



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KALP CERRAHİSİNDE PULSATİL VE NONPULSATİL
AKIMLARIN PREOPERATİF VE POSTOPERATİF
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

ÖZKAN SÖNMEZ

PERFÜZYON ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. KORHAN ERKANLI

İSTANBUL - 2019

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Perfüzyon
Tez Sahibi : Özkan SÖNMEZ
Tez Başlığı : Kalp Cerrahisinde Pulsatil ve Nonpulsatil Akımların
Preoperatif ve Postoperatif Etkilerinin Karşılaştırılması
Sınav Yeri : Medipol Mega Üniversite Hastanesi
Sınav Tarihi : 29.11.2019

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Prof.Dr. Korhan ERKANLI

Kurumu

İstanbul Medipol Üniversitesi

İmza



Sınav Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Nihan KAYALAR

Marmara Üniversitesi

Doç.Dr. Murat UĞURLUCAN

İstanbul Medipol Üniversitesi



Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 04./12./2019 tarih ve 2019/39..... - 01..... sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Nesim EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü V.



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Özkan SÖNMEZ



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim süreci ve Mehmet Akif Ersoy Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi bünyesinde birlikte çalışma şansına eriştiğim dönemlerde, benden destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım hocam Prof. Dr. Korhan ERKANLI, İstanbul Medipol Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi ABD başkanı sayın Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü sayın Prof. Dr. Nesrin EMEKLİ, İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi uzmanı sayın Uzm. Dr. Başol BAY ve birlikte çalıştığım Perfüzyonist arkadaşlarım Sedat GÜNDÖNER, Mustafa YARDIMCI ve diğer perfüzyonist arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, yol gösteren beni bugünlere getiren merhume annem Fatma SÖNMEZ'e saygı sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ ONAY FORMU.....	i
BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
1.ÖZET.....	1
2.ABSTRACT.....	2
3.GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
4.GENEL BİLGİLER.....	4
4.1. Kardiyopulmoner Bypassın Tarihçesi.....	4
4.1.1 Türkiye’de Kalp Cerrahisinin Tarihçesi.....	5
4.2 Kardiyopulmoner Bypass Devresinin Çalışma Prensibi.....	6
4.3 Kardiyopulmoner Bypass Devresinin Elemanları.....	7
4.3.1 Kalp Akciğer Makinesi.....	7
4.3.1.1 Ana Pompa.....	8
4.3.1.2 Koroner Aspiratör.....	9
4.3.1.3 Ventriküler Aspiratör.....	9
4.3.1.4 Aort Kök aspiratörü.....	9
4.3.1.5 Kardiyopleji Pompası.....	9
4.3.2 Tubing Set.....	9
4.3.3 Oksijenatör.....	10
4.3.3.1 Bubble Oksijenatör.....	10
4.3.3.2 Membran Oksijenatör.....	11

4.3.4 Venöz Rezervuar.....	11
4.3.5 Kanüller.....	11
4.3.5.1 Arter Kanül.....	11
4.3.5.2 Venöz Kanüller.....	12
4.3.6 Arteriyel Filtre	12
4.3.7 Isıtıcı Soğutucu.....	13
4.3.8 Pompa Çeşitleri.....	13
4.3.8.1 Roller Pompa.....	14
4.3.8.2 Santrifugal Pompa.....	15
4.3.8.3 İmpeller Pompa	15
4.3.9 Güvenlik Elemanları.....	15
4.3.9.1 Seviye Dedektörü.....	16
4.3.9.2 Bubble Dedektör.....	16
4.3.9.3 Basınç Sensörü.....	16
4.3.10 Oksijen Mikseri.....	16
4.4 Kalbin Anatomisi.....	17
4.5 Kardiyovasküler Hastalıklarının Önemi.....	18
4.6 Kardiyopulmoner Bypassa Giriş.....	20
4.7 Kardiyopulmoner Bypass Devresinin Kurulumu.....	21
4.7.1 Kardiyopulmoner Bypass Devresinin Prime Edilmesi.....	22
4.7.2 Priming Solüsyonu.....	22
4.8 Antikoagülasyon.....	22

4.9 Hipotermi.....	23
4.10 Kardiyopulmoner Bypassın Sistemik Etkileri.....	24
4.10.1 Kardiyak Hasar.....	24
4.10.2 Nörolojik Hasar.....	24
4.10.3 Akciğer Hasarı.....	25
4.10.4 Böbrek Hasarı	25
5.MATERYAL VE METOD.....	26
5.1 Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	26
5.2 İstatiksel Değerlendirme.....	26
5.3 Kardiyopulmoner Bypass Protokolü.....	26
6. BULGULAR.....	28
6.1 Demografik Bulgular.....	28
6.2 Hastaların Hemogram Biyokimya ve Kan Gazı Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	29
6.3 Ekstubasyon, Drenaj, Diürez ve Sürelerin Değerlendirilmesi.....	29
7. TARTIŞMA.....	38
8. SONUÇ.....	40
9. KAYNAKLAR.....	42
10. ETİK KURUL ONAYI.....	47
11. ÖZGEÇMİŞ.....	50

KISALTMALAR LİSTESİ

ASD : AtriyalSeptalDefekt

ACT : Etkinleştirilmiş Pıhtılaşma Zamanı (ActivatedClotting Time)

AKS :Aortik Klemp Süresi

BSA : Vücut Yüzey Alanı (Body SurfaceArea)

ECMO : Ekstrakorporeal Membran Oksijenatör

EKD : Ekstrakorporeal Dolaşım

HB : Hemoglobin

HCT :Hemotocrit

IVC :İnferior Vena Kava

KAH : Koroner Arter Hastalığı

KPB : Kardiyopulmoner Bypass

KRE :Kreatin

OAB : Ortalama Arter Basıncı

MAB : Main Arterial Basıncı

PLT :Trombosit

RBC : Eritrosit

RPM :Round Per Minute

SPSS : Statistical PackageforSocialSciences

SVC :Superior Vena Cava

WBC : Lökosit

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 6.1 : Hastaların Demografik Özellikleri.....	28
Tablo 6.2 : Hastaların Ameliyat Özelliklerine Ait Veriler.....	28
Tablo 6.3 : Hemoglobin Sonuçlarının Sayısal Analizi.....	29
Tablo 6.4 : Hemotocrit Sonuçlarının Sayısal Analizi.....	30
Tablo 6.5 : Trombosit Sonuçlarının Sayısal Analizi.....	30
Tablo 6.6 : Eritrosit Sonuçlarının Sayısal Analizi.....	31
Tablo 6.7 : Lökosit Sonuçlarının Sayısal Analizi.....	32
Tablo 6.8 : Kreatin Sonuçlarının Sayısal Analizi.....	33
Tablo 6.9 : Laktat Sonuçlarının Sayısal Analizi.....	34
Tablo 6.10 : Drenaj, Diürez, Ekstubasyon, Ybu Kalış ve Taburculuk Sürelerine İlişkin Veriler.....	35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 4.1 : Dolaşım Sistemi.....	7
Şekil 4.2 : Kardiyopulmoner Bypassın Çalışma Prensibi.....	8
Şekil 4.3 : Kalp Akciğer Makinesi.....	9
Şekil 4.4 : Roller pompa-Impeller pompa-Santrifugal pompa.....	14
Şekil 4.5 : Kalbin Anatomisi.....	18
Şekil 6.1 : Hemoglobin Sonuçlarının Grafiksel Değişimi.....	29
Şekil 6.2 :Hemotocrit Sonuçlarının Grafiksel Değişimi.....	30
Şekil 6.3 :Trombosit Sonuçlarının Grafiksel Değişimi.....	31
Şekil 6.4 : Eritrosit Sonuçlarının Grafiksel Değişimi.....	31
Şekil 6.5 : Lökosit Sonuçlarının Grafiksel Değişimi.....	32
Şekil 6.6 :Kreatin Sonuçlarının Grafiksel Değişimi.....	33
Şekil 6.7 :Laktat Sonuçlarının Grafiksel Değişimi.....	34
Şekil 6.8 : Drenaj ve Diürez Verilerinin Karşılaştırılması.....	35
Şekil 6.9 :Ekstubasyon Sürelerinin Grafiksel Değişimi.....	36
Şekil 6.10 : Yoğun Bakım Kalış Sürelerinin Grafiksel Değişimi.....	36
Şekil 6.11 : Taburculuk Sürelerinin Grafiksel Değişimi.....	37

1.ÖZET

KALP CERRAHİSİNDE PULSATİL VE NONPULSATİL AKIMLARIN PREOPERATİF VE POSTOPERATİF ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Açık kalp cerrahisinde kardiyopulmoner bypass (KPB) esnasında pulsatil ve nonpulsatil olmak üzere iki farklı akım modeli kullanılmaktadır. Bu iki akım modelinin birbirlerine üstünlüğü konusunda fikir birliği sağlanamamıştır. Bu çalışmada amacımız bu iki akım modelinin klinik ve hemodinamik etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışmaya pulsatil akım uygulanan (grup 1) n=15, nonpulsatil akım uygulanan (grup 2) n=15 toplam 30 hasta dahil edildi. Her iki grup için preoperatif, postoperatif 24.saat ve postoperatif 72.saat hemogram ve biyokimya kan örneği, preoperatif, kros klemp 5.dk, KPB sonu ve postoperatif 2.saat kan gazı örnekleri incelendi. Alınan bu örneklerden hemoglobin, hemotocrit, lökosit, eritrosit ve trombosit değerleri kayıt edildi. Biyokimya kan örneğinden kreatin değerleri ve kan gazı örneklerinden ise laktat değerleri kayıt altına alındı. Her iki grup için postoperatif 24.saat drenaj ve diürez miktarları, yoğun bakım ünitesi ekstübasyon, yoğun bakım ünitesinden çıkış süreleri ve hastaneden taburculuk gün sayıları karşılaştırıldı. Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildi. İki grup arasında drenaj ve taburculuk süreleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.05$). Diğer parametrelerde anlamlı bir farklılık bulunamadı ($p>0.05$). Elde ettiğimiz veriler ışığında KPB’de uygulanan akım modellerinin bazı değişkenler üzerinde farklı etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler :Kardiyopulmoner Bypass, pulsatil akım, nonpulsatil akım

2.ABSTRACT

COMPARISON OF THE PREOPERATIVE AND POSTOPERATIVE EFFECTS OF PULSATIL AND NONPULSATIL FLOWS IN HEART SURGERY

Two different flow models, pulsatile and nonpulsatile, are used during open heart surgery during cardiopulmonary bypass (CPB). There is no consensus on the superiority of these two current models. The aim of this study was to compare the clinical and hemodynamic effects of these two flow models. Thirty patients with pulsatile flow (group 1) $n = 15$ and nonpulsatile flow (group 2) $n = 15$ were included in the study. Preoperative, postoperative 24 hours and 72 hours post operative hemogram and biochemistry blood samples, preoperative, cross-clamp 5th minute, end of CPB and postoperative 2nd hour blood gas samples were examined for both groups. Hemoglobin, hematocrit, leukocyte, erythrocyte and platelet values of these samples were recorded. Creatine values from biochemistry blood samples and lactate values from blood gas samples were recorded. The post operative 24th hour drainage and diuresis amounts, intensive care unit extubation, intensive care unit exit times and hospital discharge days were compared for both groups. The data obtained were evaluated statistically. There was a statistically significant difference between the two groups in terms of drainage and discharge time ($p < 0.05$). There was no significant difference in other parameters ($p > 0.05$). In the light of the data we obtained, it was determined that the current model applied in CPB have different effects on some variables.

Keywords: Cardiopulmonary Bypass, pulsatile flow, nonpulsatile flow

3.GİRİŞ VE AMAÇ

Kalp hastalıkları ülkemizde ve dünyada en önemli sağlık problemleri arasındadır. Kalp hastalıkları yaygın olarak yetişkin, çocuk ve yenidoğanlarda açık kalp cerrahisi teknikleri ile onarılmaktadır. Kalp cerrahisi kapsamında; kalp kapağı tamirleri, koroner arter hastalıkları, kalp ve akciğer nakilleri yapılabilmektedir (1)

Kalp ve damar cerrahisi diğer cerrahi branşlara göre komplike bir cerrahi teknik gerektirir. Açık kalp ameliyatını gerçekleştirmek için kalbin kansız ve hareketsiz olması gerekir. Bu nedenle ekstrakorporeal dolaşım denilen bir teknik geliştirilmiştir (1).

Ekstrakorporeal dolaşım (EKD) hastanın kanını kalbin ana venlerinde yada direk sağ atrium dan alan ve oksijenlendirip hastaya hastanın ana arterleri yolu ile geriye verilmesi prensibine dayanan bir sistemdir. Bu sistemin oluşabilmesi için bazı ekipmanların olması gerekir. Bunlar başlıca kalp akciğer makinesi, oksijenatör rezervuar, tubing set kanüller, oksijen mikseri,ısıtıcı soğutucu priming solüsyonları, kardiyopleji solüsyonlarıdır (1).

Ancak bu dolaşım sistemi fizyolojik dolaşımdan farkları vardır. Kalp fizyolojik olarak pulsatil akım sağlar. Ekstrakorporeal dolaşım ise nonpulsatil akım sağlar. Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte pulsatil akım sağlayan makineler geliştirilmiş birçok klinikte de çalışılmaya başlanmıştır. Özellikle aort klemp(kros klemp) konulduktan sonra kardiyak arrest oluşması ile birlikte pulsatil akımla dolaşım sağlanmaya başlanmıştır (2).

Pulsatil ve nonpulsatil akımların karşılaştırıldığı bir çalışmada, Wesolowski ve ark. yaptıkları bir hayvan deneyinde pulsatil akım modelinde nonpulsatil akım modeline göre trombosit sayılarının daha düşük olduğunu ifade etmişlerdir (3).

