanmaktadır (3). Bugün koroner arter cerrahisi için kabul edilen hastalar daha yaşlı, ventrikül fonksiyonu bozuk, yaygın koroner lezyonlu, solunum ve böbrek fonksiyonları bozuk, daha önce kalp ameliyatı geçirmiş, daha uzun ve karmaşık ya da acil bir cerrahi prosedürü gerektirecek kişiler olabilmektedir. (4)

Böbrek vücudun sıvı kompozisyonunu, intravasküler hacim ve metabolik yan sıvıların salgılanmasını düzenleyen merkezi organdır (5). Böbreklerin, kardiyopulmoner bypass (KPB)'dan etkilenme hassasiyetlerinin yüksek olduğu bildirilmektedir (6).

Kalp cerrahisi operasyonlarının büyük çoğunluğu KPB ile yapılır. Kanın KPB sırasında kullanılan ekstrakorporal devre ile teması patofizyolojik olarak çeşitli organ işlevlerini etkileyen değişiklikler meydana getirebilir. Hematolojik değişiklikler, vücut sıcaklığı değişikliği, klinik anormallikler, postoperatif dönemdeki kanamanın artması ile bazı komplikasyonlar gelişebilmektedir. Kardiyopulmoner bypassın birçok vücut sistemini (koagülasyon, böbrek, kalp, akciğer vb) olumsuz etkilediği bildirilmektedir (5).

KPB'da hastaların % 3'ü kadarında akut böbrek yetmezliği (ABY) geliştiği saptanmıştır. Kombine koroner arter bypass greftleme / kapakçık cerrahisinde hastaların % 4,6'sında ABY geliştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, tipik koroner bypass greftinin en düşük insidansa sahip (% 2,5) olduğunu bildirmişlerdir (6).

KPB hastalarında akut böbrek yetmezliği geliştiği ve yaklaşık % 1'inde diyaliz gerektiği saptanmıştır. Bu hastaların yoğun bakım ünitesinde daha uzun süreli kaldığı, bulaşıcı hastalıklar için risk oluşturduğu belirtilmiştir (6).

Böbrek fonksiyonunun, kardiyopulmoner bypass geçiren hastalarda kapsamlı olarak incelendiği araştırmalarda, özellikle anormal renal fonksiyonları olan hastalarda renal kan akımının miktarında ve dağılımında çok sayıda değişikliğe neden olduğu bildirilmiştir (6).

Renal komplikasyon insidansının, hem bebek hem de yetişkin kalp cerrahisinde, postoperatif hasta bakımı, perfüzyon teknikleri ve kardiyak performansın iyileştirilmesiyle azaldığı bildirilmiştir (7). Bununla birlikte, böbrek yetmezliği ortaya çıktıktan sonra, destekleyici bakım ve renal replasman tedavisine rağmen mortalite oranının % 50'nin üzerinde olmaya devam ettiği bildirilmektedir. Buna ek olarak, böbrek fonksiyon bozukluğu, hastanede ve yoğun bakım ünitelerinde yatış süresini ve kalp cerrahisi prosedürlerinin toplam tıbbi maliyetini önemli ölçüde arttırmaktadır (8).

Kardiyopulmoner bypassın (KPB) birçok sistemleri (koagülasyon, böbrek, kalp, akciğer vb) olumsuz etkilediği bilinmektedir (9). KPB, özellikle renal anormal fonksiyonları olan hastalarda renal kan akımının miktarında ve dağılımında çok sayıda değişikliğe neden olmaktadır. KPB sırasında birçok fizyolojik değişiklik (nonpulsatil perfüzyon, hipotermi ve hemodiülyasyon gibi) oluşur ve böbrek fonksiyonunu değiştirebilir. Kardiyak operasyondan sonra renal disfonksiyona neden olan predispozan faktörlerine karşı KPB'nin görece önemi ile ilgili tartışmaların devam ettiği görülebilmektedir (5).

Retrospektif olarak gerçekleştirilen bu çalışmada amacımız, açık kalp cerrahisinde kardiyopulmoner bypass esnasında, hafif ve orta derece hipotermi ile soğutulan hastaların böbrek fonksiyonlarını yansıtan bazı biyokimyasal parametrelerin nasıl değiştiğini incelemek ve hipotermi seviyelerinin böbrek fonksiyonlarına etkisi açısından karşılaştırmaktır.

## 4.GENEL BİLGİLER

### 4.1. Koroner Arter Hastalığı ve Koroner Arter Bypass Cerrahisi

Koroner arter hastalığı (KAH) diğer bir deyimle iskemik kalp hastalığı, miyokardın oksijen gereksinimi ve alabildiği oksijen arasındaki dengesizliğinden kaynaklanmaktadır. Kalbi besleyen koroner arterlerin aterosklerotik plaklarla tıkanması ve buna bağlı olarak kalbin ihtiyacı olan yeterli kanı taşıyamaması sonucu oluşmaktadır (10). Bu durumun en önemli nedeni, aterosklerozdur, ve aortadan itibaren tüm arteriyel sistemi etkileyebilir. Koroner arterler ateroskleroza karşı duyarlıdır (11).

Koroner arter hastalıklarının nedenleri şu şekilde sıralanabilir (12);

- Ateroskleroz: KAH'lerin yaklaşık %99'nun oluşum nedenidir.
- Bazı sistemik hastalıklar Sistemik Lupus Eritematozis, Poliarteritisnodosa, Romatoidartrit, Ankilozan Spondilit, Sfiliz, Takayaşu Hastalığı,
- Tromboembolizm: İnfektif endokardit, ventriküler veya arteriyel trombüs, sol atriyal veya ventriküler tümör, prostetik kapak trombüsü, kalp kateterizasyon komplikasyonları,
- Koroner mural kalınlaşma: Amiloidoz, Radyasyon tedavisi, Hurler's Hastalığı, Psödoksantoma elastikum
- Konjenital KAH: Arteriovenöz fistüller, koroner arter çıkış anomalileri
- Koroner Lümeni daraltan diğer sebepler: Koroner spazm, aort disseksiyonu vs.

KAH için kanıtlanmış risk faktörleri, 2001 yılında Ulusal Kolesterol Eğitim Programının (NCEP) III. yetişkin tedavi panelinde sınıflandırılmış şekilde (ATP III) yayınlanmıştır. Bu sınıflandırmaya göre risk faktörleri şu şekilde özetlenebilir (13);

A. Lipid risk faktörleri (LDL kolesterol yüksekliği, Non-HDL kolesterol yüksekliği ,HDL düşüklüğü, Aterojenikdislipidemi )

B. Lipid dışı risk faktörleri:

- Modifiye edilebilir risk faktörleri

- Hipertansiyon
- Sigara kullanımı
- Diyabetes Mellitus
- Obezite
- Sedanter Yaşam
- Diyet
- Hemostatik durumlar
- Modifiye edilemeyen risk faktörleri
  - Yaş
  - Erkek cinsiyet
  - Ailede KAH öyküsü

C. Koroner arter hastalığı değişkenleri (31):

- Yaş (Erkek  $\geq 45$ , kadın  $\geq 55$ )
- Ailede erken koroner kalp hastalığı öyküsü
- Sigara tüketimi
- Hipertansiyon (sistolik kan basıncı  $\geq 140$  mmHg, diastolik  $\geq 90$  mmHg ya da herhangi bir antihipertansif ilaç kullanım öyküsü)
- Yüksek LDL kolesterol düzeyi ( $\geq 130$  mg/dl)
- Düşük HDL kolesterol düzeyi ( $\leq 40$  mg/dl)

Koroner arter bypass endikasyonları ise sürekli olarak güncellenen American Heart Association (AHA) ve American Collage of Cardiology (ACC) tarafından belirlenmektedir. AHA ve ACC'ye göre koroner bypass endikasyonları şunlardır (14);

- Miyokard iskemisi, miyokard enfarktüsü ve sol ventrikül disfonksiyonu gibi fizyolojik sekeller birlikte olsun veya olmasın sol ana koroner arter hastalığı,
- Çok damar koroner arter hastalığı ve proksimal LAD' yi içeren iki damar hastalığı, koroner bypass yapılacak damarların darlığı kural olarak; kesit alanı olarak % 70 ya da anjiografide çap % 50'den fazla olmalıdır.

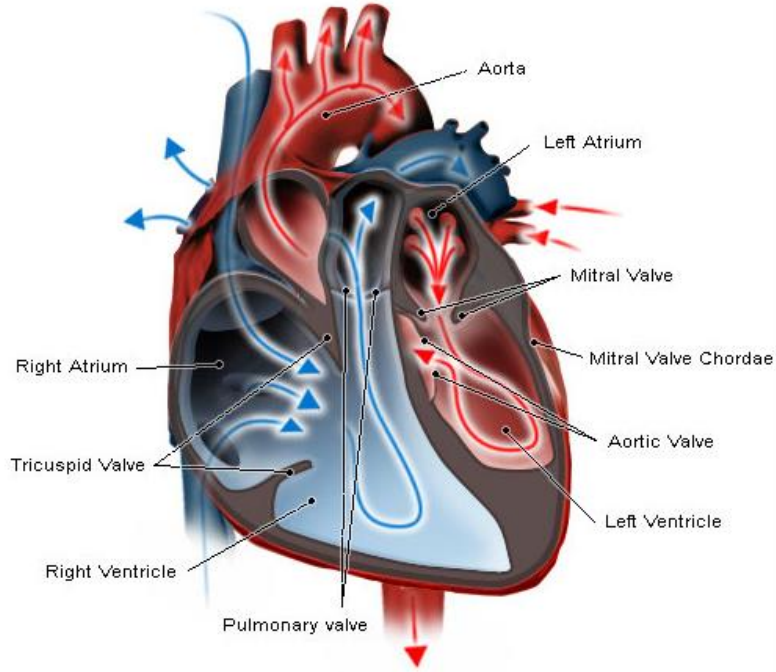
Koroner arter cerrahisi, yüksek risk grubu ve kalp hastalığı dışında birçok diğer sorunları da olan hastalar için yaygın olarak uygulanmaktadır. Genellikle

koroner arter cerrahisi için kabul edilen hastalar daha yaşlı, ventrikül fonksiyonu bozuk, yaygın koroner lezyonlu, solunum ve böbrek fonksiyonları bozuk, daha önce kalp ameliyatı geçirmiş, daha uzun ve karmaşık ya da acil bir cerrahi prosedürü gerektirecek kişiler de olabilmektedirler (15).

## 4.2. Kalp Kapak Hastalıkları

### 4.2.1. Kalp kapakları

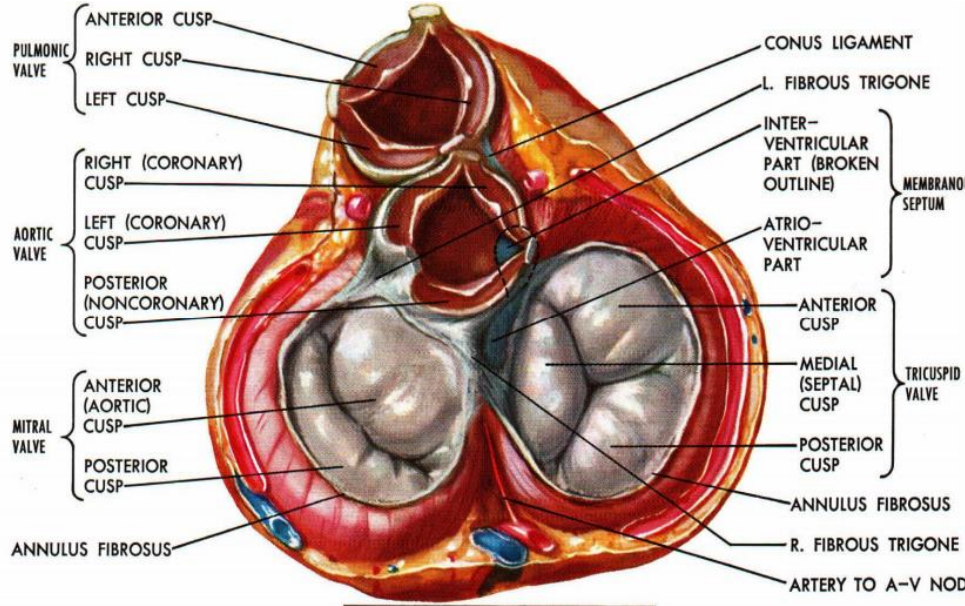
Bir kalp kapağı normalde kanın kalpten tek bir yönde akmasını sağlar. Bir kalpte dört kapak bulunur. Bunlar, kalpten geçen kanın akış yolunu belirler. Kalp kapağı, her iki taraftaki göreceli olarak kan basıncını ayarlayarak açılıp ve kapanarak kanın akışını sağlar. Atriyoventriküler (AV) kapaklar, üst odacıklar (atriyal) ile alt odacıklar (ventriküller) arasında yer alan mitral kapak ve triküspit kapaktır. Semilunar (SL) kapaklar; aort kapağı ve pulmoner kapak, kalpten çıkan büyük damarların ağzında bulunur. Mitral kapak ve aort kapağı sol kalpte, triküspit kapak ve pulmoner kapak sağ kalpte yer alır ( Şekil 1) (16).



Şekil 4.2.1.1. Kalp ve kapakların görüntüsü (16)

#### 4.2.2. Mitral kapak darlığı

Mitral darlığı tüm bu yapıları ilgilendiren kan akımını engelleyici bir patolojidir.



Şekil 4.2.2.1. Mitral kapak anatomisi (17)

Mitral kapak, Sol Atrium Duvarı, Mitral Anulus, Mitral Lifletler, Korda Tendinealar, Papiller adeleler, Papiller adelelerin tabanının oturduğu sol ventrikül (LV) duvarı ile karmaşık bir yapıdır (17).

