



T.C.  
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**METİLPREDNİZOLON'UN KARDİYOPULMONER BYPASS  
PRİME SOLÜSYONUNDA KULLANIMININ HEMOGRAM VE  
BİYOKİMYA DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
KULLANILMAYAN OLGULARLA KARŞILAŞTIRILMASI**

MUHAMMET CANDAN

PERFÜZYON ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. KORHAN ERKANLI

İSTANBUL – 2020

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca benden yardımlarını esirgemeyen başta Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU'na, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü Sayın Prof. Dr. Nesrin EMEKLİ'ye, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Korhan ERKANLI'ya, çalışmamda desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Mustafa GÜDEN, Dr. Sevim TARAKÇI KOLSUK, Sayın Doç. Dr. Murat UĞURLUCAN ve Sayın Doç . Dr. Yahya YILDIZ'a sonsuz saygılarımı sunar ve teşekkür ederim.

Çalıma arkadaşlarım olan Perfüzyonist Aydın KAHRAMAN, Perfüzyonist Alper SAVAŞ, Önder GUZAY, Sedat GÜNDÖNER ve Perfüzyonist Kardelen YÜKSEL'e sonsuz saygı ve sevgilerimi; KVC'nin hemőire, anestezi ve personel ekibine, KVC yoğun bakım ünitesinin her őeyi olan Sayın őeyma ÖZDEMİR'e, hemőirelere ve personeline teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, kararlarımı destekleyen ve bana yol gösteren; başta ailem ve sevgili eşim Tülay CANDAN'a sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

<b>TEZ ONAYI</b> .....	<b>i</b>
<b>BEYAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv-v</b>
<b>KISALTMALAR ve SİMGELER</b> .....	<b>vi</b>
<b>RESİMLER LİSTESİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>ŞEKİL 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>5</b>
4.1.Kardiyopulmoner Bypass ve Tarihçesi .....	5
4.1.1.Kardiyopulmoner Bypass Ekipmanları.....	7
4.1.1.1.Pompa.....	8
4.1.1.1.1.Roller Pompa .....	9
4.1.1.1.2.Santrifugal Pompa .....	10
4.1.1.1.3.İmpeller Pompa .....	11
4.1.1.2.Venöz Rezervuar .....	11
4.1.1.3.Oksijenatörler .....	12
4.1.1.3.1.Bubble Oksijenatörler.....	12
4.1.1.3.2.Membran Oksijenatörler.....	13
4.1.1.4.Tubing Sistem .....	14
4.1.1.5.Kanüller .....	15
4.1.1.5.1.Arteriyel Kanüller.....	15
4.1.1.5.2.Venöz Kanüller.....	16
4.1.1.6.Isıtıcı-Soğutucu (Heat Exchanger) .....	17
4.1.1.7.Arterial filtreler .....	18
4.1.2.Kardiyopulmoner Bypass'ın Hazırlanması.....	20
4.1.2.1.Prime Solüsyonunun Hazırlanması .....	20

4.1.2.2.Oklüzyon Ayarlanması.....	21
4.1.2.3.Antikoagülasyon.....	21
4.1.2.4.Protamin .....	22
4.1.3.Kardiyopulmoner Bypass Cihazının Çalışma Prensibi.....	22
4.1.4.Kardiyopulmoner Bypass İçin Perfüzyon Hazırlığı .....	23
4.1.5.Kardiyopulmoner Bypass'a Giriş .....	24
4.1.6.Miyokard Koruma Yöntemleri .....	25
4.1.6.1.Miyokardiyal Hipotermi.....	26
4.1.6.2.Kardiyoplejik Arrest.....	27
4.1.6.2.1.Kristalloid Kardiyopleji.....	27
4.1.6.2.2.Kan Kardiyoplejisi.....	27
4.1.6.2.3.Del-nido Tekniği Kardiyopleji .....	28
4.1.6.3.Bretschneider (HTK).....	28
4.1.6.4.Reperfüzyon Hasarı.....	29
4.1.6.5.Asit-Baz Dengesi.....	29
4.1.7.Kardiyopulmoner Bypass'dan Çıkış.....	30
4.2.Metilprednizolon .....	31
<b>5. MATERYAL ve METOT.....</b>	<b>32</b>
5.1.Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri .....	33
5.2.Kan Örnekleri ve Değerlendirilen Değişkenleri.....	33
5.3.İstatistiksel Değerlendirme.....	32
<b>6.BULGULAR.....</b>	<b>35</b>
<b>7.TARTIŞMA .....</b>	<b>48</b>
7.1.Çalışmanın Sınırlayıcı Faktörleri .....	50
<b>8.SONUÇ.....</b>	<b>51</b>
<b>9.KAYNAKLAR .....</b>	<b>52</b>
<b>10.ETİK KURUL ONAYI.....</b>	<b>59</b>
<b>11.ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>62</b>

## KISALTMALAR VE SİMGELER

**ACT:** Etkinleştirilmiş pıhtılaşma zamanı (Activated Clotting Time)

**BSA:** Vücut kitle ağırlığı

**CO<sub>2</sub>:** Karbondioksit

**CRP:** C-reaktif protein

**CVP:** Central venous pressure

**ECMO:** Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu

**EKD:** Ekstrakorporeal dolaşım

**EKG:** Elektrokardiyografi

**Hg:** Hemoglobin

**Htc:** Hematokrit

**IVC:** İnferior vena cava

**KPB:** Kardiyopulmoner bypass

**KŞ:** Kan Şekeri

**MAP:** Mean Artrial Pressure

**Mg:** Magnezyum

**Na:** Sodyum

**NaCl:** Sodyum Klorür

**PLT:** Platelets (Trombosit)

**PCO<sub>2</sub>:** Parsiyal karbondioksit

**PVC:** Polivinilklorid

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences

**SVC:** Süperior vena cava

**SVR:** Sistemik vasküler rezistans

**TDP:** Taze donmuş plazma

**VAD:** Ventricular assist device

## RESİMLER LİSTESİ

<b>Resim 4.1-</b> Vücut dışı (ekstrakorporeal) dolaşım devresi .....	7
<b>Resim 4.2-</b> Kardiyopulmoner Bypass Cihazında kullanılan pompa çeşitleri .....	8
<b>Resim 4.3-</b> Roller Pompa .....	9
<b>Resim 4.4-</b> Santrifugal Pompa .....	10
<b>Resim 4.5-</b> İmpeller Pompa .....	11
<b>Resim 4.6-</b> Venöz Rezervuar .....	12
<b>Resim 4.7-</b> Membran Oksijenatör(Gaz değıştirici) .....	14
<b>Resim 4.8-</b> Tübing Set .....	15
<b>Resim 4.9-</b> Arteriyel Kanüller .....	16
<b>Resim 4.10-</b> Venöz Kanüller .....	17
<b>Resim 4.11-</b> Isıtıcı-Soğutucu(Heat Exchanger).....	18
<b>Resim 4.12-</b> Arteriyel Filtre .....	19
<b>Resim 4.13-</b> Kardiyopulmoner Bypass Cihazının Çalışma Prensibi .....	23
<b>Resim 4.14-</b> Bretschneider ve Orjinal El yazısı .....	29

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 6.1-</b> Vakaların tanımlayıcı özelliklerine ilişkin özet istatistikler ve analiz sonuçları .....	35
<b>Tablo 6.2-</b> Ameliyat bulgularının değerlendirmelerine ilişkin özet istatistikler ve analiz sonuçları .....	37
<b>Tablo 6.3-</b> Sürelere ilişkin özet istatistikler ve analiz sonuçları .....	38
<b>Tablo 6.4-</b> Prednol kullanılmayan, Grup A da ameliyat öncesi ve sonrası ölçülen hemogram ve biyokimyasal parametrelere ilişkin istatistikler .....	40
<b>Tablo 6.5-</b> Prednol-L kullanılan grupta ameliyat öncesi ve sonrası ölçülen hemogram ve biyokimyasal parametrelere ilişkin istatistikler .....	41
<b>Tablo 6.6-</b> Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen RDW-SD değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması .....	42
<b>Tablo 6.7-</b> Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen glikoz değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması .....	43
<b>Tablo 6.8-</b> Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen PLT değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması .....	44
<b>Tablo 6.9-</b> Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen lökosit değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması .....	45
<b>Tablo 6.10-</b> Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen lenfosit değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması .....	46
<b>Tablo 6.11-</b> Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen HCT değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması .....	47

## ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 6.1-** Pre-op ve post-op RDW-SD ortalamalarını gösteren bar grafiği ..... 42
- Şekil 6.2-** Pre-op ve post-op glikoz ortalamalarını gösteren bar grafiği ..... 43
- Şekil 6.3-** Pre-op ve post-op PLT ortalamalarını gösteren bar grafiği ..... 44
- Şekil 6.4-** Pre-op ve post-op lökosit ortalamalarını gösteren bar grafiği ..... 45
- Şekil 6.5-** Pre-op ve post-op lenfosit ortalamalarını gösteren bar grafiği ..... 46
- Şekil 6.6-** Pre-op ve post-op HCT ortalamalarını gösteren bar grafiği ..... 47





## 1.ÖZET

### **METİLPREDNİZOLON'UN KARDİYOPULMONER BYPASS PRİME SOLÜSYONUNDA KULLANIMININ HEMOGRAM VE BİYOKİMYA DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN KULLANILMAYAN OLGULARLA KARŞILAŞTIRILMASI**

Kalp ameliyatlarının başladığı ilk dönemlerde prime solüsyonuna kan ilave ediliyordu. Uzun süren kalp ameliyatlarında kan bulmak zor olduğundan dengeli elektrolit çözeltileri kullanılmaya başlandı. Böylece hastanelerde kan ihtiyacında azalma olmuştur. Ayrıca acil vakalarda sistemin hazırlanması da kolaylaşmıştır. Bu çalışmada kardiyopulmoner bypass prime solüsyonuna metiprednizolon ilave edilmeyen (Grup A) 20 hasta ve metiprednizolon ilave edilen (Grup B) 20 hasta olmak üzere toplam 40 hasta dahil edildi. Hastalarda rutin olarak kontrol edilen preop kan değerleri olan hemogram parametresi olarak RDW-SD, glukoz, lenfosit, lökosit, hct, plt ve operasyon sonrası rutin olarak kontrol edilen yine aynı değerlerin verileri değerlendirilerek karşılaştırıldı. Lenfosit, lökosit, rdw-sd, lökosit, hct, plt değerleri ile yoğun bakım kalış süresi, entübe kalış süresi ve drenaj miktarı verilerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Metilprednizolon kullanılmayan olguların hastanede kalış süreleri 3 ile 11 gün arasında değişmekteyken, metilprednizolon kullanılan olgularda bu süre 2 ile 11 gün arasında değişiklik göstermektedir. Grup B olgularında hastane kalış süreleri Grup A olgularına göre daha kısa olduğu görülmüştür ( $p<0.018$ ). Gruplar arasında hem preoperatif hem de postoperatif ortalama glikoz değerleri bakımından anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Özellikle metiprednizolon kullanılan Grup B olgularda postoperatif kan glukoz değerleri kullanılmayan olgulara oranla daha yüksek bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ ). Bu çalışmanın sonucunda kardiyopulmoner bypass sırasında non-pulsatil akım uygulanan hastaların, prime solüsyonuna ilave edilen metiprednizolon'un, prime solüsyonuna metiprednizolon ilave edilmeyen hastalara göre daha fazla faydalı etkilerin olduğu kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Açık Kalp Cerrahisi, Ekstrakorporeal Dolaşım, Kalp Akciğer Makinası Metipredzinolon, Prime solüsyonu.

## **2.ABSTRACT**

### **COMPARISON OF THE EFFECTS OF METHYLPREDNISOLONE ON CARDIOPULMONARY BYPASS PRIME SOLUTION ON HEMOGRAM AND BIOCHEMISTRY VALUES WITH UNUSED CASES**

In the first periods of cardiac surgery, blood was added to the prime solution. Balanced electrolyte solutions were started to be used since it was difficult to find blood in long-lasting heart surgery cases. Thus, in hospitals, there was the need for blood a decrease in. It is also easier to prepare the bypass system in emergency cases. In this study, a total of 40 patients, including 20 patients without methylprednisolone (Group A) and 20 patients with methylprednisolone added (Group B) to included in the cardiopulmonary bypass prime solution. As a parameter of hemogram RDW-SD, glucose, lymphocyte, leukocyte, hct, plt, and postoperatively routinely controlled data were compared and evaluated. There was no statistically significant difference between lymphocyte, leukocyte, RDW-SD, leukocyte, hct, plt values and the stay of intensive care unite, intubation time and drainage amount ( $p > 0.05$ ). While the length of hospital stay of patients without Prednol-L varies between 3 and 11 days, this period varies between 2 and 11 days in patients who use Prednol-L. When the median values were compared between the groups, the difference was statistically significant. Hospital stay in Group B cases was shorter than in Group A cases ( $p < 0.018$ ). A significant difference was found between the groups in terms of both preoperative and postoperative mean glucose values ( $p < 0.001$ ). Postoperative blood glucose values were found to be higher and statistically significant in Group B patients, especially those using methylprednisolone ( $p < 0.001$ ). As a result of this study, it was concluded that patients who were applied non-pulsatile flow during cardiopulmonary bypass had more beneficial effects than patients who did not add methylprednisolone to prime solution.

**Keywords:** Open Heart Surgery, Extracorporeal Circulation, Heart Lung Machine Methylprednisolone, Prime solution.

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Kalbin pompa ve akciğerlerin gaz alışverişi fonksiyonlarının geçici bir süre kalp akciğer makinesi adı verilen cihaz ile sağlanması işlemi kardiyopulmoner bypass (KPB) veya ekstrakorporeal (EKD) dolaşım olarak ifade edilmektedir. Ekstrakorporeal dolaşım (EKD) işlemini perfüzyonist gerçekleştirir. Dünyada ilk başarılı açık kalp ameliyatını ekstrakorporeal dolaşım tekniğini kullanılarak 1953 yılında John Gibbon gerçekleştirmiştir. Ülkemizdeki ekstra korporeal dolaşım kullanmak suretiyle ilk açık kalp ameliyatı teşebbüsü 1960 yılı Aralık ayında Dr. Mehmet Tekdoğan tarafından Hacettepe Hastanesi'nde yapılmıştır. Seri halindeki açık kalp ameliyatlarına ise 7 yıllık ihtisasını tamamlayıp ABD'den yurda dönüş yapan Dr. Aydın Aytaç tarafından 1962 yılı Haziran ayında Hacettepe Çocuk Hastanesi'nde başlandı.

Kalp cerrahisinde teknolojik olanakların gelişimi, artan deneyim ve tecrübeyle mortalite ve morbidite yüzdelerinde düşüş, başarı oranlarında yükseliş gerçekleşmiştir. Ancak EKD nedeniyle komplikasyonların varlığı halen bulunmakta ve azaltılmasına yönelik kapsamlı çalışmalar ve girişimler devam etmektedir. EKD sebebiyle gelişen komplikasyonların önlenmesi, erken dönemde meydana gelebilecek komplikasyonların öngörülmesi ve tanınmasıyla mümkündür (1).

Açık Kalp cerrahisinde ameliyat süresince cerraha kansız ve hareketsiz bir ortam sağlamak için kalp ve akciğeri geçici olarak devre dışı bırakmak gerekir. Kalp akciğer cihazının görevlerinden biri de kanı oksijenlendirip miyositleri besleyeyip geri dolaşıma katmaktır. Açık kalp operasyonlarında cross klemp alındıktan sonra kalbin normal fonksiyonlarına dönmesini sağlamak için birtakım manüplasyonlar yapmak gerekir. Bu uygulamalar şunlardır; hipotermi, kardiyopleji ve hemodilüsyondur (2).

Elektromekanik aktiviteler, bazal metabolik hız ve duvar gerilimi kalbin oksijenasyon ihtiyacını etkileyebilmektedir. Bu sebeple miyokardiyal korumanın temelini kardiyak arrest, metabolik hızda azalma gibi etkenler oluşturmaktadır. Tek başına vücut ısısını azaltarak miyokardiyal koruma sağlayamayız. Hızlı soğuma süresince kalp ritmi hızlanabilir ve bundan dolayı kalp fibrile olabilir. Böyle durumlarda hücrelerin enerji ihtiyacı arttırabilir. Vücut ısısını azaltırken kardiyopleji

solüsyonu ile beraber uygulanırsa kalp daha iyi korunabilir. Kalbi durduran bu kardiyopleji solüsyonu aynı zamanda miyokardial enerji ihtiyacını da karşılamaktadır. Bu şekilde anabolik metabolizmada azalma olduğu için kalp iskemik dönemde korunmuş olabilir (3).