Yapılan bir takım araştırmalarda pulsatil akım modelinin organ kan akımı ve korunması, mikrosirkülasyon yönünden daha iyi olduğu, akciğer ve beyindeki sıvı retansiyonunu azalttığı, normale yakın refleks vazomotor kontrol sağlayarak sistemin vasküler direncin artmasını engellediği gösterilmiştir (4).

Pulsatil ve nonpulsatil akım modellerinin şekilli kan hücrelerine etkileri konusunda görüş ayrılıkları mevcuttur. Bununla ilgili Jacob ve ark. yaptıkları hayvan çalışmasında dört saatlik kardiyopulmoner bypass sonrasında her iki akım modeli ile hemoglobin değerlerinin iki grup için de bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir (5).

Prospektif olarak gerçekleştirilen bu çalışmada amaç; ekstrakorporeal dolaşım sırasında pulsatil ve nonpulsatil akımlar arasındaki farkları ortaya çıkarmak, fizyolojik dolaşıma en yakın perfüzyon stratejisini belirlemek, doğru bir perfüzyon yönetimi sağlamaya yardımcı olmaktır. Bununla beraber her iki akım modeli arasındaki hemodinamik ve klinik farklılıkları tespit etmek, gelecekte yapılacak olan çalışmalara ışık tutmaktır.



4. GENEL BİLGİLER

4.1. Kardiyopulmoner Bypassın Tarihçesi

Kardiyopulmoner bypass (KPB) diğerk bir deyişle ekstrakorporeal dolaşım kalp akciğerk makinesinin icadı ve geliştirilmesi ile daha önceden yapılamayan cerrahi tedaviler yapılmaya başlanmış ve halen gelişen bir bilim dalı olarak günümüzden geleceğimize umutla bakmamıza yol açmıştır (6).

Kalp ameliyatını gerçekleştirmek için kalbin kansız ve hareketsiz olması gerekmektedir. Bunun için 19.yüzyılın sonlarına doğru bilim adamları dolaşım fiziolojisiyle ilgilenmişler. Kanın vücut dışında pıhtılaşmaması ve oksijenlenmesi için çalışmalar yapmışlardır. Özellikle izole organ perfüzyonu ile ilgilenmişler. Bu amaçla kanın oksijenlenmesini sağlayan çalışmalar yayınlamışlardır.

Vonfrey ve Gruber 1885 yaptıkları silindir düzeneği ile gaz alışverişinin gerçekleştiğine dair tariflerde bulunmuşlardır(7). 1895 yılına geldiğimizde bu amaçla Jacobi hayvan akciğerk vücut dışında içinde kan geçirerek gaz alışverişini denemiştir.1926 yılında Rus bilim adamları hayvan akciğerk ve iki pompa yardımıyla ilk kalp akciğerk makinesi geliştirmişlerdir. Bu makine ilk başlarda izole organ perfüzyonu sonra ise tüm vücut perfüzyonu için kullanmışlardır.1935 yılında AlexısCarrel ve Charles Lindberg kedinin troid bezini 18 gün boyunca perfüze etmişlerdir (7).

Kanın vücut dışında gaz alışverişini yapabilmesi ve kalp akciğerk makinesinde güvenli bir şekilde dolaşabilmesi için pıhtılaşmaması gerekir bu sorunu da 1915 tıp öğrencisi olan JayMcleantarafında heparinbulunarak çözülmüş 1920 yılında hayvanlar üstünde yapılan deneylerle iyi bir antikoagülan olduğu literatürlerde yer almıştır(6,8).

Kalp akciğerk makinesinin günümüz teknolojisine benzer en yakın teknolojiyi John Gibbon 1931 yılında pulmoner embolili bir hastayı tedavi etmek için böyle fikir belirtmiş bu fikre göre kanınvenlerden alınıp oksijenlenmesi için bir cihazda toplanması ve gaz alışverişini olduktan sonra tekrar hastaya verilmesi düşüncesi günümüz kardiyopulmoner bypassın ana kimliğini oluşturmuştur. Gibbon 1937 yılında kan dolaşımının yapay bir makine ile sağlanabileceğini yayınlamıştır. İlk kez

kalp akciğer makinesinin kullanımı 1951 yılın da Clarence Dennis tarafından atrialseptaldefekt(ASD) olan hastada kullanıldı fakat kanama ve cerrahi olarak oluşturulantrikuspitstenozu nedeniyle kaybedildi. Ancak bu ameliyatta kalp akciğer makinesinin sistem olarak doğru çalıştığı belirtildi. Yine aynı yıl Mario Digliotti kalp akciğer makinesini mediasten tümöründe kullandı.

Forrest Dodrill 1952 yılında ilk sol sol bypass yaparak mitral kapak cerrahisi gerçekleştirmiştir. Yine Forrest Dodrill pulmoner stenozu olan bir hasta sağ ventrikülü bypass etmiştir. II. Dünya Savaşı nedeniyle çalışmalarına ara veren John Gibbon IBM firması ile birlikte Gibbon-IBM kalp akciğer makinesini geliştirdiler bu makine günümüz teknolojisinde kullanılan makinelerin atası olarak kabul görmektedir. Bu makine ile Gibbon ilk başarılı ASD (atrialseptaldefekt) ameliyatını gerçekleştirmiş sonraki ameliyatlarda başarısız olunca Gibbon çalışmalarına tekrar ara vermiştir.

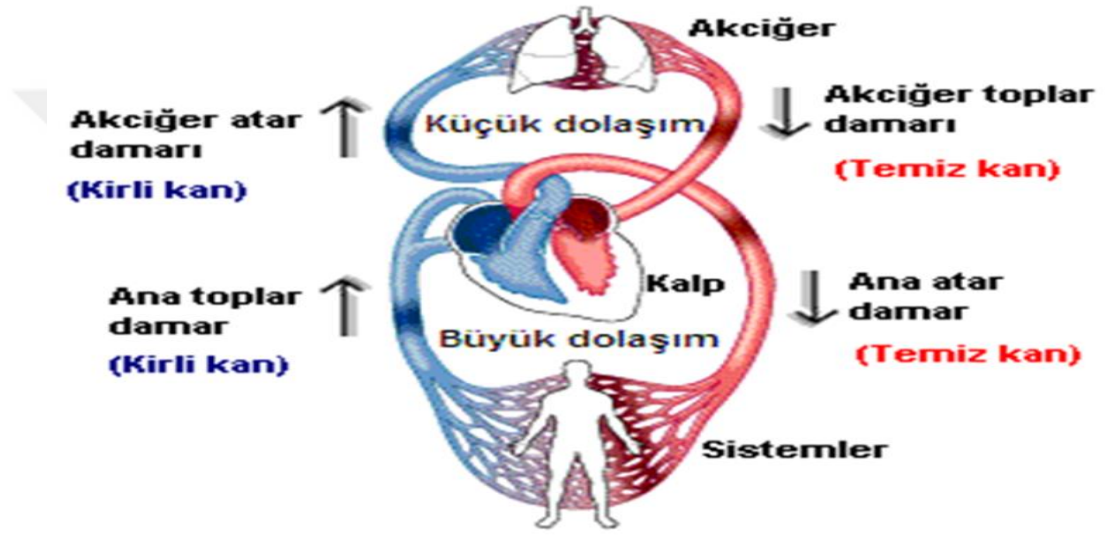
Daha sonra Dr. John Kirklin Mayo Klinikte açık kalp cerrahisi programını başlattı. Gibbon-IBM makinesi üzerine yaptıkları çalışmalarla yeni bir kalp akciğer makinesi üretti ve buna Mayo-Gibbon kalp akciğer makinesi adı verildi. Bu teknikte Dr. J. Kirklin başarılı sonuçlar elde etmiştir. Aynı tarihlerde Dr. Denton Cooley ve DeBakey açık kalp cerrahisi yapma kararı almışlardır. 1956 yılından sonrada pek çok grup Mayo-Gibbon kalp akciğer makinesi kullanarak açık kalp cerrahisi yapmaya başlamışlardır(1,3,4).

4.1.1. Türkiye’de Kalp Cerrahisinin Tarihçesi

Türkiye’de kalp cerrahisi 1950 yılına dayanıyor o tarihler perikardiyektomi mitral komissurotomiameliyatlarda başlanmış 1960 yılında Hacettepe üniversitesinde ilk açık kalp cerrahisi Dr. M. Tekdoğan ASD tamiri başarıyla yapılmıştır. Türkiye’de kalp akciğer makinesi kullanarak seri ameliyatlarda Dr. Aydın Aytaç ve Dr. Mehmet Tekdoğan tarafından başlanmış 1963 yılında Dr. Y. Bozer de bu ekibe katılmıştır.

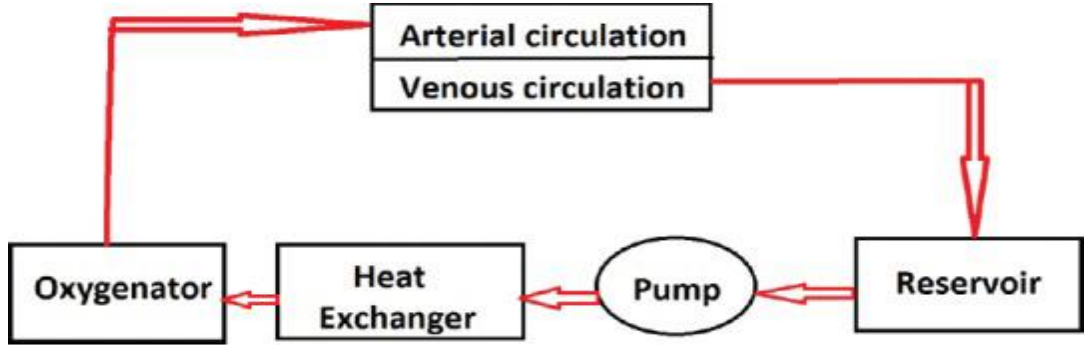
4.2. Kardiyopulmoner Bypass Devresinin Çalışma Prensibi

Kardiyopulmoner bypass devresini açıklamadan önce dolaşım sistemini(kardiyovasküler sistemi) anlatmamız gerekir. Kardiyovasküler sistem kalp ile başlayıp vasküler ağlarla oksijenize kanı dokulara gönderen ve deoksijenize kanı tekrar kalbe dönmesini sağlayan kanın oksijenlenmesi için akciğerlere gönderen akciğerlerden de kalbe dönmesini sağlayan vasküler ağ sistemin bütünüdür. Şekil 1 de görüldüğü gibi kalp ile dokular arasındaki dolaşım büyük dolaşım kalp ile akciğerler arasındaki dolaşıma küçük dolaşım denir.



Şekil 4.1:Dolaşım Sistemi

Kardiyopulmoner bypass çalışma prensibi hastanın kalbine dönen deoksijenize kanın sağ atriumun direk kanülasyonu yada superior vena cava (svc) ve inferior vena cava (ivc) kanüle edilmesi yer çekimi veya aspirasyon sistemleri yardımıyla bir rezervuara boşalması rezervuardaki kanın bir pompa (roller,santrifugal,impeller) yardımıyla oksijenatöre gönderilmesi oksijenlenen kanın tekrar aorta veya femoral, aksiler arterlerden geri hastaya verilmesi prensibine dayanır. Sistemin şematik görünümü şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.3: Kalp Akciğer Makinesi

Şekil 3’de görüldüğü gibi kalp akciğer makinesinin üzerinde beş tane pompa bulunmaktadır. Kullanıcı profesyoneller kalp akciğer makinesini cerrahi prosedüre göre ve ameliyathanenin koşullarına göre ergonomik bir şekilde kullanabilirler.

Kalp akciğer makinesi üzerindeki roller pompaların ayrı görevleri bulunmaktadır. Bu pompaların ayrı isimleri bulunmaktadır.

Bunlar:

1. Ana Pompa (hastanın dolaşımını sağlayan ana pompa)
2. Koroner aspiratör
3. Ventriküler aspiratör
4. Aort kök aspiratörü
5. Kardiyopleji pompası

4.3.1.1.Ana Pompa

Kalp akciğer makinesinde hastanın vücut yüzey alanına göre akımını sağlayan ana pompadır. Cerrahi stratejiye göre roller, santrifugal olarak kullanılabilir. Bizim araştırmamızda roller pompanın pulsatil ve nonpulsatil akımların arasındaki hasta üzerine etkilerini araştırmaktır. Ana pompaya güvenlik akım sensörleri tanınarak hastanın güvenli bir perfüzyon sağlanmasına olanak sağlar.

4.3.1.2.Koroner Aspiratör

Koroner aspiratör cerrahisi sırasında ameliyat bölgesindeki heparinize temiz kanı rezervuara aspire ederek hastanın kan kaybını önlemek kanın tekrar dolaşımına

girmesini sağlamak cerrahi bölgedeki kanı aspire ederek cerrahın konforunu sağlamaktır.

Koroner aspiratör heparinizasyondan sonra ACT (activated clotting time) 480 saniyenin üzerinde çalıştırılmaya başlar heparin nötralizasyonun yarısında durdurulur. Koroner aspiratörün durdurulmasının amacı kardiyopulmoner sistemin pıhtılaşmasını önlemektir.

4.3.1.3.Ventriküler Aspiratör

Sağ pulmoner vene yerleştirilen kanül ile ventriküldeki kanı aspire etmek için kullanılır. Kalp kapaklarının değişimi veya tamirinde yerleştirilir.

4.3.1.4.Aort Kök aspiratörü

Aort köküne yerleştirilen kanül ile aort klempinden sonra aort kökündeki kanı ve aspire etmek için kullanılır. Tüm açık kalp cerrahisinde kullanılan bir aspiratördür.