Kardiyovasküler morbidite ve mortalitenin önde gelen bir sebebidir. Genelde kapakcıkların diastolde açılımı bozulmuş ve sol atrium dilate olmuştur (18).

#### 4.2.3. Mitral yetmezlik

Mitral yetmezlik (MY) birincil yetmezlik (primer) ve ikincil yetmezlik (sekonder) olarak görülebilir.

Mitral yaprakçıklar, korda tendinea, papiller adeleler ve mitral annulustan oluşan mitral kapak aparatını tutan hastalıklar primer organik MY, kanın geriye atriuma doğru kaçmasına neden olurlar. Sol ventrikül fonksiyon bozukluğu ve buna neden olan yeniden yapılanma veya koroner iskemiden kaynaklanan ikincil mitral yetmezliğine neden olur. MY'nin en sık nedenleri, mitral kapak prolapsusu, romatizmal kapak hastalıkları, infektif endokardit, annular kireçlenme,

kardiyomyopatiler ve iskemik kalp hastalıklarıdır. Kollajen doku hastalıkları, travma, hipereozinofili sendromu, karsinoid ve bazı ilaçların kullanımı da seyrek görülen MY nedenleridir (19).

MY birincil yetmezlik (primer yetmezlik) ve ikincil yetmezlik (sekonder yetmezlik) olarak görülebilir.

#### **4.2.4. Aort darlığı**

Genelde aort kapağı düzeyinde sonrasında ve öncesinde ki sol ventrikül çıkış yolu obstrüksiyonu, aort darlığı olarak tanımlanmaktadır. Aort darlığının etyolojisinde konjenital ve edinsel nedenler vardır (20).

#### **4.2.5. Aort yetmezlik (AY)**

AY olarak da bilinen aort yetmezliği kalpteki aort kapağının sızıntısını ifade eder. Aort yetmezliği, ventriküler diyastol sırasında kanın ters yönde aortadan sol ventriküle akmasına neden olduğu için kalp kası normalden daha zor çalışmak için zorlanır (20).

Aort yetmezliğinin nedeni genellikle vakaların % 80'inde idiopatik olan aort kök dilatasyonuna (annuloaortic ectasia), yaşlanma, sifilitik aortit, osteogenezis imperfecta, aort disseksiyonu, Behçet hastalığı, reaktif artrit ve sistemik hipertansiyondur. Aort kökü genişlemesi gelişmiş ülkelerde aort yetmezliğinin en sık nedeni olarak bildirilmektedir (21). Aort yetmezliği, bazı ilaçların, özellikle de fenfluramin veya dezfenfluramin izomerleri ve dopamin agonistleri içeren ilaçların kullanımı ile de ilişkilendirilmiştir (22). Kapağı doğrudan etkileyen diğer potansiyel nedenler arasında Marfan sendromu, Ehlers-Danlos sendromu, ankylozan spondilit ve sistemik lupus eritematozus sayılabilir. Akut aort yetmezliği vakalarında en sık görülen nedenler arasında infektif endokardit, aort disseksiyonu veya travma da sayılabilir (23).

Aort yetmezliğinde, sol ventriküldeki basınç aorttaki basıncın altına düşer ve aort kapağı tamamen kapanamaz bu nedenle aortadan sol ventriküle kan akımı olur. Bu da kalpten çıkan kanın bir kısmının kalbe tekrar geri döndüğü anlamına gelir. Aort yetmezliği nedeniyle aort kapağı boyunca regürjitasyona geçen kan yüzdesi, regürjitan fraksiyon olarak bilinir. Bu regürjitan akış, aortdaki diastolik kan



basıncında bir düşüşe ve dolayısıyla nabız basıncında bir artışa neden olur. Sistol sırasında çıkarılan kanın bir kısmı diyastol sırasında sol ventriküle geri döndüğünde kanın ileri akışı azalır (23). Sempatik sinir sistemi ve böbreklerin renin-anjiyotensin-aldosteron ekseninin azalmış kardiyak çıkışı telafi etmesi sonucu sistolik kan basıncının genel olarak normal kalması veya biraz yükselmesi mümkündür (24). Katekolaminler kalp atış hızını ve doğrudan kalp debisini yükselten ventriküler kasılmanın gücünü artırır. Katekolaminler aynı zamanda artmış sistemik vasküler rezistansa neden olan periferik vazokonstriksiyona yol açar ve organların yeterince perfüze olmasını sağlar. Sonuçta ortaya çıkan kardiyak remodeling, yükselen önyük ile birlikte kronik aort yetmezliği durumunda kalp yetmezliği gelişir ve sistolik basınç da azalabilir (25).

Artmış nabız basıncı ve nöroendokrin hormonların sistemik etkilerinden dolayı hacim aşırı yükü, sol ventrikül hipertrofisine (LVH) neden olur (26). Fizyolojik olarak, aort kapakları normal bireylerde, sol ventriküldeki basınç aorttaki basınçtan daha yüksek olduğunda açıktır. Bu, ventriküler sistol sırasında sol ventrikülden aortaya kan atılmasına izin verir. Kalbin çıkardığı kan miktarı stroke volüm olarak bilinir. Ventriküler sistolden sonra sol ventriküldeki basınç azalır ve sol atriumdaki kanla dolmaya başlar. Sol ventrikülün bu rahatlaması (erken ventriküler diyastol) basıncında düşüşe sebep olur. Sol ventriküldeki basınç aorttaki basıncın altına düştüğünde, aort kapağı kapanır ve aortadaki kanın sol ventriküle geri dönmesini önler (27).

Aort yetersizliği tanısı açısından, ciddiyetin değerlendirilmesinde transtorasik ekokardiyografi testinden yararlanır. Transtorasik ekokardiyografi, regürjitan jetin iki boyutlu görünümünü sağlayabilen, hızın ölçülmesine izin veren ve jet hacmini tahmin edebilen bir test yöntemidir (28).

Aort yetmezliği olan bir bireyin fiziki muayenesinde, aort yetmezliğinin ve kalp sesinin üfürümü dinlenir. Kronik aort yetmezliğinin üfürümü tipik olarak sol sternum sınırı boyunca yayılabilen, erken diyastolik ve dekresendo olarak tanımlanır (29).

Aort yetmezliği, Akut aort yetmezliği ve Kronik aort yetmezliği olarak gelişebilir;

- Akut aort yetmezliği: Endokardit nedeniyle aort kapağının akut delinmesiyle, sol ventrikülde kan volümünde ani bir artış olur (30). Sol ventrikülün dolum basıncı artar ve bu durum, sol atriyumdaki basıncın yükselmesine sebep olur ve pulmoner ödem gelişir. Şiddetli akut aort yetmezliği acil müdahale gerektiren bir durumdur. Hasta, aort kapak replasmanı için acil olarak ameliyata alınmazsa hastanın ölüm riski oldukça yüksektir (31).
- Kronik aort yetmezliği: Akut aort yetmezliğinin ortaya koyduğu başlangıç hemodinamik bozulmadan birey sağ kalırsa, sol ventrikül hipertrofi ve sol ventrikülün dilatasyonu ile uyum sağlar ve hacim aşırı yükü telafi edilir. Sol ventrikül dolum basınçları normale döner. Bu dengelenmiş fazda, hasta tamamen asemptomatik olabilir ve normal egzersiz toleransına sahip olabilir. Sonunda, sol ventrikül dekompanse olur ve dolum basınçları artar. Aort yetmezliği tedavisinin bu dekompensasyon evresinden önce aort kapak replasmanı gerektireceği bildirilmektedir (32).

Aort yetmezliği akut veya kronik olmasına, semptomların duruma ve sol ventrikül disfonksiyonu derecesine bağlı olarak tıbbi veya cerrahi olarak tedavi edilir (23).

#### **4.2.6. Koroner arterler ve koroner arter hastalığı**

##### **4.2.6.1. Koroner arterler**

Koroner arterler kalbin ihtiyacı olan kanı kalp kasına sağlayan yapılarıdır. Koroner arterler iki ana arterden oluşur. Bunlar, sağ ve sol koroner arterlerdir sol koroner arter sol ön inen dal ve sirkumfleks arter olarak ikiye ayrılır. Sol koroner arter, sol ventriküle ve sol atriuma kan sağlar. Sağ koroner arter, sağ ventriküle, sağ atriyuma ve sinoatriyal düğüme kan sağlar (33).

##### **4.2.6.2. Koroner arter hastalığı**

İskemik kalp hastalığı (İKH) olarak da bilinen koroner arter hastalığı (KAH), kararlı angina, kararsız angina, miyokard enfarktüsü ve ani kalp ölümü gibi klinik

tabloları içeren bir grup hastalıktır. En sık görülen kardiyovasküler hastalıklar grubudur (34). Sık görülen bir belirti, omuz, kol, sırt, boyun veya göğüs ağrısı veya rahatsızlıklarıdır. Bazen mide ekşimesi gibi hissedilebilir. Genellikle semptomlar egzersiz ya da duygusal stres ile ortaya çıkar ve son birkaç dakikadan az sürer ve dinlenme durumunda daha iyi hale gelir. Hastalarda nefes darlığı da görülebilir. Kalp krizine yol açabileceği gibi kalp yetmezliği veya aritmilere de neden olabilir (35).

Nedeni koroner arterlerdeki aterosklerozdur. Elektrokardiyogram, ekokardiyografi, kardiyak stres testi, miyokard perfüzyon sintigrafisi koroner bilgisayarlı tomografik anjiyografi, magnetik rezonans görüntüleme ve koroner anjiyografi gibi yöntemler ile tanı konulur (36).

Risk faktörleri arasında yüksek tansiyon, sigara, diyabet, egzersiz eksikliği, obezite, yüksek kan kolesterolü, uygunsuz diyet ve aşırı alkol bulunur ve depresyon da yer alır (37).

#### **4.2.6.3. Koroner arter hastalığında tanı ve tedavi**

Aktiviteyle düzenli olarak, yeme sonrasında veya diğer öngörülebilir zamanlarda ortaya çıkan göğüs ağrısına, angina adı verilir ve koroner arterlerin daralması ile ilişkilidir. Yoğunluğu, karakteri veya frekansı değişebilir ve miyokard infarktüsü öncesi olabilir. Belirgin bir ağrı nedeni ile acil servise giden yetişkinlerin yaklaşık % 30'unda koroner arter hastalığı nedeniyle ağrı olduğu saptanmıştır (38).

Koroner arter hastalığı tanısında genellikle şu testler kullanılır (39);

- Temel elektrokardiyografi (EKG)
- Egzersiz EKG - Stres testi
- Egzersiz radyoizotop testi (nükleer stres testi, miyokardiyal sintigrafisi)
- Ekokardiyografi (stres ekokardiyografisi dahil)
- Koroner anjiyografi
- İntravasküler ultrason
- Manyetik rezonans görüntüleme (MRI)

Koroner arter hastalığında yaşam tarzı değişiklikleri, ilaç tedavisi (örneğin, kolesterol düşürücü ilaçlar, beta blokerler, nitrogliserin, kalsiyum antagonistleri, vb.); Anjiyoplasti ve koroner stent gibi girişimler, cerrahi olarak da koroner arter bypass greftleme (KABG) tedavi seçenekleridir (40).

#### **4.2.7. Kalp Kapak Cerrahisi**

Kalp kapağı hastalıklarının sıklıkla ileri yaşlarda görülmekle birlikte, koroner kalp hastalığı, hipertansiyon ve kalp yetmezliği gibi kalp hastalıkları kadar sık görülmediği bilinmektedir. Kalp kapağı hastalıkları genellikle girişimsel işlem gerektiren hastalıklar olması nedeniyle cerrahi işlem ile tedavi edilmektedir (41).

Semptomatik kapak hastalıklarında temel tedavi cerrahidir, fakat özellikle yüksek cerrahi riskli vakalarda işlem morbiditesi ve mortalitesini düşürmek için son yıllarda cerrahi teknik ve perkutan girişimlerde büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Özellikle bu perkutan girişimler gelişmiş ülkelerde en sık izlenen iki farklı kapak patolojisi olan aort darlığı ve mitral yetmezliğinde uygulanmıştır (42).

Kalp kapağı cerrahisi, genellikle, kapağın tamiri veya kapak değişimi şeklinde olmaktadır. Kapak değişiminde mekanik ve biyolojik olmak üzere iki kapak replasmanı uygulanmaktadır. Günümüzde ilerlemiş teknolojiler, kalp kapağı tamirindeki gelişmeler, transkateter aort kapak implantasyonu ve perkutan uç-uca kapak tamiri gibi girişim tekniklerinin de uygulanması ile kapak hastalıklarına müdahalede önemli gelişmeler olmuştur (41).

#### **4.3. Koroner Arter Cerrahisi**

##### **4.3.1. Tanımı ve teknikleri**

Koroner arter cerrahisi için en sık kullanılan deyim “koroner arter bypass greftleme”dir (KABG). Başlangıçta aortokoroner bypass (AKB) terimi bu prosedürü tanımlamak için daha yaygın şekilde kullanılmıştır (43).

Minimal invazif koroner arter bypass cerrahisi şeklinde alternatif yöntemler geliştirilmiştir. Pompasız koroner arter bypassı (PKAB), kardiyopulmoner bypass (kalp-akciğer makinesi) kullanılmadan bypass ameliyatı yapmak için kullanılan bir tekniktir. PKAB’ın dezavantajı atan kalpte dikiş atılması zorluğudur. Sonuç olarak, stabilize edici cihazlar, cerrahlar çalışırken kalbin hareketini sınırlandırmaya yardımcı olmak için geliştirilmiştir (44).

Ağır aort kalsifikasyonu, karaciğer sirozu ya da pulmoner veya böbrek fonksiyonlarında bozulma gibi sorunları olan bazı hastalar için uygun bir yöntem olduğu düşünülmektedir (45).