Retrospektif olan bu çalışmamızda kardiyopulmoner by-pass esnasında non-pulsatil akım uygulanan hastaların prime solüsyonundaki Metiprednizolon'un prime solüsyonuna Metiprednizolon kullanılmayan hastalara göre etkisinin varlığı ya da yokluğunu araştırmayı amaçlamıştır.



## 4.GENEL BİLGİLER

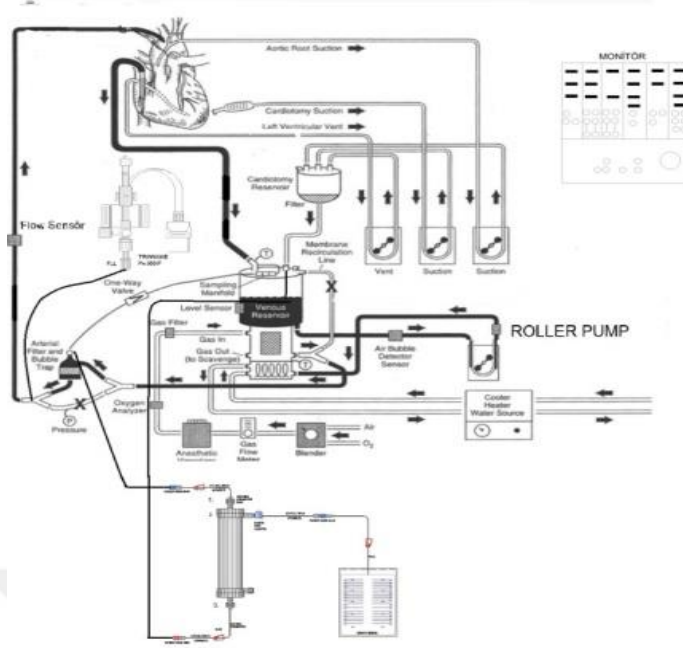
### 4.1.Kardiyopulmoner Bypass ve Tarihçesi

Kalp cerrahisi sahasında daha iyi bir görüş sağlanmak ve operasyonu güvenli bir şekilde yapılmak için kalbin ve akciğerin fonksiyonlarının geçici olarak ile devre dışı bırakmak gerekir. Kalbin pompa görevini ve akciğerin kan-gaz alışverişini, vücut dışında da geçici süreyle kalp-akciğer cihazı olarak isimlendirilen bir sistemle gerçekleştirilmesine kardiyopulmoner by-pass veya ekstrakorporal dolaşım denilmektedir.

Kalp-akciğer cihazıyla alakalı ilk çalışmalar 19. yüzyılda başlamaktadır. Ancak klinik uygulamalar 20.yy'ın ortalarında gerçekleşmektedir. Geçen yüzyılda fizyologlar izole organ perfüzyonu ile ilgilenmişler ve bu amaçla kanı oksijenlendirmek için bir yöntem ihtiyacı duymuşlardır. Le Gallois, 1813 yılında suni dolaşımı oluşturan ilk kavramı formüle etmiştir (4), Brown-Séquard, 1848-1858 yılları arasında, kanı havayla karıştırıp "oksijenli" kan elde etmiş ve izole edilmiş memelilerin beyinlerinde nörolojik etkinlik elde etmek için perfüzyon solüsyonundaki kanın önemini vurgulamıştır (5). Von Schröder, 1882'de, venöz kan içeren bir odadan meydana gelen bubble oksijenatörün ilk prototipini geliştirmiş ve hava odasında kabarcıklar deoksijene olan kanı, oksijence zengin kana dönüşünü sağlamıştır (6). Von Frey ve Gruber 1885'de dönen bir silindir içerisine yerleştirilen ince bir film üzerinden akmasıyla gaz alışverişinin sağlandığı bir kan pompasının tarifini gerçekleştirmiştir (7). 1895'te Jacobi kanı, kesip çıkarılmış ve mekanik olarak havalandırılan bir hayvan akciğerinden geçirmiştir (8). 1900'de Landsteiner'in tarafından ABO kan grubu sistemi keşfi önemli buluşlar arasında yer almaktadır (9). 1926'da Rusya'da SS Brunkhonenko ve S Tchetchuline, köpek akciğeri ve piston şeklinde iki pompalama aleti kullanarak bir cihaz yapmışlardır. Bu cihazı ilk kez organ perfüzyonunda köpeğin kafasını gövdesinden ayırarak daha sonra da tüm hayvanı perfüze etmek için kullanmışlardır (10). Kalp-akciğer cihazının temel ihtiyaçlarından birisi antikoagülasyondur. Heparin 1915'te bir tıp öğrencisi olan Jay McLean tarafından keşfedilmiştir (11). Baltimore'daki John Hopkins Üniversitesi'ndeki WH Howell laboratuvarında çalışan McLean, köpeklerin karaciğerinden elde edilen bir fosfatidilin (cuorin) kan koagülasyonunu önlediğini

bulmuştur (12). Sonuçlar 1916'da bildirilmiş, 1920'deki hayvan deneyleri heparinin en etkili bir antikoagülan olduğunu göstermiştir (13). Heparinin icadıyla antikoagülasyonun sağlanması bir ekstrakorporeal dolaşım sisteminin çalışması fikrini yapılabilir kılmış ve çalışmalar hız kazanmıştır. Dr. John H. Gibbon Jr. 1937 yılında bu alanda ilk çalışmasında bir kedi kullanmıştır. Çalışmada kedinin pulmoner arterini kapatmış ve bu esnada vücut dışı dolaşımı sağlayan sistemi kullanmıştır. Sonuçlarında ise kedinin kardiyorespiratuvar fonksiyonunun devam ettiği görülmüştür (14). Bu gelişmeler zamanında 2. Dünya Savaşı gerçekleşmiş ve bu savaş dolayısıyla çalışmalar durmuştur. Savaş bittikten sonra çalışmalarını devam ettiren Gibbon'a bir bilgisayar şirketinden destek gelmiş ve kalp-akciğer cihazının geliştirmesinde büyük yardımlar etmişlerdir. (15). Dr. John Gibbon çalışmalarını devam ettirerek 6 Mayıs 1953'te kalp-akciğer cihazıyla ilk başarılı ameliyatını 18 yaşında bir kadın hastada gerçekleştirmiş; ASD kapatmış ve ekstrakorporeal dolaşımı 26 dk sürmüştür (16). Ancak sonraki 4 hastasında başarısız olmuş ve geliştirdiği teknik ve sistemler tartışılmaya başlanmıştır. 1954 yılında C. Walton Lillehei ve arkadaşları tarafından kalp ameliyatları için hastanın anne ve babasını biyolojik akciğer olarak kullanıp kontrollü kros-sirkülasyon tekniğini geliştirmişlerdir, ancak mortalitenin yüksek olması ümitleri kırmıştır (17). 1955'te Mayo Klinik'te Dr. John Kirklin ve arkadaşları ilk başarılı seriyi bildirmişlerdir (18). 1937'de Gibbon ve 1948'de Bjork tarafından film oksijenatörler; 1950'de De Wall, 1956'da Ryg-Kyvsgraad tarafından bubble oksijenatörler; 1960'da Bramson ve 1963'te Bodell tarafından membran oksijenatörler geliştirilmiş olup ve günümüze gelene kadar genellikle membran oksijenatör kullanılarak ameliyatlar yapılmıştır (19).

Ülkemizde ise 1960 yılında Hacettepe Hastanesi'nde Mehmet Tekdoğan kalp akciğer makinesi kullanılarak genç bir bayan hastada ASD tamiri gerçekleştirmiştir. 1962'de Aydın Aytaç ve Mehmet Tekdoğan ilk seri kalp ameliyatlarını yapmışlardır. Siyami Ersek, Kemal Beyazıt ve arkadaşları ilk kapak ameliyatlarını gerçekleştirmişlerdir. 1980-1990 yıllarında modern kalp akciğer makineleri ülkemizde kullanılmaya başlanmıştır (20).



**Resim 4.1.** Vücut dışı (ekstrakorporeal) dolaşım devresi

#### 4.1.1. Kardiyopulmoner Bypass Ekipmanları

Kalp-akciğer makinası ana komponentleri;

1-Venöz Rezervuar

2-Oksijenatör

3-Kanüller

3-1-Arteriyel Kanüller

3-2-Venöz Kanüller

4-Isı değiştirici (Heat Exchanger)

5-Tübing Set

6-Filtreler

7-Pompa Kafası

## 8- Ventler

## 9-Kardiyopleji Seti

Kalp akciğer cihazına, ilave sistemler eklenebilmektedir. Örneğin; tedavi uygulamak ve kan örneği almak için dış kısımda olan hatlar vardır. Bunun yanı sıra cerrahi sahadan aspiratör ile alınan kan heparinli sıvı ile yıkayıp santrifüj edilip yüksek hematokrit değerine sahip eritrosit süspansiyonu elde edilerek tekrardan hastaya geri vermek için sistemler (cell saver sistemi) de EKD cihazı ekipmanlarından sayılabilmektedir (21).

### 4.1.1.1. Pompa

Kalp ameliyatlarında kalbin görevini gerçekleştiren pompa yerin çekim etkisiyle gelen venöz kanın oksijenatör ile oksijenlendirildikten sonra dolaşıma göndermektedir. Pompalar devamlı kan akımı gerçekleştiren (non-pulsatil) ya da aralıklı akım gerçekleştiren (pulsatil) pompa şeklinde çalışırlar (22). EKD süresince oksijenatör akciğerlerin görevini üstlenirken pompada kalbin görevini üstlenmektedir. Pompanın bir görevi de cerrahi sahadaki kanın aspirasyonunu sağlamak ve sol ventrikülün ameliyat sırasında dekomprese edilmesini sağlamak ve kardiopleji solüsyonu vermektir. (23). Kalp cerrahisinde kanı hareket ettirmek için üç çeşit pompa kullanılmaktadır.

Bu pompalar; roller pompa, sentrifugal pompa, impeller pompalardır.



**Resim 4.2.** Kardiyopulmoner By-pass Cihazında kullanılan pompa çeşitleri

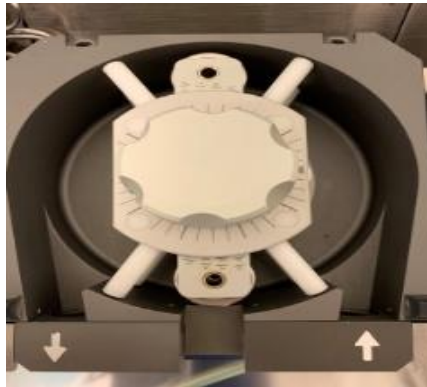


#### 4.1.1.1.1. Roller Pompa

DeBakey tarafından geliştirilen çağımızda en çok tercih edilen pompa türüdür (24). Roller pompalar içlerine yerleştirilen polivinil, silikon, ya da latex tüplerin silindirik rollerler yardımıyla bir yönde sıkıştırılmasıyla çalışmaktadır. Bir eksen etrafında dönen iki silindir lastik tüpü sıkıştırarak tüpün içerisindeki kanı ileri doğru itmektedir.

Pompanın akımı rollerlerin dönüş hızı ve içerisine yerleştirilen tubingün çapı ile orantılıdır. Pompa kafasında kullanılan tubingün iç çapı oluşturulacak kan akımının en önemli belirleyicisidir. Diğer belirleyiciler rollerler dönerken roller ile tubingün uzunluğu ve pompa kafasındaki dakikadaki dönüş sayısı (rpm)'dir. Pompa kafasının dönerken tubinge uyguladığı mekanik stres tubing içinden partiküllerin ayrılmasına sebep olabilmektedir. Bunların oranı ise tubingün kimyasal özellikleri, oklüzyon durumu, dakikadaki dönüş hızı ve drenç ile ilişkilidir. Pompa kafasında genellikle PVC (Polivinilklorid) ve Silikon kullanılmaktadır. PVC sıcaklığa duyarlıdır ve düşük sıcaklıklarda sertleşebilmektedir, silikon ise ısıya duyarsızdır. Silikon biyouyumluluk açısından daha iyiyken Mekanik açıdan bakıldığında PVC dayanıklılık açısından daha iyidir (26).

EKD esnasında arterial hat basıncı devamlı izlenmelidir. Basınç aralığı 100-350 mmHg aralığında tutulmalıdır (27). Roller pompalar enerji kesintisi zamanında batarya ile çalışabilmektedir. Son modellerde kol yardımı ile de akım sağlanması faydalı bir özelliktir. Oklüzyon ayarı iyi yapılamayan pompalarda dönüş hızına ek olarak hemoliz oranı artabilmektedir (28).



**Resim 4.3.** Roller Pompa

#### 4.1.1.1.2. Santrifugal Pompalar

Santrifugal pompalar kinetik pompalardır ve konsentrik koniler ya da bıçaklar yardımıyla çalışırlar. Bu çark kanı yüksek hızla çevirir ve kan pompanın çıkışına ulaştırır. Santrifugal pompalar kullanıldığında pompanın dönüş hızıyla birlikte ileriye giden kan akımı değişebileceğinden kan akımının ne kadar olduğunu belirlemek için akım ölçer kullanılmalıdır. Pompa durdurulduğunda geriye doğru olan kan akımı önlemek için arteryel hatta klemp konulmalıdır. Geriye doğru kaçışı önleyebilmek için arteryel hatta takılabilen tek yönlü valfler de kullanılabilir. Santrifugal pompalar ileriye doğru 900 mmHg basınç oluştururken sadece 400-500 mmHg negatif basınç oluşturduğundan daha az kavitasyon ile mikroemboliye sebep olabilmektedir. Santrifugal pompaya giren az miktardaki hava pompanın çalışmasını etkilemezken sisteme 30-50 ml'den fazla hava girmesi pompayı durdurabilir (29).

Hava emboli olma olasılığı roller pompaya oranla daha azdır. Santrifugal pompalar genellikle ECMO, VAD ve sol kalp by-pass da kullanılır (30).



**Resim 4.4.** Santrifugal Pompa

#### 4.1.1.1.3. İmpeller Pompa

İmpeller pompalar hızlı dönen bıçaklar yardımıyla çalışır, çarklar kanı hızlı bir şekilde çevirir ve kan pompanın çıkışına doğru yollar (31). İmpeller pompalar günümüzde pek tercih edilmemektedir.



**Resim 4.5.** İmpeller Pompa

#### 4.1.1.2. Venöz Rezervuar

Drenaj; kullanılan kanülün ve venöz hattın çapına verezervuarın yükseklik seviyesiyle ilişkilidir. Venöz rezervuar sisteme mayi, kan ürünü ve ilaç uygulaması yapmak için kullanılmaktadır. Venöz rezervuardaki kan seviyesi minimum altına düşerse kapalı olan sisteme hava kaçma riski artmaktadır. Bundan dolayı kritik olan seviyeyi takip edimesi ve seviye sensörün çalıştığından emin olmak gerekir (32). Venöz rezervuar çeşidi iki tanedir. Açık olan venöz rezervuarların avantajlı yanı venöz hatta drenajın kesildiği durumda perfüzyonistin arter hattına hava girmesini engellemesidir. Bunun yanı sıra venöz drenaj az olduğu durumda negatif vacum yardımıyla venöz drenajın daha iyi olmasını sağlamaktadır. Avantajsız yanı ise sistemde mikroemboli oluşma riskini taşımaktadır. Kapalı venöz rezervuarların avantajlı yönü hava girdiğinde hava sisteme yapışır ve arter hattına havanın girmesini engeller. Avantajsız yönü ise volüm ihtiyacı durumunda sıkıntı yaşanması ile rezistansın artması ve venöz dönüşün bozulabilmesidir.