4.3.1.5.Kardiyopleji Pompası

Kalbi kontrollü bir şekilde durdurmak için kontrollü bir basınçla kardiyopleji solüsyonu vermek için kullanılan pompadır. Aort köküne yerleştirilen bir kanülle solüsyon gönderilir.

4.3.2.Tubing Set

Tüp set hasta ile kalp akciğer makinesi arasında bağlantıyı sağlayan silikon yada PVC den üretilen hastanın vücut yüzey alanına göre seçilen steril hatlardır. Tüp setler içlerinde arter hatları, venöz hat, aspirasyon hatları konnektörler oksijen bağlantı hatları, pompa kafası, çift katlı steril ameliyathane masasına bağlantı hatları birlikte açılır. Tüp setlerin hastanın vücut yüzey alanına göre değişik çapları vardır. Perfüzyonist hastanın vücut yüzey alanına göre tüp seti seçer ve aseptik tekniklere göre tüp set ve kalp akciğer makinesine kurulumunu yapar.

4.3.3.Oksijenatör

OksijenatörlerKPB'nin gaz alışverişini sağlayan bölümüdür. Amacı kanı geniş bir yüzeye yayarak oksijen ile temasını sağlamaktır. Bu şekilde kanın oksijenlenmesi sağlanmış olur. Bu sırada en önemli işlev kanın hemolizini engellemek ve kanın şekilli elemanlarının tahribini azaltmak. Yani oksijenatör akciğerlerin işlevini yerine getirmektedir. Membranoksijenatörler ve bubbleoksijenatörler olmak üzere iki çeşittir.Günümüzde bubble oksijenatör kullanımı kalkmıştır ve membranoksijenatörler kullanılmaktadır.

4.3.3.1.Bubble Oksijenatör

Bu oksijenatörlerde meydana getirilen küçük hava kabarcıkları, kanın içerisindeki küçük boşluklardan geçer. Oksijen venöz kanın içine direkt verilir ve kanda binlerce küçük oksijen kabarcığı meydana gelir. Gaz değişikliği, oluşan bu her bir kabarcığın etrafındaki ince film tabakası ile gerçekleştirilir. Kabarcığın içine karbondioksit, kana ise oksijen geçişi olur.

4.3.3.2.Membran Oksijenatör

Günümüzde en çok tercih edilen oksijenatör çeşididir. Bu tip oksijenatörlerde direkt bir kan-gaz teması meydana gelmez, ince bir membran boyunca oksijen ve karbondioksit değişimi yapılır.Bu değişimin esas belirleyici özellikleri oksijen ve karbondioksitin kandaki çözünürlüğü, difüze olabilirliliği ve membrandaki kısmi basınç farklarıdır. Gaz değişimi bu 2-5 m² lik yapay tabakada olur(5).

4.3.4.Venöz Rezervuar

Bir veya birkaç kanül aracılığı ile sağ atriyum ya da vena kava süperior (VCS) ve vena kava inferiordaki (VCI) kanın toplandığı kısımdır. Drenaj hidrostatik basınç gradiyentine bağlıdır. Bu yüzden KPB makinesinin seviyesi ameliyat masası seviyesinden aşağıda olmalı ve bu sayede hidrostatik basınç farklılığını kuvvetlendirmelidir.Rezervuar sisteme sıvı, kan ve ilaç vermek içinde kullanılır. Ayrıca rezervuarın belirli bir seviye altına düşmemesi gerekir; eğer düşerse ana pompaya hava girme ihtimali olduğundan kritik olan seviyenin takibi gerekir(6).

4.3.5.Kanüller

Tüpset ile hasta arasındaki cerrahi yardımla bağlantıyı kuran araçlardır.

4.3.5.1.Arter Kanül

Arteriyelkanül çoğunlukla asendanaortaya yerleştirilir. Ancak gerekli durumlarda arteriyel sistemde yeterli büyüklükte herhangi bir yere yerleştirilebilir. Alternatif kanülasyon yapılabilecek yerler; femoral, iliak, aksiller arterler, desendantorastik ya da abdominal aort olabilir. Femoral arter kanülasyonu aort diseksiyonlarında, reoperasyonlarda, KPB'ınmediasten açılmadan önce sağlanması gereken durumlarda, acil durumlarda veya hızlı kanülasyon arzulandığı durumlarda tercih edilir. Torakoskopik, port-access ve robotik cerrahi teknolojisinde küçük cilt kesmeleriyle periferik arterlerin perkütan kanülasyonu mümkündür. Kanüldeki basınç farkı akım ile doğru, iç çapı ile ters orantılıdır. Dar kanüllerle uygulanan yüksek kan akımı, aşırı basınç farkları (>100 mmHg), türbülans ve kavitasyon yaratır. Bu, kan elemanları ve sistemin bağlantıları için zararlıdır. Bu basınç farkını azaltmak için kullanılan kanüllerin sadece uçlarının çapları azaltılır(7,8).

4.3.5.2.Venöz Kanüller

Venözkanüller hastanın sağ atriyumundandeksijenize kanı ekstrakorporeal sistemin rezervuarına yer çekimi veya vakum yardımıyla taşıyan kanüllerdir. Hastanın sağ atriyumuna direkt kanüle edilebildiği gibi süperior vena cava (SVC) ve inferior vena cava (IVC) ayrı ayrı kanüle edilerek hastanın oksijen fakir kanı EKD sisteminin rezervuarına boşaltılır. Ayrıca periferik venöz kanülasyon yerleri de mevcuttur. Bunlar femoral venler ,internal jugular venlerdir(8).

4.3.6. .Arteriyel Filtre

Açık kalp cerrahisi sırasında kanın endotel dışı yüzey ile teması sonucu başlayan olaylar trombositlerin agregasyonuna ve fibrin parçacıklarının oluşumuna yol açarak emboli nedeni olurlar. Ayrıca sisteme mediastinal aspirasyon yolu ile giren yağ partikülleri ve denatüre protein partikülleri de mikroembolilere neden olabilirler. Bu mikroembolilerin önlenmesinde filtre sistemleri kullanılmaktadır.

Filtre sistemleri gaz mikroembolileri ile birlikte yağ, fibrin gibi partiküllü mikroembolileri yüksek dirence sebep olmadan yakalamak için kullanılır. Kardiyopulmoner bypass devrelerinde kullanılan filtreler, derin ve tarama filtreleri olmak üzere ikiye ayrılır. Derin filtreler, paketlenmiş fiberden ya da porlu köpükten yapılırlar. Tarama filtreler ise dokuma polyesterden ve naylondan yapılan tanımlanmış boyutta porlar içeren filtrelerdir.

Filtreler arteriyel hat, venözrezarvuvar ve gaz hattı gibi birçok yerde olabilir. Tarama filtreleri, mikroembolilerinarteriyel dolaşımdan geçerek hastaya verilmesini önler. Arteriyel hat filtresi hava embolisini yakalamada efektiftir, dolayısıyla kardiyotomi emici rezervuar mikrofiltre sistemleri ile birlikte rutin olarak kullanılmaktadırlar. Bu filtreler ile yakalanan hava vent sistemi ile sistemden çıkarılır. Bu filtreler uzayan KPB vakalarında gaz filtrasyon yeteneklerini zaman içinde kaybeder ve kan elemanlarına zarar vermeye başlarlar. Ayrıca pompa süresinin uzaması durumunda bu filtrelerin tıkanabileceği düşünülerek tüp set üzerinde bu filtreleri bypass edecek bir hat bulundurulmalıdır (9).

4.3.7. Isıtıcı Soğutucu

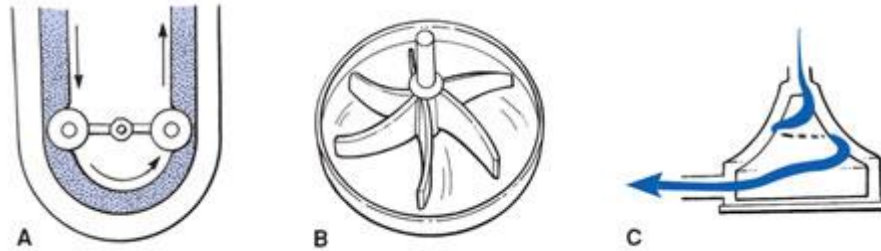
Ekstrakorporeal dolaşım sırasında hastanın ısını kontrol etmek istenen ısı seviyelerine düşebilmek veya tekrar ısınmak için kullanılan cihazlardır. Vücut ısını ve buna bağlı metabolizmayı kontrol edilmesini sağlar. Isı değiştiriciler içinde 1-42°C arasında su dolaşır. EKD de genellikle orta derecede (25-28°C) hipotermi kullanılır. Yani hipotermi için kullanılır. Kan 40,5°C'nin üzerinde ısıtılmamalı eğer ısıtılırsa kan komponentleri hasar görür. Hastadan kanın girdiği ve çıktığı yerlerdeki ısı farklarından dolayı soğuma ısınmadan daha hızlı olur(10).

Sıcaklık değiştiriciler ile yetişkinlerde 30–36,5°C arasında dakikada 1–1,5°C düşüş sağlanabilir. Soğuma hızı ısı düşükçe yavaşlar. Isınma sırasında ise 1°C 3-4 dakika süresinde olmalıdır. Isıtma sırasında suyun ısı 40,5°C'yi geçmemelidir. Arteriyel hat ile venöz hat arasındaki ısı farkı erişkinlerde 10°C'yi, pediatrik hastalarda 8-9°C'yi aşarsa proteinler denatüre olur, eritrositlerin sıvı absorbe etmesi ile hemoliz artar ve mikroemboliler oluşabilir (11).

4.3.8.Pompa Çeşitleri

Ekstrakorporeal dolaşımda kalp görevi gören pompalar hastanın venöz sisteminden yer çekimi veya vakumla alınan deoksijenize kanın rezervuardan oksijenatöre oradan basınçla oksijenlenmiş kanı hastanın arter sistemine gönderen pompalardır. Pompalar devamlı akım sağlayan(nonpulsatil) ya da kesintili akımlı(pulsatil) şekillerde olabilmektedirler (12,13).

KPB süresince oksijenatör akciğerlerin görevini üstlenirken pompada kalbin görevini üstlenir. Pompanın görevi venöz sistemden yer çekimin etkisi ile venöz rezervuaradönen kanı oksijenatörde oksijenlendirdikten sonra arter hattı ile dolaşıma basınç ile pompalamaktır. Ayrıca ameliyat sahasındaki kanı aspire, kalbi dekomprese etmek ve kardiyoplejik solüsyonu vermek için de ilave pompa başlıklarıyla birlikte kullanılmaktadır. İdeal bir pompada bulunması gereken özellikler; kanın şekilli ve şekilsiz komponentleri üzerine travmatize edici etkisinin olmaması, hayati organların perfüzyonunu yeterli sağlayabilmesi, hava ve partikül emboli riskinin olmaması, kullanımının kolay ve kullanılabilme süresinin uzun olmasıdır. Bunun yanı sıra arzu edilen bütün bu özellikleri bir arada bulunduran bir pompa mümkün değildir (14). Kalp cerrahisinde 3 tip pompa kafası kullanılmaktadır. Bu pompalar: roller pompa, santrifugal ve impeller pompasıdır (şekil 3).



Şekil 4.4 A) Roller pompa B) Impeller pompa C) Santrifugal pompa

4.3.8.1. Roller Pompa

EKD’de kullanılan roller pompalar birçok marka ve model olmasına rağmen hepsinde çalışma prensibi aynıdır. Roller pompalar içlerine yerleştirilen polivinil silikon yada lateks tüplerin silindirik roller tarafında sıkıştırılarak tek yönde kanın ileri doğru itmesi ile çalışır. Roller pompanın ileri kompresyonu sağlaması için

oklüzyon ayarı yapılmalıdır. Oklüzyonayarı;hat yerden 75 cm dik pozisyonda uzatılır içindeki sıvının 1 cm/dk hızla inecek şekilde yapılır(15). Pompanın debisi pompanın dönüş hızı(RPM) içine yerleştirilen tubing setin çapı ile orantılıdır.

Pompanın devir sayısı ile tüpün çapı arasında tubing setin iç çapı azaldıkça pompanın devir sayısı artmaktadır. Roller pompaların devir sayısı ile eritrositlerin hemoliz oranları arasında doğru orantı olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda hemolizin KPB devresinde bulan aspiratörlerin etkisi olduğu bilinmektedir(16).

Roller pompalar dirence bağımsız çalışırlar, yani önlerindeki direnci dikkate almadan pompalama faaliyetlerini sürdürürler. KPB cihazında arteryel pompanın önündeki direnç; hatların uzunluğuna, arteryel hat filtresine, arter kanülüne ve hastanın damar direncine bağlıdır. Pouseuille kanuna göre; akıma karşı en fazla direnç, akımın en dar olduğu yer yani arter kanülünün ucunda olmaktadır. KPB esnasında arteryel pompanın önündeki bu basınçlar sürekli kontrol edilmelidir. Arter hattı için normal değer olarak 100-350 mmHg belirlenebilir.

Arteryel hatta katlanma ya da istem dışı klempleme gibi durumlar hat basıncını ani olarak yükseltir ve basınç sensörü yok ise hatlar yırtılabilir. Kanülasyon sırasında kanül ucu intimaya dayanabilir ve sonucunda arter hattında direnç oluşturur ya da diseksiyona sebep olabilir(17).