### 4.3.3.Koroner Arter Operasyonu Prosedürü

Koroner Arter Operasyonuna hazırlık ve operasyon süreci kısa olarak şu şekilde özetlenebilir (44);

- Hasta ameliyathaneye gelir ve ameliyat odasına alınır.
- Bir anestezi uzmanı tarafından, intravenöz ve arteriyel hatları yerleştirilir ve anestezi uygulanır (genellikle propofol veya etomidat) ile takiben bir analjezik (genellikle fentanil) damar içine enjekte edilir.
- Anestezi uzmanı tarafından bir endotrakeal tüp yerleştirilir ve emniyet altına alınır ve mekanik ventilasyon başlatılır. Genel anestezi, izofluran gibi inhaler bir uçucu anestetik madde ile de sürdürülebilir.
- Göğüs median sternotomi ile açılır ve kalp cerrah tarafından muayene edilir.
- "Pompasız" cerrahisi durumunda, cerrah kalbi stabilize etmek için cihazlar yerleştirir.
- "Pompa ile" açık cerrahi durumunda, cerrah kanülleri kalbe yerleştirir ve perfüzyoniste kardiyopulmoner bypass'a başlamasını söyler. Kardiyopulmoner bypass kurulduktan sonra, cerrah aorta kross klemp aort boyunca yerleştirir ve kalbi durdurmak için perfüzyoniste soğutulmuş bir potasyum karışımı ile kardiyopleji vermeye talimat verir.
- Bypass greft damarları alınır. Genelde damarlar internal torasik arterler, radial arterler ve safen damarlardır. Damarlar alınırken hastaya kan pıhtılaşmasını önlemek için heparin verilir.
- Ameliyat tamamlanınca kalp yeniden çalışmaya başlatılır veya "pompa dışı" ameliyatta stabilize edici cihazlar çıkarılır.
- Protamin, heparin etkilerini tersine çevirmek için verilir.
- Kalp ve akciğerlerin çevresindeki kanları boşaltmak için göğüs tüpleri mediastinal ve plevral boşluğa yerleştirilir.
- Göğüs kafesi birlikte kesikler kapatılacak şekilde dikilir.
- Hasta, takip edilmek üzere yoğun bakım ünitesine (YBÜ) transfer edilir. Yoğun bakım ünitesinde hastanın kan basıncı, idrar çıkışı, solunum durumu ve göğüs tüpleri takibe alınır.

- 18-24 saat boyunca hasta YBÜ'de uyandığında ve stabil olduğunda, servise transfer edilerek hasta burada takip edilir.

#### **4.3.4. Koroner Arter Cerrahisi Komplikasyonları**

Postperfüzyon sendromu, geçici kardiyopulmoner bypassa bağlı nörobilişsel bozukluktur. Bazı araştırmalar, insidansın başlangıçta pompa dışı koroner arter bypassı ile azaldığını, ancak cerrahiden sonra üç aydan fazla bir fark olmadığını göstermektedir. Tedaviye bakılmaksızın (PKAB, konvansiyonel KABG veya tıbbi tedavi) koroner arter hastalığı olanlarda zamanla nörokognitif bir düşüş görülür. Bununla birlikte, 2009'da yapılan bir araştırma, daha uzun vadeli (5 yıldan fazla) bilişsel gerilemenin, KABG'den kaynaklanmadığını, daha çok vasküler hastalığın bir sonucu olduğunu ortaya koymaktadır (46).

Zihinsel işlev kaybı, yaşlı insanlarda bypass ameliyatının bir komplikasyonudur. Birçok zihinsel hasarla ilgili diğer faktörleri, hipoksi, yüksek veya düşük vücut ısısı, anormal kan basıncı, düzensiz kalp ritimleri ve ameliyat sonrası ateş olarak sıralanmaktadır (47).

Emboli, hipoperfüzyon veya greft yetmezliğine bağlı miyokard enfarktüsü gelişebilir. Özellikle safen ven greftlerinin geç greft darlıkları, ateroskleroza bağlı olarak tekrarlayan angina veya miyokard enfarktüsüne neden olur. Emboli ve hipoperfüzyona bağlı olarak akut renal yetmezlik, beyin felci gelişebilir (47). Vazoplejik sendrom, kardiyopulmoner bypassa sekonder ve hipotermi, greft başarısızlığı, pnömotoraks (48), hemothorax, perikardiyal tamponad, plevral efüzyon, perikarditis, alt ekstremitte ödem, ekstremitasyon, inflamasyon ve damar alınmasında ekzimoza da diğer riskler arasındadır (49).

Atriyal fibrilasyon, kalp ameliyatlarından sonra sık görülen bir komplikasyondur ve artan kaynak kullanımı ile ilişkilidir. Atriyal fibrilasyon gelişiminde alyuvar hücresi transfüzyonunun inflamatuvar belirteçlerin plazma seviyelerini artırarak inflamasyonu modüle ettiği bilinmektedir (49).

Ayrıca risk faktörleri de ameliyat mortalitesini ve morbiditesini etkilemektedir; “yakın dönem geçirilmiş MI, ciddi sol ventrikül disfonksiyonu, unstable anjina pectoris, iskemik mitral yetersizliğinin varlığı ve ileri KOAH gelmektedir (50).

#### **4.4. Kardiyopulmoner Bypass (KPB)**

Kardiyopulmoner bypass (KPB), kan dolaşımını ve hastanın vücudunun oksijen içeriğini muhafaza ederek ameliyat sırasında geçici olarak kalp ve akciğerlerin işlevini devralan bir tekniktir. KPB pompasına genellikle kalp-akciğer makinesi ya da "pompa" denir. Kardiyopulmoner bypass pompaları perfüzyonistler tarafından çalıştırılır. KPB ekstrakorporeal dolaşım biçimidir. Ektrakorporeal membran oksijenasyonu genellikle uzun süreli tedavi için kullanılır. Makine ile kan pompaları ve bir oksijenatör kullanarak, kan hücrelerinin oksijeni alması ve aynı zamanda karbon dioksit seviyesinin düşmesi sağlanır (51).

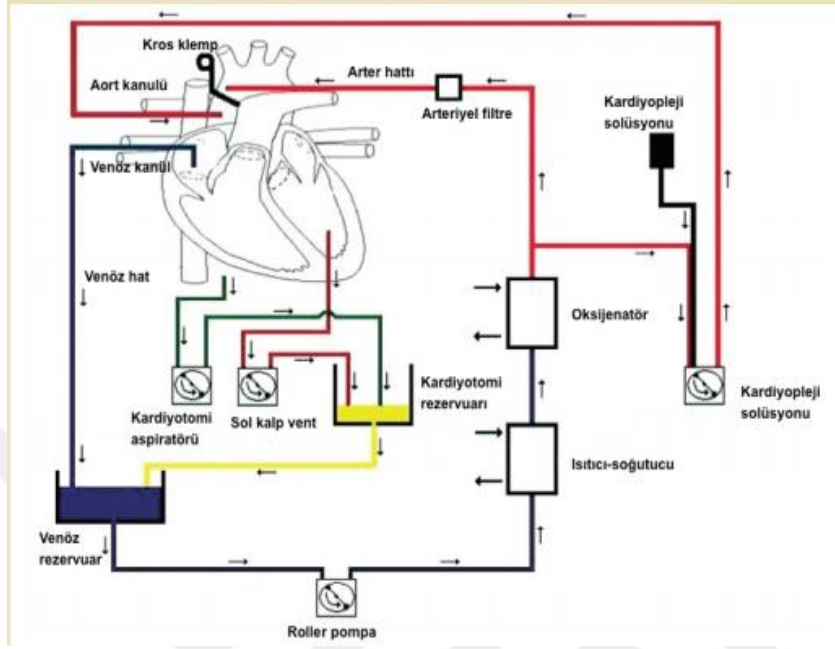
##### **4.4.1.Tarihçesi**

1953'te ilk başarılı açık kalp ameliyatı, Philadelphia'daki Thomas Jefferson Üniversitesi Hastanesi'nde John Gibbon tarafından gerçekleştirilmiştir. Ameliyatta 18 yaşındaki bir kadında atriyal septal defekt onarımı yapılmıştır (52).

KPB vücudun perfüzyon olmadan 45 dakikaya kadar muhafaza edilebildiği bir durum olan toplam vücut hipotermisinin indüksiyonu için kullanılır. Kan akışı normal vücut sıcaklığında kesilirse kalıcı beyin hasarı normalde 3-4 dakika içinde ortaya çıkar; ölüm hemen sonra devam eder. Benzer şekilde, KPB, hipotermi olan kişilerin tekrar ısıtılması için kullanılır (53).

KPB, kalbi ve akciğerleri atlayarak kanı mekanik olarak dolaştırır ve oksijen verir. Operasyon işlemi cerrahlar tarafından kansız bir cerrahi alanda gerçekleştirilirken diğer vücut organlarına ve dokularına perfüzyon sağlamak için kalp-akciğer makinesi kullanır. Cerrahi işlemde, sağ atriyumda vena kava veya vücuttan kan çekmek için femoral damara bir kanül yerleştirilir. Kanül, izotonik kristalloid solüsyonla doldurulmuş hatta bağlanır. Kanül tarafından vücuttan alınan venöz kan, filtrelenir, soğutulur veya ısıtılır, oksijenlenir ve sonra vücuda geri gönderilir. Oksijenlenmiş kanı ileten kanül aorta yerleştirilir veya femoral artere de yerleştirilir. Hastaya, pıhtılaşmayı önlemek için heparin verilir ve heparin'in ters etkileri için protamin sülfat verilir. İşlem sırasında hipotermi muhafaza edilebilir; Vücut sıcaklığı genellikle 28 C° - 32 C° (82.4 - 89.6 F°) arasında tutulur. Kan, KPB

sırasında soğutulur ve vücuda geri döndürülür. Soğutulmuş kan vücudun bazal metabolik hızını yavaşlatarak oksijen ihtiyacını azaltır (51) (Şekil 3).



**Şekil 4.4.1.1. Kardiyopulmoner Bypass Siteminin Basit Şematik Görüntüsü (54)**

Açık kalp ameliyatının başlangıcından itibaren mortalite ve morbiditenin postoperatif kardiyak pompa yetersizliğinden kaynaklandığı ortaya konulmuştur. Son 45 – 50 yılda kalp cerrahisinde gelişen teknikler ile kardiyak anestezi ve yoğun bakımdaki gelişmeler sonucunda kalp cerrahisindeki mortalite ve morbiditenin oldukça azaldığı bilinmektedir (55).

1970’li yıllardan günümüze kadar geçen süreçte yapılan açık kalp ameliyatlarındaki mortalite ve morbiditeninin , “postoperatif kardiyak pompa yetersizliği” sonucunda gelişen “iskemik kardiyak arest” ve “reperfüzyon” sırasında ortaya çıkan “miyokardiyal hasar” olduğu ortaya konulmuştur (56).

1970’li yıllardan itibaren kliniklerde kalp cerrahisinde miyokard koruma yöntemleri önemli hale gelmiş bazı koruma yöntemleri uygulanmaya çalışılmaktadır (55).



#### 4.4.2. Miyokard Koruma Yöntemleri

Kalp cerrahisi sırasında amaç, kalbi oksijensiz bırakmadan hareketsiz ve kansız bir ameliyat sahası elde ederken miyokardın hasarlanmamasını sağlamak ve cerrahi işlem süresince kalbin yeterli hemodinamiyi sağlamasını olanaklı hale getirmektir (57).

Kalp cerrahisinde, hipertrofik sol ventrikülün, normal sol ventriküle göre daha fazla oksijen ve kan akımına ihtiyacı vardır. “Fibrilasyondaki hipertrofik ventrikülde”, yüksek enerji ihtiyaçlarını karşılamak için subendokardiyal kan akımını düzenleyen otopregulasyon yetersiz kalır. Bu duruma bağlı olarak iskemi ortaya çıkar. İskemik arest yöntemine bağlı olarak subendokardiyal hasar olduğu ve açık kalp ameliyatlarının başarısızlık ile sonuçlandığı ortaya konulmuştur (2). Bu nedenle miyokard koruması kalp cerrahisinin en önemli konularından biri haline gelmiş ve miyokard koruma yöntemleri hakkında pek çok araştırma yapılmıştır (56).

Yapılan araştırmalar ile miyokardı korumanın temelini miyokardın gereksinim duyduğu oksijeni karşılamaya ve oksijenin sağlanmasında kalbin elektromekanik işlevinden etkilendiği ortaya çıkarılmıştır. Bu nedenle miyokardı koruma yöntemleri miyokardın ihtiyacı olduğu oksijen ile ona sağlanacak oksijenin eşitlenmesi temeline dayanmaktadır. Klinik uygulamalarda kalp ameliyatlarında miyokardın korunması, miyokardın ihtiyacı olan oksijenin dengeli olarak sağlanabilmesi ve bunun içinde kalbin elektromekanik aktivitesinin etkisini, bazal metabolik hızı etkisini ve duvar gerilimi etkisini en aza indirmeye yönelik yöntemler uygulanır. Bu yöntemler genellikle potasyum ile oluşturulan elektromekanik arest, hipotermi ile sağlanan bazal metabolik hızda azalma sağlanması ve dekompresyon teknikleridir (57). Günümüzde yaygın olarak uygulanmakta olan miyokardiyal koruma yöntemleri aşağıda kısa ve genel olarak açıklanmaya çalışılmıştır.

##### 4.4.2.1. Genel hipotermi ve topikal miyokardiyal soğutma

1950’li yıllarda, Shumway, Lindsay, Greenwood, Bigelow, kalp cerrahisinde miyokardiyal korumada, genel hipotermiye önemini vurgulamışlardır (58). Miyokardiyal korumada, hipotermiye amacı ve etkisi, miyokardın oksijen

gereksinimi düzeyini en aza indirmektir. Ancak hipotermin tek başına miyokard oksijen tüketimini %10 düzeyinde azalttığı, kardiyak arrest ile miyokardın oksijen tüketiminin %97 düzeyinde olduğu bildirilmektedir (59).