**Resim 4.6.** Venöz Rezervuar

#### **4.1.1.3. Oksijenatörler**

1882’de Von Schröder kanın oksijen kabarcıklarıyla devamlı oksijenebileceğini kanıtlamıştır. (33,34)

Oksijenatör çeşitleri üç tanedir. Geçmişten bugüne kadar kullanılan oksijenatörler disk oksijenatörler, bubble oksijenatörler, membran oksijenatörlerdir. Oksijenatörün amacı kanın oksijen ve kuru hava temasıyla gaz değişimini sağlayarak akciğerin görevini yerine getirmektir. Teknolojinin gelişimi ile en yaygın kullanılan oksijenatör membran oksijenatörlerdir (34).

##### **4.1.1.3.1. Bubble Oksijenatörler**

İki bölümden oluşur; Oksijenasyon sütunu; Püskürtülen % 100 O<sub>2</sub> ile kan arasında ince bir film tabaka oluşur. Köpük giderici bölüm; Yüzey gerilimini azaltarak baloncukların sönmesini sağlar. Bubble oksijenatörlerde, oksijen direkt olarak oksijenden fakir kanla difüzyon alanında karşılaşır. Yani oksijen venöz kanla direkt sahada karşılaşır, FiO<sub>2</sub> değiştirilemez. Dezavantajı ise kan hücrelerinin travmaya uğramasıdır (35). Ayrıca her kabarcık farklı bir yabancı yüzey olarak algılanabileceğinden inflamatuvar yanıtın artışına neden olabilmektedir (36).

#### 4.1.1.3.2. Membran Oksijenatörler (Gaz Değiştirici)

Membran oksijenatörlerde doğrudan kan gaz teması olmadan ince bir membran yardımıyla oksijenin sunumu ve karbondioksitin atılımını sağlamaktadır. Membran boyunca oksijenin ve karbondioksitin değişiminin asıl belirleyicisi oksijenin ve karbondioksitin kandaki eriyikliği, geçirgenliği ile membrandaki kısmi basınç farklılıklarıdır. Microporous membranlarda plazmayla dolan gözenekler oksijenin ve karbondioksitin taşınmasını kolaylaştırmaktadır.

Plazmada oksijenin yayılma özelliği daha az olduğundan dolayı oksijenasyonun sağlanması için kan katmanları arasında gaz basınç farklılıklarının yüksek olduğu yüzey boyunca ince bir yüzey gibi yayılmalıdır. En etkin yapılandırma şekli fiberler içindeki oksijenin ve kanın geçişiyle türbülansa neden olan yapılandırma şeklidir. Arteryal kısmi karbondioksit basıncı ( $P_{CO_2}$ ) mikserin gaz akımı ile kontrol edilirken, arteryal kısmi oksijen basıncı ( $P_{O_2}$ ) inspire oksijen fraksiyonu ( $F_{IO_2}$ ) ile kontrol edilmektedir (37). Sabit bir yüzey olduğundan kan ile yüzey karşılaştığında plazma proteinleri oksijenatörü kaplar. Bu da kan proteinlerinin aktivasyonunun azalmasına neden olur. Kanın şekilli elemanlarına membran oksijenatör daha az zarar verdiğinden, daha az partikül ve hava emboli riskine neden olduğu için uzun zaman kullanılabilir (38).



**Resim 4.7.** Membran oksijenatör, gaz değiştirici.

#### **4.1.1.4. Tübing Sistem**

Tübing set sistemleri, kardiyopulmoner by-pass makinası ile hastayla aradaki bağlantıyı sağlamak amacıyla kullanılır. Hasta vücut kitle ağırlığı (BSA)'na uygun tübing set seçilimi yapılır. Daha az hemodülyasyon için hatlar mümkün olabildiği kadar kısa olmalıdır ve prime sıvısının ve tubing sistemin yabancı alanla teması minimuma indirilmelidir. Değişik çap ve farklı et kalınlıklarında olabilmektedir. Silikon veya PVC malzemesinden üretilir. Tübing set sistemi içerisinde, pompa kafa hattı, venöz hat, arteriyal hat, suction hattı, vent hattı, gaz filtresi, konnektörler, resirküle hattı, entegre arteriyal filtresi olmayan oksijenatörler için arteriyel filtre, hızlı-prime hattı, basınç dom hattı bulunmaktadır.



**Resim 4.8.** Tübing Set

#### **4.1.1.5. Kanüller**

Kanüller, tubing set aracılığıyla hastanın kalp ve damar sistemiyle kalp akciğer makinasının birbirine bağlantısını sağlamaktadır. Kanülasyondaki amaç, venöz hat yardımıyla venöz kanın rezervuara alıp bir pompa yardımı ile oksijenatörde oksijenlendirdikten sonra arteriyal kanül ile hastanın sistemik dolaşımına tekrar dönüşünü sağlamaktır. Kanüller Hastanın BSA'sına göre uygun kanül seçimi yapılır.

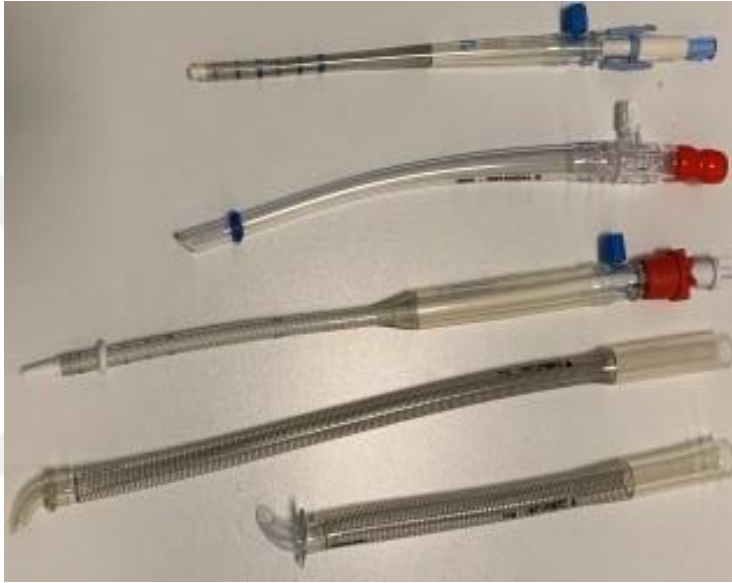
Kanüller işlevleri ve kullanım yerlerine göre venöz kanül, arteriyal kanül ve kardiyopleji kanülü şeklinde sınıflandırılır.

##### **4.1.1.5.1. Arteriyel Kanüller**

Pompadan oksijenmiş olarak gelen kanın aortaya verilmesini sağlar. Hastalığın özelliğine göre aort kanülü; aort kökünden, femoral arterden, innominate arterden, aksiller arterden, subklavyen arterden kullanılabilir.



Genellikle asendan aort kanülasyonu yapılmaktadır. Hastanın BSA'sına göre uygun kanül seçilimi yapılır. Olması gerekenden küçük kanüller verilirse perfüzyon akımına bağlı, yüksek arter basıncı oluşabilir. Arter kanülünün uç kısmı perfüzyon sisteminde en dar yerdir. BSA'ya göre uygun kanül seçimi yapılır. Arteriyal hat kan basıncı ameliyat süresince sıkı takibi yapılmalıdır. Arterial Kanülasyon işlemi gerçekleştirildikten sonra basınç testi yapılır. Test dozu yüksekse kanülasyon gözden geçirilir. Bu işlem yapılmadığı durumda vaka sırasında ciddi komplikasyonlar gelişebilir.



**Resim 4.9.** Arteriyal Kanüller

#### **4.1.1.5.2. Venöz Kanüller**

Venöz kan, rezervuara venöz kanül(ler) ve venöz hat ile yerçekimi veya vacum yardımıyla gelmektedir. Etkili bir venöz drenajın olması için rezervuar hastadan daha aşağıda olması ve hat içerisinde sıvı veya kanla dolu olması gerekmektedir. Drenajın seviyesini; santral venöz basınç (CVP), yükseklik farkı, kanül, tübing hat ve konnektörlerde oluşan direnç, sistemde havanın yokluğu belirler. Cerrahi işlemin şekline göre kanülasyon farklı yerlerden olabilir. Redo ameliyatlarda ve minimal invaziv cerrahilerde komplikasyon olmaması için sternotomy işlemi yapılırken gelişebilecek komplikasyonlara en hızlı bir şekilde müdahale etmek için femoral,



aksillar ve juguler kanülasyon yapılır. Aort cerrahisi ve koroner cerrahide de sağ atriuma two-stage (çift delikli) kanülasyonu yapılmaktadır. Sağ atriumun açıldığı ameliyatlarda ise superior vena cava ve inferior vena cava ile bi kaval kanülasyon yapılmaktadır. Bi kaval kanülasyonda cerrahın tercihine göre eğri veya düz venöz kanül kullanılır. Pediatrik kalp cerrahisinde tekli venöz kanülasyonda single stage kanül kullanılır.



**Resim 4.10.** Venöz Kanüller

#### **4.1.1.6. Isıtıcı-Soğutucu (Heat Exchanger)**

Vücut ısısı metabolizmayı kontrol eder ve KPB sırasında bazı nedenlerden dolayı manipüle edilir Kardiyopulmoner baypas süresince vücut ısısının kontrolü için ısı değiştirici gereklidir. . KPB süresince perfüzyon ısısının ayarlanması için kullanılır Nazofarengal ve/veya rektal ısılar sürekli monitörize edilmelidir.

Isı değiştiricinin içinde 1 °C ile 42 °C arasında su dolaşır. Kan 42 °C'nin üzerinde ısıtılırsa kan proteinleri hasar görür. Kanın hastadan ayrıldığı ve girdiği yerdeki ısı farkından dolayı soğuma genellikle ısınmadan hızlı olmaktadır. Yetişkinde soğuma esnasında ısı dakikada 0,7-1,5 °C azalır. Isınma esnasında ise dakikada 0,2-0,5 °C artar.

Dalton ve Boyle yasalarına göre gazlar soğuk plazmada daha fazla çözünürler. Bu nedenle çok soğuk kanın perfüze edilmesi mikro kabarcıkların oluşmasına neden olur. Bu nedenle hızlı soğuma en tehlikelidir. Hızlı ısınma sırasında mikro kabarcıklar görülebilir ancak soğuk dolaşıma girince bu kabarcıklar kaybolur. Güvenliği sağlamak için hasta ve perfüze arasındaki ısı 10 °C'yi geçmemelidir. Çoğu membran oksijenatör hava emboli riskini minimize etmek için ısı değiştirici ile kompakt yapıdadır. Plazma proteinlerinin denatürasyonunu önlemek için kan 40 °C'nin üzerinde ısıtılmamalı ve kan ısı ile vücut ısı arasındaki ısı farkı hava emboli gelişimini engellemek için 5 °C ile 10 °C arasında tutulmalıdır. Isı değiştirici cihazı ile soğuk veya sıcak su değiştiricisinden geçerek kan ve vücut ısı ayarlanır. Sistemdeki kana sıvı teması söz konusu olursa hemolize ve malfonksiyona yol açabilir.



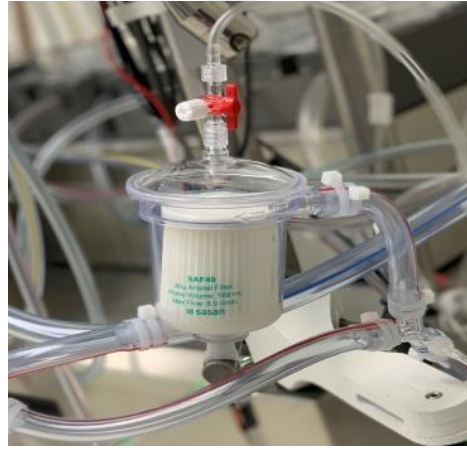
**Resim 4.11.** Isıtıcı-Soğutucu(Heat Exchanger)

#### **4.1.1.7. Arterial Filtreler**

Arterial filtreler sistemdeki gaz embolilerini ve partikülleri yakalamak için kullanılır. Naylon ya da poliesterden yapılan bu filtreler 20-43 mikron çapında porlar içerir ve yüzey alanı 600-900 cm<sup>2</sup> kadardır. 7 L/dk/m<sup>2</sup> gibi yüksek debilerde 30 mmHg kadar basınç gradienti oluşturabilmektedir. Polyesterden üretilen filtrelere tarama

filtresi adı verilir. Tarama filtreleri oluşabilecek mikroembolilerin arteriyal dolaşıma ve hastaya gitmesini engeller. Tüp sette, eğer filtrenin değiştirilmesini gerektirecek bir durum ortaya çıkarsa filtreyi baypas edecek bir hat bulunmalıdır. Perfüzyon devresinde hava girişi için potansiyel kaynaklar; kardiyotomi rezervuarı, venöz rezervuar seviyesinin düşük olması, prime volüm, enjeksiyon ve örnek alma portları, intravenöz mayiler, ventler, perfüzyon hatlarında ayrılma ve parçalanmalar, kanülasyon dikişleri, kanın hızlı ısıtılması veya soğutulması ve oksijenatörlerdir. Hava embolisinin en önemli sebebi kardiyotomi rezervuarıdır (39).

Son yıllarda gelişen teknoloji ile membran oksijenatörlerde arteriyal filtre entegrasyonu yapılmıştır. Entegre arteriyel filtresi olan oksijenatörler dışında arteriyal filtre kullanmak gereklidir. Arteriyal hat üzerinde olan arteriyal filtre hava geldiğinde tutar ve havayı direkt resirkülasyon hattıyla venöz rezervuara gönderir. Hastaya havanın gitmesi engellenmiş olur. KPB sırasında perfüzyon sistemlerinde hava veya partikül mikroembolileri oluşabilir. Bunlara bağlı olarak da operasyon sonrası morbidite gelişebilmektedir.



**Resim 4.12.** Arteriyal Filtre

## 4.1.2.Kardiyopulmoner Bypass'ın Hazırlanması

### 4.1.2.1.Prime Solüsyonunun Hazırlanması

Ekstrakorporal dolaşıma başlamadan önce, hasta ile kapalı bir sistem oluşturulur. Sistem prime solüsyonla doldurularak sistemdeki hava tamamen uzaklaştırılmalıdır. 1960 öncesi, yüksek hacimli donör kanı kullanılarak hazırlanan priming solüsyonlar postoperatif dönemde sıvı yüklenmesi, kapiller tıkanıklık, doku perfüzyon bozukluğu (renal yetmezlik gibi), konvülsiyonlar, stroke ve pompa akciğeri gibi komplikasyonlara neden olmuştur. Hemodilüsyon yöntemiyle beraber hipotermi viskoziteyi arttırıcı etkisi azalmış ve düşük akım hızında yeterli doku perfüzyonunu sağlamada etkili olmuştur. Böylece eritrosit tramvası azaltılarak, postoperatif renal fonksiyon korunumu sağlanmış ve KPB sırasında banka kanı kullanma oranı düşürülmüştür. İzotonik solüsyonlarla dilüe olan kanın viskozitesi azaldığı için KPB'nin başında Sistemik vasküler rezistans (SVR) düşer. Hemodilüsyon nedeniyle kanın O<sub>2</sub> taşıma kapasitesi azalsa da viskozitenin azalması sayesinde perfüzyon artar ve bu sayede O<sub>2</sub> sunumu dengede kalır.

Yetişkin prime için; İzotonik solüsyon (Ringer, isolayt S), NaHCO<sub>3</sub> %8.4, Heparin, Mannitol % 20 ve cerrahın protokolüne göre Sefazol, Prednol ve osmotik basıncı yüksek bir solüsyon (gelofusine gibi) vb. eklenebilir. Pediatrik prime için cerrahın protokolüne göre istenen hematokrit seviyesini sağlayacak miktarda eritrosit süspansiyonu, heparin, TDP, NaHCO<sub>3</sub> %8.4, Mannitol % 20, CaCl<sub>2</sub> % 10, gerekirse izotonik bir solüsyon (isolayt S), ve yine cerrahın protokolüne göre; Human Albümin %20, Sefazol, Prednol ilave edilebilir.

Kalp ameliyatlarının başladığı ilk dönemlerde prime solüsyonuna kan ilave ediliyordu. Daha sonra uzun süren kalp ameliyatlarında kan bulmak zor olduğundan dengeli elektrolit çözeltileri kullanılmaya başlamıştır. Böylece hastanelerde kan ihtiyacında azalma olmuştur. Hastalara gerekli olan kan ihtiyacı da kolaylıkla kan bankalarından sağlanabilmiştir. Ayrıca acil vakalarda sistemin hazırlanması da kolaylaşmıştır.