4.3.8.2.Santrifugal Pompa

Santrifugal pompanın çalışma prensibi, pompa konsülünde bir mıknatısla elektromanyetik kuvvet oluşturarak bunu pompa başlığındaki polikarbonatla kaplı koni ya da pervaneye iletmek ve kan akımını sağlamaktır. Santrifugal pompalar basınç duyarlı olarak çalışırlar. Kan akımı direnç ile ters orantılıdır. Yani kan akımı direnç arası uyumludur ve emniyet oluşturur. Dirençteki anormal artış durumlarında pompadan kana iletilen kuvvet hat yırtılmasına sebep olmayacaktır. Kalp damar cerrahisinde 1977 yılında giren santrifugal pompaların rutin KPB'de kullanımı giderek artmaktadır.Santrifugal pompalar özellikle uzun süreli KPB uygulamalarında tercih edilirken günümüzde birçok neonatal merkezlerinde akciğer fonksiyon bozukluklarının tedavisi ve kardiyak destek amacıyla ekstrakorporeal membranoksijenasyon (ECMO) cihazlarında da kullanılmaktadır(18).

4.3.8.3.İmpeller Pompa

İmpeller pompalar hızla dönen bıçaklar yardımıyla çalışır, böylece çarklar kanı hızlı bir şekilde çevirirler ve kan pompanın çıkışına doğru yollar(19).

4.3.9.Güvenlik Elemanları

Kalp ameliyatları sırasında ekstrakorporeal dolaşım sırasında oluşan yaşam desteği büyük bir önem taşır. Bu sebeple kullanıcı hatalarını en aza indirmek için perfüzyon güvenliği önemli yer tutmaktadır. Bu sebeple kalp akciğer makinesinin mönitörizasyonu önemli yer tutmaktadır.

4.3.9.1.Seviye Dedektörü

Rezervuarın alt limitini belirlemek ve rezervuarın boşalmasını engellemek için yerleştirilen bir dedektördür. Rezervuardaki sıvının alt limite ulaştığında alarm verir daha da düşerse dedektör akımı durdurur.

4.3.9.2.BubbleDedektör

Arteriyel hattaki havaları algılayıp pompayı durdurmak için tasarlanmıştır.

4.3.9.3.Basınç Sensörü

Ana ekrandan arteriyel hattaki basınçları gösteren ve alt ve üst limit konularak arteriyel hattaki direnç karşısında akımı durdurarak sistemi korumaya alır.(15)

4.3.10.Oksijen Mikseri

EKD de kullanılan gaz akış ve gaz karışım oranlarını ayarlamak için kullanılan bir cihazdır.

4.4.Kalbin Anatomisi

Kalp, kaslardan oluşan pompa görevi görerek kan dolaşımını sağlayan, yanlardan sağ ve sol akciğerler, ön kısmında ise sternum ve bir kısım kıkırdak kaburga olmakla birlikte, diyaframın üst yüzünün orta kısmına yerleşmiş organdır (20,21).

Kalbin “apexcordis” adı verilen bir tepesi öne ve sola doğru uzanır ve sağ ve sol karıncıklar (ventrikül) olmak üzere iki boşluğa ayrılır, “basiscordis” tabanı ise arkaya, sağa ve biraz da yukarı doğru uzanıp sağ ve sol kulakçıklar (atrium) olmak üzere iki boşluğa ayrılır (22). Kalbe toplardamarlar yoluyla gelen kanı toplayıp, ventriküller yoluyla ileten kulakçıklara “atrium” adı verilir. Atriumlar, kanı sadece ventriküller yoluyla ulaştıracağından çok fazla bir dirençle karşılaşmazlar, bu sebeple de duvar kalınlıkları incedir.

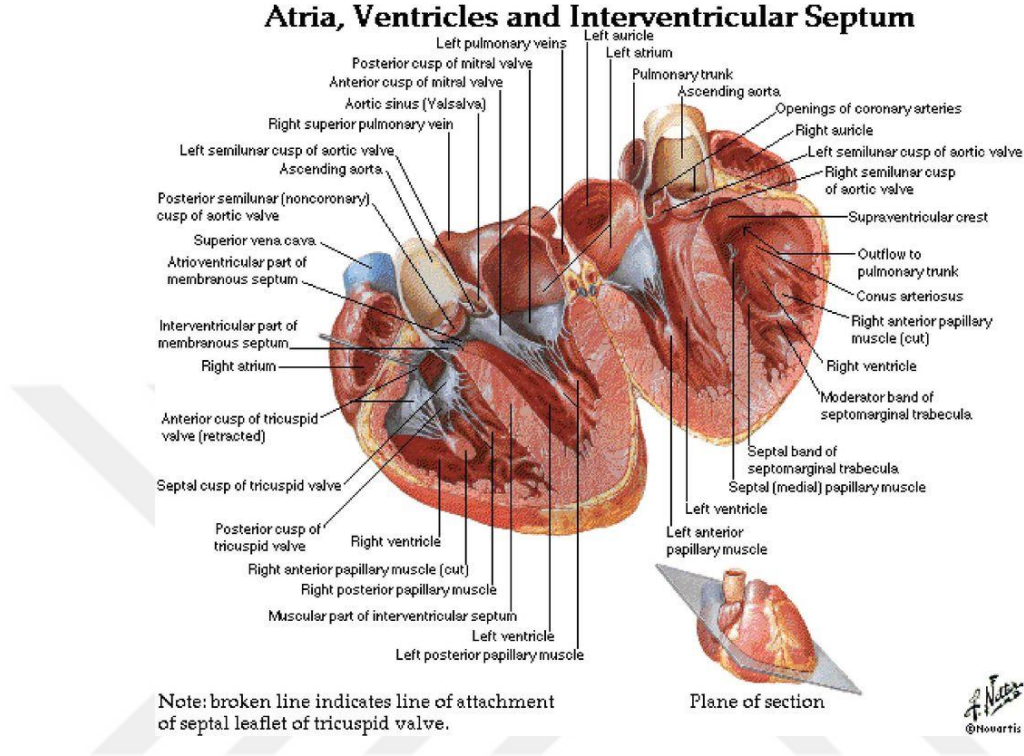
Atrium ve ventriküller, bağ dokudan oluşmuş olan birer katman ile birbirlerinden tamamen ayrılmışlardır. Ancak sağ atrium sağ ventrikülle, sol atriumda sol ventrikülle üzerinde kapakları bulunan birer delik aracılığıyla birleşmişlerdir (21). Sağdaki atrium ile ventrikülatriküspit kapak ayırırken, soldaki atrium ile ventrikülü mitral kapak ayırır. Kalbin sol ventrikül bitimi ile aort damarı başlangıcı arasında aort kapağı bulunmaktadır.

Pulmoner kapak ise pulmoner damar ve sağ ventrikül arasındadır. Kalın duvarı bulunan sol ventrikül, yüksek basınç ile kanın vücutta uzak bölgelere pompalanmasını sağlar. Sağ ventrikül ise kanı düşük basınçla akciğerlere gönderir. Bütün vücutta dolaşan kanın toplanmasını sağlayan alt toplardamar (inferior venacava) ve üst toplardamar (superior venacava) kalbin sağ kulakçığına bağlanır ve gelen kan pulmoner arterle ayrılır. Pulmoner venle akciğerden gelen kan, sol atrium ve sol ventrikülü geçerek aort damar üzerinden vücuda pompalanır (20,21,22,23).

Kalp dıştan içe doğru perikard, miyokard ve endokard olmak üzere üç tabakadan oluşmaktadır. Perikard kalbin dış yüzünü örten ve onu torba gibi içine alan bir zarıdır. Perikard, fibrözperikard (pericardiumserosum) ve serözperikard (pericardiumfibrosum) olmak üzere iki tabakadan oluşur.

Fibröz perikard yüzeyde, seröz perikard ise derinde bulunan tabakadır. Seröz perikard kendi içinde parietal ve epikard olarak iki yapraklı tabakaya ayrılır. İki yaprak arasında yer alan potansiyel boşluğa perikard boşluğu (cavitaspericardialis) denir. Bu boşluk içerisinde kalbin çalışması sırasında kayganlığı sağlayan perikardiyal sıvı (liquorpericardi) bulunur. Kalp duvarının ikinci tabakası olan miyokard, kalbin kas tabakasıdır. Çizgili kas yapısında olan bu tabaka istem dışı

çalışır ve sempatik sinir lifleri tarafından uyarılır. Kalp kasını oluşturan liflerin seyri spiral ve sirküler şekilde olup, çok karmaşık bir yapıya sahiptir. En içte bulunan endokard ise kalbin boşluklarını içten örten ince epitel dokusudur (20).



Şekil 4.5 :Kalbin Anatomisi

4.5.Kardiyovasküler Hastalıklarının Önemi

Kardiyovasküler hastalıklar (KVH), tüm dünyada ve ülkemizde başlıca morbidite ve mortalite faktörüdür. Yılda 17,5 milyon civarında insan KVH nedeniyle ölmektedir ve bu sayı tüm nedenlere bağlı mortalitelerin %31'ini oluşturmaktadır (24). Bu mortalitelerin çoğunluk nedeni Koroner arter hastalığı (KAH) (yaklaşık 7,5milyon insan) ve beyin damar hastalığı (inme, strok) (yaklaşık 6,2 milyon insan) oluşturmaktadır (25).

Koroner damar hastalığı ve inme başta olmak üzere, KVH nedenli ölümlerin 2030 yılında 23 Milyon civarında olması beklenmektedir (24). Hipertansiyon ise her yıl 9,4 milyon insanın ölümüne neden olmaktadır. İnme'den kaynaklı mortalitelerin %51'i ve KAH kaynaklı mortalitelerin %45'i de hipertansiyon nedenlidir (26).

Kardiyovasküler hastalıklar için cinsiyet, yaş ve aile öyküsü bilinen ve engellenemeyen risk faktörleri olmakla birlikte diğer risklerin büyük bir çoğunluğu önlenemez faktörlerdir. Çok ulusal (52 ülke) hastalardan oluşan çalışmada, ilk defa kalp krizi için topluma atfedilen riskin %90'ından fazlası engellenebilir 9 risk faktörü tespit edilmiştir (27).

Sigara kullanımı

Dislipidemi hastalığı

Hipertansiyon hastalığı

Diyabet hastalığı ve kötü kan şekeri düzenlemesi

Abdominal obezite

Psikososyal etmenler

Yetersiz sebze ve meyve tüketimi

Düzenli alkol alınımı

Fiziksel aktivitenin yetersizliği

Primer korunma, hastalığın henüz oluşmadığı kişilerde yaşam tarzı değişimi ve yukarıda belirtilen risk faktörlerinin değiştirilmesi veya düzeltilmesiyle riskin önlenmesidir. Kardiyovasküler hastalıklar riskinde birincil korunma taktiklerinin faydaları, büyük popülasyonlu prospektif kohort çalışmaları ile gösterilmiştir. "Nurses' Health Study" adlı çalışmada düzenli egzersiz, ideal kilo, sağlıklı diyet ve sigara kullanmayan bir kadında kardiyovasküler risk %80'den fazla düşüş gösterdiği saptanmıştır, ayrıca sağlıklı yaşam tarzıyla inme riski %55 düşüş gösterdiği belirtilmiştir (28,29).

4.6. Kardiyopulmoner Bypass Giriş

Kardiyopulmoner bypass başlaması için KPB devresinin hazır olması hastanın ameliyat öncesi hazırlıklarının yapılması gerekir. Hastanın ameliyat kararı çıktıktan sonra hastanın ameliyat öncesi hazırlıklar başlar. Hastanın

laboratuvarbulguları,anjiyo görüntüleri, radyolojik tetkikler, hastanın anestezi değerlendirilmeleri yapılır. Gerekirse konsültasyon hekimler tarafında hasta değerlendirilir. Kalp cerrahi tarafında ameliyat prosedürü belirlenir.

Ameliyat günü hasta ameliyathaneye indirildikten sonra cerrahi prosedüre göre hasta hazırlanır. Perfüzyonist de hastanın preop hazırlıklarını inceler, hastanın vücut yüzey alanını hesaplar cerrahi ile konuşarak hastanın ameliyat prosedürüne göre kalp akciğer makinesinin kurulumunu yapar, hastaya uygun kanülleri belirler, KPB sistemini hazır hale getirir.

Hasta ameliyat masasına alınır. Anestezi uzmanı hastanın prosedürüne göre sürekli basınç takibi için arteriyel damar yolu açılır. Hasta entübe edilerek uyutulur. Hastaya santral venöz katater açılır. Hasta bu işlemlerden sonra cerrahiye devir olur.

Cerrah hastanın prosedüre göre antiseptik ajanlarla cerrahi boyama ile ameliyat bölgesi temizlenir. Hasta steril örtülerle örtülerek hasta cerrahi insizyona göre hazır hale gelir. Cerrah insizyon yapar prosedüre göre KABG ise greftleri hazırlanır. Kanülasyon bölgeleri hazırlanır. Bu sırada perfüzyonist ise hastanın vücut yüzey alanına (BSA) uygun kanülleri ameliyat masasına açar. Kardiyopulmoner bypas devresini hazırlar devrenin havasını çıkarır.

Cerrah hastanın antikoagülasyonu için heparin yapılmasını anestezi uzmanı ister, bu sırada perfüzyonistten KPB devresinin hatlarını ister ve steril teknikle hatlar cerraha açılır.Hastanın ACT (ActivatedClotting Time)aktive edilmiş pıhtılaşma zamanına 400 saniye üzerinde kanülasyonunu yapmaya başlar. Öncelikle arter kanülasyonu yapılır. Sonra venöz kanülasyon yapılır. Cerrah hazırlıklar tamamlandıktan sonra ACT değeri 480 saniyenin üzerinde ekstrakorporeal dolaşımın başlamasını ister(30).

Perfüzyonist taygon klemplerini açarak kontrollü bir şekilde EKD'ı başlatır. Hastanın BSA'sına göre hastanın akımı hesaplanır ve hastanın dolaşımı sağlanmış olur. EKD hastanın kardiyak debisine ulaşınca akciğerlerin ventilatörden ayrılması sağlanır. Bu işlemlerden sonra hastanın solunumu ve dolaşımı ekstrakorporeal dolaşım ile sağlanmış olur.