Yapılan araştırmalar ile kardiyak arrest ve hipetermi sırasında miyokard hücrelerinin hasarının önlenmesi ve hücre bütünlüğünün sağlanabilmesi için ise bazal bir enerjiye ihtiyaç olduğu bu enerjinin ise miyokardın 28 C° derece ile 35 C° derece arasında soğutulması ile sağlanabildiği anlaşılmıştır (57). Diğer yandan, miyokardın oksijen tüketimindeki azalmanın büyük bir kısmının miyokardın 28 C° derece ile 35 C° derece arasında olduğu bu nedenle de bu derecede miyokardın soğutulmasının miyokardın oksijen gereksimine olan talebini azaltmadığı, iskemi sırasında miyokard korumasında 28 C° dereceye kadar olan miyokard soğutmanın etkili olduğu belirlenmiştir (60).

KPB’de hipotermi ile miyokardiyal koruma sağlanması, hem organ bütünlüğünün sağlanabildiği hem de miyokardın oksijen tüketiminin düşmesinin ve “yüksek enerjili fosfat depoların korunarak” santral sinir sistemi için uyarıcı nörotransmitter salınımının azalmasının sağlandığı da açıklanmaktadır” (61).

Diğer yandan yapılan araştırmalar ile “hipotermiyle soğutmanın yavaş bir şekilde ve yeterli hematokrit seviyesiyle yapılması gerektiğini”, “tekrar ısıtma sürecinde ise serebral hücrelerde kalıcı bir hasar olabileceği”, bu nedenle ısıtma sıcaklığının ayarlanmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır (62).

Hipotermi ile miyokardı korumanın olumlu etkilerinin yanında olumsuz etkilerinin de olabileceği açıklanmaktadır. Bu olumsuz etkilerin, “enzim fonksiyonları, membran stabilitesi, kalsiyum sekestrasyonu, glikoz kullanımı, ATP yapımı ve kullanımı, dokuların oksijeni alabilmesi, osmotik homeostaz ve reperfüzyon hasarı” yönünde olduğu açıklanmaktadır (55).

#### **4.4.2.2. Kardiyopleji**

Kimyasal kardiyoplejinin amaçları kalbi güvenle durdurmak, devam eden enerji üretimi için uygun ortam yaratmak ve iskeminin zararlı etkilerine karşı korumaktır. Kardiyoplejik solüsyonda bulunması gereken özellikleri Bilal ve Sarıoğlu (1992) şu şekilde açıklamaktadır (55);

- Hızlı arest sağlama: Operasyonda iskemik dönemde, elektromekanik süreci hızlı bir şekilde sonlandırmak amacıyla kullanılan bir tekniktir. Hızlı arest sağlamanın özellikle “oksijenlenmemiş kardiyopleji solüsyonlarında” önemi vurgulanmaktadır. Oksijenlenmiş solüsyonlarda indüksiyon yapıldığında yüksek enerjili fosfat depolarının daha fazla zenginleşebildiği ifade edilmektedir.
- Soğuk Kardiyopleji: Solüsyonunun soğuk olarak(0-4°C) uygulanması özelliğidir.
- Aort klempı konduktan sonra anaerobik ve aerobik enerji üretimini devam ettirmek için substrat sağlanmalıdır. Bu maddeler oksijen, glikoz, glutamat ve aspartattır.
- PH: Hipoksi sırasında metabolizmayı istenilen düzeyde devam ettirebilmek ve oluşan asidozu nötralize etmek amacı ile kardiyoplejik solüsyonun pH’sı yüksek tutulmalıdır.
- Membran stabilizasyonu: Kalsiyum içermeyen kardiyopleji solüsyonları sarkolemmal membrana hasar verebileceğinden kalsiyum ilave edilmesi gereklidir.
- Ozmolarite: Miyokard ödemi iskemik hasara daima eşlik ettiğinden, solüsyonun ozmolaritesinin yüksek olması (350-370 mosm) iyatrojenik olarak ödemin artışına neden olmamak için dikkat edilmesi gereken bir noktadır.

#### **4.4.3. Kalp Akciğer Makinesi**

Kalp-akciğer makinesi (The Heart-Lung Machine), kardiyopulmoner bypass pompası olarak da adlandırılmakta ve kalp ameliyatı sırasında kalp ve akciğerin rolü olarak işlev görür. Kalp ameliyatlarında kalbin durmasını engellemek için kalbe ihtiyacı olan oksijeni sağlayan bir makinedir (63). Vücudun diğer organlarına karbondioksitten arındırılmış ve oksijenlendirilmiş kan gönderilmesini sağlayarak kalbin ve akciğerin görevlerini üstlenir, ameliyat sırasında kalp ile akciğerin durdurulmasına olanak verir (64). Kalp akciğer makinesinin çalışma tekniği, kanın toplardamardan alınarak, oksijenlendiği ve oksijenlenmiş kanın daha sonra bir pompa ile tekrar atar damardan dolaşıma katılması şeklindedir (63) (Şekil 4).



**Şekil 2.4.3.1. Kalp Akciğer Makinesi (64).**

#### **4.4.3.1. Kalp Akciğer Makinesinin Tarihçesi**

1800'lü yıllarda, fizyologlar izole organlarda kanın oksijenlenmesini sağlayabilecek bir tekniğe ihtiyaç duymuşlardır. Bu amaçla 1885 yılında Von Frey ve Gruber dönen bir silindir içine yerleştirilen ince bir film üzerinden akmasıyla gaz alışverişinin sağlandığı bir pompa fikrini ileri sürmüşler ve geliştirilen bu tekniği hayvanlar üzerindeki deneyler ile daha da geliştirmişlerdir. 1926 yılında Dr. S.S. Brunkhonenko ve Dr. S. Tchetchuline tarafından Rusya'da hayvan akciğeri ve iki pompa kullanılarak ilk önce organ üzerinde daha sonra tüm hayvan perfüzyonu üzerinde deneysel olarak kullanılmıştır (65).

1915 yılında kalp akciğer makinesinde kanın pıhtılaşmasını engellemek için antikoagülasyona ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır. Tıp fakültesi öğrencisi olan Jay McLean tarafından "*heparin*" geliştirilmiş ve 1920 yılına kadar olan süreçlerde heparin etkisi hayvan deneyleri ile test edilmiştir. Hayvan deneyleri sonucunda heparinin etkili bir "*antikoagülan*" olduğu ortaya konulmuştur (65).

Kalp akciğer makinesinin gelişimine en önemli katkı sağlayan kişi John Gibbon olmuştur. John Gibbon kediler üzerinde yaptığı deneyler sonucunda, kedilerin cerrahi işlem sonrasındaki sağ kalım sürelerinin kısa olduğunu görmüş ve bunun üzerine kalp-akciğer makinesinin gelişimine yönelik teknikler denemiştir. Kalp akciğer makinesine filtreler ekleyerek ameliyat sırasında kanın pıhtılaşmasını engelleyecek şekilde cihazı geliştirerek hassaslaştırmıştır. Bu şekilde geliştirdiği

cihazı köpekler üzerinde test etmiştir. Köpeklerin cerrahi işlemde başarılı bir şekilde çıkması sonucunda cihazın insanların kalp ameliyatlarında kullanılabilir olduğu anlaşılmıştır. Gibbon'un hayvan deneyleri çalışmaları devam etmiş, 1937'de ilk defa yaşamın suni bir kalp ve akciğer ile devam ettirilebildiğini bildirmiştir (63).

Larence Dennis ilk kez 1951'de atrial septal defekti olan 6 yaşındaki bir hastada kalp akciğer makinesini kullanmıştır. Zorlu geçen ameliyat sonunda hasta kan kaybı ve "*triküspid stenozu*" nedeniyle kaybedilmiştir. Bu tarihten sonra kalp akciğer makinesinin kullanımına ilişkin tarihsel gelişim aşağıda tablo olarak gösterilmiştir (65).

**Tablo 4.4.1. Kalp Akciğer Makinesinin Tarihsel Gelişimi (65)**

Yıl	Uygulayıcı/Araştırmacı	Cerrahi İşlem	Sonuç
1951	Mario Digliotti	Mediasten tümörü rezeksiyonu (Parsiyel bypass)	Tümör başarılı bir şekilde çıkartılmıştır.
1952	Forrest Dodrill	16 yaşındaki hastada pulmoner stenozu olan bir hastada mitral kapak cerrahisi	İlk başarılı sol kalp bypassı.
1952	Forrest Dodrill	Çocuk hastada sağ kalp bypassı	İlk başarılı sağ kalp bypassı.
1953	FJ Lewis ve M Taufic	atrial septal defekt	26 köpekte hipotermi tekniği ile atrial septal defektlerini başarılı bir şekilde kapatma
	Swan	13 hastada atrial septal defekt	13 hastada hipotermi tekniği ile atrial septal defektlerini başarılı bir şekilde kapatma
1955	John Gibbon	Köpekler üzerinde açık kalp ameliyatları	IBM ile geliştirilen kalp akciğer makinesiyle başarılı

			ameliyatlarda
--	--	--	---------------

1956 yılının sonunda pek çok klinikte uygulanan programlar ile başarılı açık kalp ameliyatlarda gerçekleştirilmiştir. Kalp-akciğer makinesinin kliniklerdeki kullanımının yaygınlaşması ile “hipotermi” “intrakardiyak cerrahideki” yeri kısa süreli olmuştur. Ancak kardiyopulmoner bypassın pediatrik hastalarda olumsuz sonuçlar vermesi nedeniyle 1960’lı yıllarda hipotermi tekrar klinik uygulamalarda kalp cerrahisine girmiştir (65).

Japonya’da 1967’de Hikasa tarafından infantlarda hipotermi, tekrar ısınma için de kalp-akciğer makinesi kullanılmıştır. Bu sırada kliniklerde soğuma ve ısınma için kalp-akciğer makinesi kullanarak hipotermik sirkulatuvar arest tekniği uygulanmıştır. Günümüzde kalp-akciğer makinesi kullanılarak yılda yaklaşık 500 bin açık kalp ameliyatı yapıldığı bildirilmektedir (65).

#### **4.4.3.2. Kalp Akciğer Makinesinin Ekipmanları ve Bölümleri**

KPB’nin takım ve devreleri şunlardır (64);

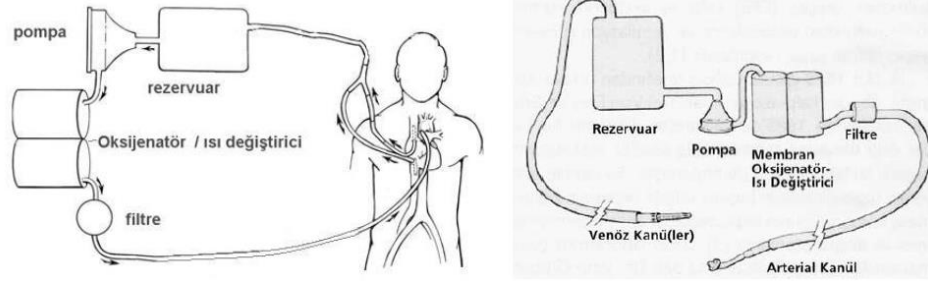
##### **a.Ekipmanlar**

- Kanüller; Venöz kanüller ve drenaj, arteriyel kanüller
- Venöz rezervuar,
- Oksijeneratör,
- Isı değiştirici,
- Pompalar,
- Filtreler ve bubble tuzakları,
- Kardiyopleji

##### **b.Devre ve sistemler**

- Konnektörler ve devre(tubing)sistem,
- Kardiyotomi rezervuarı
- Hemokonsantratör sistemleri ve cerrahi alan aspirasyonu,

- Sol kalp odacıklarının boşaltılmasını sağlayan (venting) sistem



**Şekil 4.4.3.2.1. Kalp Akciğer Makinesinin Ekipman ve Bölümleri (64)**

#### 4.4.3.2.1. Venöz kanüller ve drenaj

Venöz kanüller kanı hastadan ekstrakorporeal sirkülasyona seviye farkı veya pompa oksijenatör sistemi ile drene ederler. Aort kapak ameliyatları, sol ventrikül çıkış yolu ameliyatları, asenden aorta ameliyatları ve koroner by-pass cerrahisi prosedürlerinde tek kanül kullanılır. Sağ atriyum veya sağ ventrikül içinde çalışılacaksa iki kanül kullanılır (64).

#### 4.4.3.2.2. Arteriyel kanüller

Arter proksimaline yerleştirilir ve büyüklüğü hastaya göre değişir. Genellikle internal çapı 6–24 F arasında olup çapa göre basınç farkı değişiklik gösterir (64).

#### 4.4.3.2.3. Oksijeneratör

Oksijenatörler akciğerin görevi gibi, vücuttaki oksijen ve karbondioksit değişiminin sağlayan ortamlardır. Oksijenatör, ilk olarak 17. yüzyılda Robert Hooke tarafından kavramlaştırılmış ve 19. yüzyılda Fransız ve Alman deneysel fizyologlar tarafından pratik ekstrakorporeal oksijenatörlere dönüştürülmüştür. Oksijenatörlerin kan ile oksijen arasında araya giren bir bariyeri yoktur, bunlara 'doğrudan temas' oksijenatörler ile sağlanır. Membran oksijenatörleri kan ile oksijen arasında gaz geçirgen bir zar oluşturarak doğrudan temas oksijenatörlerinin kan travmasını azaltır (66).

1960'lı yıllardan bu yana yapılan çalışmalar, membran bariyerinin gaz alışveriş engelini aşmaya odaklanmış ve yüksek performanslı mikro gözenekli içi boş fiber oksijenatörler geliştirilmiştir (66).