Yapılan bazı çalışmalarda prime solüsyonuna glukoz ilave edilmesiyle osmotik basıncın arttığını gözlemlemişlerdir. Böylece ameliyat esnasında ve ameliyat

sonrası dönemde sıvı ihtiyacında ve sıvı birikmesinde azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Genellikle ameliyat esnasında orta dereceli hipotermi uygulamasında hematokrit seviyesinin %28 olması istenmektedir.

#### **4.1.2.2.Oklüzyon Ayarlanması**

Pompanın akımını, tubing setin yırtılmasını ve roller pompadan geçerken oluşabilecek kan hasarının kontrolünde en önemli anahtar pompa oklüzyon ayarıdır. Sıkı yapılan oklüzyon ayarı tubing setin ömrünü azaltır ve komplikasyon riskini artırır. En doğru oklüzyon ise minimal düzeyde yapılan oklüzyon ayarıdır. Prime sıvısı sistemde dolaşmadan önce pompa başına gelince burada ön oklüzyon yapılmalıdır. 1 dk'da 1-2cm kaçacak şekilde ön oklüzyon yapılması gerekir. Devamında sistemden havanın tamamen çıkışı sağlanır ve basınç oklüzyonu yapılarak daha kontrollü oklüzyon yapılmış olur.

#### **4.1.2.3.Antikoagülasyon**

Heparinin keşfedilmesiyle açık kalp cerrahisinde yeni bir dönem başlamıştır. Açık kalp cerrahisinin yapılabilmesi için heparin gereklidir. Kanülasyondan işmeninden önce kardiyopulmoner bypassa başlamak için önce heparinizasyon sağlanması gerekir. Yeterli olmayan antikoagülan etkisi kanülasyon işlemi yapılamadan önce alınan ACT (>400) süresi ve kanülasyondan sonra kanüllerde, EKD esnasında oksijenatörde pıhtı oluşumu ve ameliyat sonrasında damar içinde pıhtılaşmayla kendini gösterir (42). EKD esnasında ameliyat sahasından aspire edilen ve dokularla temas etmiş kanda plazma proteinlerinin varlığı, hipotermi ve hemodilüsyonun varlığı da pıhtılaşma üzerine etkindir. EKD esnasında antikoagülasyon sağlanabilse de saydığımız bu sebeplerden dolayı pıhtılaşma sistemi aktive olabilmektedir. Heparin tıp öğrencisi olan Jay Mclean tarafından 1916 yılında keşfedilmiştir. Heparin glikozaminden oluşmaktadır. Asidik polisakkaritlerin karışımı olan bir maddedir. AT-III'e bağlanıp etkisini bu şekilde göstermektedir. Heparini anestezi yapacaksa kesinlikle 3 dk'a sonra ACT kontrolünü yapmalıdır.

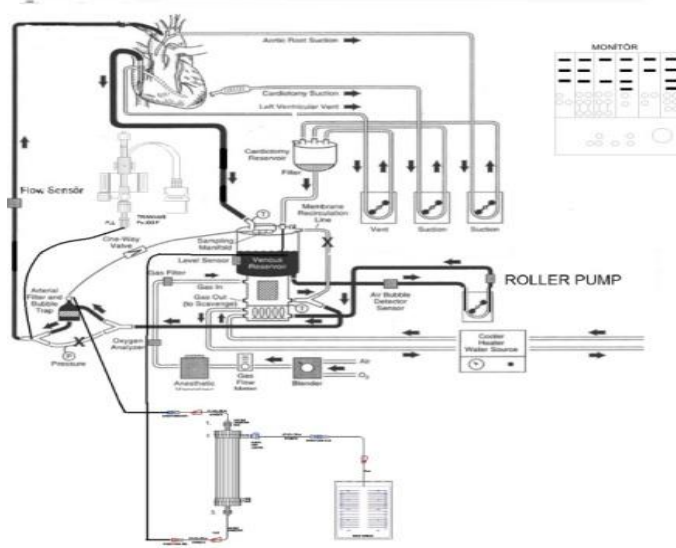
Kanülasyondan genellikle 1-2 dakika önce tam doz heparin yapılmalıdır. Kardiyopulmoner by-passa girilmeden önce uygulanan heparin dozu 300-400 Ü/kg ve istenilen Active coagulation time (ACT) değeri 480 saniyenin üstünde olmalıdır, her saat ACT takibi tekrarlanmalıdır, ACT değeri 480 saniyenin üstünde değilse ilave heparinizasyon işlemi uygulanır, kontrol ACT bakılır, istenilen ACT düzeyi sağlanamazsa farklı heparin flakonundan heparin ilave edilir, kontrol ACT bakılır (40). ACT direnci olan hastalarda TDP kullanılabilir. Birtakım durumlarda AT-III seviyesinde azalma olabilir bunlar; yaşlılar, trombositoz hastaları, DIC hastaları, AT-III eksikliği, endokardit, gebelik ve kullanılan oral kontraseptifler, streptokinaz ve reop cerrahiler gibi durumlarda AT-III azalma olabilmektedir. Bu tür vakalarda varsa AT-III ile yoksa TDP ile istenilen koagülasyon sağlanabilmektedir (41).

#### **4.1.2.4. Protamin**

EKD bittikten sonra, hastanın hemodinamisinde sıkıntı yoksa uygulanan ameliyatın yeterli olduğuna ve kanamasının olmadığına emin olunduktan sonra hastaya heparinin etkisini nötralize etmek için protamin verilmektedir. 100 U heparini nötralize etmek için 1 mg protamin verilir. Heparin-protamin kompleksi komplemanı aktive eder (C4a) > geçici hipotansiyona ve kardiyak outputta düşmeye (%50 olguda) pulmoner vasküler rezistansta artışa neden olabilmektedir. Pozitif yüklü protamin molekülleri negatif yüklü heparin moleküllerine bağlanıp heparini inaktif hale getirir. Bu durum kompleman aktivasyonu sonucu gelişir, geçicidir ve kalsiyuma cevap verir. Protamin balık alerjisi olan hastalarda anafilaktik reaksiyonlara sebep olabilir. Yüksek doz protamin ise zayıf antikoagülan etkiye sahiptir.

#### **4.1.3. Kardiyopulmoner Bypass Cihazının Çalışma Prensibi**

Kardiyopulmoner bypass cihazının çalışma şekli hastanın vena cava superior ve vena cava inferior ile hastanın venöz sisteminden kanül veya kanüller yardımıyla kalbin sağ atriumuna gelen kanın yer çekimi kuvveti veya venöz vacum yardımı ile venöz rezervuara gelir. Cihaz üzerindeki roller veya santrifugal pompayla ile kan hat içerisinde itilerek membran oksijenatöre iletilir. Burada venöz kan oksijenatörde gaz değişimi olup oksijenlendikten sonra ve ısıtıcı soğutcu yardımıyla istenilen ısıya getirildikten sonra arteriyal hat ve arteriyal filtreden geçerek oksijenize kan dolaşımına geri verilir. Vücut dışı dolaşım böylece sağlanmış olur.



**Resim 4.13.** Kardiyopulmoner Bypass Cihazının Çalışma Prensibi

#### 4.1.4. Kardiyopulmoner Bypass İçin Perfüzyon Hazırlığı

Hastanın kimlik bilgileri perfüzyon kayıt formuna kaydedilir. Boyu, kilosu kayıt altına alınarak BSA'sı hesaplanır. Yapılacak ameliyat, aciliyet durumu, reoperasyon olup olmadığı, cerrahi yaklaşım, ultrafiltrasyon gerekliliği, uygulanacak ısı derecesi, kanülasyon şekli, kardiyopleji yöntemi, kullanılacak malzemeler, hastanın laboratuvar bulguları, serolojisi, soğuk aglütinasyon testi, Eritrosit süspansiyonu (ES) ihtiyacı, renal ve hepatik fonksiyonları, Ejeksiyon Fraksiyonu (EF)'si, karotis ve periferik arter hastalığı mevcudiyeti, allerjisi, kan gazı değerleri değerlendirilir.

Perfüzyonist hastanın BSA'sına göre gereken aort kapak, pulmoner arter, mitral kapak ve triküspit kapak çaplarını perfüzyon formuna kaydeder. Ameliyatta kullanılacak kapakları ve malzemeleri yanında bulundurur.

Hastanın BSA'sına uygun oksijenatör ve tübing set seçimi yapılır, sterilizasyon tarihleri ve paketlerde hasar olup olmadığı kontrol edilir, sterilizasyon kurallarına uygun bir kurulum yapılır. Pompa ile hasta arasındaki mesafe, mümkün olduğunca kısa tutularak, prime volüm miktarı azaltılarak hemodülsiyon en aza indirgenir.

Nazofarengeal ısı ve/veya rektal ısı (uzun süreli kompleks operasyon veya konjenital kalp cerrahisinde), venöz hat ısısı, arteriyel hat ısısı, oksijenatör çıkış basıncı

monitörizasyonu yapılır. Seviye sensörü ve bubble dedektörü takılır. Hastanın BSA'sına ve yapılacak ameliyata uygun arter ve venöz kanüller, konnektörler, aortik root, sump vb. seçilir. Ultrafiltrasyon yapılacaksa ise izotonik bir solüsyonla yıkanır. Prime volüm alındıktan sonra oksijenatör ve tübing setteki hava tamamen çıkarılır. Tüm roller başlıkların oklüzyon ayarları yapılır. Pompa akım yönleri gözden geçirilir.

Hasta ameliyata alındığında ameliyathane ısısı 21– 24 °C olmalıdır. Derin hipotermi ve sirkülatuar arrest uygulanacak hastalarda ameliyathanenin ısısı operasyon başladıktan sonra 18 °C'ye düşürülür, ısınma aşamasında tekrar yükseltilir.

Prime volüme eritrosit süspansiyonu alınmışsa, % 25-30 O<sub>2</sub> ile 2-3 dakika oksijenlenmesi sağlanır. Oksijenlendirme işleminden sonra prime'dan kan gazı alıp, değerlendirilir ve gerekli olduğunda takviye yapılır. Pompaya girmeden önce prime volüm hastanın vücut ısısına göre ısıtılmalıdır.

#### **4.1.5.Kardiyopulmoner Bypass'a Giriş**

Hastanın BSA'sına ve yapılacak ameliyata göre arteriyel ve venöz kanül seçimi yapılır. Hasta steril bir şekilde örtüldükten sonra sternotomi yapılır, perikart askılarla asıldıktan sonra hasta heparinize edilir. Arteriyel Kanülasyon için hazırlanan dikiş konulduktan sonra dikişin turnikeleri geçirilir. Pompa hatları cerrahi sahaya verilir hatlardaki hava kontrolü yapıldıktan sonra hatlar kesilir. Hastanın heparinizasyonu sağlandıktan sonra ACT'nin 200 saniyenin üstüne çıkmasını takiben kanüle edilir. Aort kanülü retrograd olarak doldurulur ve içerisinde hava kalmadığına emin olunduktan sonra konnektör ile arter hattına bağlantısı yapılır. Arteriyel kanülde gereğinden büyük kanül yerleştirmek damar içinde yaralanmalara ve diseksiyona neden olabilmektedir. Küçük kanül kullanımında ise basınç oluşup perfüzyon basıncını artabilmektedir (42).

Arteriyel hatta basınç 350 mmHg'yi geçmemelidir. Bundan dolayı aort kanülasyonu olduktan sonra kesinlikle arterial basınç kontrolü yapılması gerekmektedir. Bazı EKD cihazında, drenç yükseldiğinde uyarı veren ve perfüzyon akımını otomatik durduran güvenlik sistemleri vardır (42).



Tekli venöz kanülasyon yapılıyorsa eğer sağ atrium açılarak yapılır ve dikişler ile sıkılır. Çift kanül kanülasyonu için inferior vena cava için sağ atriumdan kesi açılır ve inferior vena cavaya doğru ilerletilir süperior vena cava kanülasyonu için de aynı şekilde oraya doğru ilerletilir. Venöz kanül veya kanüller konnektör ile birleştirilip venöz hatla bağlantı sağlanır. Bundan sonra cerrahın komutuyla beraber venöz hattaki klemp kaldırılıp pompanın çalışmasıyla EKD başlamıştır. Full flowa 1dk içerisinde çıkılmalıdır. Sistemik akım hastanın BSA'sına göre hesaplanır ve genellikle kabul edilen pompa akımı 2.4 L/dk/m<sup>2</sup>dir. İstenilen akıma ulaşıldıktan sonra ve hipotermi gerçekleştirildikten sonra aortik cross klemp konur ve kardiyopleji mayisi verilir. KPB'ye başladıktan sonraki ilk 5 dakika içerisinde ve her 1 saat sonrasında ACT kontrol edilip 480 saniye üzerinde olması sağlanır.

#### **4.1.6.Miyokard Koruma Yöntemleri**

Açık kalp cerrahisinin başladığı günden itibaren morbiditede ve mortalitede büyük oranda postop dönemde kardiyak debi yetersizliği ile ilgili olduğu dikkat çekmiştir. Özellikle 1970'li yılları takiben yaygınlaşan koroner arter by-pass cerrahisi döneminde, postoperatif dönemde gelişen kardiyak arrestin ve reperfüzyon esnasında meydana gelen miyokardiyal hasarın neden olduğu anlaşılmıştır (43).

Yetersiz yada yanlış koruma nedeniyle meydana gelen miyokard hasarı erken dönemde mortalite, yüksek doz inotrop veya mekanik destek ihtiyacına sebep olurken, geç dönemde miyokardiyal fibrozis görülebilmektedir. Bu hasarları en en aza indirmek için yapılan girişimlere miyokardiyal koruma denir. Kardiyopleji solüsyonları sayesinde güvenli kalp cerrahisi 3 saate kadar mümkündür.

Miyokardiyal oksijen tüketimi vücuttaki tüm oksijenin %7'sidir. Kalbin oksijen ihtiyacı arttığında miyokard kan akımını arttırarak ihtiyacını karşılamaktadır. Miyokardiyal oksijen ihtiyacı kalp hızına, duvar gerilimine, hormonal dengelere ve oksijen sunumuna bağlıdır. Kalp arrest durumundayken miyokardda oksijen tüketimi en az seviyedeysen, KPB'den sonraki dönemde ise en yüksek seviyeye çıkmaktadır.

Miyokardial korumada temel faktörler; hipotermi, kardiyak arrest ve ventrikülün dekompresyonudur. Kardiyak arrest ve hipotermi ile miyokardın oksijen tüketimini %97 oranında düşürmektedir (44).

Miyokardiyal koruma için günümüzde;

-Hipotermi

-Kardiyopleji

-Reperfüzyon organ hasarını engellemeye yönelik uygulamalar kullanılabilir.

#### 4.1.6.1. Miyokardiyal Hipotermi

Kalp cerrahisinde hipotermi kullanımının amaçlarından birisi de hücre düzeyinde ATP'nin kullanımını azaltmak, pH dengesini sağlamak, vücudun oksijene olan ihtiyacını azaltmak ve iskemiye sebep olan patolojik süreci önlemeyi amaçlamaktır.

İyi bir kardiyopleji; hızlı arrest sağlamalı, arrest sürdürülebilir olmalı, geri dönüşümlü olmalı, cerrahi tekniğe engel olmamalıdır. Korunma için hipotermi üç aşamada gerçekleşir. Genel vücut hipotermisi, koroner perfüzyon ve topikal hipotermi ile sağlanan hipotermi olmak üzere 3'e ayrılır.

Genel vücut hipotermisi: Vücuda dışarıdan soğuk uygulamalarla yapılır yada vücut dışı dolaşım hatlarına konulan ısı değiştiricisiyle soğuma sağlanır.

Topikal hipotermi: Kalbin etrafına direkt buz veya soğuk su uygulanmasıdır. Bu teknik frenik sinir hasarı, koroner arter spazmı ve miyokardiyal protein denatürasyonu ile sonuçlanabilir.

Koroner perfüzyon hipotermisi: Aorta klemplendikten sonra aorttan verilen soğuk mayiyle sağlanır. Aortik root kanül vasıtasıyla verilen soğuk sıvı ile sağlanır.