4.7.Kardiyopulmoner Bypass Devresinin Kurulumu

Kardiyopulmoner devre dört bileşenden oluşur. Bunlar kalp akciğer makinesi, tüp set rezervuar ve oksijenatör; bu enstrümanların kalp akciğer makinesi üzerine montaj işlemine denir. Bu işlem aseptik teknikle yapılır.

Rezervuar ve oksijenatör aynı steril pakette bir bütün olarak gelir. Aseptik teknikle açılır kontamine etmeden kalp akciğer makinesindeki tutucusuna yerleştirilir. Oksijenatör ve rezervuar yerleştirildikten sonra üzerindeki stoperler üçlü musluklar gaz giriş ve çıkışları ısıtıcı giriş ve çıkışları oksijenatörün geneli kontrol edilir. Herhangi bir bozukluk tespit edildiğinde anında tamir edilmeli ya da tamir edilemiyorsa değiştirilmelidir.

Rezervuar ve oksijenatör yerine yerleştirildikten sonra tüpset son kullanım tarihine dikkat edilerek ve hastaya uygun tüp set seçilerek açılır kontamine etmeden ilk önce pompa başlığı kalp akciğer makinesinin birinci pompasına takılır bu bağlantı hattı rezervuar ile oksijenatör bağlantısını sağlar. Hastadan rezervuara yer çekimi ile gelen kanı rezervuardan negatif basınçla çekerek oksijenatöre gönderir. Daha sonra oksijenatörle hastanın arteriyel sistemine bağlantı oluşturacak arter hattı oksijenatörün kan çıkış portuna takılır. Bir sonraki bağlantı hastadan rezervuara gelen venöz hat rezervuarın üst kısmındaki portuna takılır. Daha sonra tüpsetin içindeki aspiratör sistemleri ayrı ayrı kalp akciğer makinesine roller pompaların dönüş yönüne göre takılır; ters takılırsa hastaya hava basılır. Bu sebeple dikkat edilmelidir. Gaz bağlantıları takılır.

Kalp akciğer makinesinin kurulumu bittikten sonra genel bir kontrol edilir. Kardiyopulmoner devresinin kurulumu bitmiş olur.

4.7.1.Kardiyopulmoner Bypass Devresinin Prime Edilmesi

Kardiyopulmoner devrenin hastaya bağlanması için tüp setin ve tüp setteki hatların hava çıkarılması gerekir. Aynı zamanda bu hava çıkarılırken kullanılan solüsyonun dengeli olması hasta elektrolit dengesini korumalıdır. Bu solüsyonlara genel olarak priming solüsyonu denir. Priming solüsyon içeriği cerrah merkezlere göre değişiklik gösterir. Genel olarak şu solüsyonlar kullanılır.

4.7.2.Priming Solüsyonu

Kardiyopulmoner devredeki tüp setin havasını çıkarılması için kullanılan solüsyonlardır.

1. İsolayt S
2. Mannitol %20(2.5ml/kg)
3. Heparin (5000 U)
4. Gelofusine(500ml)
5. Sefazol 1gr
6. Sodyum bikarbonat (5 amp)
7. Prednol 250mg
8. Hct(hemotocrit)<32 ise 1U ES (eritrosit süspansiyonu)

Bu solusyona hastanın hemotocrit değerine göre eritrosit süspansiyonu eklenebilir.

KPD'nin havasını alırken ilk önce priming solüsyonunu rezervuara alınır. Yaklaşık olarak 1200ml-1300ml birinci roller kafa (pompa başı) 1000ml/dk döndürülerek sistemin havası çıkarılır.

4.8.Antikoagülasyon

Ekstrakorporeal dolaşım kanın yabancı yüzey olarak tanımlanan EKD devresinde pıhtılaşma olmadan dolaşması ile sağlanır. EKD uygulamalarında antkoagülasyon bir sorunluluk olup, kullanılacak antikoagülanın bazı özelliklere sahip olması istenir(31).

1. Kolay verilmeli
2. Etkisi hızlı başlamalı
3. Doz ayarı yapılabilmesi
4. Önceden etkisi tahmin edilebilmesi
5. Ölçülebilmesi
6. Etkisi geri döndürülebilir olmalı

Bu özelliklerin birçoğuna sahip olan heparin günümüzde EKD uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Heparin 1916 yılın JayMclein tarafından

bulunmuştur(14). Gibbon 1939 yılında heparin ile antikoagülasyon sağlayarak ilk hayvandaki EKD uygulamasını başlatmış. 1953 yılında insandaki ilk çalışmalar gerçekleştirilmiştir(32).

EKD sırasında heparin dozunun hesaplanmasından ampirik doz hesaplanması kullanılmıştır. Bu uygulamada başlangıç dozu olarak 200-400 U/kg şeklinde heparin dozu verilir. Daha sonra 30 dk da bir 50-100U/kg hastanı ACT ölçülerek verilir.

ACT: Tam kanın aktivatör olarak kaolin içeren bir tüpe ilave edilmesi ile yapılır. Kaolin temas geçen kanın pıhtılaşma süresi saniye cinsinden hesaplanmasıyla yapılan bir ölçüm şeklidir. Otomatik olarak yapılır.

4.9.Hipotermi

Hipotermi vücut ısısının 35 C derecenin altına düşmesidir. Hipotermi 1950'li yıllarında EKD ile birleştirilerek deneyler yapılmaya başlandı. 1959 yılında ise kalp akciğer makinesi ve hipotermi birleştirilmesi ile olumlu sonuçlar alınmaya başlanmıştır. Böylece EKD ile hipotermi en iyi yöntem olduğu belirlenmiştir(33).

Hipotermi vücudun oksijen gereksinimini düşürür enerji sarfiyatı oksijen tüketimi ile doğru orantılıdır. Aynı zamanda biyokimyasal reaksiyonların hızının da ısıya bağlı olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple EKD sırasında hipotermi günümüzde faal olarak kullanılmaktadır.

4.10.Kardiyopulmoner Bypassın Sistemik Etkileri

Ekstrakorporeal dolaşım fizyolojik dolaşımın normal refleksini kemoreseptör kontrolünü önler, koagülasyon başlatır, kan hücrelerini aktive eder, dolaşımdaki hücre-sinyal proteinlerini salgılar, vazoaktif sitotoksik maddeleri üretir ve çeşitli mikroemboliler oluşturur.

Venöz basınç yükselir, plazma kolloid ozmotik basınç azalır. Akım nonpulsatildir ve ısı ile oynanabilir. Kan malperfüzyonu sonucu, doku ve organlarda fizyolojik kontrollerden bağımsız olarak değişiklikler meydana gelir. Bu durum mikroemboli bombardımanı artmış interstisyel sıvı ve sitotoksik maddelerin enzimatik karışımı ile perfüzyon sonucu meydana gelir(34).

Vücut bunlara karşı savunma mekanizmaları geliştirip savunabilir. Bu bölümde, EKD sırasında oluşan geri dönüşlü ve kalıcı hasarlar özetlenmiştir.

4.10.1.Kardiyak Hasar

EKD sırasında kardiyoplejiden veya arrestten önce ve sonra bölgesel hipoperfüzyona maruz kalır. Koroner kan akımının kesildiği dönemlerde bazı derecelerde iskemi sonrası reperfüzyon hasarı olduğu gibi miyokardiyal stunning kaçınılmazdır. Miyokardiyal ödem ve boş kardiyoplejik kalbin aortik klemp sırasında distansiyon miyokardiyal kontraktiletiyi azaltır.

Sonuç olarak eğer miyokardiyal kontraktilete zayıfsa, EKD'den ayrılma sırasında aşırı ön yük veya yüksek ventrikül sistol sonu hacmini, miyokardiyal duvar gerginliği ve oksijen tüketimini artırır. Bu nedenle kalbin postoperatif performansı sadece EKD tarafından oluşturulan hasardan değil, bunun yanında birçok değişkene bağlıdır(34).

4.10.2.Nörolojik Hasar

Beyin tüm vücut aktivitesini kontrol ettiği için, küçük hasarlar diğer organlarda saptanamayabilir., ancak önemli olmasalar bile beyinde saptanabilir ve fonksiyon kayıplarına neden olabilir. Bölgesel hipoperfüzyon, ödem, mikroemboli ve dolaşımdaki sitotoksinler bilişsel fonksiyonlarda, davranış şekillerinde, psikolojik ve fiziksel fonksiyonlarda ince kayıplara neden olur. Beyin EKD' ye en duyarlı ve korumak için en önemli organdır.

4.10.3.Akciğer Hasarı

Kalp cerrahisi sırasında pulmoner disfonksiyon sık görülen bir komplikasyondur. Klinik olarak interstisyel pulmoner ödem ve aşırı bronşiyalsekresyon oluşumu ile bulgu verir. Sonuç olarak EKD yöntemiyle ameliyat olan hastaların %20 kadarında postoperatif dönemde 48 saate kadar ventilatör ihtiyacı olabilir. Özellikle ciddi durumlarda akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) gelişebilir(35).

4.10.4.Böbrek Hasarı

EKD sırasında bir kısım böbrek hasarı kaçınılmazdır ve postperfüzyonproteinüri hemen tüm hastalarda görülebilir. Düşük kardiyak debi renal perfüzyon basınçlarını azaltır, anjiotensin ve renin salgılanmasına neden olur bu de böbrek kan akımını dahada azaltır. HipotermikEKD'nin başta böbrek olmak üzere uç organ hasarı üzerine koruyucu etkisi olduğu gösterilmiştir.



5.MATERYAL VE METOD

Bu çalışma İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde(İMAEH) açık kalp cerrahisi yapılan 30 yetişkin hasta üzerinde prospektif olarak yapılmıştır. Etik kurul onayı, İMAEH Klinik Araştırmalar biriminden 08.01.2019 tarihli, 2018-25 sayılı kararla alınmıştır.

Hastalar KPB esnasında pulsatil akım uygulanan Grup 1 (n=15), nonpulsatil akım kullanılan Grup 2 (n=15) olarak ayrılmıştır.

Çalışmaya alınan hastalar için hemogram kan örneği preoperatif dönem, postoperatif 24.saat ve 72.saat şeklinde incelenecektir. Hastaların kreatin değerleri preoperatif, postoperatif 24.saat ve 72.saat olarak takip edilecektir. Kan gazı laktat değerleri preoperatif dönem, aort klembi 5.dakika, KPB sonu ve postoperatif 2.saat şeklinde takip edilecektir. Aynı şekilde hastaların postoperatif 24.saat idrar çıkışı ve drenaj miktarları, yoğun bakım ünitesi ekstübasyon süreleri, yoğun bakım ünitesinden çıkış süreleri ve taburculuk gün sayıları değerlendirilecektir.

5.1.Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- İlk kez opere olacak hastalar,
- Açık kalp cerrahisi ve KPB uygulanan yetişkin hastalar,
- Sistemik herhangi bir hastalığı olmayan hastalar,
- Kanama problemi olmayan hastalar,
- Elektif şartlarda opere olan hastalar

Belirtilen durumlar dışındaki hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

5.2.İstatiksel Değerlendirme

Yapılan power analizinde çalışma gücünün % 95 değerini geçmesi için; % 5 anlamlılık düzeyinde çalışma grubu 15, kontrol grubu 15 hasta olmak üzere 30 hastaya ulaşılması planlanmaktadır.

Elde edilen veriler SPSS (Statistical PackageforSocialSciences) forWindows 22.0 programı kullanılarak analiz edilecektir. İki bağımsız grup arasında verilerin

karşılaştırılmasında T-testi, verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak yüzde, sayı, ortalama ve standart sapma kullanılacaktır.

5.3.Kardiyopulmoner Bypass Protokolü

Bu çalışma için medyan sternotomi ile opere edilen, heparin 300 İU/kg yapılan ve ACT 400 üzeri olan hastalar dahil edildi. Kalp – akciğer makinesi Stockert S5(StockertGmbH, Freiburg, Almanya), erişkin oksijenatör TerumoCapiiox FX 25 Entegre Filtreli (Terumo Corporation, Tokyo, Japonya) erişkin tüp set (Bıçakçılar A.Ş, İstanbul, Türkiye) seçilmiştir.

Prime solüsyonu olarak; isolyte (Eczacıbaşı-Baxter Hastane ürünleri San.Tic.A.Ş), gelofusine (Poligelin B. Braun Medikal Dış Ticaret A.Ş), heparin (Nevparine, Mustafa Nevzat, İstanbul, Türkiye) sodyum bikarbonat (% 8.4 molar, Osel, İstanbul, Türkiye), mannitol (% 20 mannitol, Mediflex ,Eczacıbaşı, İstanbul, Türkiye), Prednol (Prednol 250 mg, Mustafa Nevzat, İstanbul, Türkiye), Sefazol (Cezol 1 gr, Mustafa Nevzat, İstanbul, Türkiye) kullanıldı.

KPB' ye arteriyal ve venözkanülasyon yapıldıktan sonra 2.4 L /dk / m2 akım ile başlandı. Hastaların ortalama arter basınçları 60 – 80 mmHg olacak şekilde takip edildi. Kros klemp ve antegradkardiyopleji sonrası hastaların vücut ısısı 28 – 32 °C olacak şekilde ayarlandı.

Operasyon boyunca hastaların ACT, idrar, ortalama arter basıncı (OAB) ve kan gazı parametreleri düzenli kayıt altına alındı. KPB sonlandırılınca protamin ile nötralize edilen hastalar dekanüle edildi. Entübe şekilde kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesine transfer edildi.