Oksijenatör kan haznesi ve filtresi olmak üzere iki kısımdan oluşur. Kan perfüzyon pompasından ve hastadan gelerek hazneye dolar ve filtreye akar, içerideki hollow-fiberden geçerek oksijeni zengin bir biçimde oksijenatörden çıkarır. Bu işlem kalp eski fonksiyonlarını kazanıp operasyon tamamlanana kadar devam eder. İki tip oksijenatör vardır (64).

Bubble oksijenatör: Bu oksijenatörlerde oksijen direkt olarak sistemik venöz kanla difüzyon sahasında karşılaşır. Burada kanın içinde çok sayıda küçük oksijen bubblesi oluşur. Her bir bubble etrafında oluşan ince film tabakasında oluşan gaz değişimi ile karbondioksit bubble içine diffüze olur, O<sub>2</sub> ise kana geçer. Karbondioksit plazmaya oksijenden 20 kez daha hızlı difüze olur (64).

Membran oksijenatör: Bu oksijenatörde gaz, silikon veya poliprolen mikropor membran aracılığı ile kan ile gazın kompartmanları ayrılır, gaz kan ile direkt olarak temas etmez (64).



**Şekil 4.4.3.2.3.1. Oksijenatör Yapısının Şematik Görünümü (64)**

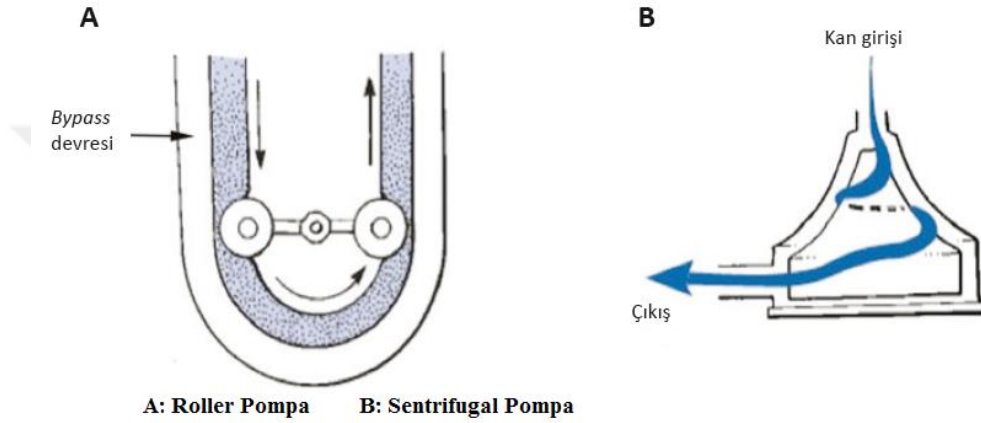
#### **4.4.3.2.4. Isı Değiştirici**

Isı değiştiriciler, KPB sırasında vücut ısısının kontrolünü sağlamak amacıyla kullanılırlar. Isı değiştiricinin içinde su 1°C ile 42 °C arasında dolaşır. Kanın 42 °C'den fazla ısınması durumunda kan proteinleri zarar görür (64).



#### 4.4.3.2.5. Pompalar

KPB sırasında Roller pompalar ve sentrifugal pompalar olmak üzere iki tip pompa kullanılır. Uygulamada, Roller pompalar sentrifugal pompalardan daha fazla tercih edilmektedir. Sentrifugal pompalarda bulunan pervane kanın itilmesini sağlar Roller pompalar, 180 mm Hg basınca kadar kanı ileri doğru iterler. Bu şekilde kan akımının devamlılığı sağlanır. Roller pompanın kullanımının kolay olması, ucuz ve daha güvenli olması nedeniyle daha fazla tercih edilmektedir (64).



Şekil 4.4.3.2.5.1. Roller ve Sentrifugal Pompaların Şematik Görünümü (54)

#### 4.4.3.2.6. Filtreler

KPB sırasında partiküller mikroemboliye neden olabilmektedir. Kan filtreleri ile partikülleri ve gaz embolileri engellenir. Arteriyel hat filtreleri bubble oksijenatör sisteminde kullanılmalıdır. Arteriyel filtreler, 25-40 µm por (elek deliği) içeren naylon veya polyesterden yapılıdır. Yüzey alanı 600-800 cm<sup>2</sup>, flow miktarı ise 7 lt/dk., filtre içindeki basınç farkı 30 mmHg'dan azdır, 200 ml ön volüm (priming) gerektirir (71).

## **5. MATERYAL VE METOT**

### **5.1. Hasta seçimi ve dışlama kriterleri**

Etik kurul onayı alınan ve retrospektif olarak yapılan bu araştırmaya İstanbul Medipol Mega Üniversite Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Bölümünde açık kalp ameliyatı ile KABG (n=21), AVR (n=5) ve MVR (n=6) uygulanan, daha öncesinde böbrek rahatsızlığı öyküsü bulunmayan, hafif ve orta hipotermi ile soğutulan toplam 32 yetişkin hasta dahil edilmiştir.

#### **5.1.1. Hasta Seçiminde Göz Önüne Alınan Ortak Kriterler**

Hastalar şu kriterlere göre araştırmaya seçilmiştir;

1. Açık kalp ameliyatı olan,
2. İlk kez operasyon olan,
3. Preoperatif aktif enfeksiyon bulgusu olmayan,
4. Preoperatif böbrek hastalığı olmayan,
5. Altta yatan hematolojik hastalığı olmayan.
6. Bilinen bir kanama patolojisi olmayan,
7. Elektif şartlarda operasyona alınan,
8. Beklenen kross klemp zamanı 120 dakikayı aşmayan,
10. 45-65 yaş arası bayan ve erkek
11. Yoğun bakım ve servis yatış süresi diğer nedenler ile uzamamış hastalar

#### **5.1.2. Hipotermi Derecesine Göre Hastaların Gruplandırılması**

Hastalar hafif hipotermi (32 °C- 35 °C) ve orta hipotermi (28 °C- 32 °C) olarak ikiye ayrılmıştır. Her iki gruptaki hasta sayısı 16 olarak belirlenmiştir. (n=16)

## 5.2. Örnekler ve Değerlendirme Parametreleri

Böbrek fonksiyonlarına etkilerini karşılaştırılmasında hastaya damardan verilen serum ve ilaçların verileri, çıkan idrar miktarlarının (diürez) verileri ve kanda ki kreatinin, hematokrit, potasyum ve laktat değerleri kullanılmıştır. Bu veriler operasyon öncesi, operasyon esnasında ve operasyondan sonra ki birinci, üçüncü ve beşinci günler olmak üzere altı zaman diliminden alınarak incelendi.

Çalışmaya yaşları 46 ile 65 yaş arasında değişen hastalar alındı ve yaş ortalamasının 58,91 olduğu görüldü. Hastaların kilo ortalaması 78,5 kilogram, boy ortalamaları 1,64 metre şeklinde görüldü.

Retrospektif olarak yapılan bu araştırmada hastaların; ameliyat öncesinde, ameliyatın ardından kalp damar cerrahisi yoğun bakıma alındığında, ameliyattan sonra ki birinci, üçüncü ve beşinci günlerde laboratuvarında çalışılan kan biyokimya örneklerinden kreatinin, üre ve kan sayımı örneklerinden hematokrit verilerini alındı.

Hastalara verilen sıvı ve çıkan sıvı miktarları, kan gazı örneklerinden potasyum ve laktat; ameliyat sırasında, ameliyatın ardından kalp damar cerrahisi yoğun bakıma alındığında, ameliyat sonrasında ki birinci, üçüncü ve beşinci günlerde bakılan değerler incelendi ve gruplar arasında karşılaştırması yapıldı.

Hastaların aldıkları sıvılar, hastanın klinik durumuna göre hastaya verilen toplamda aldıkları serum, ilaç miktarları olarak kabul edildi.

Hastadan çıkan, diürez miktarları ise hastalardan çıkan idrar miktarları verileri olarak alındı. Hastaların klinik seyrine göre gerektiğinde inotrop ajanlar, diüretik ilaçlar uygulanmıştır.

Hastaların gerek ameliyat sırasında gerek ameliyat sonrası takibinde hematokrit değerleri %25'in altına düştüğünde kan ve kan ürünü verilerek replase edilmiştir.

Hastaların kan potasyum, laktat, üre, kreatinin, hematokrit ve aldığı-çıkarttığı sıvı verilerinin ortalamaları hesaplanmıştır.

Tüm verilerin ortalama değerler arasındaki farklılıklar incelenmiş ve bu veriler aldığı-çıkarttığı sıvı değerlerine göre karşılaştırma yapılmıştır.

Total bypass düresinin bu değerleri nasıl etkilediğini görmek için 140 dakikanın altında ve üstünde bypass süresine göre tüm veriler analiz edilmiştir.

### **5.3. Verilerin Analizi**

Elde edilen verilerin analizi SPSS 20 istatistik paket program ile analiz edilmiştir. Analizde hastaların demografik özellikleri için tanımlayıcı (frekans, ortalama) testleri uygulanmıştır. Gruplara ilişkin verilerin karşılaştırmasında tanımlayıcı testlerin yanı sıra korelasyon testleri uygulanmıştır.



## 6. BULGULAR

### 6.1. Hastaların Demografik Özellikleri

Çalışmaya dahil edilen 32 hasta arasında demografik özelliklerine göre karşılaştırma yapılmış, Tablo 6.1.1 de görüldüğü üzere yaş, boy, kilo, vücut yüzey alanı (VYA) ve ameliyat süreleri açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

**Tablo 6.1.1 Demografik bulgular.**

	<b>Grup 1 (n=16)</b>	<b>Grup 2 (n=16)</b>	
	<b>Ort. ± SS</b>	<b>Ort. ± SS</b>	<b>p</b>
Yaş	58,62 ± 6,57	59,06 ± 5,87	0,99
Kilo (kg)	78,12 ± 9,43	78,00 ± 8,70	0,97
Boy (m)	1,65 ± 0,10	1,67 ± 0,06	0,46
VYA (m <sup>2</sup> )	28,66 ± 2,00	27,96 ± 3,33	0,48
Bypass Süresi dk.	134,43 ± 31,91	134,87 ± 23,19	0,96
A. klemp süresi dk.	91,18 ± 21,39	91,37 ± 14,51	0,97
Sıcaklık °C	32,93 ± 0,82	29,25 ± 0,82	0,71

VYA: Vücut Yüzey Alanı. A. Klemp süresi: Aort klemp süresi. P: p değeri. Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma.

Bu tabloya göre açık kalp ameliyatında hafif hipotermi uygulanan hastaların vücut sıcaklığı ortalamasının 32,93 °C ( $\pm 0,82$  °C), orta hipotermi uygulanan hastaların vücut sıcaklığı ortalamasının 29,25 °C ( $\pm 0,82$  °C) olduğu görülmüştür. Hastaların grup 1 de yaş ortalamasının 58,62 ( $\pm 6,57$ ), grup 2 de ise 59,06 ( $\pm 5,87$ ) olduğu görülmüştür. Hastaların VYA ortalaması grup 1 de 28,66 m<sup>2</sup> ( $\pm 2,00$  m<sup>2</sup>) iken grup 2 de 27,96 m<sup>2</sup> ( $\pm 3,33$  m<sup>2</sup>), bypass süresi ortalaması grup 1 de 134,43 ( $\pm 31,91$ ) dakika, grup 2 de bypass süresi ortalaması 134,87 ( $\pm 23,19$ ) dakikadır. Aort klemp süresi ise grup 1 de ortalama 91,18 ( $\pm 21,39$ ) dakika, grup 2 de 91,37 ( $\pm 14,51$ ) dakikadır. Hastaların demografik bulguları gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir.

### 6.2. Verilerin İncelenmesi ve Karşılaştırılması

Hastalara damardan verilen serum ve ilaçların verileri, çıkan idrar miktarları (diürez) verileri ve kreatinin, hematokrit, potasyum ve laktat değerlerinin değişimi gruplar halinde verilmiştir. Beş zaman dilimi içerisindeki ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalamaları ile standart sapmaları toplu halde sunulmuştur.

Hastalara, yoğun bakım kliniği ve servis katı takibine göre, ameliyat sırasında, ameliyat oldukları gün, ameliyat sonrası birinci, üçüncü ve beşinci günlerde damardan ve ağız yoluyla verilen sıvı miktarları ortalaması ve karşılaştırılması tablo 6.2.1 de gösterilmiştir. (Hastalar ameliyattan sonraki gün diyetlerine uygun şekilde beslenmeye başlamışlardır.)

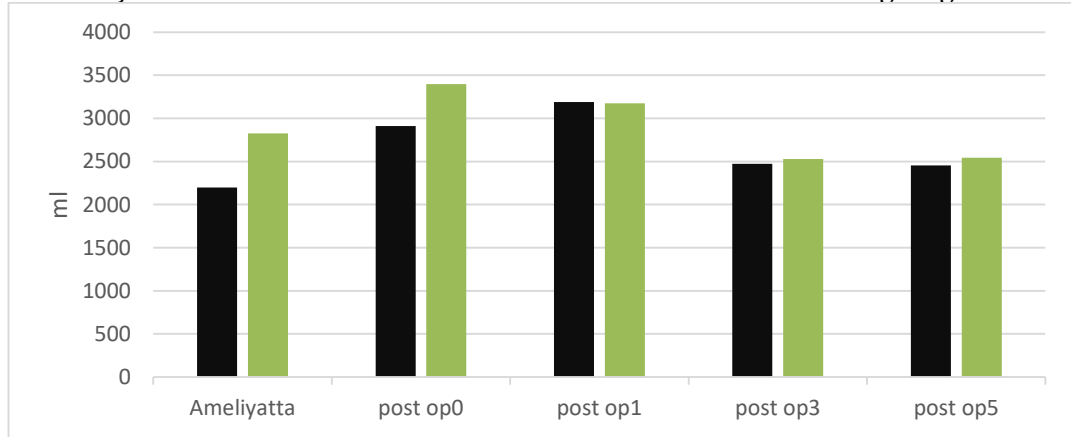
**Tablo 6.2.1 Tüm zamanlarda hastalara verilen sıvı miktarları karşılaştırılması.**

Verilen sıvı	Grup 1 (n=16)	Grup 2 (n=16)	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	
Ameliyatta (ml)	2200± 613	2825±484	0,06
Post op0 (ml)	2912± 964	3398±1129	0,2
Post op1 (ml)	3189± 755	3176±503	0,95
Post op3 (ml)	2471± 465	2528±594	0,76
Post op5 (ml)	2455± 355	2541±407	0,52

Post op0: Hastaların ameliyat olduğu gün. Post op1: Ameliyat sonrası birinci gün  
Post op3: Ameliyat sonrası üçüncü gün. Post op5: Ameliyat sonrası beşinci gün. Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma.