Eksternal ve İnternal soğutma olarak uygulanan hipotermi vücudun ısını düşürerek yapılan hipotermi uygulamasıdır. İnternal soğutmada EKD'de perfüzyon ısı değiştiricisiyle soğutulmuş kanla gerçekleştirilir. İnternal hipotermide, hafif (32-34 °C), orta (28-32 °C), derin (20-28 °C) ve çok derin (14-18 °C) olarak 4 gruba ayrılır (45). Pediatrik kalp cerrahisinde derin hipotermi yöntemi çokça kullanılır (46). Normotermik uygulamalarda iyi bir miyokardiyal korunma, kanın daha az travmatize olması ve daha efektif bir organ korunma sonuçlarını verir (47). Genellikle kalp cerrahisinde 28-32 °C de orta dereceli hipotermi tercih edilmektedir (48).

#### 4.1.6.2. Kardiyoplejik Arrest

Direkt olarak koroner arterler üzerinden verilen kimyasal bileşikler aracılığıyla yapılan uygulamaya kardiyopleji denir.

Melrose tarafından ilk kez 1955 yılında kardiyak arrest sağlamak için kardiyopleji tekniği açık kalp cerrahisi ameliyatlarında kullanılmıştır (52). Doktora hareketsiz ve kansız bir saha sağlamak için kardiyopleji tekniği uygulanmaktadır. Kardiyopleji üç şekilde verilir; retrograt, antegrat ve değişken (aralıklı antegrat, sürekli retrograt).

##### 4.1.6.2.1. Kristalloid Kardiyopleji

Potasyum: Membran potansiyelini düşürerek sodyum kanallarının inaktive olmasını ve membran stabilizasyonunu sağlar. Diastolik arrest sağlar.

Kalsiyum: İskemi-reperfüzyon hasarını önlemektedir.

Magnezyum: Hücre içi sodyum iyon aktivitesini azaltarak hücreye kalsiyum girişini engellemektedir.

Sodyum: Hücre dışı seviyesi düşerse kalsiyum artar. Önce sistolik sonra diastolik arrest sağlamaktadır.

##### 4.1.6.2.2. Kan Kardiyoplejisi

Miyokardiyal hücreler içinde metabolizmayı devam ettirirler. Amaç glukozun ve oksijenin dokuya sunulmasıdır. Oksijen, antioksidan ve serbest radikaller içerir. Böylece yıkım ürünleri uzaklaştırılır ve ATP ihtiyacı karşılanır. Kalbin ısısının ayarlanmasında daha etkilidir. İskemi-reperfüzyon hasarı önlenir. Mikrodolaşım perfüzyonu sağlar. MI riskini kristalloid kardiyoplejiye oranla azalttığı görülmüştür.

Soğuk Kan Kardiyoplejisi (9 °C): Normal bir miyokarda 20-30 dk da bir verilmesi uygundur. Hasarlı miyokarda süre daha da kısaltılabilir. 20 °C'de oksijenin % 50'sini dokular kullanırken, 10 °C'de % 10'unu kullanabildikleri görülmüştür. Bu yüzden soğuk kan kardiyoplejisinin anlamlı olmadığı düşünülmektedir (49).

Sıcak Kan Kardiyoplejisi (37 °C): Perioperatif MI riskini ve postoperatif morbiditeyi düşürdüğü görülmüştür (50).

Ilık Kan Kardiyoplejisi (29 °C): Ilık kan kardiyoplejisi ile kalbin normal fonksiyona kavuştuğu, postoperatif komplikasyonlar açısından sıcak kan kardiyoplejisi ile bir fark görülmezken soğuk kardiyoplejiye üstünlüğü yapılan araştırma ile gösterilmiştir (51).

#### **4.1.6.2.3. Del-Nido**

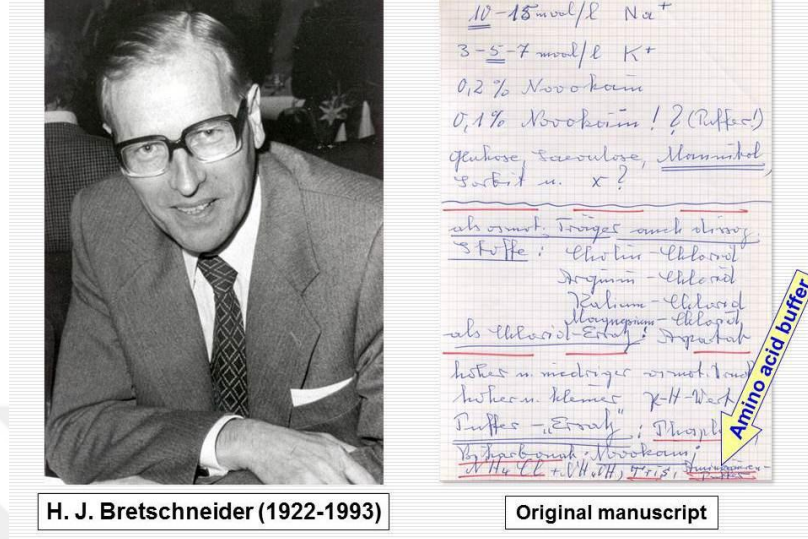
Kristalloid/kan oranı 4/1'dir. İçeriğinde; Plasma Lyte A (1000 mL) Mannitol %20 (16.3 mL) Potasyum 2 mL Eq/mL (13 mL) Bikarbonat %8.4 (13 mL) Lidokain %1 (13 mL) Magnezyum %50 (4 mL) bulunmaktadır. +4 °C'de 20 mL/kg doz ile verilir ve maksimum doz 1000 mL'dir. 30 dakikanın altında kros klemp zamanı tahmin ediliyorsa yarım doz tercih edilebilir. 90-120 dakika Miyokardial koruma sağladığı tahmin edilmektedir. Kros klemp kaldırılmadan önce antegrat sıcak kan kardiyoplejisi verilmesi önerilir. Kardiyopleji 120 mmHg basınçla yaklaşık 1-2 dakikada verilir (52).

Buna ek olarak miyokardial korunma yöntemleri dışında cerrahi sahaya ilaveten bazı uygulama şekilleri vardır. Bunlar; hasta soğutulduktan sonra kalp yüzeyine slash buz konulması, ameliyat masasında hasta altına konulan blanket gibi uygulamalarda ek olarak hipotermiye yardım çalışmalarındadır.

#### **4.1.6.3. Bretschneider (HTK)**

İlk olarak 1964'te düşük Na içeren ve kalsiyum içermeyen bu kardiyopleji solüsyonu tanımlanmıştır. Genellikle Custodiol kullanılmaktadır. İçeriğinde düşük Na (12mmol/L) ve prokain (7,4mmol/L) vardır. Düşük Na, yüksek Mg ve hipotermik kullanıldığında kalsiyum paradoksusuna karşı koruyucudur. Eser miktarda kalsiyum içerir. Na konsantrasyonunun düşük olması aksiyon potansiyeli başlangıcındaki hızlı Na akımını zayıflatır, böylece membran potansiyeli dinlenim membran potansiyeline yakın durur. Bu da polarize arresti sağlayan bir diğer faktördür. Solüsyonun içeriğine histidin, triptofan, ketoglutarat konularak etkisinin artırılması hedeflenmiştir. Histidin tampon görevi görür, triptofan membran stabilizasyonu sağlar, ketoglutarat reperfüzyon aşamasında yüksek enerji üretimini teşvik eder. Aynı zamanda bu

kardiyopleji diğer kardiyoplejilere oranla daha uzun süre koruyuculuk sağlamaktadır (53).



**Resim 4.14.** Bretschneider ve Orjinal El yazısı (www.custadiol.com, 2013)

#### 4.1.6.4. Reperfüzyon Hasarı

Reperfüzyon iskemi hasarını en aza indirmek için için aort klempinin alınmadan önce hastaya sıcak kan kardiyoplejisi verilmektedir. Sıcak kan kardiyoplejisi 8-10 mEq K bulunan sıcak 37 °C derecede oksijenize kan kardiyoplejisini ortalama 5 dakikada vermek uygundur (54). Asidozu önlemek ve enzimatik, metabolik fonksiyonları normale getirmek için alkali bir özellik taşımaktadır (55). Sıcak kan kardiyoplejisinin ventriküler aritmilerde de faydalı olduğu görülmüştür (56).

#### 4.1.6.5. Asit-Baz Dengesi

Normal şartlarda 37 °C kan ısısında CO<sub>2</sub> 40 mmHg ve pH 7,40 değerindedir. Kan sıcaklığının azalması O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub>'nin çözünürlüğünü arttırmaktadır. PCO<sub>2</sub> basıncı azalır, pH değeri artmaktadır. Hipotermide Alfa-Stat ve pH-Stat olmak üzere iki şekilde asit-baz dengesi yöntemi kullanılmaktadır;

Alfa-Stat: Arteriyal kan gazı değerlendirildiğinde; ısı düşük iken CO<sub>2</sub>'nin çözünürlüğü artar, kısmi basıncı azalır ve pH alkali olur. Bu durumda pH ile CO<sub>2</sub>'nin

çözünürlük değişikliklerinin değişimine mücade edilir ve dışarıdan müdahalede bulunulmaz.

pH-Stat: Sıcaklık değıştikçe pH sabit tutulur. Hipotermide pH artıp PCO<sub>2</sub> düşeceğinden pH 7,40 ve CO<sub>2</sub> değerini 40mmHg'de tutmak için kana CO<sub>2</sub> ilavesi yapılmaktadır. Bundan dolayı kandaki toplam CO<sub>2</sub> artmaktadır. Kandaki CO<sub>2</sub> içeriğinin artışı vazodilatör etki yaparak beynin kanın akışını artmasına artırarak oluşabilecek iskemiye azaltır. pH-Stat çok tercih edilmemektedir.

#### **4.1.7. Kardiyopulmoner Bypassdan Çıkış**

Ameliyat bitmeye yakın cerrahın ısıtmaya başla konutundan sonra hasta kalp akciğer makinasından ayırmak için hasta istenilen ısıya getirilmelidir. Isınma işlemi esnasında venöz kan ıısı, arteriyal kan ıısı ve hastanın vücut ıısı devamlı kontrol edilir. Isı değıştirici makinasındaki suyun ıısı 40,5 °C'yi, arteriyal kan ıısı ise 38 °C'yi geçmemelidir. Arteriyal ve venöz ısı arasındaki ısı farkı 10-12 °C'yi geçilmemelidir. Isı yükseldikçe oksijen ihtiyacı arttığından dolayı FiO<sub>2</sub> alınan kan gazındaki PaO<sub>2</sub>'ye göre uygun bir şekilde artırılmalıdır. Hastanın ısınması bittikten sonra hastanın genel durumu cerrahi işlem alanında sıkıntı olup olmadığına bakılır, kanama kontrolü yapılır, kan gazı değerlendirmesi yapılır ve hastanın KPB'dan ayrılıp ayrılmayacağına karar verilir. Kardiyopulmoner by-pass'dan ayrılmadan hastanın kan gazında hematokrit seviyesine dikkat edilmelidir. İstenilen Hct değerine ulaşmak için volüm fazlalığı varsa ultrafiltrasyon uygulanabilmektedir. Kan transfüzyonu da yapılabilir. Pıhtılaşma sorunu açısından hasta değerlendirilerek, ACT kontrolü devamlı takip edilmelidir (57).

Isınmayla birlikte anestezi ilaç ihtiyacı artacağından ilave anestezi ilaç ve kas gevşetici yapılmalı ve hastanın ameliyat sırasında uyanması önlenmelidir. Tüm monitörizasyonu parametrelerine bakılarak hastanın tansiyon, ritmin ve cvp'sinin doğru ve düzgün bir şekilde görülmesi sağlanmalıdır. EKG monitörüne bakarak kalp ritminde problem olup olmadığı gözlenmelidir. İstenilen kalp ritmi 80-100/dk sinüs ritmi KPB'den ayrılmak için uygun ritim olarak değerlendirilir. Ritmin bradikardik olduğu durumlarda ritmi hızlandırmak için pace-maker takılmalıdır. Taşikardik bir ritim olduğunda ise sol ventrikülün dolumu, aneminin varlığı, karbondioksitin

yüksekliği ve oksijenin yüksekliği ve yetersiz anestezi ilaçları gibi olası nedenlere yoğunlaşmak gerekir (57).

Ameliyat süresince idrarın çıkış hızı, rengi, yoğunluğu devamlı gözlenmelidir. Gerekirse diüretik ve ultrafiltrasyon yapılabilir. Isınma işlemi bittikten sonra anestezi uzmanı ve cerrahın yönlendirmesiyle EKD'den çıkmaya hazırlanılır. Koordineli bir şekilde perfüzyonist akımı kademeli olarak arteriyel basınç kontrol edilerek düşürür. Arteriyel basınç 90-100 mmHg' yi geçmemelidir. Hedef basınca ulaşp gerekli kontrolleri yapıp hasta stabil olduktan sonra KPB işlemine bitirilir. İlk olarak venöz kanül çekilir ve dikişler bağlanır. Venöz kanül alındıktan sonra ameliyat sahasında kanama yoksa ve hastanın genel durumu stabilse hastaya kontrollü bir şekilde protamin verilir. Heparini nötralize etmek için her genellikle her 100 ünite heparine karşılık 1 mg protamin verilmelidir. Protamin başlandıktan sonra suctionlar durdurulur ve protamin verildikten sonra aort kanülü çekilmelidir.

#### **4.2. Metilprednisolon**

İlacın etken maddesi Metilprednisolon' dur. PREDNOL-L, vücutta doğal olarak üretilen kortikosteroid seviyesini arttıran bir ilaçtır. Kortikosteroidler sağlığını ve genel durumumuzu korumamıza yardımcı olur. Vücudumuza ilave kortikosteroid takviyesi yapmak, vücuttaki iltihaplanmalar gibi pek çok hastalığın tedavisinde etkili bir yöntemdir. PREDNOL-L, bağışıklık baskılayıcı (immünsüpresif), iltihap önleyici (anti-inflamatuar) ve alerji önleyici (antialerjik) etkiler gösterir.

## 5. MATERYAL VE METOT

İstanbul Medipol Mega Üniversite Hastanesinde Kalp Damar Cerrahisi Bölümünde açık kalp ameliyatı uygulanan 40 hasta dahil retrospektif olarak incelendi. Çalışma için alınan kan örnekleri preoperatif ve postoperatif sıfırncı gün incelendi.

Randomize olarak hastalar iki gruba ayrılarak; Grup 1(n=20 çalışma grubu) ve Grup 2 (n=20 kontrol grubu) kardiyopulmoner by-pass sırasında alınan prime volüm (Ortalama prime volüm 500cc Gelofusine 1000cc Dengeli Elektrolit 100cc Mannitol,50cc NaHCO<sub>3</sub>,2cc Heparin, Antibiyotik 1gr), Prednol-L (500mg)

Grup 1 (n=15 çalışma grubu); Açık kalp cerrahisine giren prime solüsyonunda Prednol-L kullanılan hastalar.

Grup 2 (n=15 kontrol grubu); Açık kalp cerrahisine giren prime solüsyonunda Prednol-L kullanılmayan hastalar.

İstatistiksel analizler için SPSS 25.00 (IBM, NEW YORK, USA) ve MS Office Excel programları kullanıldı. Grafikler GraphPad Prism 8 programı ile oluşturuldu. Tüm parametreler için verilerin normal dağılıma uygunluğunun analizinde Shapiro–Wilk normallik testinden yararlandı. Bu teste göre p değeri 0.05'ten büyük olan verilerin normal dağılım gösterdiği, p değeri 0.05'te küçük olanların ise normal dağılıma uymadıkları kabul edilerek ilgili analizler tercih edildi. Normal dağılım göstermeyen, parametrik olmayan, verilerin analizinde Mann-Whitney U testi, normal dağılım gösteren parametrik verilerin analizi için ise bağımsız gruplar t testi kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistikler parametrik veriler için minimum, maksimum ve ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde ifade edilirken, parametrik olmayan veriler için medyan, minimum ve maksimum değerleri olarak verildi. Ameliyat öncesi ve sonrası ölçülen kan parametrelerine ilişkin verilerin grup içi karşılaştırılmalarında eşleştirilmiş t testinden yararlandı. Tüm analiz sonuçları %95 güven aralığında p <0.05 değeri için önemli kabul edildi.