6. BULGULAR

6.1 Demografik Bulgular

Tablo 6.1 : Hastaların Demografik Özellikleri

	PULSATİL		NON-PULSATİL		P
Yaş	56.53±11.26		61.87±8.9		0.161
Boy	167.13±7.98		167.13±7.22		1.00
Kilo	76.80±10.35		76.0±8.24		0.817
Cinsiyet	erkek	kadın	erkek	kadın	1.00
	12	3	12	3	

Hastaların demografik özellikleri incelendiğinde gruplar arasında yaş, boy, kilo, cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p > 0.05$)

Tablo 6.2 : Hastaların Ameliyat Özelliklerine Ait Veriler

	PULSATİL	NON-PULSATİL	P
BSA	1.85±0.13	1.84±0.12	0.765
Flow	4478.67±326,95	4490.67±257,06	0.912
CPB	106.27±31.12	93.07±27.5	0.278
AKS	64.93±27.14	49.0±17.99	0.068
MAB	71.13±2.45	71.07±4.23	0.958

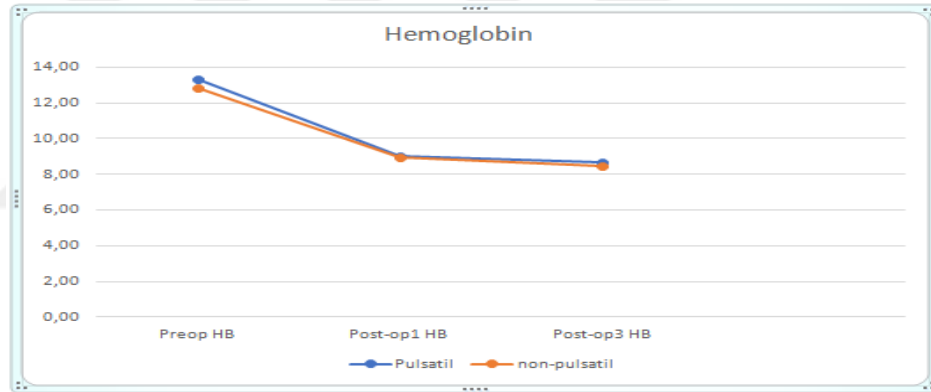
BSA:BodySurfaceArea,CPB:KardiyopulmonerBypass,AKS:Aortik Klemp Süresi,MAB:MainArterial Basınç

Hastaların ameliyat özelliklerine ait veriler incelendiğinde her iki grup için istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. ($p > 0.05$)

6.2.Hastaların Hemogram Biyokimya ve Kan Gazı Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Tablo 6.3 : Hemoglobin Sonuçlarının Sayısal Analizi

	PULSATİL	NON-PULSATİL	P
Preop HB	13.33±1.69	12.86±2.05	0.349
Post-op 1 HB	9.01±1.31	8.96±0.90	0.910
Post-op 3 HB	8.68±1.14	8.46±0.83	0.563

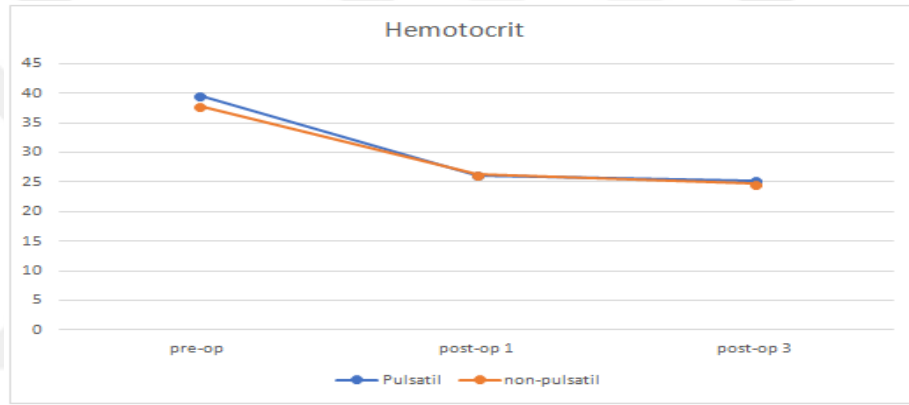


Şekil 76.1 : Hemoglobin Sonuçlarının Grafiksel Değişimi

Hastaların preop, post-op 24.saat ve post-op 72.saat hemoglobin değerlerine ait veriler incelendiğinde her iki grupta da anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p > 0.05$)

Tablo 6.4 : Hemotocrit Sonuçlarının Sayısal Analizi

	PULSATİL	NON-PULSATİL	P
Preop HCT	39.66±4.11	37.84±5.00	0.285
Postop 1 HCT	26.17±3.76	26.31±2.49	0.905
Postop 3 HCT	25.31±3.77	24.74±2.24	0.616

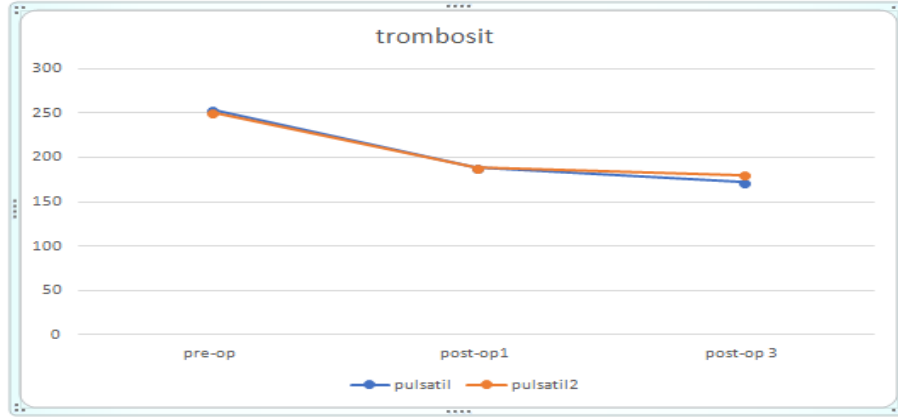


Şekil 6.2 : Hemotocrit Sonuçlarının Grafiksel Değişimi

Hastaların preop, post-op 24. ve 72.saat hemotocrit oranları değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. (p> 0.05)

Tablo 6.5 : Trombosit Sonuçlarının Sayısal Analizi

	PULSATİL	NON-PULSATİL	P
Preop PLT	254.27±78.84	250.73±69.21	0.897
Post-op 1 PLT	189.40±42.34	188.67±59.25	0.969
Post-op 3 PLT	172.20±56.35	180.53±66.23	0.713



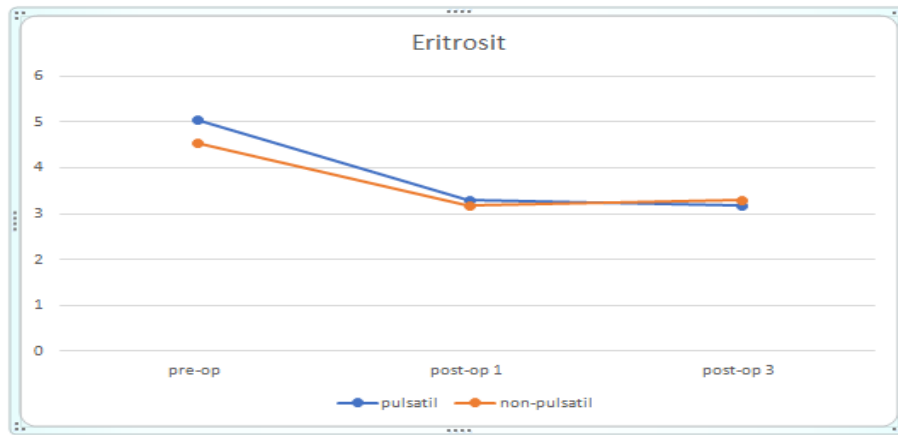
Şekil 6.3 : Trombosit Sonuçlarının Grafiksel Değişimi

Hastaların preop, post-op 24.saat ve post-op 72.saat trombosit sayılarına ait veriler incelendiğinde her iki grupta da istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilmemiştir. ($p > 0.05$)

Tablo 6.6 : Eritrosit Sonuçlarının Sayısal Analizi

	PULSATİL	NON-PULSATİL	P
Preop RBC	5.06±0.70	4.56±0.61	0.046*
Post-op RBC 1	3.31±0.57	3.19±0.41	0.515
Post-op RBC 3	3.19±0.59	3.31±0.36	0.322

* $p < 0.05$

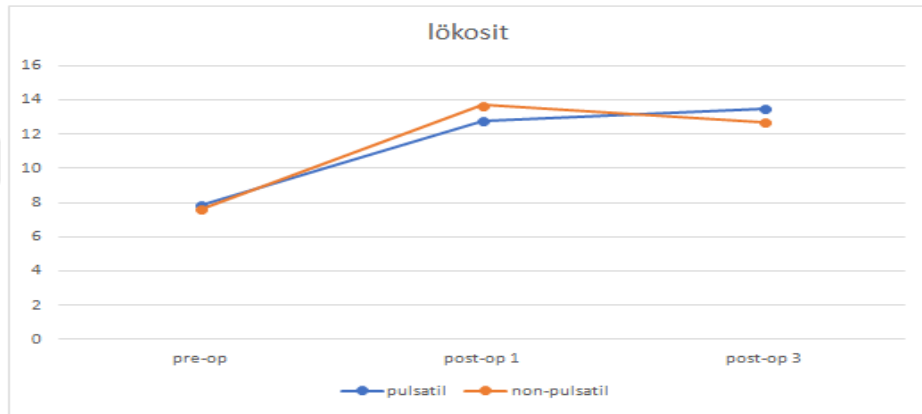


Şekil 6.4 : Eritrosit Sonuçlarının Grafiksel Değişimi

Hastaların preop, post-op 24.saat ve post-op 72.saat eritrosit değerleri incelendiğinde gruplar arasında preop eritrosit değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($p = 0.046$) Bununla birlikte post-op 24. ve 72.saat dönemlerinde gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır. ($p > 0.05$)

Tablo 6.7 : Lökosit Sonuçlarının Sayısal Analizi

	PULSATİL	NON-PULSATİL	P
Preop WBC	7.85±2.29	7.64±2.06	0.797
Post-op 1 WBC	12.80±3.69	13.69±3.64	0.665
Post-op 3 WBC	13.49±4.00	12.73±3.36	0.577

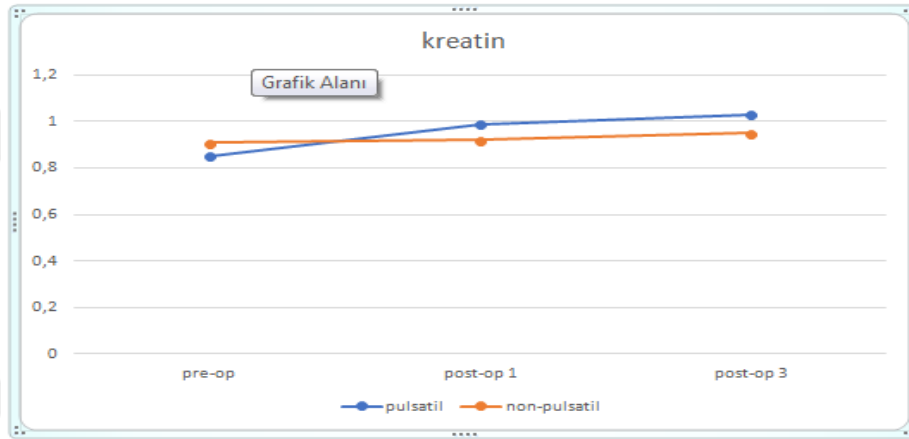


Şekil 6.5 : Lökosit Sonuçlarının Grafikselle Değişimi

Hastaların preop, postop 24.saat ve postop 72.saat lökosit değerleri analizinde her iki grup için istatistiksel anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p > 0.05$)

Tablo 6.8 : Kreatin Sonuçlarının Sayısal Analizi

	PULSATİL	NON-PULSATİL	p
Preop KRE	0.85±0.25	0.91±0.26	0.519
Post-op 1 KRE	0.99±0.26	0.92±0.29	0.492
Post-op 3 KRE	1.03±0.37	0.95±0.44	0.593

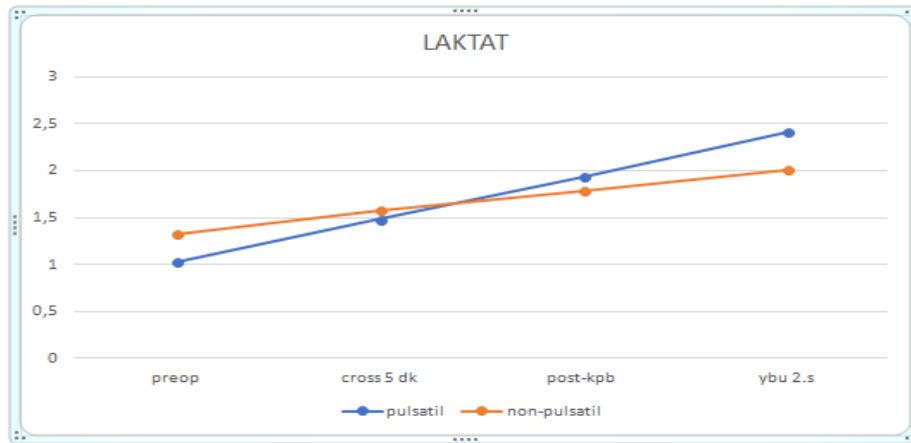


Şekil 6.6 :Kreatin Sonuçlarının Grafiksel Değişimi

Hastaların preop, post-op 24.saat ve 72.saat kreatin değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p > 0.05$)

Tablo 6.9 : Laktat Sonuçlarının Sayısal Analizi

	PULSATİL	NON-PULSATİL	P
Preop LAC	1.02±45	1.32±0.59	0.128
Cross 5d LAC	1.48±0.52	1.58±0.64	0.654
KPB sonu LAC	1.93±0.71	1.78±0.65	0.568
YBU 2s LAC	2.41±1.10	2.01±0.65	0.230