Bu tablo incelendiğinde orta hipotermideki hastalara operasyon esnasında ve yoğun bakıma alındığında hafif hipotermiye göre istatistiksel olarak anlamlı oranda daha fazla sıvı verildiği görülmüştür. Diğer parametreler açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Şekil 6.2.1 Tüm zamanlarda hastalara verilen sıvı miktarları grafiği.**



Grup 1: Koyu. Grup 2: Açık Renk.

Hastalardan, yoğun bakım kliniği ve servis katı takibine göre, ameliyat sırasında, ameliyat oldukları gün, ameliyat sonrası birinci, üçüncü ve beşinci günlerde idrar miktarları ortalaması ve karşılaştırılması tablo 6.2.2 de gösterilmiştir.

**Tablo 6.2.2 Tüm zamanlarda hastadan çıkan diürez (idrar) miktarları karşılaştırması.**

Diürez	Grup 1 (n=16)	Grup 2 (n=16)	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	
Ameliyatta (ml)	1316±624	1700±1160	0,25
Post op0 (ml)	2912±880	3389±1135	0,79
Post op1 (ml)	3189±888	3176±623	0,58
Post op3 (ml)	2471±1233	2528±1620	0,32
Post op5 (ml)	2455±782	2541±651	0,96

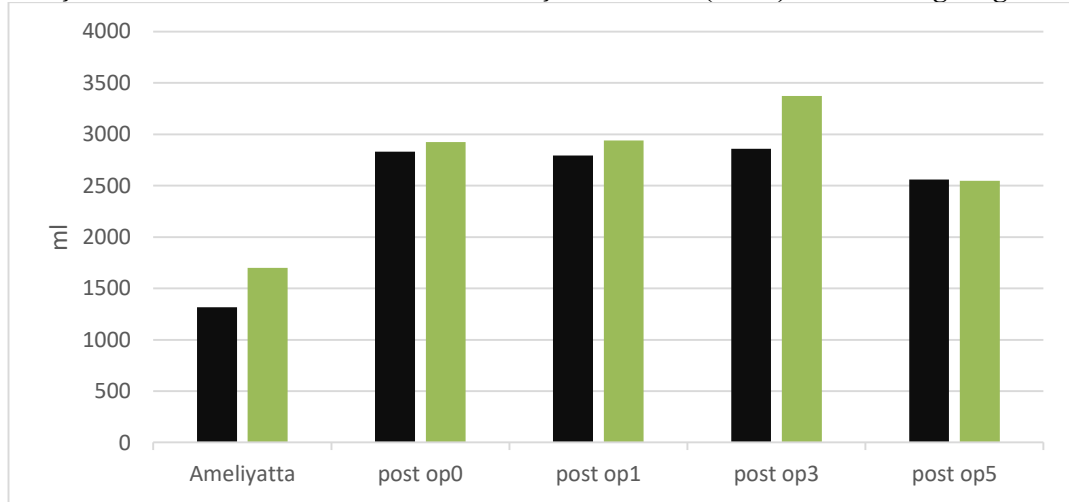
Post op0: Hastaların ameliyat olduğu gün. Post op1: Ameliyat sonrası birinci gün  
Post op3: Ameliyat sonrası üçüncü gün. Post op5: Ameliyat sonrası beşinci gün.  
Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma.

Bir önceki tablo ile karşılaştırmalı olarak incelendiğinde;

Orta hipotermideki hastalara operasyon esnasında daha fazla sıvı verilirken hafif hipotermideki hastaların bu aşamada diürez miktarlarındaki ortalamanın daha fazla olduğu görülmüştür.

P>0,05 olduğundan karşılaştırma testi sonucu anlamlı çıkmamıştır.

**Şekil 6.1.2 Tüm zamanlarda hastadan çıkan diürez (idrar) miktarları grafiği.**



Grup 1: Koyu. Grup 2: Açık Renk.

Hastalardan, yoğun bakım kliniği ve servis katı takibinde, ameliyat öncesinde, ameliyat oldukları gün, ameliyat sonrası birinci, üçüncü ve beşinci günlerde her sabah çalışılan kan biyokimya sonuçlarından kreatinin değerleri ortalaması ve karşılaştırılması tablo 6.2.3 de gösterilmiştir.

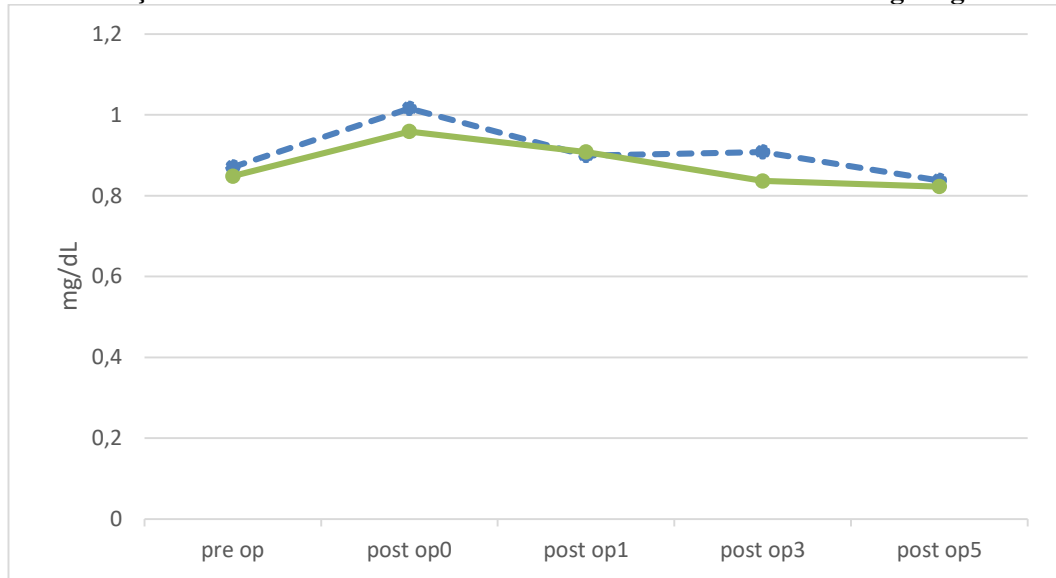
**Tablo 6.2.3 Tüm zamanlarda hastaların kreatinin miktarları karşılaştırması.**

Kreatinin mg/dL	Grup 1 (n=16)	Grup 2 (n=16)	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	
Pre op (mg/dL)	0,87± 0,14	0,84± 0,13	0,64
Post op0 (mg/dL)	1,01± 0,23	0,95± 0,23	0,50
Post op1 (mg/dL)	0,89± 0,20	0,90± 0,24	0,91
Post op3 (mg/dL)	0,90± 0,17	0,83± 0,14	0,22
Post op5 (mg/dL)	0,83± 0,13	0,82± 0,14	0,76

Pre op: Ameliyattan önce ki ölçüm. Post op0: Hastaların ameliyat olduğu gün. Post op1: Ameliyat sonrası birinci gün Post op3: Ameliyat sonrası üçüncü gün. Post op5: Ameliyat sonrası beşinci gün. Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma.

Kreatinin miktarı hafif ve orta hipotermi grupları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir.

**Şekil 6.2.3 Tüm zamanlarda hastaların kreatinin miktarları grafiği.**



Grup 1: Tireli. Grup 2: Çizgi.



Hastalardan, yoğun bakım kliniği ve servis katı takibinde, ameliyat öncesinde, ameliyat oldukları gün, ameliyat sonrası birinci, üçüncü ve beşinci günlerde her sabah çalışılan, kan sayımı sonuçlarından hematokrit değerleri ortalaması ve karşılaştırılması tablo 6.2.4 de gösterilmiştir.

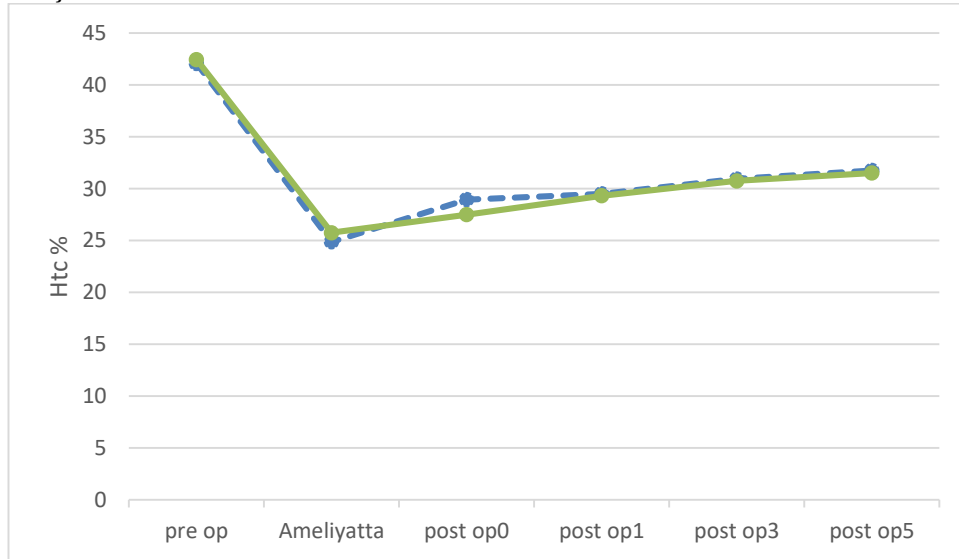
**Tablo 6.2.4 Tüm zamanlarda hastaların hematokrit miktarları karşılaştırması.**

Hct %	Grup 1		Grup 2	
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	p
Pre op (%)	42,06± 4,20	42,43± 8,72		0,87
Ameliyatta (%)	24,78± 1,58	25,75± 2,62		0,26
Post op0 (%)	28,93± 2,23	27,50± 1,89		0,06
Post op1 (%)	29,50± 2,16	29,31± 2,77		0,83
Post op3 (%)	30,93± 3,23	30,75± 3,31		0,87
Post op5 (%)	31,75± 2,69	31,50± 2,55		0,78

Pre op: Ameliyattan önce ki ölçüm. Post op0: Hastaların ameliyat olduğu gün. Post op1: Ameliyat sonrası birinci gün Post op3: Ameliyat sonrası üçüncü gün. Post op5: Ameliyat sonrası beşinci gün. Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma.

Yukarıdaki tabloda tüm zamanlarda hastaların hematokrit miktarları ortalaması ve karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre bu grupların tüm zamanlarda hematokrit seviyelerinin neredeyse aynı olduğu görülmüştür.  $P>0,05$  olduğundan karşılaştırma testi sonucu anlamlı çıkmamıştır.

**Şekil 6.2.4 Tüm zamanlarda hastaların hematokrit miktarları ortalaması grafiği.**



Grup 1: Tireli. Grup 2: Çizgi.

Hastalardan, yoğun bakım kliniği ve servis katı takibinde, ameliyat oldukları gün, ameliyat sonrası birinci, üçüncü ve beşinci günlerde her sabah çalşılan, kan gazı sonuçlarından potasyum değeri ortalaması ve karşılaştırılması tablo 6.2.5 de gösterilmiştir.

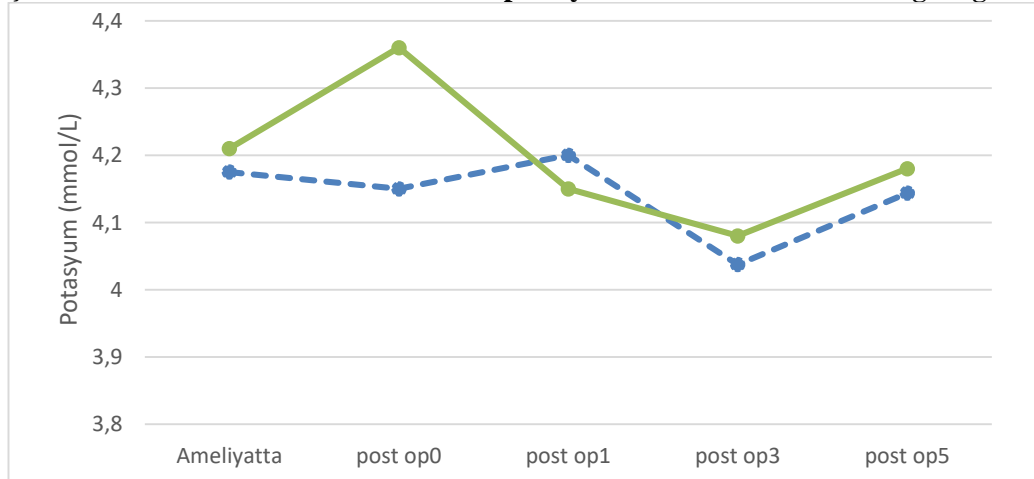
**Tablo 6.2.5 Tüm zamanlarda hastaların potasyum miktarları ortalaması ve karşılaştırması.**

Potasyum (mmol/L)	Grup 1	Grup 2	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	
Ameliyatta (mmol/L)	4,17± 0,43	4,21± 0,43	0,77
Post op0 (mmol/L)	4,15± 0,64	4,36± 0,57	0,33
Post op1 (mmol/L)	4,20± 0,50	4,15± 0,48	0,77
Post op3 (mmol/L)	4,03± 0,26	4,08± 0,23	0,57
Post op5 (mmol/L)	4,14± 0,23	4,18± 0,20	0,62

Post op0: Hastaların ameliyat olduğu gün. Post op1: Ameliyat sonrası birinci gün  
 Post op3: Ameliyat sonrası üçüncü gün. Post op5: Ameliyat sonrası beşinci gün.  
 Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma.