### **5.1. Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri**

Retrospektif yapılan bu çalışmada seçilen hastaların çalışmaya dahil edilmekriterleri olarak;

- 1.Preoperatif şeker hastalığı olmayan,
- 2.Kardiyopulmoner by-pass uygulanacak hastalar,
- 3.İlk kez ameliyat olacak hastalar,
- 4.Preoperatif aktif enfeksiyonu olmayan,
- 5.Preoperatif böbrek hastalığı olmayan,
6. Hemotolojik bir hastalığı olmayan,
- 7.Bilinen bir kanama patolojisi olmayan,
- 8.Bilinen kronik rahatsızlığı olmayan,
- 9.Normal şartlar altında ameliyata alınan,
- 10.Kross klemp süresi 120 dakikayı geçmeyen hastalar, çalışmamıza dahil edildi.

### **5.2. Kan Örnekleri ve Değerlendirilen Değişkenleri**

Hastalardan yoğun bakım ünitesinde postoperatif 24 . saat alınan biyokimya ve hemogram testleri retrospektif olarak incelenmiştir. Biyokimyasal parametrelerden rdw-sd, glukoz, lenfosit, lökosit, plt, glukoz değerleri incelemeye alınmıştır. Operasyon sonrası rutin olarak kontrol edilen yoğun bakım kalış süresi, entübe kalış süresi, drenaj miktarı ve hastane kalış süresi verileri değerlendirilerek karşılaştırıldı.

### **5.3. İstatiksel Değerlendirme**

İstatistiksel analizler için SPSS 25.00 (IBM, NEW YORK, USA) ve MS Office Excel programları kullanıldı. Grafikler GraphPad Prism 8 programı ile oluşturuldu. Tüm parametreler için verilerin normal dağılıma uygunluğunun analizinde Shapiro–Wilk normallik testinden yararlanıldı. Bu teste göre p değeri 0.05'ten büyük olan

verilerin normal dağılım gösterdiği, p değeri 0.05'te küçük olanların ise normal dağılıma uymadıkları kabul edilerek ilgili analizler tercih edildi.

Normal dağılım göstermeyen, parametrik olmayan, verilerin analizinde Mann-Whitney U testi, normal dağılım gösteren parametrik verilerin analizi için ise bağımsız gruplar t testi kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistikler parametrik veriler için minimum, maksimum ve ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde ifade edilirken, parametrik olmayan veriler için medyan, minimum ve maksimum değerleri olarak verildi. Ameliyat öncesi ve sonrası ölçülen kan parametrelerine ilişkin verilerin grup içi karşılaştırılmalarında eşleştirilmiş t testinden yararlanıldı. Tüm analiz sonuçları %95 güven aralığında  $p < 0.05$  değeri için önemli kabul edildi.

## 6. BULGULAR

Prednol-L kullanılmayan olgular yani kontrol grubu (Grup A) ve Prednol-L kullanılan olgular yani çalışma grubu (Grup B) şeklinde sınıflandırılmıştır. Grupların demografik verileri birbirleri ile karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamadı ( $p>0.05$ , Tablo 6.1)

**Tablo 6.1.** Vakaların tanımlayıcı özelliklerine ilişkin özet istatistikler ve analiz sonuçları (n: vaka sayısı; cm: santimetre; kg: kilogram, Min: minimum, Mak: maksimum; Ort: ortalama; SS: standart sapma)

		<b>Grup A</b> (Prednol-L Kullanılmayan )	<b>Grup B</b> (Prednol-L Kullanan)	<b>p</b>
<b>Cinsiyet;</b> n (%)	Erkek	15 (75)	17 (85)	$> 0.05^a$
	Kadın	5 (25)	3 (15)	
<b>Yaş (yıl)</b>	Min-Mak	34-76	27-78	$> 0.05^a$
	Ort±SS	58,80±9,48	55,75±12,67	
<b>Boy (cm)</b>	Min-Mak	151-180	152-181	$> 0.05^a$
	Ort±SS	168±0,7	166±0,7	
<b>Ağırlık (kg)</b>	Min-Mak	62,60-123	51-104	$> 0.05^a$
	Ort±SS	81,97±16,70	80,71±11,48	
<b>BSA</b>	Min-Mak	1,58-2,38	1,51-2,12	$>0.05^a$
	Ort± SS	1,92±0.21	1,87±0.14	

a: student t testi

Prednol-L kullanılmayan, Grup A olguların %75'i (n=15) erkek, %25'i (n=5) kadındır. Olguların yaş ortalamaları 58,80±9,48 yıldır (Tablo 6.1).

Prednol-L kullanılan, Grup B olguların ise %85'i (n=17) erkek, %15'i (n=3) kadındır. Bu grupta yaş ortalaması 55,75±12,67 yıldır. İki olgu grubu arasında yaş ortalamaları arasında istatistiki bir fark bulunmamaktadır ( $p>0.05$  Tablo 6.1).

Prednol-L kullanılmayan, Grup A olguların boy ortalaması 168±0,7 cm, ağırlık ortalaması ise 81,97±16,70 kg idi. Prednol-L kullanılan, Grup B olguların boy

ortalaması  $166\pm0,7$  cm, ağırlık ortalaması  $80,71\pm11,48$  kg idi. Her iki parametre açısından da gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ , Tablo 6.1).

Prendol-L kullanılmayan grupta BSA değeri  $1,92\pm0.21$  m<sup>2</sup> olarak, Prendol-L kullanılan grupta ise  $1,87\pm0.14$  m<sup>2</sup> olarak bulunmuştur. Ortalama BSA değeri Prendol-L kullanılan grupta daha düşük olarak hesaplanmış olmasına rağmen, bu azalış istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ , Tablo 6.1).



**Tablo 6.2:** Ameliyat bulgularının değerlendirmelerine ilişkin zet istatistikler ve analiz sonuçları (Min: minimum, Mak: maksimum; Ort: ortalama; SS: standart sapma).

		<b>Grup A</b> (Prednol-L Kullanılmayan)	<b>Grup B</b> (Prednol-L Kullanan)	<i>p</i>
<b>Ameliyat;</b> n(%)	CABGx2	1 (5)	2 (10)	
	CABGx3	4 (20)	3 (15)	
	CABGx4	4 (20)	3 (15)	
	CABGx5	1 (5)	5 (25)	
	CABGx3+AVR		1 (5)	
	MVP		3 (15)	
	BENTALL	1 (5)	2 (10)	
	SAĞ ATRİUMDAN KÜTLE ÇIKARILMASI	1 (5)	1 (5)	
	SOL VENTRİKÜL PSÖDOANEVRİZMA TAMİRİ	1 (5)		
	ASD			
	KAPATILMASI+TVP	1 (5)		
	AVR+CABGx2	1 (5)		
	CABGx3+ASENDAN AORT REPLASMANI	1 (5)		
	MVR+TVP	1 (5)		
	AVR	1 (5)		
	AVR+MVR+TVP	1 (5)		
	CABGX3 + MVR			
	MVR			

**Tablo 6.3.** Sürelere ilişkin özet istatistikler ve analiz sonuçları

		<b>Grup A</b> (Prednol-L Kullanılmayan)	<b>Grup B</b> (Prednol-L Kullanan)	<i>p</i>
<b>Ameliyat Süresi (dk)</b>	Min- Mak Ort±SS	51-128 77,50	48-176 82,50	>0.05 <sup>b</sup>
<b>Kross Klemp Süresi(dk)</b>	Min-Mak Ort±SS	23-86 46,50	26-114 59,00	<b>0.035<sup>b</sup></b>
<b>Drenaj Miktarı(24 saat),(mL)</b>	Min-Mak Ort± SS	300-1100 642,00±250,27	250-1200 677,50±229,11	>0.05 <sup>a</sup>
<b>Hastane kalış süresi (gün)</b>	Min-Mak Ort±SS	3-11 5,50	2-11 7,00	<b>0.018<sup>b</sup></b>
<b>Yoğun bakım kalış süresi (gün)</b>	Min-Mak Ort±SS	2-3 2,00	1-3 2,00	>0.05 <sup>b</sup>
<b>Entübe kalış süresi (saat)</b>	Min-Mak Ort±SS	3-21 6,50	5-13 8,00	>0.05 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Bağımsız gruplar t testi

<sup>b</sup>Mann-Whitney U testi

Ameliyat süreleri bakımından Prednol-L kullanılan ve kullanılmayan olgular incelendiğinde Prednol-L kullanılan grupta medyan değerinin daha yüksek olduğu

görülmektedir, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ , Tablo 6.2).

Medyan Kross Klemp Süresi değeri Prendol-L kullanılmayan grupta 46,50 dk Prendol-L kullanılan grupta ise 59,00 dk olarak hesaplanmıştır. Medyanlar arasındaki bu fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0.035$ , Grup A, Tablo 6.2).

Ortalama drenaj miktarı Prendol-L kullanılmayan grupta  $642,00\pm250,27$  ml, Prendol-L kullanılan grupta  $677,50\pm229,11$  ml olarak bulunmuştur. Prendol-L kullanılan grupta drenaj miktarının arttığı görülürken, bu artışın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır ( $p>0.05$ , Grup B, Tablo 6.2).

Prendol-L kullanılmayan Grup A olguların hastanede kalış süreleri 3 ile 11 gün arasında değişmekteyken, Prendol-L kullanılan Grup B olgularda bu süre 2 ile 11 gün arasında değişiklik göstermektedir. Gruplar arasında medyan değerleri karşılaştırıldığında farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Grup B olgularında hastane kalış süreleri Grup A olgularına göre daha kısa olduğu görülmüştür ( $p=0.018$ , Tablo 6.3).

Yoğun bakış süreleri bakımından gruplar kıyaslandığında medyan değerleri her iki grupta da eşit bulunmuştur, bu durum da gruplar arasında önemli bir farkın olmadığını ortaya koymaktadır ( $p>0.05$ , Tablo 6.3).

Entübe kalış süreleri bakımından da gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ , Tablo 6.3).

**Tablo 6.4.** Prednol kullanılmayan, Grup A da ameliyat öncesi ve sonrası ölçülen hemogram ve biyokimyasal parametrelere ilişkin istatistikler (Min: minimum, Mak: maksimum; Ort: ortalama; SS: standart sapma)

		<b>Grup A (Prednol-L Kullanılmayan)</b>		
		<b>Pre-op</b>	<b>Post-op</b>	<b>Değişim</b>
<b>RDW-SD</b>	Min-Mak	35-83,50	37,20-77,30	-6,20/ 3,20
	Ort±SS	42,59±10,49	43,45±8,63	0,87±2,18
	<i>p</i>			>0.05
<b>GLUKOZ</b>	Min-Mak	86,50-127,30	114-156	-0,30/ 50,5
	Ort±SS	105,89±9,93	135,95±13,19	30,05±12,72
	<i>p</i>			< <b>0.001</b> <sup>c</sup>
<b>PLT</b>	Min-Mak	122-329	106-281	-153,00/ 33,00
	Ort±SS	252,15±50,28	197,60±55,04	-54,55±45,44
	<i>p</i>			< <b>0.001</b> <sup>c</sup>
<b>LÖKOSİT</b>	Min-Mak	5,65-10,79	8,85-25,77	-0,98/ 17,02
	Ort±SS	8,18±1,38	14,90±4,51	6,72±4,28
	<i>p</i>			< <b>0.001</b> <sup>c</sup>
<b>LENFOSİT</b>	Min-Mak	1,00-4,22	0,44-1,72	-2,81/ -0,29
	Ort±SS	2,43±0,69	0,99±0,33	-1,43±0,59
	<i>p</i>			< <b>0.001</b> <sup>c</sup>
<b>HCT</b>	Min-Mak	30,60-49,90	21,40-37,50	-26,80/ -5,00
	Ort±SS	41,96±4,36	29,01±4,47	-12,54±5,07
	<i>p</i>			< <b>0.001</b> <sup>c</sup>

<sup>c</sup>eşleştirilmiş örneklem student t testi



**Tablo 6.5.** Prednol-L kullanılan grupta ameliyat öncesi ve sonrası ölçülen hemogram ve biyokimyasal parametrelere ilişkin istatistikler (Min: minimum, Mak: maksimum; Ort: ortalama; SS: standart sapma)

		Grup B (Prednol-L Kullanılan)		
		Pre-op	Post-op	Değişim
<b>RDW-SD</b>	Min-Mak	34,60-49,40	36,90-44,50	-4,90/ 5,00
	Ort±SS	39,20±3,54	40,43±2,22	1,23±2,25
	<i>p</i>			<b>0.024<sup>c</sup></b>
<b>GLUKOZ</b>	Min-Mak	84-137	118-198	19,00/ 102,5
	Ort±SS	101,62±11,89	156,15±18,61	54,52±22,03
	<i>p</i>			<b>&lt; 0.001<sup>c</sup></b>
<b>PLT</b>	Min-Mak	157-354	115-300	-120,00/ 48,00
	Ort±SS	238,20±56,35	195,85±47,81	-42,35±49,84
	<i>p</i>			<b>&lt; 0.001<sup>c</sup></b>
<b>LÖKOSİT</b>	Min-Mak	5,33-10,77	4,96-18,79	-1,93/ 9,77
	Ort±SS	7,83±1,60	13,13±3,30	5,30±3,31
	<i>p</i>			<b>&lt; 0.001<sup>c</sup></b>
<b>LENFOSİT</b>	Min-Mak	1,33-3,92	0,27-0,91	-3,46/ -0,68
	Ort±SS	2,31±0,60	0,55±0,18	-1,76±0,62
	<i>p</i>			<b>&lt; 0.001<sup>c</sup></b>
<b>HCT</b>	Min-Mak	31,90-49,80	21,70-33,80	-19,60 / -4,70
	Ort±SS	40,77±5,14	28,08±3,33	-12,69±4,81
	<i>p</i>			<b>&lt; 0.001<sup>c</sup></b>

<sup>c</sup>eşleştirilmiş örneklem student t testi

Prednol-L kullanılmayan ve kullanılan gruplarda ameliyat öncesi (Pre-op) ve ameliyat sonrası (Post-op) kan parametreleri karşılaştırılmış, sonuçlar Tablo 6.4 ve 6.5'te verilmiştir.

Prednol kullanılmayan Grup A da RDW-SD ortalaması ameliyat öncesinde 42,59±10,49 iken ameliyat sonrası 43,45±8,63 olarak bulunmuştur (Tablo 6.4). Prednol-L kullanılan Grup B de ise bu değerler sırasıyla 39,20±3,54 ve 40,43±2,22 olarak kaydedilmiştir (Tablo 5). RDW-SD değerlerinin pre-op ve post-op değişimleri

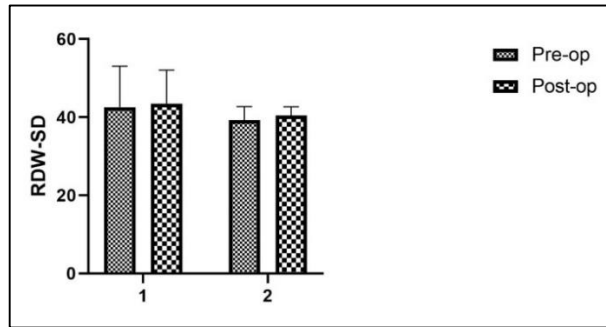
sadece Prednol-L kullanılan Grup B de anlamlı bulunmuştur (p=0.024, Grup B, Tablo 6.5).

İncelenen diğer kan parametreleri pre-op ve post-op değişimleri her iki grupta da anlamlı bulunmuştur (p<0.001, tüm karşılaştırmalar için; Tablo 6.4, 6.5). Her iki grupta da ameliyat sonrası kan glikoz miktarları ve lökosit sayıları artış gösterirken, PLT, HCT ve lenfosit sayıları ise anlamlı bir azalış göstermiştir (Tablo 6.4, 6.5).

**Tablo 6.6.** Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen RDW-SD değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması (Ort: ortalama; SS: standart sapma).