Şekil 6.7 : Laktat Sonuçlarının Grafiksel Değişimi

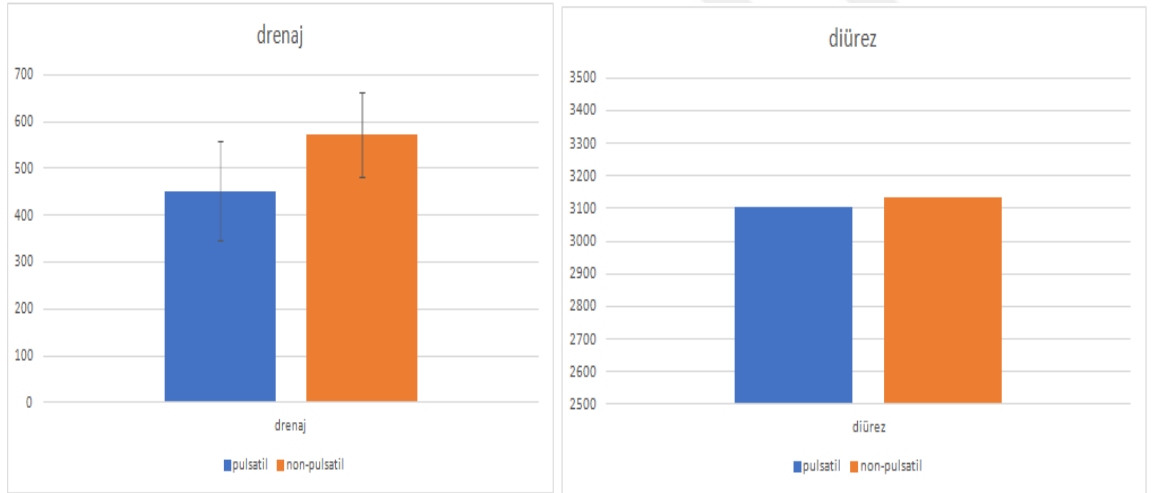
Hastaların laktat sonuçlarının incelemesinde preop, kros klemp 5.dakika, KPB sonu ve YBÜ 2.saat laktat sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. ($p > 0.05$)

6.3.Ekstubasyon, Drenaj, Diürez ve Sürelerin Değerlendirilmesi

Tablo 6.10 :Drenaj, Diürez, Ekstubasyon, Ybu Kalış ve Taburculuk Sürelerine İlişkin Veriler

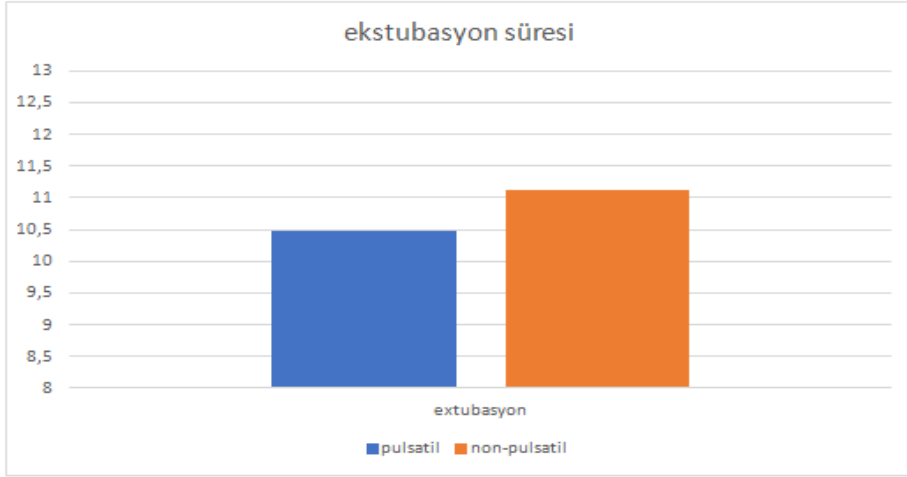
	PULSATİL	NON-PULSATİL	p
Drenaj (24.saat)	451,33±106.36	573,33±90.37	0.022*
Diürez (24.saat)	3106,67±303.47	3133,33±305.12	0.812
Ekstubasyon (saat)	10,47±2.13	11,13±1.51	0.331
Ybu kal süre(gün)	1,67±0.62	2,00±0.54	0.125
Taburcu süre(gün)	8,53±1.83	9,93±1.75	0.609

* $p < 0.05$



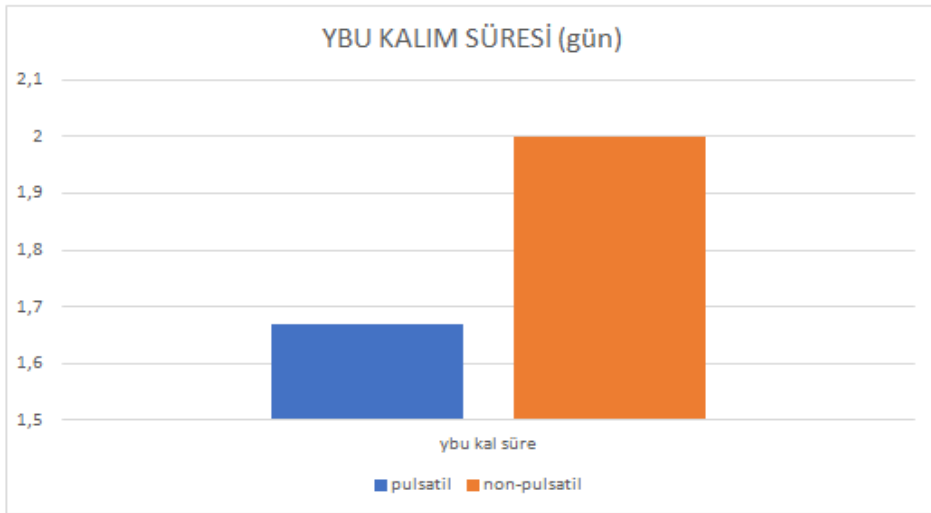
Şekil 6.8 : Drenaj ve Diürez Verilerinin Karşılaştırılması

Hastaların 24.saat drenaj ve diürezmiktarları değerlendirildiğinde, diürez miktarlarında gruplar arasında bir farklılık bulunmamıştır. ($p > 0.05$) Bununla birlikte 24.saatlik drenaj miktarları karşılaştırılmasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. ($p = 0.002$)



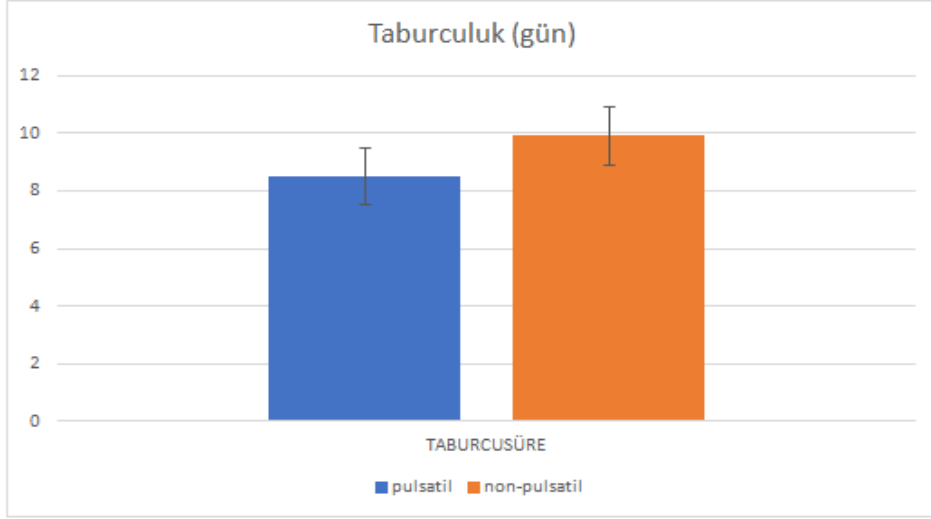
Şekil 6.9 :Ekstübasyon Sürelerinin Grafikselleştirilmesi

Hastaların ekstübasyon süreleri değerlendirilmesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. ($p > 0.05$)



Şekil 6.10 : Yoğun Bakım Kalış Sürelerinin Grafikselleştirilmesi

Hastaların yoğun bakım ünitesi kalış süreleri karşılaştırılmasında gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. ($p > 0.05$)



Şekil6.11 : Taburculuk Sürelerinin Grafikselleştirilmesi

Hastaların hastaneden taburculuk süreleri analizinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. ($p=0.009$)

7. TARTIŞMA

Kardiyopulmoner bypass geçici de olsa insan fizyolojisini etkilediği bilinmektedir. Kompleman sistemi, hemodinamik, metabolik, böbrek fonksiyonları, nörolojik ve çeşitli organ sistemlerine etkileri inceleme konusu olmuştur. Bu etkilerin olabildiğince minimize edilmesi için kardiyopulmoner bypass süreçlerinde çeşitli teknikler uygulanmıştır. Bu tekniklerden birisi de, vücut fizyolojisine uygun olarak, dolaşımın pulsatil olarak sağlanmasıdır.

Ekstrakorporeal dolaşımında uygulanan pulsatil ve nonpulsatil akım perfüzyonlarının birbirlerine üstünlükleri konusu hala tartışmalıdır. Bir takım çalışmalarda pulsatil akım modelinin olumlu etkilerinin olduğunu ifade etse de tam bir fikir birliği sağlanamamıştır.

Pulsatil akım ile ilgili ilk çalışmaları yapan Hookerrenal akımın bir belirteci olarak, pulsatil akımda çıkan idrar volümünün, nonpulsatil akıma göre daha fazla olduğunu belirtmiştir (36). Jacobs hayvan deneylerinde pulsatil ve nonpulsatil akımı 2,4,6,8,12 saatlik dönmelerde değerlendirmiş idrar miktarı ve kreatin değerlerinin önemli derecelerde farklılık gösterdiğini ifade etmiştir (37).Bizim çalışmamızda hastaların postop 24. ve 72.saat kreatin değerlerinde pulsatil ve nonpulsatil gruplarda bir farklılık bulunmamıştır. Bununla beraber hastaların postop 24.saat diürez miktarları incelendiğine her iki grubun sonuçları benzerdir.

Çalışmamızın sonuçlarına benzer olarak yapılan bir çalışmada, Selkurt ve Rikker yaptıkları çalışmada ortalama arter basınçlarını 80 mmHg civarında tutmak kaydıyla pulsatil ve nonpulsatil akımların idrar outputu üzerinde önemli bir etkisi olmadığını yayınlamışlardır (38,39). Yine benzer biçimde Kirklin, Sing ve Shepard ortalama arter basınçlarının sabit olduğu durumlarda iki akım modelinin idrar volümlerini etkilemediğini bildirmişlerdir (40,41).

Pulsatil akım modelinin kan hücrelerine zarar verdiği diğer bir tartışma konusudur. Wesolowski ve ark. yaptıkları bir hayvan deneyinde pulsatil akımda trombosit sayılarının daha düşük olduğunu ifade etmişlerdir (3). Bununla beraber Zumbro ve ark. yaptıkları çalışmada pulsatil ve nonpulsatil akım modelinin

karşılaştırılmasında trombosit sayılarında anlamlı bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir (43).

Jacob ve ark. yaptıkları hayvan çalışmasında dört saatlik kardiyopulmoner bypass sonrası hemoglobin değerlerinin iki grup için de benzer olduğunu bildirmişlerdir (5). Bizim çalışmamızda hastalardan alınan preop, postop 24.saat ve 72.saat kan örneklerinde kan hücreleri sayıları incelenmiştir. Sonuçlara göre hemoglobin, hemotocrit, trombosit ve lökosit sayılarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bununla beraber preop eritrosit sayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p=0,046$). Ancak sonraki süreçlerde gruplar arasında benzerlik olduğu için bir anlam ifade etmemektedir. Aynı zamanda çalışmamızda postoperatif 24.saat drenaj miktarları karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. ($p=0,022$)

Doku perfüzyonun önemli bir belirteci olarak laktat düzeyleri ifade edilmektedir. Geha ve ark. yaptıkları bir hayvan deneyinde pulsatil akım modelinde daha düşük laktat seviyeleri tespit etmişlerdir (45). Çalışmamızda kros klemp 5.dakika, KPB sonu ve yoğun bakım ünitesi 2.saat laktat değerleri karşılaştırıldığında her iki grup için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

KPB uygulanan hastalarda postoperatif mortalite ve morbiditenin en önemli sebeplerinden biri nörolojik problemlerdir (46). Bizim çalışmamızda yoğun bakım ekstübasyon ve yoğun bakımdan çıkış süreleri açısından istatistiksel bir farklılık bulunmamış ancak hastaneden taburculuk gün sayıları arasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

8. SONUÇ

Çalışmamızın sonucuna göre pulsatil ve nonpulsatil gruplar için yapılan kan analizlerinde postoperatif 24.saat ve postoperatif 72.saat hemoglobin, hemotocrit, trombosit, lökosit, eritrosit ve kreatin değerlerinde bir farklılık tespit edilmemiştir. Aynı şekilde kros 5.dakika, KPB sonu ve postoperatif 2.saat laktat değerlerinde sonuçlar benzerdir. Bununla beraber postoperatif 24.saat drenaj miktarları nonpulsatil grupta pulsatil gruba göre yüksek bulunmuş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Ancak bu durum hastaların 72.saat kan hücreleri sayısı, ekstübasyon süresi, yoğun bakım çıkış sürelerini etkilememektedir ancak taburculuk sürelerinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Sonuç olarak bazı çalışmalarda iki akım modelinin birbirlerine üstünlükleri bildirilmesine rağmen, bizim çalışmamızda pulsatil ve nonpulsatil akımlar arasında belirgin bir farklılık bulunmamıştır. Bununla beraber hasta sayısının azlığı, uygun hasta bulunmasında güçlük çekilmesi, perfüzyon sürelerinin uzun olmaması çalışmamızın kısıtlayıcı unsurları arasındadır.

Çalışmamızın bulgularının desteklenmesi, daha detaylı tetkikler ve geniş ölçekli deneysel çalışmalarla bu iki akım modelinin geniş ölçekli kıyaslanması gerektiğini önermekteyiz.

9. KAYNAKLAR

1. Toker Me., Kalbin Cerrahi Anatomisi: Türk Kalp Ve Damar Cerrahisi Derneği 3. Okulu 27-29 Eylül 2013
2. Levandowski K. Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory failure. Crit Care 4:156-168, 2000.
3. Wesolowski SA, Sauvage LR, Pinc RD; Extracorporeal circulation; the role of the pulse in maintenance of systemic circulation during heartlung bypass. Surgery 37:663, 1955
4. Livesey SA, Lennox SC. History aspects. In: Kay PH, ed, Techniques in extracorporeal circulation. 3 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd; p.1-8, 1992.
5. Jacobs LA, Klopp EH, Seamone W, et al; Improved organ function during cardiac bypass with a roller pump modified to deliver pulsatile flow. J Thorac Cardiovasc Surg 58/703, 1969
6. Stephenson LW. History of cardiac surgery. In: Cohn LH, Edmunds LH Jr, eds. Cardiac surgery in the adults. 3 ed. New York: McGraw-Hill Medical Publishing Division; 3-31, 2003.
7. Taylor KM, Bain WH, Maxted KJ, Hutton MM, McNab WY: Comparative studies of pulsatile and nonpulsatile flow during cardiopulmonary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg 1978; 75: 569-73
8. Rozen R. Methylene tetrahydrofolate reductase in vascular disease, neural tube defects and colon cancer. Chapter 6, Europharma, SA, 1998. (<http://www.boehringer-ingenheim.es/workshopmethionina/inglesa/cap6.htm>)
9. Melrose DG. A history of cardiopulmonary bypass. In: Taylor KM, ed, Cardiopulmonary bypass. London: Chapman and Hall Ltd; p.1-7, 1986.

10. Leschinsky BM ZiminNK:Centrifugalbloodpump a briefanalalylis:development of newdesigns. *Perfusion*, 6:115-21, 1991.
11. Açık B, Kardiyopulmoner Bypass Sırasında Homosistein, vitamin B12, Folik Asit Seviyelerinin Değişimi ve Birbirleri ile olan ĖliřkilerininĖncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi 2014.
12. hassael II EA,HillAG.Circuritryandcannulationtechniques.In: Gravlee PE, DavisRF, Kurusz M, Utley JR, eds. *CardiopulmonaryBypas:Principlesand Techniques*.2nd ed.Philadelphia:Lippincott Williams &Wilkins;p.69-97, 2000.
- 13.Hammon JW. *ExtracorporealCirculation*. Ed: Cohn LH, *CardiacSurgery in theAdult*. 3rd Edition, McGraw-Hill, Pennsylvania, USA : 349-414, 2008.
14. Davies LK. Hypothermia: physiologyandclinicaluse. In: Gravlee GP, Davis RF, Utley JR, editors. *Cardiopulmonary Bypass*. Baltimore: Williams &Wilkins, 140, 1993.
15. Sarıbülbul O. Kalp Akciğer Makinası – Ekstrakorporeal Dolaşım. Duran E. (Editör).*Kalp ve damar cerrahisi*. Birinci baskı. İstanbul: Çapa Tıp Kitabevi, 1047-1074, 2004.
16. Leschinsky BM ZiminNK:Centrifugalbloodpump a briefanalalylis:development of newdesigns. *Perfusion*, 6:115-21, 1991.
17. Wright G: Hemodinamicanalyliscouldresolvethepulsatilebloodflowcotroversy [currentreview]. *AnnThoracsurg.*, 58:1199-28, 1994.
18. Bilgi L., Ghelli N., MenghiniA.,Panzani I. : Design andPrinciples of TheExtracorporealCircuit. *Techniques in ExtracorporealCirculation*, (Ed) Kay P. H., Third Edition, OzfordButterworth- Heinemann LTD, 33-41, 1992.
- 19.S Gunaydın. S Yılmaz. *Estrakorporeal Devrelerin Tasarımı ve Temel prensipleri- Enstrumantasyon*. Ekstrakorporeal Dolaşım 2. Baskı kısım III,168, 2008.
20. Reed C.C., Stafford T. B. :*Cardiopulmonary Bypass*, 2nd Edition. Houston TX, *TexsMedicalPress, Inc.*, 375-383, 1985.

21. Kurusz M., Chritman E.W., Williams E.H. : Rolling pumpInduced Tubing Wear: AnotherArgumentInFavor of ArteryalLineFiltration. J. Extra-Corpor. Technol., 12-49, 1980.
22. Stammers A.F. : ExtracorporealDevicesAndrelated Technologies. CardiacAnesthesia, (Ed) Kaplan J.A., Third Edition, Philadelphia W.B. SaundersCompany, 995-1029, 1993.
23. Kirklin J.W., DuShane J.W., Patrick R.T. et al. Intracardiacsurgerywiththead of a mechanicalpump-oxygenatorsystem (Gibbontype): report of eightcases. ProcStaffMeet Mayo Clin, 201-30, 1955.
24. Cumhuriyet M., Temel Anatomi, ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık ve İletişim, Ankara, 2001.
25. Ulutaş İ. Dolaşım sistemi ve İç Salgı Bezlerinin Anatomisi, 3. Baskı, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 1977.
26. Aliev R.R. andPanfilov AV. A simpletwo-variable model of cardiacexcitation, Chaos, Solutions andFractals, vol. 7, s. 293–301, 1996.
27. Streeter D. Grossmorphologyand fiber geometry of theheart, In: Handbook of Physiology, Vol. 1: TheHeart, Sec. 2: TheCardiovascularSystem. Editors: Berne RM, Williams &Wilkinson, Baltimore MD, p. 61-112, 1979.
28. World HealthOrganization (WHO). Global statusreport on noncommunicablediseases 2010. Geneva, 2011.
29. World HealthOrganization (WHO). Global atlas on cardiovasculariseasepreventionandcontrol. Geneva, 2011.
30. World HealthOrganization (WHO). The global burden of disease: 2004 update. Geneva, 2008.
31. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanus F, et al., Effect of potentiallymodifiable risk factorsassociatedwithmyocardialinfarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-controlstudy. Lancet, 364(9438): p. 937-52, 2004.

32. Stampfer MJ, Frank B, Hu MD, Manson JE, Rimm EB and Walter C. Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle. *N Engl J Med*, 343(1): p. 16-22, 2000.
33. Kurth T, Moore SC, Gaziano JM, Kase CS, Stampfer MJ, Berger K, et al., Healthy lifestyle and the risk of stroke in women. *Arch Intern Med*, 166(13): p. 1403-9, 2006.
34. İkonomidis JS, Yau TM, Weisel RD, Hayashida N, Fu X, Komeda M, et al Optimal flow rates for retrograde warm cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc Surg*; 107(2):510-9 1994
35. Howell WH, Holt E, Two new factors in blood coagulation - heparin and pro-antithrombin. *Am J Physiol*; viii:328-34, 1918
36. Gibbon JH Jr. The maintenance of experimental occlusion of the pulmonary artery followed by survival *Surg Gynecol Obstet*; 69:602-14, 1939
37. Melrose DG. A history of cardiopulmonary bypass: Taylor KM, ed. *Cardiopulmonary bypass*. London: Chapman and Hall Ltd; p. 1-7, 1986
38. Hammon JW jr, Edmunds LH Jr, Extracorporeal Circulation: Organ Damage. In: Chon LH, Edmunds LH Jr. eds. *Cardiac Surgery in the Adult*. New York: McGraw-Hill; p. 361-88, 2003
39. Schlensak C, Beyersdorf F. Lung injury during CPB: pathomechanisms and clinical relevance. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*; 4(5):542-6, 2005
40. Allen, Ream, Richard, P. Fogdell: *Acute cardiovascular management – Anesthesia and intensive care*. JB Lippincott Company, Philadelphia 1982.
41. Jacobs A, Klopp EH, Seamone W, Topaz SR, Gott VL: Improved organ function during CPB with a roller pump modified to deliver pulsatile flow. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 58:703-712, 1969
42. Mavroudis C: Topulse or not topulse. *Ann Thorac Surg*, 25:259-271, 1978

43. MosheMany et al: The physiologic role of pulsatile and nonpulsatile flow: Effects of unilateral renal artery dearterialization. *Arch Surg*, 97:917-923, 1968

44. German JC, Chalmers GS, Hirai J, Mukherjee ND, Wakabayashi A, Conolly JE: Comparison of nonpulsatile and pulsatile ECC on renal tissue perfusion. *Jan*;61(1):65-9, 1972.

45. Geha AS, Salameh MT, Abe T, Baue A; Effect of pulsatile cardiopulmonary bypass on cerebral metabolism. *J Surg Res* 12:381, 1972

46. Zumbro GL Jr, Shearer G, Fishback ME; A prospective evaluation of the pulsatile assist device. *Ann Thorac Surg* 28:269, 1979

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Kalp Cerrahisinde Pulsatil Ve Non Pulsatil Akımların Preoperatif Ve Postoperatif Etkilerinin Karşılaştırılması”
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

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

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Uz. Dr. Başol BAY				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anestezi ve Reaminasyon				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul S.B.Ü. Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp Ve Damar Cerrahisi Eğitim Ve Araştırma Hastanesi				
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-				
	DESTEKLEYİCİ	- <i>Özcan İsmet</i>				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>			
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>			
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>			
FAZ 4		<input type="checkbox"/>				
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>				
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>				
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>				
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz Retrospektif						
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>		

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



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

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Kalp Cerrahisinde Pulsatil Ve Non Pulsatil Akımların Preoperatif Ve Postoperatif Etkilerinin Karşılaştırılması”
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama	
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	24.12.2018	
	BİYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
	DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/>		Başvuru Proje metni, Klinik Araştırmalar Başvuru Formu, Mali Taahhütname, Özgeçmiş Formları, Araştırmacı Bilgilendirme Formu, Araştırmacı Bilgilendirme Belgesi, Hasta Bilgilerini Gizli Tutacağına Dair Taahhütname, İKUK, Helsinki Bildirgesi, Litaratür, CD
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2019-06	Tarih: 30.04.2019		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

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












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

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Kalp Cerrahisinde Pulsatil Ve Non Pulsatil Akımların Preoperatif Ve Postoperatif Etkilerinin Karşılaştırılması”
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Abdurrahman EKSİK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			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. Abdurrahman EKSİK	Kardiyoloji	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Burak Onan	Kalp ve Damar Cerrahisi	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Ünal Aydın	Kalp ve Damar Cerrahisi	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Ender Öner	Kardiyoloji	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
İsmail Gül	Hukuk	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Ethem Erginöz	Halk Sağlığı	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Enes Karabulut	Farmakoloji	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Muhterem Yaldir	Sağlık Mensubu Olmayan Üye	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Ömer Çelik	Kardiyoloji	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
İsmihan Selen Onan	Kalp ve Damar Cerrahisi	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Mustafa YILDIZ	Fizyoloji	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
M. Yalçın GÜNAL	Fizyoloji	Alanya Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı

*:Toplantıda Bulunma

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



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

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Kalp Cerrahisinde Pulsatil Ve Non Pulsatil Akımların Preoperatif Ve Postoperatif Etkilerinin Karşılaştırılması”
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Abdurrahman EKSİK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			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. Abdurrahman EKSİK	Kardiyoloji	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Burak Onan	Kalp ve Damar Cerrahisi	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Ünal Aydın	Kalp ve Damar Cerrahisi	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Ender Öner	Kardiyoloji	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
İsmail Gül	Hukuk	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Ethem Erginöz	Halk Sağlığı	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Enes Karabulut	Farmakoloji	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Muhterem Yaldır	Sağlık Mensubu Olmayan Üye	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Ömer Çelik	Kardiyoloji	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
İsmihan Selen Onan	Kalp ve Damar Cerrahisi	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	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"/>	
Mustafa YILDIZ	Fizyoloji	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
M. Yalçın GÜNAL	Fizyoloji	Alanya Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı

*:Toplantıda Bulunma

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

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

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Kalp Cerrahisinde Pulsatil Ve Non Pulsatil Akımların Preoperatif Ve Postoperatif Etkilerinin Karşılaştırılması”
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama	
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	24.12.2018	
	BİYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/>		Başvuru Proje metni, Klinik Araştırmalar Başvuru Formu, Mali Taahhütname, Özgeçmiş Formları, Araştırmacı Bilgilendirme Formu, Araştırmacı Bilgilendirme Belgesi, Hasta Bilgilerini Gizli Tutacağına Dair Taahhütname, İKUK, Helsinki Bildirgesi, Literatür, CD	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2019-06	Tarih: 30.04.2019		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

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



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

11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Özkan	Soyadı	SÖNMEZ
Doğum Yeri	ORDU/Ünye	Doğum Tarihi	15/05/1980
Uyruğu	T.C.	TC Kimlik No	
E-mail	zkan.snmez@yahoo.com.tr	Tel	

Eğitim Bilgileri

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	Trakya Üniversitesi-Sağlık Memurluğu	2007
Lise	Ünyelisesi	2001

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.Perfüzyonist	İstanbul Mehmet Akif Ersoy GKDC EAH.	2010-2018
2.Sağlık Memuru	Özel Ünye Çakırtepe Hastanesi	2009-2010
3.Sağlık Memuru	Kozyatağı Acıbadem Hastanesi	2007-2009

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce			
	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	63	62	63
YÖK-DİL			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi
Microsoft Office	Çok iyi