Yukarıdaki tabloda tüm zamanlarda hastaların potasyum miktarları ortalaması görülmektedir. Buna göre bu grupların tüm zamanlarda potasyum miktarları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ).

**Şekil 6.2.5 Tüm zamanlarda hastaların potasyum miktarları ortalaması grafiği.**



Grup 1: Tireli. Grup 2: Çizgi.

Hastalardan, ameliyat sırasında, yoğun bakım kliniği takibinde ameliyat oldukları gün, ameliyat sonrası birinci günde çalışılan, kan gazı sonuçlarından laktat değerleri ortalaması ve karşılaştırılması tablo 6.2.6 de gösterilmiştir.

**Tablo 6.2.6 Tüm zamanlarda hastaların laktat miktarları ortalaması ve karşılaştırılması.**

Laktat (mmol/L)	Grup 1	Grup 2	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	
Ameliyatta (mmol/L)	2,01± 1,22	1,39± 0,54	0,07
Post op0 (mmol/L)	2,76± 1,05	2,56± 0,77	0,54
Post op1 (mmol/L)	1,16± 0,34	1,05± 0,385	0,36

Post op0: Hastaların ameliyat olduğu gün. Post op1: Ameliyat sonrası birinci gün.  
Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma.

Yukarıdaki tabloda tüm zamanlarda hastaların laktat miktarları ortalaması görülmektedir. Yoğun bakıma geçtikten sonraki 24 saatin ölçümünde ise her iki grupta bu farkın neredeyse eşitlendiği görülmüştür.  $P>0.05$  olduğu için karşılaştırma testi sonucu anlamlı çıkmamıştır.

Hastalardan, yoğun bakım kliniği ve servis katı takibinde, ameliyat öncesinde, ameliyat oldukları gün, ameliyat sonrası birinci, üçüncü ve beşinci günlerde her sabah çalışılan kan biyokimya sonuçlarından üre değerleri ortalaması ve karşılaştırılması tablo 6.2.7 de gösterilmiştir.

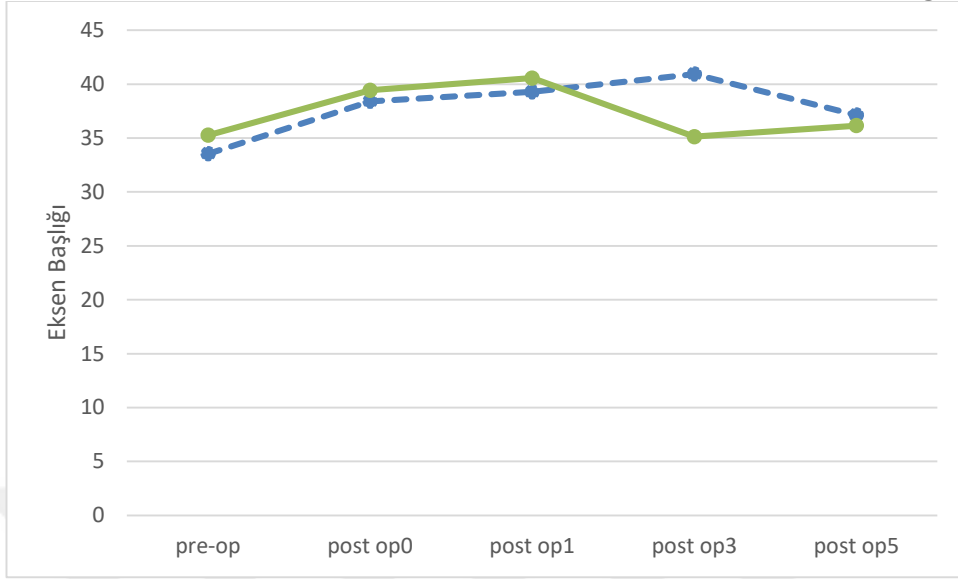
**Tablo 6.2.7 Tüm zamanlarda hastaların üre miktarları ortalaması ve karşılaştırılması.**

Üre mg/dL	Grup 1	Grup 2	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	
Pre op (mg/dL)	33,53± 6,27	36,26± 6,35	0,44
Post op0 (mg/dL)	38,40± 16,63	39,43± 15,08	0,85
Post op1 (mg/dL)	39,28± 11,50	40,56± 13,56	0,77
Post op3 (mg/dL)	40,34± 6,66	35,12± 7,49	0,12
Post op5 (mg/dL)	37,13± 6,23	36,15± 7,76	0,69

Pre op: Ameliyattan önce ki ölçüm. Post op0: Hastaların ameliyat olduğu gün. Post op1: Ameliyat sonrası birinci gün Post op3: Ameliyat sonrası üçüncü gün. Post op5: Ameliyat sonrası beşinci gün. Ort: Ortalama. SS: Standart Sapma.

Yukarıdaki tabloda tüm zamanlarda hastaların üre miktarları ortalaması görülmektedir. Buna göre bu grupların tüm zamanlarda Üre miktarları karşılaştırmasında  $p>0,05$  olduğundan karşılaştırma testi sonucu anlamlı çıkmamıştır.

**Şekil 6.2.6 Tüm zamanlarda hastaların üre miktarları ortalaması grafiği.**



Grup 1: Tireli. Grup 2: Çizgi.

## 7.TARTIŞMA VE SONUÇ

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda ya KPB sırasında laktat seviyeleri ya da bypass süresinin böbrek fonksiyonlarına etkisi üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada ise hem hipotermi hem de böbrek fonksiyonlarına etki edecek kreatinin, hematokrit, potasyum ve üre miktarlarını da dahil edildi.

Çalışmamıza dahil edilen hastalarda morbiditeye yol açan komplikasyon görülmemiş, örneğin akut böbrek yetmezliği veya hayatını kaybeden hasta olmamıştır.

Provenchere vd. yaptığı çalışmaya göre, KPN'in neden olduğu mikroembolik, hücrel ve sitotoksik hasarlar ve preoperatif herhangi bir renal hastalığa ilaveten perioperatif düşük kardiyak debi ve/veya hipotansiyon postoperatif böbrek yermezliğinin ana nedenlerindedir. Düşük kardiyak debi renal perfüzyon basınçlarını azaltır, anjiyotensin üretilmesine ve renin salgılanmasına neden olur ki bu da renal kan akımını daha da azaltır. Hipotermik kardiopulmoner bypassın başta böbrek olmak üzere uç organ hasarı üzerinde koruyucu olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Son zamanlarda normatermik bypassa olan eğilim artmıştır. Normatermide KPB süresi daha kısa vakalar alınmaktadır. Postoperatif dönemde daha az kanama görülür ve hasta ısısında daha stabilite görülebilir. Ancak böbrek disfonksiyonu açısından riskli hastalar konusunda normoterminin güvenliği hakkında bazı şüpheler ortaya çıkmıştır (67). Biz çalışmamızda bulguları değerlendirirken vakalara verilen kan ve kan ürünleri miktarlarını ayrı olarak almadık. Hastaları ameliyat sırasında hipotermi ile soğutmanın uç organ hasarı önlemede olumulu olacağını düşünmekteyiz. Hafif ve orta derece hipotermi ile soğutmanın etkileri arasında fark saptanmamıştır.

Özdoğan yaptığı çalışmasına göre, hipotermi böbreklere olan kan akımını azaltır böbrek vasküler direncini artırır. İdrar hacmi, sodyum çıkışı azalır, potasyum çıkışı artar. Soğuk, böbrek tübüllerine direkt etkili ve inhibe edicidir. Glomerul filtrasyonu ve idrar akımı durmaz. Mikroemboli ve vazokotrüskiyon idrarı azaltan, hemodilüsyon ve diüretikler ise idrarı arttıran faktörlerdir. Derin hipoterminin ve sirküler aretsin risk faktörü olarak etkisi bilinmemektedir. Özetle hipoterminin tüm iç salgı bezlerinin çalışmasını azalttığı söylenebilir. Hipotermi ile meydana gelen elektrolit değişiklikleri hakkında fikir birliği yoktur. Potasyum seviyesinde ameliyat

sonu azalma görülmektedir (68). Biz çalışmamızda iki grup arasında potasyum miktarlarının, ameliyat sonrası takipde yaklaşık seviyelerde seyrettiğini gördük.

Joachim vd. yaptıkları çalışmada hipotermi ile aort klemp süresinin böbrek fonksiyon bütünlüğünde önemli olumsuz etkisi olduğunu bildirmişlerdir. 90 dakikadan fazla aort klemp süresi geçiren hastaların böbrek spesifik proteinlerin idrarda önemli derecede yüksek seviyelerde artış gösterdiğini, 70 dakikadan daha az aort klemp süresine sahip olan hasta grubuna göre önemli miktarda böbrek hasarı olduğunu söylemişlerdir. Bununla birlikte, geleneksel böbrek fonksiyon ölçümleri önemli farklılıklar göstermemektedir. Böbrek fonksiyonlarında 90 dakikadan fazla açık kalp ameliyatı geçiren hastalardaki çoğu değişikliğin ikinci postoperatif günde de görüldüğünü; buna karşın 70 dakikanın altında ki grupta böbreğe özgü proteinlerin idrar konsantrasyonu neredeyse normal taban çizgisi değerlerine geri döndüğünü ve böbrek fonksiyonlarının normaleştiğini belirtmişlerdir (69). Bizim çalışmamızda tüm hastaları ele aldığımız zaman ortalama aort klemp süresi yaklaşık 91 dakikadır. Hem hafif hem orta hipotermi grubu için de aldığımız ölçümlerin sonuçları birbirine yakın seyretmiştir.

Ürküp yaptığı çalışmasında hipotermik kardiyopulmoner bypassa karşı normotermik kardiyopulmoner bypassın postoperatif laktat seviyesine etkisi üzerindeki çalışmada özellikle kros klemp ve total bypass sürelerinin hipotermik grupta daha uzun olduğunu gözlemlemiş, bu farklılığı istatistiksel olarak da anlamlı bulmuştur (70). Bu çalışmada yaklaşık sürelerde total bypas ve kros klemp süresinde hastalar alındı, her iki hipotermi sınıfında laktat değerleri açısından anlamlı fark tespit edilmedi.

Kreatinin, hematokrit, potasyum, laktat ve üre konsantrasyonu yoğun bakım ünitesindeki hastalar için hastalığın ciddiyetini göstermesi bakımından iyi bir belirteç olsa da, kalp ameliyatı sonrası prognostik belirtisi tam olarak ortaya konmamıştır. Birçok değişkenin postoperatif laktat değerini etkilediği bilinmektedir. Postoperatif dönemde kreatinin, hematokrit, potasyum, laktat ve üre düzeylerinin takip edilmesi klinik olarak faydalıdır.

Hafif hipotermi ile soğutulan hastalar ile orta hipoetermi ile soğutulan hastalar ameliyat sonrası dönemde kreatinin, hematokrit, potasyum, laktat ve ure değerleri takibinde ciddi farklılıklar görülmemiştir. Hastaları ameliyatta hafif ve orta derece hipotermi ile soğutmanın böbrek fonksyonları açısından arasında fark olmadığı saptanmıştır.

Bypass süresinin, pompa sırasında düşük perfüzyon basıncının bu değerleri etkilemesi açısından göz önünde bulundurulmasının; ilerleyen çalışmalarda total bypass ve kros klemp sürelerinin, idrar tetkiklerinin de incelenmesinin faydalı olacağını düşünmekteyiz.



## **9.KAYNAKLAR**

1. Favalaro RG: Saphenous vein graft in the surgical treatment of coronary artery disease: Operative technique. *J Thorac Cardiovasc Surgery*; 58:178, 1969.
2. European Coronary Surgery Study Group: Longterm results of prospective randomized study of coronary bypass surgery in stable angina pectoris. *Lancet*; 2: 1173-1180, 1982.
3. Holman WL: Long-term results of coronary artery bypass grafting. *Current Opinion in Cardiology*; 7: 990-996, 1992.
4. Estafanous FG, Higgins T, Loop F: A severity score for preoperative risk factors as related to morbidity and mortality in patients with coronary artery disease undergoing myocardial revascularization surgery. *Current Opinion in Cardiology*; 7: 950-958, 1992.
5. Abraham VS, Swain JA. Cardiopulmonary bypass and the kidney. *Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice*. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins; 382-91, 2000.
6. Rosner M, Okusa M. Acute kidney injury associated with cardiac surgery. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*; 1(1): 19-32, 2006.
7. Werner H, Peritoneal dialysis in children after cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg*; 1:64–68, 1997.
8. Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG, Aggarwal A, Herskowitz A, Mangano DT. Renal dysfunction after myocardial revascularization: risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. *Annals of internal medicine*; 128(3):194-203, 1998.
9. Hammon JW. Extracorporeal circulation. In: Cohn LH, editor. *Cardiac Surgery in Adult*. Boston: McGraw-Hill, s.350-414, 2008.