		Grup A (Prednol kullanılmayan )	Grup B (Prednol kullanılan)	<i>p</i>
		Ort±SS	Ort±SS	
	<b>Pre-op</b>	42,59±10,49	39,20±3,54	>0.05 <sup>b</sup>
	<b>Post-op</b>	43,45±8,63	40,43±2,22	>0.05 <sup>b</sup>
	<b>Değişim</b>	0,87±2,18	1,23±2,25	>0.05 <sup>b</sup>

<sup>b</sup>Mann-Whitney U testi



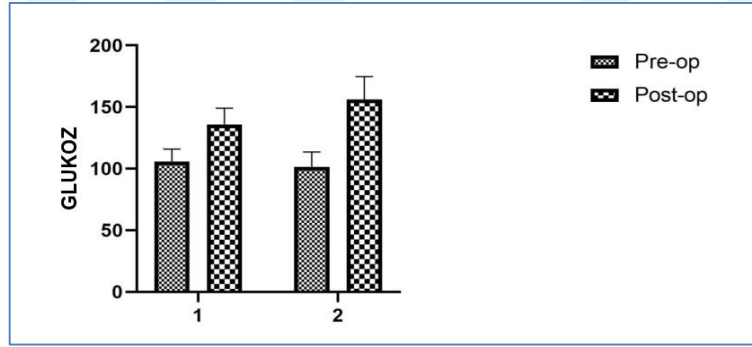
**Şekil 6.1.** Pre-op ve post-op RDW-SD ortalamalarını gösteren bar grafiği (1: Prednol-L kullanılmayan, Grup A, 2: Prednol-L kullanılan, Grup B).

Gruplar arasında pre-op ve post-op ortalama RDW-SD değerleri bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ , Tablo 6.5, Şekil 6.1).

**Tablo 6.7.** Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen glikoz değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması

		Grup A (Prednol kullanılmayan)	Grup B (Prednol kullanılan)	<i>p</i>
		Ort±SS	Ort±SS	
	<b>Pre-op</b>	105,89±9,93	101,62±11,89	$< 0.001^a$
	<b>Post-op</b>	135,95±13,19	156,15±18,61	$< 0.001^a$
	<b>Değişim</b>	30,05±12,72	54,52±22,03	$< 0.001^a$

<sup>a</sup>Bağımsız gruplar t testi



**Şekil 6.2.** Pre-op ve post-op glikoz ortalamalarını gösteren bar grafiği (1: Prednol-L kullanılmayan, Grup A, 2: Prednol-L kullanılan, Grup B).

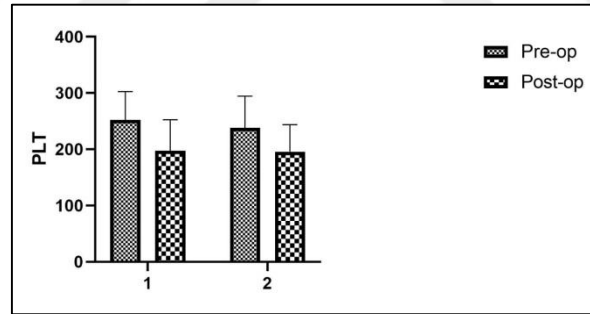
Gruplar arasında hem pre-op hem de post-op ortalama glikoz değerleri bakımından anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Tablo 6.7, Şekil 6.2). Özellikle Prednol-L kullanılan Grup B olgularda post-op kan glikoz değerleri

kullanılmayan olgulara oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu değişim istatistiki olarak da anlamlı olarak tespit edilmiştir ( $p < 0.001$ ). Tablo 6.7, Şekil 6.2).

**Tablo 6.8.** Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen PLT değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması

		Grup A (Prednol kullanılmayan )	Grup B (Prednol kullanılan)	<i>p</i>
		Ort±SS	Ort±SS	
	<b>Pre-op</b>	252,15±50,28	238,20±56,35	>0.05 <sup>a</sup>
	<b>Post-op</b>	197,60±55,04	195,85±47,81	>0.05 <sup>a</sup>
	<b>Değişim</b>	-54,55±45,44	-42,35±49,84	>0.05 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Bağımsız gruplar t testi<sup>b</sup>Mann-Whitney U testi



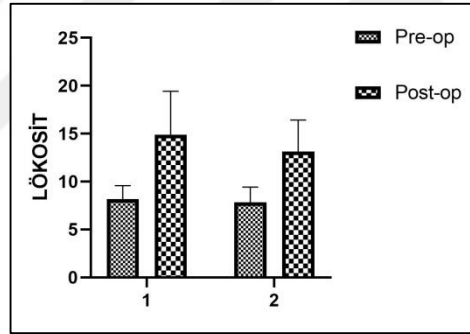
**Şekil 6.3.** Pre-op ve post-op PLT ortalamalarını gösteren bar grafiği (1: Prednol-L kullanılmayan, Grup A, 2: Prednol-L kullanılan, Grup B).

Gruplar arasında pre-op ve post-op ortalama PLT değerleri bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ , Tablo 6.8, Şekil 6.3).

**Tablo 6.9.** Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen lökosit değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması

		<b>Grup A (Prednol kullanılmayan)</b>	<b>Grup B (Prednol kullanılan)</b>	<i>p</i>
		<b>Ort±SS</b>	<b>Ort±SS</b>	
	<b>Pre-op</b>	8,18±1,38	7,83±1,60	>0.05 <sup>a</sup>
	<b>Post-op</b>	14,90±4,51	13,13±3,30	>0.05 <sup>b</sup>
	<b>Değişim</b>	6,72±4,28	5,30±3,31	>0.05 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Bağımsız gruplar t testi<sup>b</sup>Mann-Whitney U testi



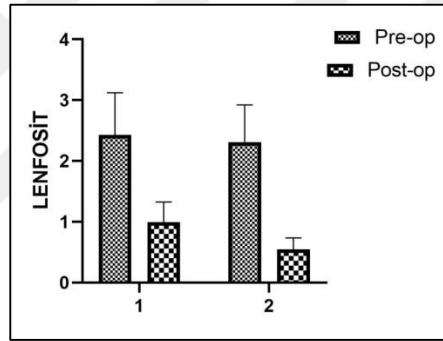
**Şekil 6.4.** Pre-op ve post-op lökosit ortalamalarını gösteren bar grafiği (1: Prednol-L kullanılmayan, Grup A, 2: Prednol-L kullanılan, Grup B).

Gruplar arasında pre-op ve post-op ortalama lökosit değerleri bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ , Tablo 6.9, Şekil 6.4).

**Tablo 6.10.** Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen lenfosit değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması

		<b>Grup A (Prednol kullanılmayan)</b>	<b>Grup B (Prednol kullanılan)</b>	<i>p</i>
		<b>Ort±SS</b>	<b>Ort±SS</b>	
	<b>Pre-op</b>	2,43±0,69	2,31±0,60	<b>&lt;0.001<sup>a</sup></b>
	<b>Post-op</b>	0,99±0,33	0,55±0,18	<b>&lt;0.001<sup>b</sup></b>
	<b>Değişim</b>	-1,43±0,59	-1,76±0,62	<b>&gt;0.05<sup>a</sup></b>

<sup>a</sup>Bağımsız gruplar t testi <sup>b</sup>Mann-Whitney U testi



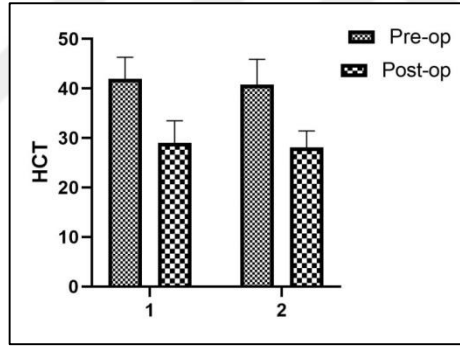
**Şekil 6.5.** Pre-op ve post-op lenfosit ortalamalarını gösteren bar grafiği (1: Prednol-L kullanılmayan, Grup A, 2: Prednol-L kullanılan, Grup B).

Pre-op lökosit ve post-op lökosit ortalamaları gruplar arasında anlamlı olarak farklı bulunmuştur. ( $p < 0.001$ , Tablo 6.10, Şekil 6.5). Ancak post-op ve pre-op ortalama değerleri arasındaki fark alınarak hesaplanan değişim miktarları bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p > 0.05$ , Tablo 6.10).

**Tablo 6.11.** Ameliyat öncesi/sonrası ölçülen HCT değerlerinin ve hesaplanan değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması

		<b>Grup A (Prednol kullanılmayan)</b>	<b>Grup B (Prednol kullanılan)</b>	<i>p</i>
		<b>Ort±Ss</b>	<b>Ort±SS</b>	
<b>HCT</b>	<b>Pre-op</b>	41,96±4,36	40,77±5,14	>0.05 <sup>a</sup>
	<b>Post-op</b>	29,01±4,47	28,08±3,33	>0.05 <sup>a</sup>
	<b>Değişim</b>	-12,54±5,07	-12,69±4,81	>0.05 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Bağımsız gruplar t testi



**Şekil 6.6.** Pre-op ve post-op HCT ortalamalarını gösteren bar grafiği (1: Prednol-L kullanılmayan, Grup A, 2: Prednol-L kullanılan, Grup B).

Gruplar arasında pre-op ve post-op ortalama HCT değerleri bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ , Tablo 6.9, Şekil 6.6).

## 7. TARTIŞMA

Günümüzde kalp cerrahisi ameliyatlarında özellikle KPB cihazının kullanımı ile birlikte daha efektif sonuçlar elde edilmiştir. KPB cihazı, kardiyak ve solunumsal aktiviteyi devre dışı bırakarak, operasyon süresince kanın vücut dışına alınması ve ameliyatların kansız ortamda yapılmasına olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda kalbin ve akciğerlerin durdurulması ile daha rahat bir cerrahi manüplasyon imkanı sağlar.

Standart bir KPB devresi oksijenatör, rezervuar, tübing set, hava – gaz düzenleyici mikser, ısıtıcı – soğutucu ekipmanların entegrasyonu ile birlikte çalışır. KPB devresi üzerine kurulan oksijenatör ve tübing setin bypassa hazırlık aşamasında başlangıç solüsyonu kullanmak gerekmektedir. Başlangıç solüsyonu içerisinde farklı yaklaşımlar olmakla beraber, genel itibariyle kristalloid solüsyonlar, heparin, antibiyotik, sodyum bikarbonat ilave edilmesi genel kabul gören bir yaklaşımdır. Ancak bu başlangıç solüsyonuna metilprednizolon ilave edilmesi hususunda henüz bir fikir birliği yoktur. Bazı ekoller metilprednizolonu başlangıç solüsyonunun yanı sıra, KPB döneminde dahi uygulanmasının faydalı olacağını belirtse de henüz tam bir fikir birliği sağlanamamıştır.

Chaney ve ark. ları KABG ameliyatına alınan hastalara metilprednizolonu (2x30 mg/kg) uygulamış ve sonuçları kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında metilprednizolon kullanılan grupta akciğerlerin oksijenasyon kapasitesini azalttığı ve postoperatif entübe kalış süresini uzattığını ifade etmişlerdir (58). Bu çalışmada başlangıç solüsyonuna metilprednizolon ilave edilen hastalar ile (Grup B), başlangıç solüsyonuna metilprednizolon ilave edilmeyen hastalar arasında (Grup A) yoğun bakım ünitesi entübe kalış süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

KPB işlemi hastalarda bir takım hormonal değişiklikler meydana getirmektedir. Hastaların KPB'ye girişi ile birlikte noradrenalin salınımı gerçekleşmektedir. Salınan bu noradrenalin hormonu glikolizi arttırarak kan şekerinin yükselmesine neden olmaktadır. Aynı zamanda metilprednizolonun da kan şekeri regülasyonunu etkilediğine dair çalışmalar mevcuttur (60). Chaney ve ark. yaptıkları çalışmada metilprednizolon uygulanan hasta grubunda KŞ regülasyonunun



bozulduğunu ve uygulanmasının yararsız olmasının yanı sıra hastaya zarar verebileceğini belirtmişlerdir.

Bununla beraber Whitlock ve ark 250 mg prednisolon uygulamasının kan şekeri regülasyonunda bozulmaya yol açmadığını bildirmişlerdir (62). Bizim çalışmamızda her iki grupta da KPB' ye bağlı olarak kan şekeri yükselmesi olmakla beraber, metilprednizolon kullanılan grupta postoperatif kan şekeri artışının istatistiksel olarak anlamlı yönde arttığı tespit edilmiştir. Çalışmamızı destekler nitelikte Morariu ve ark. KABG ameliyatı sonrası erken dönemde yüksek seyreden KŞ seviyelerinin organ hasarı açısından kuvvetli bir risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir (63).

Tassani ve ark. ise KABG ameliyatına alınan hastalara KPB öncesi 1000 mg metilprednizolon vermişler ve entübe kalış sürelerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede kısa olduğunu bildirmişlerdir (61). Çalışmamızda metilprednizolon kullanılan grup ile kontrol grubu arasında yoğun bakım ünitesi entübe kalış süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Kardiyopulmoner by-pass sistemik enflamasyonu uyaran bir mekanizmadır. Hao ve ark. yaptıkları bir çalışmada metilprednizolon profilaksinin KPB'de enflamatuvar monosit alt kümelerinin yüzdesini azaltmadığını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda enflamatuvar yanıtın belirteci olarak postoperatif 24. saat lökosit ve lenfosit değerleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak metilprednizolon verilen grup ile verilmeyen grup arasında lökosit ve lenfosit düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (66).

Whitlock ve ark. iki kez verilen 250 mg iv metilprednizolonun hastalarda postoperatif drenajı belirgin şekilde azalttığını, yoğun bakımda kalış süresini kısalttığını ancak hastanede yatış süresini değiştirmediğini belirtmişlerdir (62). Bir başka çalışmada Tassani ve ark. KPB öncesi verilen tek doz 1000 mg metilprednizolonun hastalarda postoperatif drenaj miktarlarını anlamlı derecede azalttığını ifade etmişlerdir (64). Bizim çalışmamızda gruplar arasında postoperatif 24.saat drenaj miktarları, yoğun bakım kalış süreleri açısından istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Ancak Whitlock ve ark. çalışmasından farklı olarak çalışmamızda,

hastaneden taburculuk süreleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. (62).

Paparella ve ark. yaptıkları çalışmada 250 mg anestezi induksiyonu ve 250 mg KPB başlagıcında metilprednizolon ilave ettikleri grup ile, plasebo grubu karşılaştırmasında, KPB başlangıcı 30.dakika, kross klemp sonu 15.dakika, postoperatif 2.saat ve postoperatif 24.saat alınan kan örneklerinden hemoglobin ve hemotokrit değerlerinde gruplar arası istatistiksel açıdan bir farklılık bulamamışlardır (67). Çalışmamızda da bu sonuca paralel olarak postoperatif 24. saat alınan örneklerde hemoglobin ve hemotokrit kan değerlerinde gruplar arası anlamlı bir fark saptanmamıştır .

Ebrahimi ve ark. çalışmalarında 5 mg/kg ve 15 mg/kg şeklinde metilprednizolon uyguladıkları iki farklı grup arasında preoperatif, postoperatif 6. saat ve postoperatif 12.saat trombosit sayılarında gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirtmemişlerdir (68). Bizim çalışmamızda postoperatif 24.saat alınan örneklerde trombosit sayıları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır .

### **7.1. Çalışmanın Sınırlayıcı Faktörleri**

Çalışmayı sınırlandıran en önemli belirleyici; çalışma sınırlarına uygun hasta sayısının bulunmasında güçlük çekildiği için örneklem sayısının azlığı ve çalışmanın doğası gereği retrospektif oluşudur.

## 8. SONUÇ

KPB esnasında metilprednizolon uygulamasının etkileri konusunda görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Bu çalışmada, metilprednizolon uygulanan hastalar ile, metilprednizolon uygulanmayan hastalar arasında postoperatif 24.saat hemoglobin, hemotokrit, trombosit, lökosit, lenfosit değerlerinde, drenaj miktarı, yoğun bakım entübe kalış ve yoğun bakım kalış süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Bununla birlikte postoperatif 24.saat glukoz değeri ve hastane kalış süreleri parametreleri arasındaki fark Metilprednizolon kullanılan grup lehine anlamlı saptanmıştır. Taburculuk süreleri değerlendirildiğinde ise Metilprednizolon kullanılmayan grupta taburculuk süresi daha uzun saptanmıştır.

Çalışmamızın sonucuna göre hastaların postoperatif dönemde prime solüsyonu içerisinde metilprednizolon kullanılan olgularda sıkı kan şekeri takibi yapılması gerektiğini önermekteyiz ve prime solüsyonu içerisine metilprednizolon uygulamasının hastane kalış süresi üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu söyleyebiliriz.