10. FAUCI AS, BRAUNWALD E, KASPER DL, HAUSER SL, LONGO DL, JAMESON JL, et al, Harrison's principles of internal medicine, The McGraw-Hill Companies Inc. , 17th ed. Part 15, Ch 3381; 2275-2310, 2008.
11. Williams K, Tabas I. The response to retention hypothesis of atherogenesis reinforced. *Curr Opin Lipidol*; 9: 471-474, 1998.
12. Gök H. Klinik Kardiyoloji, Nobel Tıp Kitabevi; 210-214, Konya, 2002.
13. Third Report of National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adults Treatment Panel III) final report. *Circulation*; 106: 314-334, 2002.
14. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, ACC/AHA Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Artery Bypass Graft Surgery). American College.
15. Holman WL: Long-term results of coronary artery bypass grafting. *Current Opinion in Cardiology*; 7: 990-996, 1992.
16. Jon Barron, Understanding Heart Anatomy & Natural Heart Health; 2007 <https://jonbarron.org/article/anatomy-heart>.
17. Sinan D. Mitral Darlığı, <http://www.dicle.edu.tr/Contents/5a3d76c2-36a9-4852-8a29-abce7a61da26.pdf> (erişim tarihi:18.11.2016)
18. Duyuler S. Omaç Tüfekçioğlu. "Mitral Darlığı Tanı ve Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar." *Türkiye Klinikleri Journal of Cardiology Special Topics* 4.5; 80-85, 2011.
19. Emren YZ. Kalp kapak operasyonu yapılan hastalarda koroner arter hastalığı sıklığının araştırılması (Uzmanlık Tezi). Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı Manisa, 2013

20. Otto CM, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, et al, Valvular heart disease. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; chap 63, 2015.
21. Elizabeth D Agabegi; Agabegi, Steven S. Valvular Heart Disease in: Diseases of the Cardiovascular system Section, Step-Up to Medicine (Step-Up Series). Hagerstown, MD: Lippincott Williams & Wilkins. ISBN 0-7817-7153-6, (2008).
22. Schade R, Andersohn F, Suissa S, Haverkamp W, Garbe E . "Dopamine agonists and the risk of cardiac-valve regurgitation". N. Engl. J. Med; 356 (1): 29–38, 2007.
23. Maure, G. Aortic regurgitation. Heart; 92.7: 994-1000, 2006.
24. Galbraith A, Bullock S, Manias E, Hunt B. Fundamentals of Pharmacology: An applied approach for nursing and health, 2007.  
Education.[https://books.google.com.tr/books?id=s8RcCgAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.tr/books?id=s8RcCgAAQBAJ&redir_esc=y).
25. Kumar V, Abul KA, Jon C. Robbins basic pathology. Elsevier Health Sciences; s:331, 2013.
26. Maurer G. Aortic regurgitation. Heart; 92.7: 894-900, 2006.
27. Mulrone S, Myers A. Netter's essential physiology. Elsevier Health Sciences; p.114, 2015.
28. Lancellotti P, Moura L, Pierard L A, Popescu B A, European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). European Heart; 2.7: 194-200, 2010.
29. Bickley L, Peter G. Szilagy. Bates' guide to physical examination and history-taking. Lippincott. Williams & Wilkins; p.368, 2012.
30. Stout KK, Verrier ED. Acute Valvular Regurgitation, Circulation; 119 (25): 3232–3241, 2009.

31. Zhao DF. "Coronary Artery Bypass Grafting With and Without Manipulation of the Ascending Aorta: A Network Meta-Analysis". *Journal of the American College of Cardiology*; 69 (8): 924–936, 2017.
32. Bekerredjian R, Grayburn PA. "Valvular Heart Disease Aortic Regurgitation". *Circulation*; 112 (1): 125–134, 2005
33. Anatomy and Function of the Coronary Arteries  
<http://www.gwheartandvascular.org/education/anatomy-and-function-of-the-coronary-arteries/>.
34. Wong ND, Epidemiological studies of CHD and the evolution of preventive cardiology. *Nature reviews. Cardiology*; 11 (5): 276–89, 2014.
35. Mehta, PK, Wei J, Wenger NK. Ischemic heart disease in women: A focus on risk factors. *Trends in Cardiovascular Medicine*; 25: 140–151, 2014.
36. The National Heart, Lung, and Blood Institute; Coronary Heart Disease  
<https://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/cad/diagnosis>.
37. Mendis, S, Puska, P, Norrving, B. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control (1st ed.) Geneva: World Health Organization in collaboration with the World Heart Federation and the World Stroke Organization; s. 3–18, 2011.
38. Kontos MC, Diercks DB, Kirk JD, "Emergency department and office-based evaluation of patients with chest pain". *Mayo Clinic Proceedings*; 85 (3): 284–99, 2010.
39. Gibbons RJ, Abrams J, Chatterjee K, Daley J, Deedwania PC, Douglas JS, et al ACC/AHA Guideline update for the management of patients with chronic stable angina summary art; 2002.
40. Jameson JN, Kasper DL, Harrison TR, Braunwald E, Fauci AS, Hauser SL et al *Harrison's principles of internal medicine* (16th ed.). New York: McGraw-Hill Medical Publishing Division, 2005.

41. Bakır, İ. Kalp Kapak Hastalıkları, Mitraklip: Kalp Cerrahisi Bakışı. Türkiye Klinikleri Journal of Cardiovascular Surgery Special Topics; 6(1): 72-76, 2014.
42. Patient's Guide to Heart Surgery Heart valve surgery  
<http://www.cts.usc.edu/hpg-heartvalvesurgery.html>. (Erişim tarihi: 03 Haziran 2017).
43. <http://www.heart.org/HEARTORG/>. (Erişim tarihi: 03 Haziran 2017).
44. Procedures Coronary Artery Bypass Grafting  
<http://www.heartsurgeons.com/procedures2.html>. (Erişim tarihi: 03 Haziran 2017).
45. Off-Pump Bypass Surgery; <http://my.clevelandclinic.org/health/articles/off-pump-bypass-surgery>.
46. Slater JP, Guarino T, Stack J, Vinod K, Bustami RT, Brown JM et al. Cerebral oxygen desaturation predicts cognitive decline and longer hospital stay after cardiac surgery. The Annals of thoracic surgery; 87(1):36-45, 2009.
47. Selnes OA, Gottesman RF, Grega MA, Baumgartner WA, Zeger SL, McKhann GM, et al. "Cognitive and neurologic outcomes after coronary-artery bypass surgery". N. Engl. J. Med; 366 (3): 250–7, 2012.
48. Silber JH, Rosenbaum PR, Schwartz JS, Ross RN, Williams SV. "Evaluation of the Complication Rate as a Measure of Quality of Care in Coronary Artery Bypass Graft Surgery". JAMA; 274 (4): 317–23, 1995.
49. Koch CG, Li L, Van Wagoner DR, Duncan AI, Gillinov AM, Blackstone EH. Red cell transfusion is associated with an increased risk for postoperative atrial fibrillation. The Annals of thoracic surgery; 82(5):1747-1756, 2006.
50. Çiçekçioğlu F, Kervan Ü, Parlar Aİ, Ersoy Ö, Bardakçı H, Ulus AT, Birincioğlu CL. Koroner bypass cerrahisinden sonra gelişen atriyal fibrilasyon tedavisinde amiodaronun etkinliği. Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi; (17):77-82 2009.
51. Machin D, Chris A, "Principles of cardiopulmonary bypass." Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain; 6(5):176-181, 2006.

52. Cohn LH, "Fifty years of open-heart surgery". *Circulation*; 107 (17): 2168–70, 2003.
53. McCullough L, Arora S. "Diagnosis and treatment of hypothermia.". *Am Fam Physician*; 70(12):325–32, 2004.
54. Ak, K. Kalp ve Anestezi, Kardiyopulmoner Bypass ve Optimal Koşulları; 8:s121-23 İntertıp. 2015.
55. Bilal, MS, Sarıoğlu, T. İskemik Miyokard İnjurisi ve İntraoperatif Miyokard Korunmasına Genel Bir Bakış. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*; 1(2):118-126, 1992.
56. Assad-Morell, J. L., "Serum enzyme data in diagnosis of myocardial infarction during or early after aorta-coronary saphenous vein bypass graft operations." *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*; 69(6): 851-857, 1975.
57. Aral A. Miyokardiyal Korumanın Fizyolojik Temelleri. *Anadolu Kardiyol Derg*; 4:120-123, 2004.
58. Buckberg GD. Myocardial temperature management during aortic clamping for cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*; 102: 895- 903, 1991.
59. Rashid MA, Olsson GW. Influence of allopurinol on cardiac complications in open heart operations. *Ann Thorac Surg*; 52: 127- 29, 1991.
60. Mauney MC, Kron IL. The physiologic basis of warm cardioplegia. *Ann Thorac Surg*; 60: 819- 23, 1995.
61. <http://www.perfuzyon.org.tr/TR,193/hipotermi.html>(Erişim tarihi: 03 Haziran 2017).
62. <http://www.perfuzyon.org.tr/TR,203/sogutma-ve-tekrar-isitma.html>(Erişim Tarihi: 03 Haziran 2017).
63. <http://www.understandinganimalresearch.org.uk/why/human-health/history-of-the-heart-lung-machine/>(Erişim Tarihi:30 Temmuz 2017).

64. Milli Eğitim Bakanlığı, Biyomedikal Cihaz Teknolojileri, Kalp Akciğer Makinesi, Ankara; 3, 2013.
65. Murat Özkan, Açık Kalp Cerrahisi, Kalp Damar Cerrahisinin Tarihi; <http://www.kvc.hacettepe.edu.tr/pdf/ekc001.pdf>, s.1-4 (Erişim Tarihi:30 Temmuz 2017).
66. Lim M,"The history of extracorporeal oxygenators". Anaesthesia; 61 (10): 984–95, 2006.
67. Provenchere S, Platevere G ve Hufnagel G. Renal disfunction after cardiac surgery whit normothermic cardiopulmonary bypas: incidence, riks factors, and effect an clinical outcome. basım yeri bilinmiyor : Anesth Analg; 96:1258-64, 2003.
68. Özdoğan, Emin. Derin hipotermi ve sirkülatuar arest; Eflatun Yanın Evi s. 388,389. Ankara, 2008
69. Joachim B, MD, PhD, Torsten B, Andreas L, MD, Stephan W. S., MD, Bernhard K, MD et al. Is kidney fuction altered by the duration of cardiopulmonary bypass? In thorac surg. Cilt 75:906-12, 2003.
70. Ürküp, M. hipotermik kardiyopulmoner bypassa karşı normotermik kardiyopulmoner bypassın postoperatif laktat seviyesine etkisi. şanlıurfa : Harran üniv Uzmantıl Tezi, 2016.
71. Atlas of Coronary Arter Disease, Lippinct-Publishers Türkçesi sy 23-54, Yelkovan Yayıncılık, İstanbul 2000.

## 10.ETİK KURUL ONAYI



T.C.  
**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ**  
**Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı**

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.27508  
Konu : Etik Kurulu Kararı

22/12/2016

### Sayın Samet Rahmi EKİNCİ

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “Açık kalp ameliyatında hafif ve orta derece hipotermi uygulanan hastaların böbrek fonksiyonları açısından karşılaştırılması” isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.  
Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar  
Etik Kurulu Başkanı

EK:  
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 22.12.2016 tarihinde e-İmzalanmıştır. Evrağımızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden FBCC6A5AX3 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinciler Cad.No:19 Kavacık Kavşağı 34810  
Beykoz/İSTANBUL

Tel: 444 85 44  
İnternet: [www.medipol.edu.tr](http://www.medipol.edu.tr)  
Ayrıntılı Bilgi İçin : [bilgi@medipol.edu.tr](mailto: bilgi@medipol.edu.tr)

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU





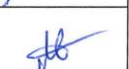

<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	<b>ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI</b>	Açık kalp ameliyatında hafif ve orta derece hipotermi uygulanan hastaların böbrek fonksiyonları açısından karşılaştırılması			
	<b>KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI</b>	Samet Rahmi EKİNCİ			
	<b>KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI</b>	Yüksek Lisans Öğrencisi			
	<b>KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ</b>	İstanbul			
	<b>DESTEKLEYİCİ</b>	-			
	<b>ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER</b>	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>



**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU**

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	12.12.2016		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	12.12.2016		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
Karar Bilgileri	<b>Karar No: 559</b>	<b>Tarih: 21/12/2016</b>				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	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"/>	
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	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"/>	
Yrd. Doç. Dr. Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	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"/>	
Yrd. Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	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"/>	
Yrd. Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	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"/>	
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	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"/>	

\* :Toplantıda Bulunma

## 11.ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Samet Rahmi	<b>Soyadı</b>	EKİNCİ
<b>Doğum Yeri</b>	Kayseri	<b>Doğum Tarihi</b>	03/06/1989
<b>Uyruğu</b>	T.C.	<b>E-mail</b>	samet.tr@hotmail.com

### Eğitim Düzeyi

	<b>Mezun Olduğu Kurum</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
<b>Doktora/Uzmanlık</b>		
<b>Yüksel Lisans</b>	İstanbul Medipol Üniversitesi	
<b>Lisans</b>	Erzincan Üniversitesi Hemşirelik Bölümü	2012
<b>Lise</b>	Kayseri Sümer Lisesi	2006

### İş Deneyimi

<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Süre (Yıl- Yıl)</b>
1. Hemşire	Koç Üniversitesi Hastanesi	2015- Devam
2. Hemşire	Medipol Mega Hastanesi	2013- 2015

<b>Yabancı Dilleri</b>	<b>Okuma</b>	<b>Konuşma</b>	<b>Yazma</b>
İngilizce	İyi	İyi	Orta

	<b>Sayısal</b>	<b>Eşit Ağırlık</b>	<b>Sözel</b>
<b>ALES Puanı</b>	62,60	58,78	49,97
<b>Diğer</b>			

### Bilgisayar Bilgisi

<b>Program</b>	<b>Kullanma Becerisi</b>
Word	Orta