Metilprednizolon kullanımının klinik, biyokimyasal ve hemodinamik etkilerinin daha belirgin ortaya koyulabilmesi için daha geniş ölçekli klinik ve deneysel çalışmalar yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

## 9. KAYNAKLAR

- 1) Toraman, F. Erkek, E. Güçlü, P. Sayın, J. , Arıtürk, C. ,Ökten, E.M. ve ark.” Near infra red spektroskopisi (NIRS) gerçekten doku saturasyonunu ölçüyor mu”?. Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 4, (115-17), 2013.
- 2) Buket S, Engin Ç, Uç H, Ayık MF. Kardiyopulmoner bypass. In: Paç M, eds. Kalp ve damar cerrahisi. Ankara: MN medikal&Nobel, Özyurt Matbaacılık. Cilt 1, 2:139-172, 2003.
- 3) Gürsoy M, Bakuy V, Hatemi AC. “Delivering cardioplegia beyond totally occluded native coronary arteries through the saphenous vein bypass vein graft: Is it really a protective technique”?. Koşuyolu Kalp dergisi. 15(3):100-104, 2012.
- 4) Clowes Jr, G. H. A. “Bypass of the heart and lungs with an extracorporeal circulation”. Surgery of the chest. 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 1969.
- 5) Litwak, Robert S. “The growth of cardiac surgery: historical notes. Cardiovascular clinics”,3.2: 5, 1971.
- 6) Johnson SL. The history of cardiac surgery, 1896-1955. Baltimore: Johns Hopkins Press; 1970.
- 7) Von Frey M, Gruber M: “Untersuchungen über den stoffwechsel isolierter organe. Ein respirations-apparat für isolierte organe”. Virchows Arch Physiol 9:519, 1885.
- 8) Jacobi C: “Ein betrag zur technik der kunstlichen durchblutung überlebender organe”. Arch Exp Pathol (Leipzig) 31:330, 1895.
- 9) Clowes Jr, G. H. A. “Bypass of the heart and lungs with an extracorporeal circulation”. Surgery of the chest. 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 1969.
- 10) Brukhonenko SS, Terebinsky S: “Experience avec la tete isole du chien: I. Techniques et conditions des experiences”. J Physiol Pathol Genet 27:31, 1929.
- 11) Johnson SL: The History of Cardiac Surgery, 1896–1955. Baltimore, Johns Hopkins Press, 121, 1970.
- 12) McLean, Hugh; Griffiths, William James. Cuorin. Biochemical Journal, 14.5, 1920: 615, 1920.
- 13) Best C:”Preparation of heparin and its use in the first clinical cases. Circulation “19:81, 1959.

- 14) Gibbon, John H. ‘‘Artificial maintenance of circulation during experimental occlusion of pulmonary artery’’. Archives of Surgery, 1937; 34.6: 1105-1131,1937.
- 15) Miller, Bernard J. ‘‘Laboratory work preceding the first clinical application of cardiopulmonary bypass’’. The Annals of thoracic surgery, 76.6: 2203-2209, 2003.
- 16) Gibbon JH Jr. ‘‘Application of mechenical heart and lung apparatus to cardiac surgery’’ Minn Med. 37:171, 1954.
- 17) Lillehei C. Cohen M, Warden H., Varco R.’’ The direct vison intracardiac correction of congenital anomalies by controlled cross circolation’’. Surgery. 38:11, 1955.
- 18) Kirklin, J.W. Dushane, J.W Patrick, et al. ‘‘İntracardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenatör’’: Report of eight cases proc. Staff Meet. Mayo Clin., 30.201, 1955.
- 19) Yalçınbaş YK, Sarioğlu T, ‘‘Pediatrik kardiyopulmoner bypass ve miyokard korunması’’, Ed, Paç M., Akçevin A. , Aka AS. , Büket S., Sarioğlu T., Kalp ve damar cerrahisi 2. Cilt, 2. Baskı Ankara: MN Medikal&Nobel 695-1710, 2013.
- 20) Duran, E. Dünyada kalp damar cerrahisininin tarihçesi. İstanbul. Çapa Tıp Kitapevi, (3-13), 2004.
- 21) Us MH, Pekediz A, Özal E, İnan K, Duran E, Öztürk ÖY. ‘‘Influence of cell-saver use on postoperative hematologic parameters’’. Koşuyolu heart Journal, 4:110-114, 2000.
- 22) Wright G:’’ Hemodynamic analysis could resolve the pulsatile blood flow cotroversy’’ [ currentreview]. Ann Thorac surg., 58:1199-28, 1994.
- 23) BilgiL, Ghelli N., Menghini A., Panzani I. , : ‘‘Desing and Principles of The Extracorporeal Circuit. Techniques in Extracorporeal Circulation’’, (Ed) Kay P. H., Third Edition, Oxford Butterworth- Heinemann LTD, 33-41, 1992.
- 24) Nishinaka T, Nishida H, Endo M, Miyagishima M, Ohtsuka G, Koyanagi H. Less ‘‘blood damage in the impeller centrifugal pump: a comparative study with the roller pump in open heart surgery’’. Artificial organs, 20.5: 707-710, 1996.
- 25) Demirkılıç, U., Ekstracorporeal dolaşım. İstanbul. Eflatun yayinevi. (188-190), 2008.

- 26) Nishinaka T, Nishida H, Endo M, Miyagishima M, Ohtsuka G, Koyanagi H. Less ‘‘blood damage in the impeller centrifugal pump: a comparative study with the roller pump in open heart surgery’’. *Artificial organs*, 20.5: 707-710, 1996.
- 27) Reed C.C., Stafford T. B.: *Cardiopulmonary Bypass*, 2nd Edition. Houston TX, Texs Medical Press, Inc., 375-383, 1985.
- 28) Kurusz M., Chritman E.W., Williams E.H.: Rolling pump Induced Tubing Wear: Another Argument In Favor of Arterial Line Filtration. *J. Extra-Corpor. Technol.*, 12-49, 1980.
- 29) DiNardo JA. *Cardiopulmonary Bypass*. In: James A. DiNardo (ed). *Cardiopulmoner Bypass in Anesthesia for Cardiac Surgery*. 2nd Edition, Appleton-Lange: 277-320, 2002.
- 30) Sarı T. Prime Solüsyonları Ed. Demirkılıç U. *Ekstrakorporal Dolaşım 2*. Baskı Ankara: Türkiye Klinikleri 209-216, 2015.
- 31) Qiu, Feng, et al. ‘‘Evaluation of Capiiox FX05 oxygenator with an integrated arterial filter on trapping gaseous microemboli and pressure drop with open and closed purge line’’. *Artificial organs*, 34.11: 1053-1057, 2010.
- 32) Leschinsky BM Zimin NK: Centrifugal blood pump a briefan alalysis: development of new designs. *Perfusion*, 6:115-21, 1991.
- 33) Dennis, C., Spreng, D., Nelson G., Karlson K., Nelson, R., Thomas, J. ve ark. Development Of A Pump-Oxygenator To Replace The Heart And Lungs. *Annals of Surgery*. 134, (709-721), 1951.
- 34) Voorhees, M., ve Elgas, R., Memrane And Buble Oxygenators. In: Kay P.H. *Tecniques İn Extracorporeal Circulation*. Oxford. Butterworh Heinemann. (42-55), 1992.
- 35) Kurusz M., Chritman E.W., Williams E.H.: Rolling pump Induced Tubing Wear: Another Argument In Favor of Arterial Line Filtration. *J. Extra-Corpor. Technol.*, 12-49, 1980.
- 36) Reed C.C., Stafford T.B.: *Cardiopulmonary Bypass*, 2nd Edition. Houston TX, Texs Medical Press, Inc., 375-383, 1985.

- 37) Edmunds LH Jr, Ellison N, Colman RW, et al. "Platelet function during open heart surgery: Comparison of the membrane and bubble oxygenators". J Thorac Cardiovasc Surg., 83: 805-12, 1982.
- 38) Morgan IS, Codispoti M, Sange K, Mankad PS, et al. "Superiority of centrifugal pump over roller pump in paediatric cardiac surgery: prospective randomised trial". European journal of cardio-thoracic surgery, 13.5: 526-532, 1998.
- 39) Liu, JF. Su, ZK. ve Ding, WX. "Quantitation of particulate microemboli during cardiopulmonary bypass: experimental and clinical studies". Annals of Thoracic Surgery. 54, (1196-202), 1992.
- 40) Çiçek SM., Arslan AH., Konjenital Kalp Hastalıkları ve Pediatrik Perfüzyon Ed. Demirkılıç U. Ekstrakorporal Dolaşım 2. Baskı Ankara: Türkiye Klinikleri 285-298, 2015.
- 41) Şenay Ş. Alhan C. Kardiyopleji çeşitleri ve Kardiyopleji Verme Teknikleri Ed. Demirkılıç U. Ekstrakorporal Dolaşım 2. Baskı Türkiye Klinikleri 195-208, 2015.
- 42) Morell J.L., Wallance R.B., Elveback L.R., "Serum Enzyme Data in Diagnosis of Myocardial Infarction During or Early After Aorta- Coronary Saphenous Vein Bypass Graft Operations". J Thorac Cardiovasc. Surg., 69:851, 1975.
- 43) Johnson M, Haddix T, Pohlman T, Varrier Ed "Hypothermia reversibly inhibits endothelial cell expression of e-selectin and tissue factor". Journal of Cardiac Surgery 10: 428-35, 1995.
- 44) Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. Hypothermia, circulatory arrest, and cardiopulmonary bypass. Cardiac surgery, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 1-127, 1993.
- 45) Cameron DE, Gardner TJ Principles of clinical hypothermia. Cardiac surgery: state of the art reviews 2:13-25, 1988.
- 46) Tönz M, Mihaljevic T, von Segesser LK et al. "Normothermia versus hypothermia during cardiopulmonary bypass: a randomized, controlled trial". The Annals of thoracic surgery, 59.1:137-143, 1995.

- 47) Melrose DG, Dreyer B, Bentall HH, et al: Elective cardiac arrest. *Lancet*, 2:21, 1955.
- 48) Hultgren HN, Mygawa M, Buch, Angell WW: "ischemic myocardial injury during car-diopluminary bypass surgery". *Am Heart J.*, 85:167, 1973.
- 49) Akgün, S. Erişkin Kalp Cerrahisinde Miyokard Korunması. In: Duran, E. Kalp Damar Cerrahisi. İstanbul. Çapa Tıp Kitabevi. (1091-1106), 2004.
- 50) 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.
- 51) 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 Cardiovascular Surgery* 125, (711-20), 2003.
- 52) Matte, GS. ve Nido, P.D. Use of del Nido Cardioplegia Solution at Boston Children's Hospital. *The Journal of extra-corporeal technology* 44, (98-103), 2012.
- 53) Piper, H.M. ve Preusse, C.J. "Ischemia-reperfusion in cardiac surgery, cardioplegia with an intracellular formulation" Springer Science & Business Media. 6, (109), 2012.
- 54) Buckberg G.D., Antegrad Cardioplegia, Retrograd Cardipplegia or both? 1988: *Ann Thorac Surg.* 45:589 Ko W., Krieger K.H.: A Historical Perspevtive to Current review of Myocardial Pretection in Cardiac Pretection: *Surgery, Gynecology & obstetrics* 5:529-43, 1993.
- 55) Erdoğan HB, Eren E, Yakut C. *Karidyopulmoner Bypass*, 2nd edition. Houston, TX, Texas Medical Press Inc., 375-383, 1985.
- 56) Paç M ve ark. Kalp ve damar cerrahisi. 1.ci baskı, Ankara: Özyurt matbaacılık, 115-145, 2004.
- 57) Tanaka, J., Shiki K, Aou, T.: Cerebral Autoregulation During Hypotermic Thorac. *Cardiovasc. Surg.* 75:574-578, 1978.



- 58) Chaney MA, Nikolov MP, Blakeman B, et al. "Pulmonary effects of methylprednisolone in patients undergoing coronary artery bypass grafting and early tracheal extubation". *Anesth Analg.* 87:27, 1998.
- 59) Chaney MA, Durazo-Arvizu RA, Nikolov MP, et al. "Methylprednisolone does not benefit patients undergoing coronary artery bypass grafting and early tracheal extubation". *J Thorac Cardiovasc Surg.* 121:561, 2001.
- 60) Chaney MA. Corticosteroids and Cardiopulmonary Bypass\*. *Chest.* 2002;121:921.
- 61) Tassani P, Richter JA, Barankay A, et al. "Does high-dose methylprednisolone in aprotinin-treated patients attenuate the systemic inflammatory response during coronary artery bypass grafting procedures"? *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 13:165, 1999.
- 62) Whitlock R, Young E, Noora J, et al. Pulse low dose steroids attenuate post-cardiopulmonary bypass SIRS; SIRS I. *J Surg Res.* 132:188, 2006.
- 63) Morariu AM, Loef BG, Aarts LPHJ, et al. Dexamethasone: Benefit and Prejudice for Patients Undergoing On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting\*. *Chest.* 128:2677, 2005.
- 64) Tassani P, Richter JA, Barankay A, et al. "Does high-dose methylprednisolone in aprotinin-treated patients attenuate the systemic inflammatory response during coronary artery bypass grafting procedures"? *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 13:165, 1999.
- 65) Giomarelli P, Scolletta S, Borrelli E, et al. "Myocardial and lung injury after cardiopulmonary bypass: role of interleukin (IL)-10". *Ann Thorac Surg.* 76:117, 2003.
- 66) Hao X, Han J et al. "The Effect Of Methylprednisolone Prophylaxis On Inflammatory Monocyte Subsets And Suppressive Regulatory T Cells Of Patients Undergoing Cardiopulmonary Bypass, Perfusion". volume:34, page 364-374, 2019.

67) Paparella D, Parolari A et al. ‘‘The effects of steroids on coagulation dysfunction induced by cardiopulmonary bypass: A steroids in cardiac surgery (SIRS) trial substudy’’, *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* , page: 35-44, 2017.

68) Ebrahimi L, Kheirandish M et al. ‘‘The effect of methylprednisolon treatment on fibrinolysis the coagulation system and blood loss in cardiac surgery’’, *Turk J Med Sci*, page: 1645-1654, 2016.



## 10. ETİK KURUL ONAY



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

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.59736  
Konu : Etik Kurulu Kararı

01/11/2019

**Sayın Muhammet CANDAN**

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “Metilprednizolon’un Kardiyopulmoner Bypass Prime Solüsyonunda Kullanımının Hemogram ve Biyokimya Değerleri Üzerine Etkilerinin Kullanılmayan Olgularla 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 01.11.2019 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 6FFAEDE6XC kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No.19 Kavacık Kavşağı - Beykoz  
34810 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>	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Metilprednizolon'un Kardiyopulmoner Bypass Prime Solüsyonunda Kullanımının Hemogram ve Biyokimya Değerleri Üzerine Etkilerinin Kullanılmayan Olgularla Karşılaştırılması			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Muhammet CANDAN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Perfüzyonist / Kalp Akciğer Pompası			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	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				Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU				Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 881		Tarih: 23/10/2019			
Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmacının 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"/>	
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	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"/>	
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"/>	
Dr. Öğr. Üyesi 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"/>	
Dr. Öğr. Üyesi 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"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	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

Adı	MUHAMMET	Soyadı	CANDAN
Doğum Yeri	ULUBEY	Doğum Tarihi	01/09/1987
Uyruğu	T.C.	TC Kimlik No	18038684086
E-mail	perf.candan@hotmail.com	Tel	0507 780 60 78

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	Anadolu Üniversitesi(AÖ) İşletme	2016
Ön Lisans	Anadolu Üniversitesi (AÖ)Sağlık Kurumları İşletmeciliği	2014
Lise	Rize Sağlık Meslek Lisesi	2005

### İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.Perfüzyonistlik	İstanbul Medipol Üniversitesi Hastanesi	2017-Halen
2 Perfüzyonistlik	Bakırköy Acıbadem Hastanesi	2015-2017
3. Perfüzyonistlik	Beylikdüzü Medicana Hastanesi	2013-2015
4. Perfüzyonistlik	İMAE Eğitim Araştırma Hastanesi	2010-2013
5.Sağlık Memuru	Sivas Numune Hastanesi	2008-2010
6.Sağlık Memuru	İzmir Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi	2007-2008

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Orta	Orta	Orta

\* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	61,39866	62,86196	64,13228
(Diğer) Puanı			

### Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office	İyi

\*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin