



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AÇIK KALP CERRAHİSİNDE REOPERASYON KAPAK  
VAKALARINDA SANTRAL VE PERİFERİK KANÜLASYONUN  
POSTOPERATİF PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

EDA DEHRİ

PERFÜZYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. HALİL TÜRKOĞLU

İSTANBUL-2019

## TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi  
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ( )  
Anabilim Dalı : Perfüzyon  
Tez Sahibi : Eda DEHRİ  
Tez Başlığı : Açık Kalp Cerrahisinde Reoperasyon Kapak Vakalarında  
Santral Ve Periferik Kanülasyonun Postoperatif  
Parametrelerine Etkisi  
Sınav Yeri : Medipol Mega Üniversite Hastanesi  
Sınav Tarihi : 01.11.2019

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

### Danışman

Prof.Dr. Halil TÜRKOĞLU

### Kurumu

İstanbul Medipol Üniversitesi

### İmza



### Sınav Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Korhan ERKANLI

İstanbul Medipol Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Özgür YILDIRIM

Yeni Yüzyıl Üniversitesi



Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 01/11/2019 tarih ve 2019/36-08 sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür 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 içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

EDA DEHRİ

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin ve tez çalışmalarım boyunca desteğini ve bilgisini benden esirgemeyen tez danışmanım değerli hocalarım Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU' na, Prof. Dr. Korhan ERKANLI' ya sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yetişmemde büyük emekleri olan Perfüzyonist Aydın KAHRAMAN'a, Alper SAVAŐ'a, Muhammet CANDAN'a, Kardelen YÜKSEL'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam da bana yardımcı olan ve manevi desteğini esirgemeyen Őeyma ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca en zor anlarımda yanımda olan desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eşime ve babama teşekkür ediyorum.



# İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU.....	i
BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ .....	3
4. GENEL BİLGİLER .....	4
4.1. Tarihçe .....	5
4.2. Kardiyopulmoner Baypassın Ekipmanları .....	7
4.2.1. Pompa .....	7
4.2.2. Oksijenatör.....	10
4.2.3. Gaz Sistemi .....	12
4.2.4. Rezervuar .....	12
4.2.5. Isı Dönüştürücü.....	13
4.2.6. Hemokonsantatörler.....	13
4.2.7. Suckerler ve Ventler (22).....	13
4.2.8. Kardiyopleji Sistemleri (22,23) .....	14
4.2.9. Venöz Kanül .....	15
4.2.10 Arteriyel Kanül .....	16
4.3. Kalbin Anatomisi .....	17
4.3.1. Genel Anatomi.....	17
4.3.2. Kalbin Atardamarları .....	19

4.3.3. Kalbin Kapakları.....	20
4.4. Açık Kalp Cerrahisinde Kullanılan Kanülasyon Yöntemleri.....	20
4.4.1. Arteriyel kanülasyon.....	20
4.4.2. Venöz kanülasyon.....	21
4.4.3. Santral kanülasyon.....	21
4.4.3.1. Asendan aort kanülasyonu.....	22
4.4.3.2. Doğrudan kaval kanülasyon.....	22
4.4.4. Periferik kanülasyon.....	22
4.4.4.1. Femoral arter kanülasyonu.....	23
4.4.4.2. Aksiller arter kanülasyonu.....	24
4.4.4.3. Brakial arter kanülasyonu.....	24
4.4.4.4. Femoral ven kanülasyonu.....	24
4.4.4.5. Juguler ven kanülasyonu.....	25
5. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
6. BULGULAR.....	28
7. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	37
8. KAYNAKLAR.....	41
9. ETİK KURUL ONAYI.....	50
10. ÖZGEÇMİŞ.....	53

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 4.1.</b> Roller pompalar ve santrifugal pompaların karşılaştırılması.....	7
<b>Tablo 6.A.</b> Gruplara göre tanımlayıcı özelliklerin dağılımı.....	28
<b>Tablo 6.B.</b> Grupların tanımlayıcı özelliklerin karşılaştırılması .....	28
<b>Tablo 6.1.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan üre düzeylerinin karşılaştırılması.....	29
<b>Tablo 6.2.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan kreatinin düzeylerinin karşılaştırılması.....	29
<b>Tablo 6.3.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan BUN düzeylerinin karşılaştırılması.....	29
<b>Tablo 6.4.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan CRP düzeylerinin karşılaştırılması.....	30
<b>Tablo 6.5.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan laktat düzeylerinin karşılaştırılması.....	30
<b>Tablo 6.6.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif hematokrit düzeylerinin karşılaştırılması.....	31
<b>Tablo 6.7.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif hemoglobin düzeylerinin karşılaştırılması.....	31
<b>Tablo 6.8.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan üre düzeylerinin karşılaştırılması.....	32
<b>Tablo 6.9.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan kreatinin düzeylerinin karşılaştırılması.....	32
<b>Tablo 6.10.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan BUN düzeylerinin karşılaştırılması.....	32
<b>Tablo 6.11.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan CRP düzeylerinin karşılaştırılması.....	33
<b>Tablo 6.12.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan laktat düzeylerinin karşılaştırılması.....	33
<b>Tablo 6.13.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif hematokrit düzeylerinin karşılaştırılması.....	34

<b>Tablo 6.14.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif hemoglobin düzeylerinin karşılaştırılması.....	34
<b>Tablo 6.15.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif drenaj düzeylerinin karşılaştırılması.....	34
<b>Tablo 6.16.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların ekstübasyon sürelerinin karşılaştırılması.....	35
<b>Tablo 6.17.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların kros klemp sürelerinin karşılaştırılması.....	35
<b>Tablo 6.18.</b> Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif inotrop ajanların ve kan kullanım durumunun karşılaştırılması.....	36
<b>Tablo 6.19.</b> Kanülasyon türleri arasında kros klemp sürelerinin korelasyonu.....	37



## RESİM VE ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Resim 4.1.</b> Kalp-akciğer makinesi.....	7
<b>Şekil 4.1.</b> Roller pompa.....	8
<b>Şekil 4.2.</b> Santrifugal pompa.....	9
<b>Şekil 4.3.</b> Oksijenatörler ve iç yapısı.....	10
<b>Şekil 4.4.</b> Kardiyopulmoner bypass sistemi.....	11
<b>Resim 4.2.</b> Oksijenatör ve ısıtıcı/soğutucu için re-usable sıcaklık probu.....	13
<b>Şekil 4.5.</b> Kardiyopulmoner bypass sisteminde; venöz kan yerçekimi yoluyla bir hazneye boşaltılır. Pompa, arterleri dolaşımına geri göndermeden önce kanı, bir ısı eşanjörü vasıtasıyla rezervuardan oksijenatöre taşır. Ek bileşenler arasında suckerler (cerrahi alandaki kanı almak için), ventler (kalbi açmak için), hemofiltreler (ultrafiltrasyon için) ve kardiyopleji sistemi bulunmaktadır (25).....	16
<b>Şekil 4.6.</b> Kalbin torakstaki yeri.....	17
<b>Şekil 4.7.</b> Kalbin anatomisi (27).....	18
<b>Şekil 4.8.</b> Kalp kası liflerinin yerleşimi.....	19
<b>Şekil 4.8.</b> Kanülasyon için anatomik bölgeler. Kanül ucu konumları mavi daireler ile gösterilmiştir.....	23

## KISALTMALAR LİSTESİ

ATP: Adenozin tri fosfat

AY: Aort yetmezliği

AV: Atriyoventriküler düğüm

BUN: Kan üre azotu

BSA: Vücut yüzey alanı

CRP: C reaktif protein

Hb: Hemoglobin

Htc: Hematokrit

KABG: Koroner Arter Bypass Grefti

KPB: Kardiyopulmoner Baypass

LADA: Sol anterior inen atardamar

LCx: Sol sirkumflex koroner arter

LMCA: Sol ana koroner arter

MY: Mitral yetmezlik

OMA: Obtuse marjinal arter

PDA: Sağ posterior inen arter

Preop: Ameliyat öncesi

Postop: Ameliyat sonrası

RCA: Sağ koroner arter

Reop: Reoperasyon

SA: Sinoatriyal düğüm

SPSS: Statistical package for social sciences

TY: Triküspit yetmezlik

## 1. ÖZET

### **AÇIK KALP CERRAHİSİNDE REOPERASYON KAPAK VAKALARINDA SANTRAL VE PERİFERİK KANÜLASYONUN POSTOPERATİF PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

Bu çalışmada açık kalp ameliyatlarında reop. kapak vakalarda santral ve periferik kanülasyonun bazı post operatif parametreler üzerinedeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2017-2018 yılları arasında İstanbul Medipol Üniversitesi Mega Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Bölümünde reop. kapak ameliyatı olan ve periferik veya santral kanülasyon uygulanan 30 hastada gerçekleştirilmiştir. Çalışma deneysel tipte epidemiyolojik bir araştırmadır ve gruplar randomize olarak oluşturulmuştur. Araştırmada gruplar arasında bazı kan parametreleri, ekstübasyon süresi, kros klemp süresi ve drenaj düzeylerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Veri analizlerinde SPSS 23.0 (IBM) paket programı kullanılmıştır. Çalışmada istatistiksel olarak p değerinin 0,05'in altında olması anlamlı kabul edilmiştir. Araştırmada periferik kanülasyon uygulanan hastalarda kros klemp süresi santral kanülasyon uygulananlara göre anlamlı düzeyde daha yüksek saptanırken, üre, kreatinin, BUN, CRP, laktat, hematokrit, hemoglobin, drenaj miktarı, ekstübasyon süresi, inotrop ajan ve kan kullanım durumu açısından gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Sonuç olarak santral ve periferik kanülasyon uygulamalarının, hastalar üzerinde nörolojik, metabolik ve mortalite açısından etkileri birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterebildiği, bununla birlikte bazı hematolojik ve operasyona ait özellikler açısından anlamlı bir fark bulunmadığı gösterilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Kardiyopulmoner Bypass, Santral kanülasyon, periferik kanülasyon, açık kalp cerrahisi, postoperatif değerlendirme, kapak ameliyatı

## **2. ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF CENTRAL AND PERIPHERAL CANNULATION ON POSTOPERATIVE PARAMETERS OF REOPERATION VALVE CASES IN OPEN HEART SURGERY**

The aim of this study was to evaluate the effect of peripheral and central cannulation on some postoperative parameters in patients with open heart surgery. The research was carried out between 2017-2018 in Istanbul Medipol University Mega Hospital Cardiovascular Surgery Department. 30 patients who underwent surgery and underwent peripheral or central cannulation. The study was an experimental type of epidemiological study and the groups were randomized. In this study, it was aimed to compare some blood parameters, extubation time, cross-clamp time and drainage levels between the groups. SPSS 23.0 (IBM) software was used for data analysis. In the study, p value less than 0.05 was accepted as statistically significant. In the study, cross-clamp time was found to be significantly higher in patients who underwent peripheral cannulation compared to those with central cannulation; No significant difference was found between the groups in terms of urea, creatinine, BUN, CRP, lactate, hematocrit, hemoglobin, drainage amount, extubation time, inotropic agent and blood use status. In conclusion, the effects of central and peripheral cannulation applications in terms of neurological, metabolic and mortality may vary depending on many factors, but there is no significant difference in terms of some hematological and operative features.

**KEYWORDS:** Cardiopulmonary Bypass, central cannulation, peripheral cannulation, open heart surgery, postoperative evaluation, cover operation

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Kalbin pompalama görevinin, kandaki gaz alışverişinin dış ortamda geçici olarak kalp akciğer makinesi adı verilen mekanizmayla yapılması işlemine 'Kardiyopulmoner Bypass' veya 'Ekstrakorporal Dolaşım' denmektedir. Açık kalp cerrahisinde, karbondioksit-oksijen değişimi yapılmış olan kanın, fizyolojik gereksinimleri sağlayabilecek biçimde düzenlenmesi amaçlanır. Yapay kalp-akciğer makinesi ilk kez 1885'te Frey ve Gruber tarafından bulunmuştur. 1953'te ise John ve Gibbon ilk kez uygulamasını başarılı bir biçimde gerçekleştirdikleri bildirilmiştir (1).

Konjenital ve yetişkin kalp hastalıklarının tedavisinde John ve Gibbon tarafından Kardiyopulmoner Bypass ile kalp-damar cerrahisinin altın çağına geçilmiştir. Kardiyopulmoner Bypass ile yapılan cerrahi operasyonlar ameliyat ekibine sunduğu rahatlık dolayısıyla kalp-damar cerrahisinin şimdiki konumuna gelmesinde, ek olarak kalp hastalıklarına bağlı mortalite oranlarının azalmasında oldukça anlamlı bir görev almıştır.

Kalp cerrahisinde santral ve periferik olmak üzere iki çeşit kanülasyon yöntemi bulunmaktadır. Reop. kapak vakalarda cerrahiye bağlı komplikasyonların daha az olması ve hasta güvenliği açısından periferik kanülasyon daha konforlu olduğu düşünülmektedir. Kanülasyon seçimi, kanülasyon bölgesindeki aterosklerozun yükü ve hastaya ait fiziksel özellikler gibi faktörler göz önünde bulundurularak yapılmaktadır (2). Santral aortik ve aksiller kanülasyon antegrad akış avantajına sahipken, femoral kanülasyon retrograd diseksiyon, embolizasyon ve ipsilateral uzuv iskemisi riskleri taşımaktadır (3). Günümüzde vakaların seyrine göre santral ya da periferik kanülasyon uygulanmaktadır.

Bu çalışmada operasyona alınan reop. Kapak vakalarda periferik ve santral kanülasyon uygulanmalarının postoperatif dönemde alınan kan değerlerinden;

- Laktat,
- CRP,
- BUN,
- Kreatin,
- Üre,

- HTC,
- Hb,
- Drenaj miktarı,
- Kan kullanımı,
- Ekstübasyon süreleri,
- İnotrop ihtiyaçları ve
- Kross klemp süresi

değerleri karşılaştırılarak santral ve periferik kanülasyonun, hastalar üzerinde etkili olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.



## 4. GENEL BİLGİLER

### 4.1. Tarihçe

19. yüzyılda, fizyologların kan dolaşımına olan ilgisi vücuttan izole edilmiş organların çalışması üzerine yoğunlaşmıştır. Şu anda yapılan çalışmalar, kardiyopulmoner bypassın gelecekteki ilerlemesi için temel atmaktadırlar.

1813 yılında Le Gallois, yapay dolaşımı oluşturanlar ile ilgili ilk kavramı ortaya atmıştır (4). 1828'de Kay, kasların kasılmasının kanla perfüze edilerek restore edilebileceğini göstermiştir (5). 1848-1858 yılları arasında Brown-Séguard, izole memeli kafalarında nörolojik aktivite elde etmek için perfüze çözeltisinde kanın önemini vurgulamak için "oksijenlenmiş" kanı hava ile muamele etmiştir (6). 1868'de, Ludwig ve Schmidt, kanı belirli bir basınç altında aktarabilen ve böylece izole edilmiş organların daha iyi perfüzyonunu mümkün kılan bir cihaz yapmışlardır (7,8). 1882'de, Von Schroeder, venöz kan içeren bir bölmeden oluşan ilkel bir baloncuk olan oksijenatörün ilk prototipini geliştirip üretmiştir. Bu cihaz venöz kan içeren bölmeye hava kabarcıklarını ileterek venöz kanı arteriyel kana dönüştürmüştür (9).

1885'te Von Frey ve Gruber yapay bir kalp-akciğer sistemi geliştirmiştir. Bu sistemde perfüze çözeltisi, Von Schroeder tarafından denenmemiş bir başarı olan kan akışını kesintiye uğratmadan oksijenlenmiştir.

Diğer keşifler, kardiyopulmoner bypassa katkıda bulunacak araştırmaların geliştirilmesinde önemli rol oynamıştır. Gibbon'un daha sonra yaptığı çalışma, 1937'den başlayarak, benzer projelere başlaması ve ayak izlerini takip etmesi açısından diğer birçok araştırmacının merakını arttırmıştır (10,11).

Kardiyopulmoner bypass daha sonra ilk başarılı atriyal miksoma çıkarma ameliyatını yapacak olan Crafoord'a suni dolaşım sağlaması açısından bir zorunluluktan (12). Çünkü cerrahın kalbi açarken tüm organlara giden kan akışını koruması gerekiyordu. Kardiyovasküler cerrahi sırasında bir dolaşım desteği aracı olarak kardiyopulmoner bypass çağdaş bir kavramdır. 6 Mayıs 1953'te hayatını çalınan bir kalp-akciğer makinesi elde etmeye aday Gibbon bu teknolojinin gelişiminde bir dönüm noktası olan atriyal septal defekt onarımı yapmıştır.

O zamanlar, Minnesota Üniversitesi kalp damar cerrahisinin beşiği olarak kabul edilmekteydi. Yenilikçi teknikler dünya çapındaki kalp cerrahları için burayı tercih edilen bir yer haline getirmiştir. Hipotermik dolaşım durması, çapraz dolaşım ve bubble oksijenatörü gibi kavramlar ilk önce Minnesota'da araştırılmıştır. Bu tekniklerin bir araya gelmesi, kalbin doğrudan manipülasyonunu sağladığı için, şimdiye dek tedavi edilemez olarak kabul edilen çeşitli hastalıklara bir tedavi imkanı sunduğu için, sağlık tarihinde önemli bir ilerleme sağlamıştır (13,14).

Brezilyalı kalp cerrahları, São Paulo'daki Hospital das Clínicas'taki kardiyovasküler cerrahideki deneyimlerini yabancı akranlarıyla paylaşmaya başlamışlardır. São Paulo'da, cerrah Euryclides Zerbini başkanlığındaki grup, Hastane das Clínicas'ı ülkedeki en büyük kalp-damar cerrahisi merkezi haline getirmiştir (13). Christiaan Barnard'ın 1967 Aralık'ındaki ilk insan kalp naklini gerçekleştirmesinden aylar sonra, Mayıs 1968'de Profesör Zerbini'ye Brezilya'da ilk kez böyle bir prosedürün uygulanmasında yardımcı olmuş ve Brezilya'da bir nakil çağına öncülük etmiştir (15).

Ancak, bu gelişmelerin belirli zorlukları olmuştur. Ameliyat malzemeleri yüksek maliyetlerle ithal edilmiştir. Bu nedenle, Adib Jatene, Domingos de Moraes ve Otoni M. Gomes gibi Brezilyalı cerrahlar, yerli kalp-akciğer makineleri, oksijenatörler, protez kapaklar ve kalp pilleri geliştirmeye başlamıştır. Günümüzde kullanılmakta olan bir kalp-akciğer makinesi Resim 4.1.'de gösterilmiştir. Kardiyopulmoner bypass devreleri ve makineleri, protez kapakçıkları ve yüksek kalite endoprotetik cihazları üretmek için kendi üretim tesisini kuran ve dünyadaki kardiyovasküler cerrahi merkezlerinde Brezilya'ya ün kazandıran kalp damar cerrahı Domingo M Braile dünya çapında bir şöhrete kavuşmuştur.

Bu evrim aynı zamanda kardiyopulmoner bypass açısından ilerleme sağlayarak prosedürünü daha da karmaşık hale getirmiştir. Bu bağlamda, perfüzyonistlerden sorumlu profesyonellerin hızlı ve uygun karar vermeyi sağlamak için yeni bilgilere ihtiyacı vardı. Bu nedenle perfüzyonist Maria Helena L. Souza ve kardiyovasküler cerrah Décio O. Elias gibi deneyimli profesyoneller, kardiyovasküler hastalığı olan hastaların sağlıklarını ve yaşam kalitesini kazanmaya adanların ihtiyaç duydukları



teknik ve yöntemlere kapsamlı ve güncel bir genel bakış sağlayan ders kitapları yazmıştır (14).



**Resim 4.1.** Kalp-akciğer makinesi

## **4.2. Kardiyopulmoner Baypassın Ekipmanları**

### **4.2.1. Pompa**

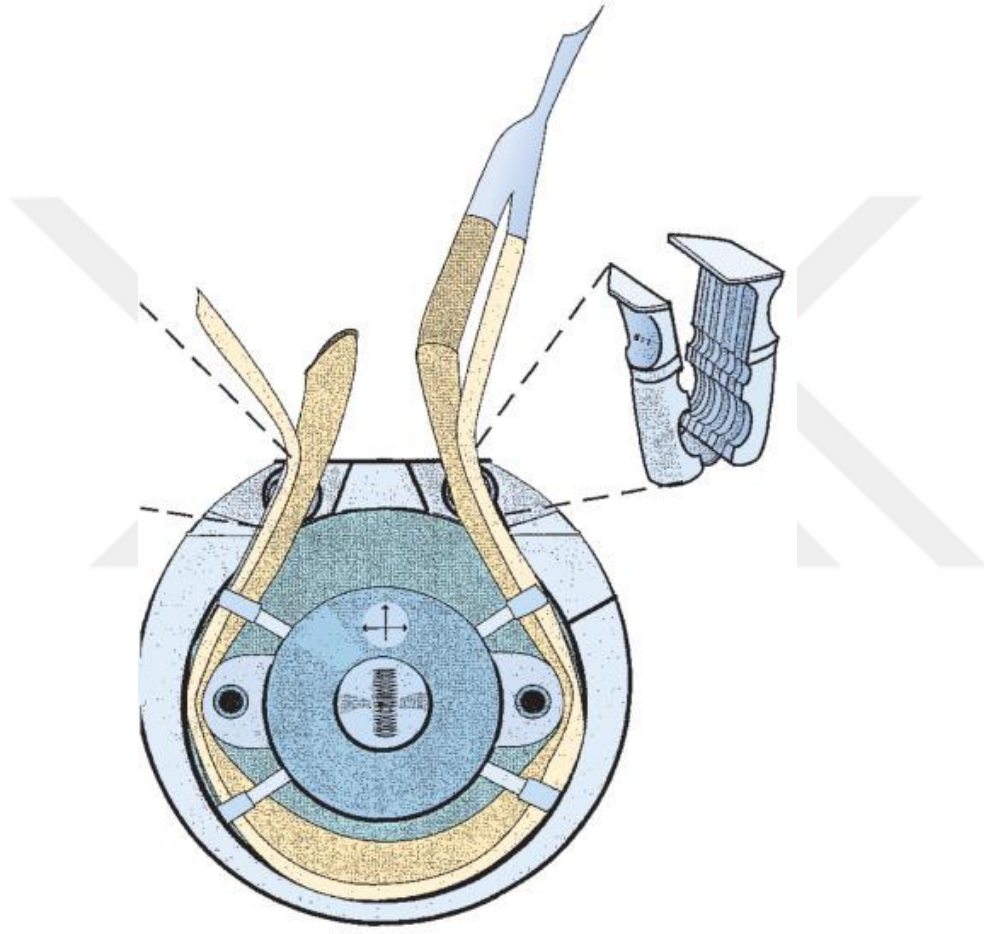
Cerrahi operasyonlarda kalbin görevini yerine getiren pompaların amacı, vena kavalardan yerçekiminin etkisiyle belli bir alanda göllenen kanın belli basınç altında ve akım değerinde oksijenatöre, oksijenatörden de arteriyel sisteme iletilmesidir. Ayrıca ameliyat sahasındaki kanların aspire edilerek tekrar dolaşıma dönmesi, sol ventrikülün ameliyat esnasında dekomprese edilebilmesi ve gerektiğinde koroner arterlerin perfüze edilebilmesi için daha başka pompalara da ihtiyaç vardır. Ekstrakorporeal iki çeşit pompa kullanılır:

- Akım üretenler; roller pompalar
- Basınç üretenler; santrifügal pompalar

#### **4.2.1.1. Roller pompalar**

Roller pompalar, peristaltik hareket kullanarak kanın hatlarda yer değiştirmesini sağlar (Şekil 4.1.). Karşılıklı iki silindir kanı hatlarda ilerletir. Hatlar geçici olarak tıkanığında tıkanıklığın her iki tarafında negatif ve pozitif basınç oluşur.

Pompa başlıklarının dönüş yönünü değiştirerek kanın antegrad veya retrograd akımı sağlanabilir; böylece roller pompalar yaygın olarak primer kan akım pompası olarak kullanıldığı gibi KPB sırasında kalpten ve mediastinal boşluktan kanı emmek için de kullanılır. Roller pompalar göreceli olarak devre direncinden ve hidrostatik basınçtan bağımsızdırlar; output pompa başlığının dönüş sayısına ve kullanılan hattın iç çapına bağlıdır.

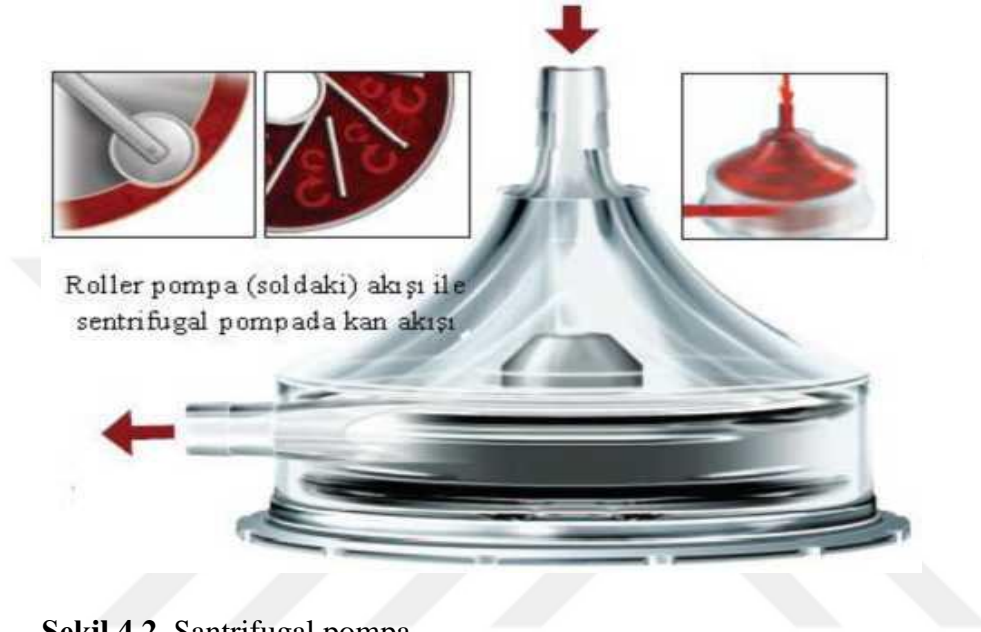


**Şekil 4.1.** Roller pompa (16).

#### **4.2.1.2. Santrifügal Pompalar**

Biomedicus başlık, dış bir gövde tarafından kaplanmış metal yataklı bir koniden oluşur, bu da kanın akacağı mühürlü bir üniteyi oluşturur. Kullanımda olduğu zaman, başlık bir pompa enerji ünitesi üzerine oturtulur. Pompa aktive edildiği zaman, oluşan manyetik gücün etkisiyle koni döner. Koni döndüğü zaman, kanı içeri çeken bir negatif basınç oluşturur, bu da bir girdap oluşturur. Pompa 2000-4000 rpm hızda döndükçe

santrifüj gücü kana kinetik enerji verir. Oluşan kan akımını, basınç gradyanı ve pompanın dışındaki direnç belirler. Akımölçerler bütün santrifügal pompalarda bulunur ve kan akım hızını tam tespit etmek için ultrasonik veya elektromanyetik ilkeleri kullanır. Tablo 4.1.'de roller ve santrifügal pompaların karşılaştırılması verilmiştir.



Şekil 4.2. Santrifügal pompa

Tablo 4.1. Roller pompalar ve santrifügal pompaların karşılaştırılması.

Roller Pompalar	Santrifügal Pompalar
Okkizüf pompa	Okkizüf olmayan pompa
Afterload bağımsız akım	Afterload bağımlı akım
Düşük prime hacmi gereksinimi	Akım hastanın pozisyonundan bağımsız
Arteriyel akımda geri kaçak riski yok	Güvenli aralıkta pozitif ve negatif basınç
Ekonomik	Masif hava emboli riski az
Sistem içerisinde aşırı pozitif ve negatif basınç oluşma riski	Uzun süreli kardiyak destek için ideal
Yakın takip gerektirmesi	Yüksek prime hacmi gereksinimi
Kavitasyon	Yüksek maliyet
Kan hücrelerinde mekanik hasar ve hemoliz	Arteriyel akımda geri kaçak riski

#### 4.2.2. Oksijenatör

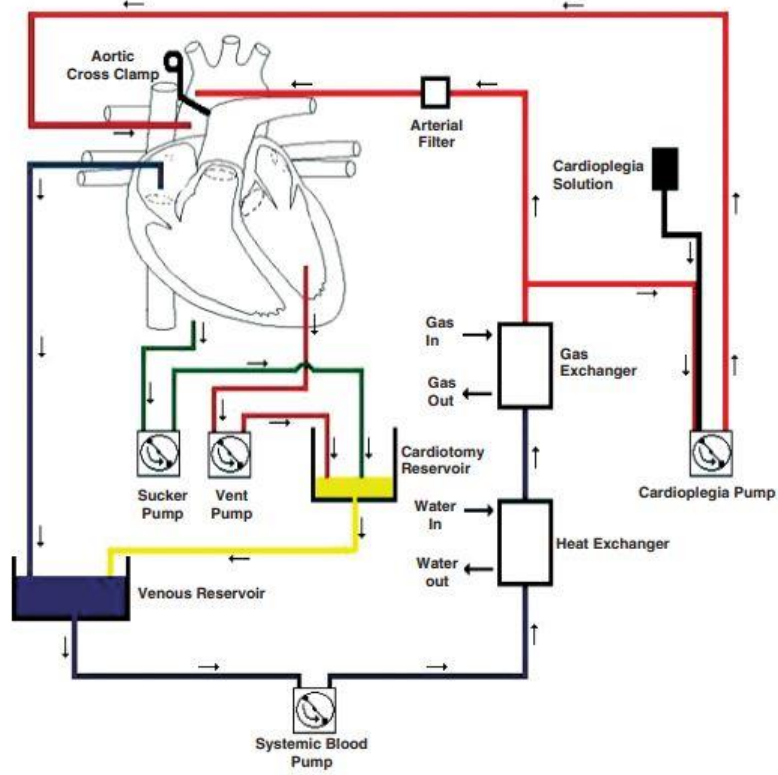
Vücutun dışındaki kanı oksijenlendirmeye yönelik ilk girişimler, 19. yüzyılda fizyologlar tarafından hayvanlardan izole edilen organların perfüzyonu konusundaki çalışmalarda yapılmıştır. Oksijenatörler, hastanın yaşamını yapay olarak desteklemek için dakikada yaklaşık beş litre kanı oksijenlendirebilmekte ve karbondioksiti alabilmektedir. Kana oksijen sağlayan çeşitli oksijenatörler denenmiştir, sadece birkaçı klinik olarak kullanılan birçok oksijenatör modelinin geliştirilmesini mümkün kılmıştır.

Bu sistemde hat ve kanüller şeffaf polivinil klorürden üretilirken, oksijenatör kasası ve konektörleri polikarbonattan oluşmaktadır (Şekil 4.3).

Oksijenatörler, kan haznesi ve filtre olmak üzere iki bölmeden oluşmaktadır. Kan, pompadan hazneye iletilmektedir (Şekil 4.4.). Hazneden arteriyel filtreye akmakta ve içindeki porlu lifli yapıdan geçip oksijenlenmiş olarak oksijenatörden çıkmaktadır. Bu döngü kalp, cerrahî müdahale sonlanana kadar devam etmektedir (17).



Şekil 4.3. Oksijenatörler ve iç yapısı



Şekil 4.4. Kardiyopulmoner bypass sistemi.

#### 4.2.2.1. Bubble Oksijenatör

Bubble oksijenatör sistemlerinde, venöz kan doğrudan oksijenle difüzyon alanında karşılaşmaktadır. Difüzyon alanında kanın içerisinde binlerce küçük oksijen kabarcığı oluşmaktadır. Gaz değiş tokuşu her bir kabarcık çevresinde oluşan ince tabakada meydana gelmektedir. Karbondioksit kabarcık içerisine diffüze olmakta, oksijense kana geçmektedir. Karbondioksit kana, oksijenden 20 kat daha hızlı diffüze olmaktadır.

#### 4.2.2.2. Membran Oksijenatör

Bu oksijenatörlerde, venöz kan, kapalı bir devre kavramını oluşturan plastik torba gibi katlanabilir bir rezervuar içinde korunabilmektedir. Birçoğunda bir ısı eşanjörü bulunur ve geleneksel bubble oksijenatör devresine çok benzeyen açık devre olarak adlandırılmaktadır. Bu konfigürasyon, cerrahi ve perfüzyon ekiplerinin çoğunluğu tarafından tercih edilmektedir. Piyasada bulunan birçok oksijenatör, katı veya katlanabilir iki seçenek rezervuar seçeneği sunmaktadır. En yeni nesil cihazlar,

membran bölmesine bağlanan katı bir haznedan ve tek bir ünite olarak ısı dönüştürücüden oluşmaktadır. Bu aparatlar “entegre” olarak adlandırılmıştır. Tüm modellerde, hastanın kanı venöz rezervuarda toplanır, sonrasında kanı arteriyal pompadan geçirir ve membran oksijenatör haznesine iletir. Gaz değişiminin ardından, kan arter hattından hastanın arter sistemine akar (18).

#### **4.2.3. Gaz Sistemi**

Gaz sistemi, oksijenatörlere oksijen ve karbondioksit kaynağı sağlamaktadır. Sistemdeki oksijeni havayla karıştırarak önceden ayarlanan konsantrasyonlarda ayarlamakta ve gaz akımı ölçerde belli hızlarda dağıtılmaktadır. Akım ölçerler dijital ya da mekanik rotametreler olabilmektedir. Gaz devresinde bir oksijen analizörü bulunmaktadır. Bu analizör, herhangi bir nedenden dolayı meydana gelen hipoksik karışıma maruz kalmayı önlemek için dağıtılan oksijen yoğunluğunu daima göstermektedir.

#### **4.2.4. Rezervuar**

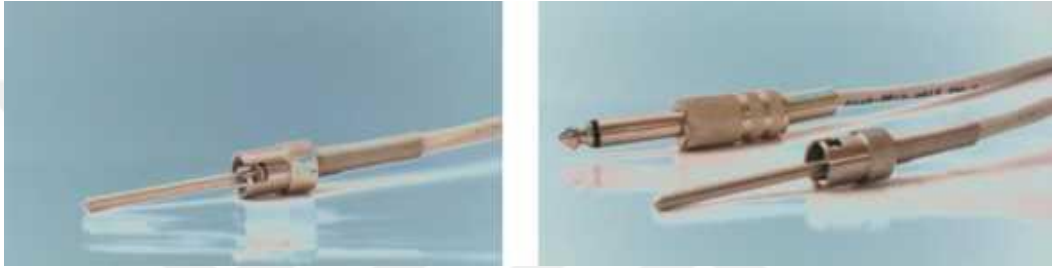
Kardiyotomi rezervuarları katı veya katlanabilir olabilmektedir. Katı rezervuarlar yetişkin kalp cerrahisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Katı rezervuarlar genellikle, polikarbonat bir gövde, polyester bir derin filtre ve poliüretan bir köpük önleyici içermektedir. Kardiyopulmoner bypass devresinin rezervuar kısmı böylece, yüksek etkili bir filtrasyon, köpük önleme ve yabancı parçacıkların elimine edilmesini sağlamaktadır (19).

Rezervuarlar, kalpten boşaltılan kanı toplamaktadırlar. Açık rezervuarlar daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Drenaja yardımcı olmak için vakum uygulama seçeneğiyle birlikte sürüklenen venöz havanın pasif olarak çıkarılmasını sağlamaktadır. Vakumlanan kanı işlemek için ayrı bir kardiyotomi ve köpük önleyici devre içermektedir. Kullanım esnasında, arteriyel devreye hava girmesini önlemek için rezervuarda güvenli bir kan seviyesi korunmaktadır (19).

Kapalı rezervuarlar sınırlı bir hacme sahiptir, ancak yapay yüzeylerle daha küçük bir kan teması alanı sunmaktadır. Bu temas, daha az enflamatuvar aktivasyon sağlar, ve bu da ameliyat sonrası transfüzyonu azaltmaktadır. Bununla birlikte, vakumlanan kanın işlenmesi için ayrı bir devre gerektirmektedirler (19).

#### 4.2.5. Isı Dönüştürücü

Kardiyopulmoner bypass esnasında vücut ısısını kontrol edebilmek için ısı dönüştürücü kullanılmaktadır. Isı dönüştürücü içerisinde 1-42 °C arasındaki sıcaklıklarda su dolaşmaktadır. Kan sıcaklığı eğer 42 °C'nin üzerine çıkarsa proteinler zarar görür. Kanın hastadan çıktığı ve giriş yaptığı alandaki sıcaklık farkı nedeniyle soğuma ısınmadan daha çabuk olmaktadır. Yetişkinlerde soğuma işlemi sırasında sıcaklık dakikada 0,7– 1,5 °C azalmaktadır. Isınma sırasında dakikada 0,2–0,5 °C artmaktadır (20,21).



**Resim 4.2.** Oksijenatör ve ısıtıcı/soğutucu için re-usable sıcaklık probu (ısı probu)

#### 4.2.6. Hemokonsantratörler

Kardiyopulmoner bypass sırasında ve sonrasında yapılan ultrafiltrasyon, enflamatuar mediatörleri ve fazla sıvıyı uzaklaştırır ve böylece hemokonsantrasyon üretir. Geleneksel ultrafiltrasyonda, bypass devresine yerleştirilmiş bir hemofiltre kullanılmaktadır. Protamin uygulamasından önce cerrahi onarımın tamamlanmasından sonra modifiye edilmiş ultrafiltrasyon kullanılmaktadır. Kan arteriyel çizgiden alınır ve hemofiltreden geçtikten sonra venöz çizgiye geri döner. İlk önce Naik ve arkadaşları 1991 yılında birçok randomize kontrollü çalışma, özellikle pediatrik hastalarda bu yöntem ile birlikte kan kaybını ve transfüzyon gereksinimini azalttığını göstermiştir (20,21).

#### 4.2.7. Suckerler ve Ventler (22)

Kardiyopulmoner bypass devresine bağlı bu suckerlar cerrahi alandan vakumlanan kanın rezervuar yoluyla tekrar dolaşıma dönmesini sağlamaktadır.

“Vent” suckerlar, özellikle kalpten direkt olarak venöz hatlarla uzaklaştırılmayan kanın drene edilmesinde kullanılmaktadır. Söz konusu ventlerin en

sık yerleşirme noktaları;

- Aortik kök
- Sol ventrikül
- Sağ süperiyör pulmoner ven
- Sol ventrikül apeksi
- Sol atriyum veya pulmoner arterdir.

Kardiyopulmoner bypass sırasında kalbi vent etmenin birkaç sebebi vardır;

- Kalbin distansiyonunu önlemek
- Miyokardın tekrar ısınmasını azaltmak
- Presedürün hava çıkarma safhasında kardiyak odacıklardan hava boşaltmak
- Cerrahi ekspozürü geliştirmek
- Kuru bir cerrahi alan oluşturmak (özellikle KABG cerrahisinin distal koroner anastomoz safhasında)

Vent edilen her bölge ile ilgili komplikasyonlar vardır. En yaygın olarak da vent edilen noktadaki dokuya verilen hasar ile ilgilidir. Fakat sol ventrikül apeksinin vent edilmesi, özellikle ciddi sonuçlarla ilişkilidir. Bunlar;

- Aşırı emmeye bağlı sol ventrikül duvarında oluşan hasar
- Baypass periyodunun sonunda yeterince kapatılmazsa sol ventrikül rüptürü
- Sol ventriküle giren hava nedeniyle embolizasyon

Aktif ventin yüksek emiş gücüyle kullanılması, havanın rezervuarın venöz kısmını ve oksijenatörü geçerek KPB devresinin arteryel kısma ulaşmasına sebep olur. Bu yüzden, emiş basıncı ve süresi minimumda tutulmalıdır.

#### **4.2.8. Kardiyopleji Sistemleri (22,23)**

Kardiyak cerrahi sırasındaki en önemli kaygılardan biri, ameliyat sırasında kalbin korunmasıdır. Kalbin kan tedarikinden yoksun olduğu dönemde de, miyokardiyal hücreler metabolik reaksiyonları devam ettirmek için yüksek enerjili



fosfatları (adenozin trifosfat, ATP) tüketmeye anaerobik olarak devam eder. Bu da enerji rezervlerinin tükenmesine ve laktik asit gibi anaerobik metabolizmanın ürünlerinin oluşmasına sebep olur. Bu süreç, kan akımının tekrar sağlanmasından hemen sonra miyokardiyal kontraktiletiyi azaltır ve miyokardiyal fonksiyonlar, ATP rezervleri tekrar dolana ve anaerobik metabolizma ürünlerinin kandaki seviyeleri azalana kadar baskılanır. Miyokardiyal fonksiyonları iskemik periyot sırasında, yani aort kros-klempliye, korumak için en iyi yol, kalbi bir solüsyonla (kardiyopleji), hibernasyon durumuna sokmaktır. Kardiyoplejinin amacı, hızlı bir diastolik areste sebep olmaktır. Bu durgun ve gevşemiş bir kalp oluşturur ve hem ameliyatı kolaylaştırır, hem de miyokardiyal metabolizmayı neredeyse en düşük seviyelerine indirir. Kalbin metabolik durumundaki daha fazla düşüş, soğuk kardiyopleji kullanarak ve vücudu soğutarak sağlanır. Bütün kardiyopleji solüsyonlarının ortak bileşeni, yüksek doz potasyumdur ve bu diastolik kardiyak arresti oluşturur. Kardiyoplejinin diğer bileşenleri, normal izotetik solüsyonlardan antioksidanlarla karıştırılmış kana kadar değişir. Kardiyopleji verilmesi tek bolus doz halinde, aralıklı dozlarla veya devamlı infüzyonlarla veya bu üçünün kombinasyonu şeklinde olabilir. Uygulama teknikleri aort köküne verilen ve takip edilmeyen basınçlı olarak uygulamadan günümüze kadar gelişmiştir. Kardiyopleji verme bölgeleri cerrahi tercihe ve yapılan ameliyata göre değişir ve bu bölgeler, aort kökü, koroner ostiumlar, safen ven grefti veya retrograd olarak koroner sinüstür. Verilen kardiyoplejinin akım hızı ve basıncı verme moduna göre değişir.

Birçok farklı tasarımda kardiyopleji sistemleri mevcuttur. Hemen hemen bütün sistemler sıcak ve soğuk kardiyopleji verilmesine olanak verir ve kristaloid solüsyonlarla kanın karışmasına izin verir. Sistem aynı zamanda kardiyopleji infüzyon hattı basıncını izlemeye olanak verir. Kardiyoplejiyi küçük damarlara ve koroner sinüse verirken hasarı önlemek için bu gereklidir.

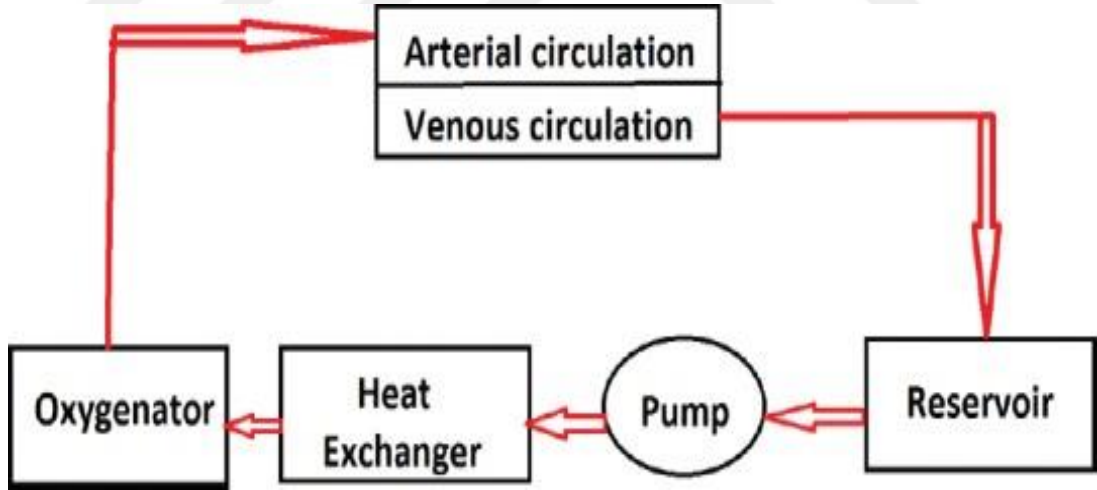
#### **4.2.9 Venöz Kanül**

Venöz kanüller kanın yer çekimi nedeniyle venöz rezervuara drene edilmesi için gerekmektedir. Kanül boyutu kardiyopulmoner bypass için belirlenen akım hızına göre vücut yüzey alanı (BSA) hesaplanılarak seçilmektedir (22). Elâstik plastikten meydana gelen venöz kanüller kanülde kink oluşmaması için içeriden tel sarmalla

desteklenmiştir. Kanülün uç kısmı açılı ya da düz olabilmektedir (23). Kanüller iki veya tek aşamalı olabilir. Venöz kanüllerle santral ve periferik olmak üzere iki çeşit kanülasyon yapılabilmektedir. Santral venöz kanülasyon sağ atriyumdan, atriyokaval kanülasyon ya da superior ve inferior vena kavalardan bikaval kanülasyon şeklinde yapılmaktadır. Periferik venöz kanülasyondaysa femoral ve internal jugüler ven kullanılmaktadır (24).

#### 4.2.10 Arteriyel Kanül

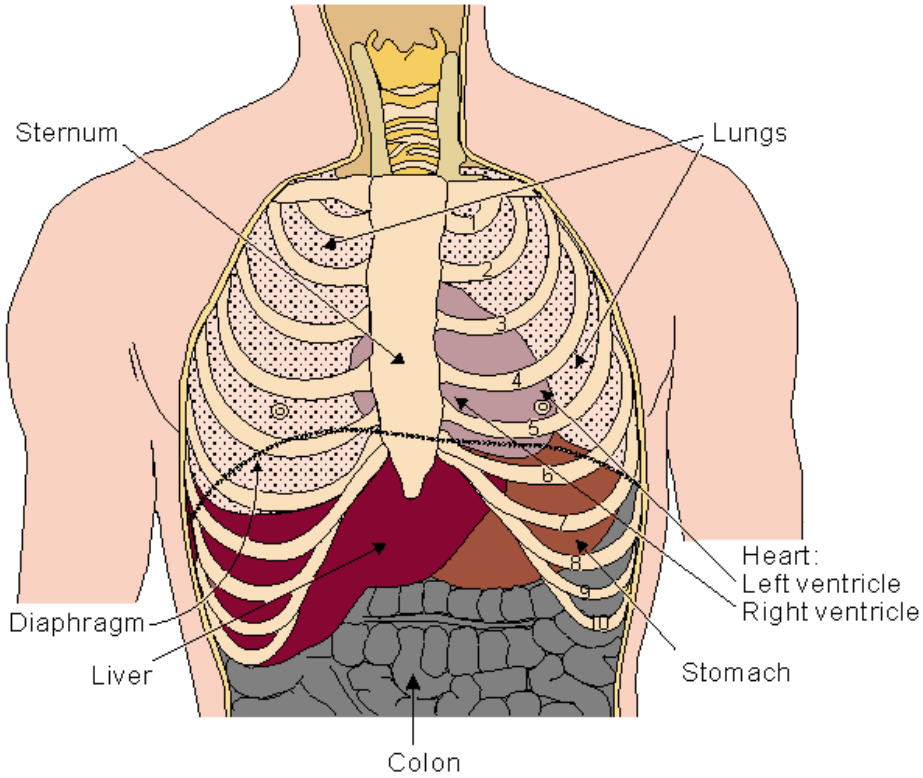
Arteriyel kanüller, periferik olarak femoral, aksiller, karotis arterlere ve santral olarak asendan aortanın sağ brakiosefalik trunkusun proksimaline uygulanmaktadır. Kanül büyüklüğü BSA' ya göre hesaplanmaktadır. Aort kanülünün uç kısmı en dar yeridir. Bu bölgedeki hızlı jet akımlar türbülans ve kavitasyona neden olmaktadır. Jet akım nedeniyle diseksiyon, ateroemboli ve hemoliz komplikasyonları oluşabilmektedir. Yetişkinlerde arter basıncı 150-180 mmHg arasında olmalıdır.  $\geq 300$  mmHg olduğunda arter hattında kink, aort kanülünün doğrultusunun ters olması ya da diseksiyon düşünülmektedir (22,23).



**Şekil 4.5.** Kardiyopulmoner bypass sisteminde; venöz kan yerçekimi yoluyla bir hazneye boşaltılır. Pompa, arterleri dolaşımına geri göndermeden önce kanı, bir ısı eşanjörü vasıtasıyla rezervuardan oksijenatöre taşır. Ek bileşenler arasında suckerler (cerrahi alandaki kanı almak için), ventler (kalbi açmak için), hemofiltreler (ultrafiltrasyon için) ve kardiyopleji sistemi bulunmaktadır (25).

### 4.3. Kalbin Anatomisi

Kalp, göğüste sternumun arkasında akciğerler arasında ve diyaframın yukarısında bulunmaktadır. Kalbin etrafı perikard denilen zar tabakası ile çevrilidir. Büyüklüğü yaklaşık bir yumruk kadar ve ağırlığı yaklaşık 250-300 gramdır. Merkezi, midsagittal düzlemin yaklaşık 1,5 cm solunda bulunmaktadır. Superior ve inferior vena kava, pulmoner arter, pulmoner ven ve aort kalbin yukarısında yer alan büyük damarlardır. Aortik kemer, özofagus ve omurga kalbin arkasında uzanmaktadır. Şekil 4.6'da kalbin konumunun genel bir görünümü verilmiştir (26).

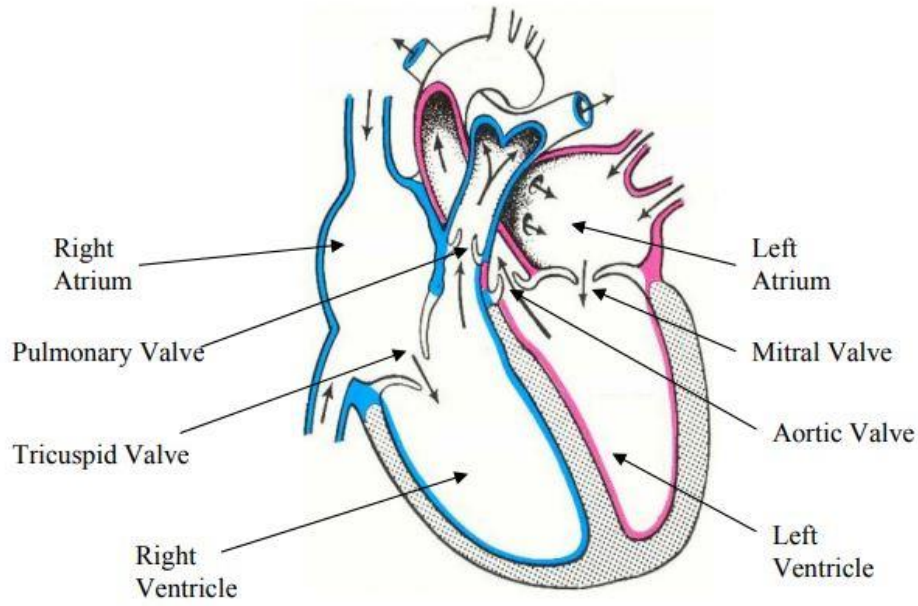


Şekil 4.6. Kalbin torakstaki yeri.

#### 4.3.1. Genel Anatomi

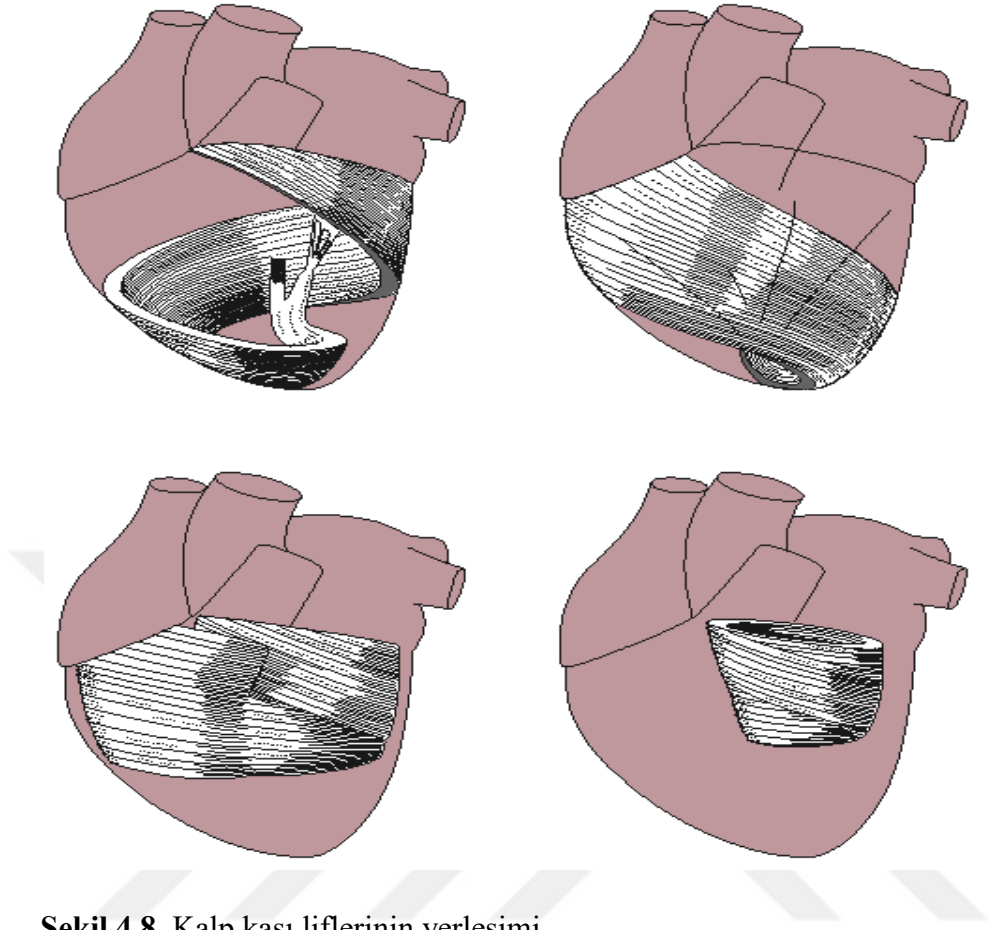
Kardiyovasküler sistemin temel işlevi, besinleri ve oksijeni tüm vücuda taşımaktır. Kalpteki bir pompa kanı oksijen almak için akciğerlere, diğeri ise oksijenlenmiş kanı vücudun geri kalan kısımlarına göndermektedir. Sonunda kan kalbe dönmekte ve işlem tekrarlanmaktadır. Kalpteki her "pompa" iki odacıktan

oluşmaktadır. Her bir pompa bir atriyum ve bir ventrikül olmak üzere kalp toplam dört odacıktan meydana gelmektedir. Atriyumlar dört odacıktan en küçüğüdür. Küçük boyutlarından dolayı kan dolaşımına küçük bir katkı sağlamaktadırlar. Temel amaçları; dolaşımdan dönen kanı almak ve ventriküllere geçirmektir. Ventriküller, kalp hacminin çoğunu oluşturmaktadır. Ventriküller atriyumdan kan alıp atardamarlardan vücudun geri kalanına pompalamaktadır (27). Kalbin odacıkları, Şekil 4.7.'de görülebilir. Atriyumlar üst odacıklar ve ventriküller alt odacıklardır.



**Şekil 4.7.** Kalbin anatomisi (27).

Kalbin duvarları, miyokard adı verilen kalp kasından oluşmaktadır. Kalp kası, iskelet kasına benzer çizgilere sahiptir. Kalp kası lifleri spiral olarak yönlendirilmekte (bkz. Şekil 4.8.) ve dört gruba ayrılmaktadır. Her iki ventrikülün dışına iki grup lif sarılmaktadır. Bu liflerin altında üçüncü bir grup her iki ventrikül etrafına sarılmaktadır. Dördüncü bir grup ise sadece sol ventrikül etrafına sarılmaktadır.



Şekil 4.8. Kalp kası liflerinin yerleşimi.

#### 4.3.2. Kalbin Atardamarları

Koroner arterler, miyokardiyuma kan iletimini sağlamaktadırlar. Sağ koroner arter (RCA) ve sol ana koroner arter (LMCA) olmak üzere iki ana koroner arter bulunmaktadır. Bu arterler, aort kökünden kaynaklanmaktadır. RCA anterior yükselen aorttan çıkar ve sağ atriyuma, sağ ventriküle, SA düğüm ve AV düğümüne kan iletimi yapmaktadır. Sağ posterior inen arter (PDA) ve akut marjinal arter daha küçük dallara ayrılmaktadırlar. Sol anterior inen atardamar (LADA) ile birlikte, RCA, kalbin septumuna kan tedarikinde yardımcı olmaktadır. LMCA, iki ana daldan oluşur; sol anterior inen (LAD) ve sol atriyuma, sol ventriküle kan sağlayan sol sirkumfleks (LCx) koroner arterler. LAD, kalbin önüne ve soluna kan iletimi yapmaktadır. Sirkumfleks arter, sol atriyuma kan iletiminden ve sol ventrikülün posteriolateral görünümünden sorumludur. Koroner arterlerin diğer küçük dalları, obtus marjinal arter (OMA), köşegen ve septal perforatördür (SP) (28,29).

### 4.3.3. Kalbin Kapakları

Kalp, kanın kalbin içine ve dışına tek yönlü akışını sağlamak için bir dizi kapakçık kullanır. Kalp kapakçıkları, kanın kapakçıktan sadece bir yöne girebileceği şekilde yönlendirilmiş olan sert ve esnek dokudan yapılmıştır. Kan, Şekil 4.7.'deki ok yönünde akmaktadır (27). Bir kapakçık sadece kan, üzerine yeterince baskı uygularsa açılmakta ve kanın akması için onu zorlamaktadır. Bu basınç düştüğünde, kapakçık kanın yanlış yöne akmasını önleyerek başlangıçtaki kapalı olan konumuna dönmektedir. Kan vücutta akarken bir basınç gradyanı gelişir ve yüksek basınçtan düşük basınca doğru akmaktadır.

Kalp odacıkları gibi, Şekil 4.7.'deki şemada görülen dört kapakçığı vardır: iki atriyoventriküler (AV) kapak ve iki tane semilunar kapak. Her atriyum ve ventrikül arasında bir AV kapakçığı bulunmaktadır. Sağda triküspit ve solda mitral kapak yer almaktadır. Kapakçık, atriyal basınç, ventriküler basınçtan büyük olduğunda açılmaktadır. Ventriküler basınç atriyal basıncı aştığında, vana tekrar kapanmaktadır. Kapakçık uçlarının alanı, kapladıkları geçiş yolunun yaklaşık iki katıdır (30). Bu örtüşme, kanın atriyuma geri akışını önlemeye yardımcı olmaktadır. Bir semilunar kapak sağ ventrikül ile pulmoner arter (pulmoner kapak) ile sol ventrikül ve aort (aort kapağı) arasında bulunmaktadır. AV kapakçıklarına benzer şekilde, sol veya sağ ventrikül basıncı aortik veya pulmoner arter basıncı aştığında, kapakçık açılmaktadır. Ventriküler basınç düştüğünde, kapakçıkların üç ucu kapanıp kanın ventriküle geri akması önlenmektedir.

### 4.4. Açık Kalp Cerrahisinde Kullanılan Kanülasyon Yöntemleri

Kalp cerrahisinde gerekli dolaşımın elde edilmesi ve devam ettirilebilmesi zorunludur. Kan dolaşımı konvansiyonel olarak göğüs kafesinin açılmasından sonra merkezi ven ve arterlerin kanülasyonu ile gerçekleştirilmektedir.

#### 4.4.1. Arteriyel kanülasyon

En sık kullanılmakta olan arteriyel kanülasyon metodu; konforlu, emniyetli, komplikasyon riskinin düşük olması ve ekstra kesiye ihtiyaç duyulmamasından dolayı asendan aorta kanülasyonudur (31,32).

Bu yöntemde, ilk olarak arteriyel kanül konumlandırılır. Kanülasyon alanı yapılacak operasyona göre değişiklik göstermektedir. Asendan aort kanülasyonunda kısa bir kanül kullanılmaktadır. Kanül yerleştirilme işlemi sırasında sistolik kan basıncı  $\leq 120$  mmHg olmalıdır. Hava kabarcıkları riskine karşı kontrol edilmelidir. Kalsifikasyon olasılığı, plak yönünden operasyon öncesi ve esnasında kontrol edilmelidir.

Femoral arter kanülasyonunda sıklıkla aorta kanülasyonu kullanılmaktadır. Nadiren reop. kapak vakalarda asendan aortta anevrizma, kalsifikasyon, diseksiyon, laserasyon ve kanama gibi komplikasyonların kontrol edilemediği anlarda uygulanmaktadır (33,34).

Asendan aortun kanüle edilemediği zamanlarda femoral kanülasyon yerine aksiler arter kanülasyonu tercih edilmektedir (35). Brakial arter kanülasyonu, asendan aort kanülasyonuna bir seçenek olarak uygulanmaktadır (36).

#### **4.4.2. Venöz kanülasyon**

Ekstrakorporeal dolaşımın venöz sistemle birleşimi sağ atriuma kanül yerleştirilerek gerçekleştirilmektedir. Bilhassa sağ atrium ve ventrikül uygulamaktadır. Opere edilecek hastaya göre two-stage kanül de kullanılmaktadır. Tüm kanüllerin iç çapı fazladır ve boyutları vaka için optimum akım sağlanacak biçimde hesaplanarak belirlenmektedir.

#### **4.4.3. Santral kanülasyon**

Santral kanülasyon postkardiyotomik kardiyojenik şokta sıklıkla kullanılmaktadır (37). Kardiyopulmoner bypass sırasında kullanılan kısa, geniş delikli venöz kanüller yeterli venöz drenaj ve tipik olarak periferik kanülasyondan daha fazla kalp dekompresyonu sağlamaktadır. Ek olarak, oksijenli kan yükselen aorta geri döndürüldüğü için, retrograd akış ve üst vücut hipoksemisi için daha az endişe duyulmaktadır. Santral kanülasyonun kilit bir dezavantajı, ekstrakorporeal dolaşımın başlatılması ve durdurulması için göğüs içerisine girişim gerektirmesidir. Bu nedenle, santral kanülasyon artmış kanama riskine, cerrahi olarak yeniden keşfe ve mediastinite neden olabilmektedir (38,39). Ayrıca, santral kanülasyon genellikle her ikisi de belli

periferik yaklaşımlarla bildirilmekte olan ekstübasyon ve hasta mobilizasyonunu engel olmaktadır (40).

#### **4.4.3.1. Asendan aort kanülasyonu**

Asendan aort median sternotomi ile açığa çıkmaktadır. Kanülasyon için uygun yer seçimi önemlidir, çünkü yanlış lümen kanülasyonu kötü sonuçlar doğurabilir. Bilgisayarlı tomografi, transözofageal eko ve direkt epiaortik eko kesin anatomik bilgi sağlamaktadır (41,42). Seldinger tekniği kullanılarak kanüle edilebilmektedir (43,44,45). Frederick ve diğerleri gerçek zamanlı transözofageal eko kılavuzluğunda çevresel diseksiyonu olan hastalarda bile doğru lümen kanülasyonunun mümkün olduğunu iddia etmişlerdir (41). Bu stratejinin teorik avantajları, antegrad perfüzyonun başarılması ve kardiyopulmoner bypass hazırlığı için kısa bir süreye gereksinim olmasıdır. Bu tekniğin kullanımıyla ilgili başlıca kaygılar, kanülasyon bölgesinin yırtılması ve yanlış lümen perfüzyonu olarak bildirilmektedir.

#### **4.4.3.2. Doğrudan kaval kanülasyon**

Vena kavanın doğrudan kanülasyonu, kardiyopulmoner bypassın konvansiyonel olarak hızlıca hazırlanamadığı durumlarda kullanılabilir. Bu metod zordur ve teknik detaylara yakından dikkat gerektirmektedir. Kaval kanülasyon bölgesi, karın bölgesinde mümkün olduğu kadar düşük tutulmalı ancak damarların birbirine karışmaması sağlanmalıdır. Kanülasyon bölgesini düşük tutmak, gereksiz retroperitoneal diseksiyonu önlemektedir. Avülsiyon, ciddi kanama riski ve kardiyopulmoner bypass yetersizliklerini önlemek için venöz kanül iyice sabitlenmelidir (46).

#### **4.4.4. Periferik kanülasyon**

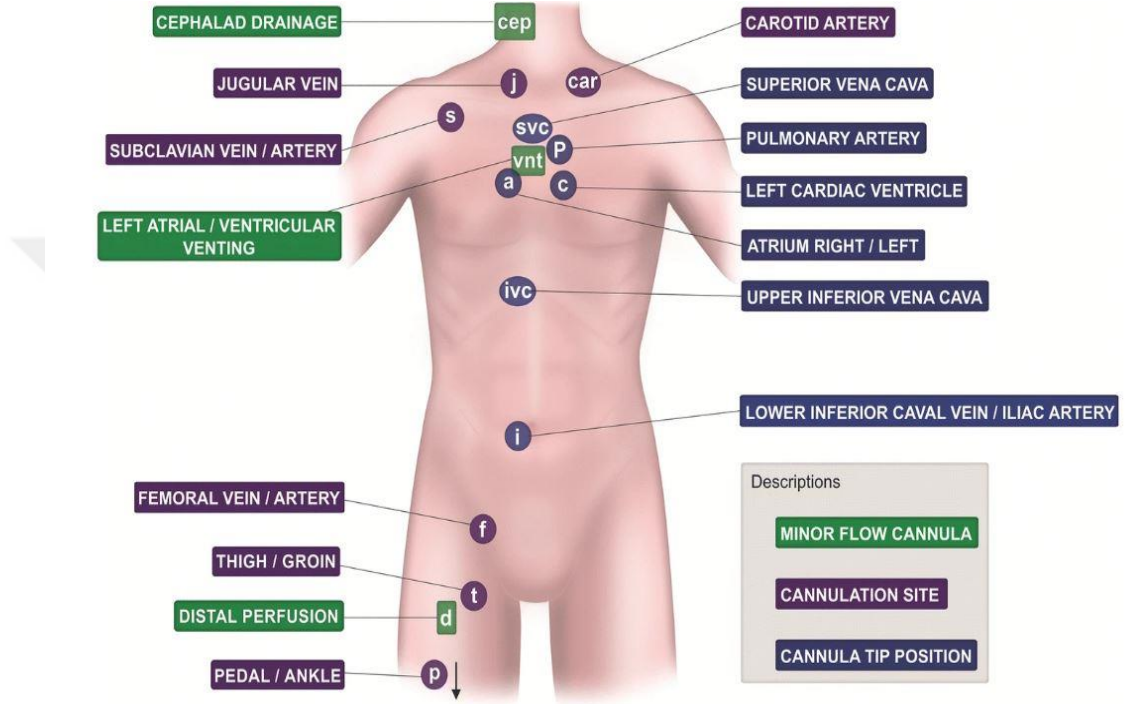
Periferik intravenöz kanülasyon, dünya çapında sağlık hizmetlerinde kullanılan en yaygın damar erişim aracıdır.

Yaygınlıklarına rağmen, yerleştirme zorluğu, flebit, infiltrasyon, tıkanıklık, yerinden çıkma gibi yüksek komplikasyon riskleri bulunmaktadır. Ayrıca kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunun, morbidite ve mortalite riskini arttırdığı bilinmektedir (47,48). Periferik kanüllerin yaklaşık % 90 kadarı, planlanmış olan



replasmandan önce veya intravenöz tedavinin tamamlanmasından önce başarısızlıkla sonuçlandığında erken çıkarılabilmektedir (49,50).

Periferik kanülasyon, damar perforasyonu, venotomi veya arteriyotominin torasik veya abdominal boşluğu dışındaki vasküler yapılara uygulanan bir kanülasyon olarak tanımlanır (Şekil 4.8.) (51).



**Şekil 4.8.** Kanülasyon için anatomik bölgeler. Kanül ucu konumları mavi daireler ile gösterilmiştir.

#### 4.4.4.1. Femoral arter kanülasyonu

Femoral damarlar, yetişkinlerde ve daha büyük çocuklarda veno-arteriyel ekstrakorporeal membran oksijenasyon desteği için en çok kullanılan periferik damarlardır.

Kanamayı ve enfeksiyonu azaltmak için perkütan teknik genellikle açık tekniğe kıyasla tercih edilmektedir. Bu teknik, alt bacak iskemik yaralanma riskini düşürme avantajına sahiptir. Bu yöntemin diğerlerinde olduğu gibi bazı dezavantajları olmasına rağmen, her iki kanülün tünellenmiş bir şekilde sokulması, kasıkların katmanlar

halinde kapanmasına izin vermektedir. Bu da muhtemel enfeksiyon riskini azaltmaktadır (52).

#### **4.4.4.2. Aksiller arter kanülasyon**

Aksiller arter, kardiyopulmoner baypas için alternatif bir kanülasyon bölgesi olarak kabul edilmektedir. Aksiller arter kanülasyonu aort veya femoral arterden teknik olarak daha zor olmasına rağmen, genellikle aterosklerotik hastalık bulunmayan bir damardan antegrad akışı sağlamaktadır (53). Tekniğin yeniden uygulanabilmesi ve güvenli olması nedeniyle endikasyonlar genişletilmiştir; aterosklerotik hastalığı, anevrizması veya aort diseksiyonu olan, aort içi balon pompası yerleştirilen ve dolaşım destek cihazları olan hastalarda kullanılmaktadır (54,55,56,57,58). Kardiyopulmoner bypass için aksiller arter kanülasyonu ile ilgili sorunları aort kanülasyonunu sınırlandırabilen olası sorunlar nedeniyle incelemek önemlidir.

#### **4.4.4.3. Brakial arter kanülasyonu**

Radyal arter genellikle, distal yerleşimi, ulnar arter tarafından sağlanan kollateral dolaşımı ve düşük komplikasyon riski nedeniyle arteriyel kanülasyon için tercih edilmektedir (59,60). Brakial arter ise genellikle daha proksimal yerleşimli, kollateral dolaşım eksikliği ve erişiminin kateterle ilişkili vasküler, nörolojik veya enfeksiyon gibi komplikasyonları açısından daha fazla risk teşkil etmesi nedeniyle daha az kullanılmaktadır (61,62,63,64).

Radyal arter kanülasyonunun güvenliğini ve sonuçlarını diğer erişim bölgeleriyle karşılaştırmış olmasına rağmen, brakial arter kanülasyonu ile ilgili çok az veri bulunmaktadır. Anjiyografik çalışmalar için girişimsel kateterizasyonu tartışan çalışmalar brakial arter kanülasyonu ile ilgili komplikasyonlar hakkında değişken sonuçlar bildirmiştir (65). Brakial arterin perkütan erişimini tartışmayı içeren mevcut çalışmalar genellikle küçük popülasyon örnekleriyle, yetişkin hasta gruplarının dışlanması ile sınırlandırılmıştır (66,67).

#### **4.4.4.4. Femoral ven kanülasyonu**

Femoral ven kanülasyonu hem ultrason rehberliğinde hem de yüzey işaretlerini kullanarak kolayca uygulanabilmektedir. Bir femoral kanülasyonun başarılı bir şekilde

yerleştirilmesi, Seldinger tekniğinde hedef bölgenin çalışılmasını, işlemsel ultrasonla erişimi ve deneyim gerektirmektedir. Femoral kanülasyonun ana dezavantajı ise, kasıklara yakın olmasından dolayı yüksek enfeksiyon insidansısıdır (68).

#### 4.4.4.5. Juguler ven kanülasyonu

İnternal juguler ven, santral venöz kanül yerleştirilmek için en sık kullanılan bölgedir. Subklavyen yaklaşıma göre daha düşük pnömotoraks riski olan bir vendir. Dikkatsizce yapılan arteriyel ponksiyon manuel kompresyon ile kolayca kontrol edilebilmektedir. Damarın delindiği boyun bölgesine bağlı olarak birçok yaklaşım tarif edilmektedir. Yüksek bölgelerden yapılan uygulama, pnömotoraks riskini azaltmakta ancak arteriyel ponksiyon riskini arttırmaktadır. Daha aşağıdaki bölgelerden yapılan uygulamalar düşük komplikasyon riskine sahiptir.

İşaretler gizlenebildiğinden çok kısa boyunlu veya sınırlı hareket açıklığı olan hastalarda kanülasyon zor olabilmektedir. İnternal jugular ven, hastaların % 2,5'inde tek taraflı olarak bulunmakta ve % 5,5'inde öngörülen bölgenin dışında yer almaktadır. Sağ internal jugular ven, solda olduğundan daha büyük ve daha sağlam olma eğiliminde olması, sağ elini kullanan uygulayıcılar için daha elverişli olması ve torasik kanal yaralanması olasılığının az olması gibi sebeplerle daha avantajlıdır.

External juguler ven boyunda yüzeysel olarak uzandığı için, sıklıkla derin ven yaklaşımlarının komplikasyonlarının çoğunu elimine etmektedir ve palpe edilebilir olması avantaj sağlamaktadır. Uzmanın olmadığı durumlarda, acil sıvı uygulaması için ve karotis nabzının belli olmadığı kalp durmalarında faydalıdır. Kanüle etmek için kısa bir periferik kanül kullanılmaktadır.

Anatomik olarak, yüzeysel yüz yapılarından kanı boşaltır ve saç derisine mandibula açısından boyundan aşağıya doğru inmektedir. Sternokleidomastoid kasını çapraz bir şekilde geçmekte ve subklavian vene katıldığı klavikülün ortasının arka kısmında sonlanmaktadır. Damarın boyutu değişkendir ve kılavuz tel ve kanülün geçişini engelleyebilecek kapaklar içermektedir. External jugular ven büyüklüğü ve belirginliği, hastalık durumundan ve kişinin fizyolojik yapısından dolayı değişiklik göstermektedir (69).

## **5. GEREÇ ve YÖNTEM**

### **5.1. Araştırma Yeri ve Zamanı**

2017-2018 yılları arasında İstanbul Medipol Üniversitesi Mega Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Bölümünde reop. ameliyatı olan ve periferik veya santral kanülasyon uygulanan hastalarda bazı kan parametleri, ekstübasyon süresi, kros klemp süresi ve drenaj düzeylerinin karşılaştırıldığı bu çalışma 30 hastada gerçekleştirilmiştir.

### **5.2. Araştırma Evreni ve Örnekleme**

Araştırma evrenini 2017-2018 yılları arasında İstanbul Medipol Üniversitesi Mega Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Bölümünde reop. kapak ameliyatı olan ve periferik veya santral kanülasyon uygulanan bütün hastalar oluşturmaktadır. Çalışma deneysel tipte epidemiyolojik bir tasarıma sahip olması açısından örneklem seçilmemiştir ve araştırmada kullanılacak istatistiklerle ilgili yeter sayıdaki hastaya ulaşılması hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında 30 hasta araştırmaya dahil edilmiştir.

### **5.3. Araştırma Tipi ve Değişkenleri**

Araştırma deneysel tipte epidemiyolojik bir çalışmadır. Araştırmada gruplar arasında bazı kan parametleri, ekstübasyon süresi, kros klemp süresi ve drenaj düzeylerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Hastalar gruplara randomize olarak atanmış (Gr1=15, Gr2=15) ve araştırma kapsamındaki değişkenlere ait veriler hasta takip formlarından elde edilmiştir.

### **5.4. Araştırmaya Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri**

Araştırmada 2017-2018 yılları arasında İstanbul Medipol Üniversitesi Mega Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Bölümünde reop. ameliyat olan ve periferik veya santral kanülasyon uygulanan hastalarda bazı kan parametleri, ekstübasyon süresi, kros klemp süresi ve drenaj düzeylerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Buna göre;

- ✓ 2017-2018 yılları arasında ilgili klinikte reop. açık kalp ameliyatı olan hastalar
- ✓ Santral veya periferik kanülasyon uygulanan hastalar
- ✓ Ameliyat sonrası hasta takip formunda ilgili değişkenler açısından verilerine tam olarak ulaşabilen hastalar

çalışmaya dahil edilmiştir.

### **5.5. Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Aracı**

Araştırma değişkenleri tez sahibi araştırmacı ve ilgili öğretim üyesi danışmanlığında literatür doğrultusunda hazırlanarak seçilmiş ve veri formu oluşturulmuştur. Bazı kan parametreleri, ekstübasyon ve kros klemp süreleri ve drenaj düzeyleri değişkenlerinin incelendiği çalışmada toplam 12 değişken yer almaktadır. Veri formları çalışmaya dahil edilen hastalara ait takip formlarından elde edilmiş ve doldurulan formlar sonrasında ".sav" (SPSS) uzantılı dosya haline getirilerek analizler bu dosya üzerinden gerçekleştirilmiştir.

### **5.6. Verilerin Analizi**

Veri analizlerinde SPSS 23.0 (IBM) paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerin oluşturulmasında sayı, yüzde, minimum, maksimum, ortanca gibi ortalama merkez ve yaygınlık ölçütlerinden yararlanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki farkın saptanmasında Kikare testi kullanılmıştır. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu analitik (Shapiro-Wilk) ve görsel olarak (histogram) test edilmiş ve normal dağılım kuramına uymayan bağımsız değişkenler arasındaki farkın saptanmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Sayısal değişkenler arasındaki korelasyonların tespitinde ise Spearman Korelasyon Testi'nden yararlanılmıştır. Çalışmada istatistiksel olarak p değerinin 0,05'in altında olması anlamlı kabul edilmiştir.

### **5.7. Araştırma insan gücü ve bütçesi**

Araştırma tez sahibi yüksek lisans öğrencisi tarafından ilgili öğretim üyesi danışmanlığında planlanmış, verilerine erişilmiş, analizleri yapılmış ve rapor haline getirilmiştir. Çalışmada oluşacak kırtasiye giderleri ise tez sahibi tarafından karşılanmıştır.

### **5.8. Etik Kurul ve Kurum İzinleri**

Araştırma verileri sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacak ve kişilere ait tanımlayıcı bilgiler gerek araştırma raporunda gerekse üçüncü şahıs ve kurumlarla paylaşılmayacaktır.

## 6. BULGULAR

Reop. açık kalp ameliyatlarında periferik veya santral kanülasyon uygulanan hastalarda bazı kan parametreleri, ekstübasyon süresi, kros klemp süresi ve drenaj düzeylerinin karşılaştırıldığı bu çalışma 30 hastada gerçekleştirilmiştir. Santral ve periferik kanülasyon uygulanan hastalara ait tanımlayıcı bilgiler Tablo 6.A. ve 6.B. verilmiştir.

**Tablo 6.A.** Gruplara göre tanımlayıcı özelliklerin dağılımı

	Grup I(N:15) Santral Kanülasyon		Grup II(N:15) Periferik Kanülasyon	
	Sayı (n)	%	Sayı (n)	%
<b>Cinsiyet</b>				
Erkek	12	80	13	86,7
Kadın	3	20	2	13,3
<b>DM</b>				
Evet	2	13,3	0	0
Hayır	13	86,7	15	100
<b>Ameliyat Şekli</b>				
Acil	0	0	0	0
Elektif	15	100	15	100
<b>Patoloji</b>				
AY	10	53,6	6	30
MY	6	31,6	10	50
TY	3	14,8	4	20

**Tablo 6.B.** Grupların tanımlayıcı özelliklerin karşılaştırılması

	Grup I(N:15) Santral Kanülasyon	Grup II(N:15) Periferik Kanülasyon	Önemlilik Testi	P
	Ort±Ss	Ort±Ss		
<b>Yaş</b>	54,06±16,13	42,73±20,35	t: 0,729	0,476
<b>Kilo</b>	80,1±11,46	74,78±16,08	t: 0,595	0,552
<b>Boy</b>	168,33±8,45	169,93±7,37	t: 1,225	0,205
<b>BSA</b>	1,91±0,15	1,85±0,22	t: 1,502	0,144

Kanülasyon türüne göre hastaların yaş, kilo, boy ve BSA değerlerinin karşılaştırılması Tablo 6.B.'de verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında yaş, kilo, boy ve BSA açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.1.** Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan üre düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
Üre	26,3	20,1/70,9	30,3	18,8/51	108	0,75

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan üre düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 6.1.'de verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında kan üre düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.2.** Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan kreatinin düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
Kreatinin	0,93	0,49/1,67	0,98	0,53/1,31	99	0,52

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Tablo 6.2.'de kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan kreatinin düzeylerinin karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri ile kan kreatinin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.3.** Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan BUN düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
BUN	12,63	9,4/33,11	14,15	7,37/23,81	101	0,55

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan BUN düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 6.3.'te verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında kan BUN düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark kaydedilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.4.** Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan CRP düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>CRP</b>	2,39	0,19/20,81	2,49	0,5/96,37	45	0,34

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Tablo 6.4.'te kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan CRP düzeylerinin karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri ile kan CRP düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.5.** Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan laktat düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>Laktat</b>	1,1	0,4/2,2	1,1	0,6/1,7	98	0,63

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif kan laktat düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 6.5.'te verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında kan laktat düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).



**Tablo 6.6.** Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif hematokrit düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>Hematokrit</b>	39,8	27/47,8	41	28,4/51,8	68	0,10

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Tablo 6.6.'da kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif hematokrit düzeylerinin karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri ile hematokrit düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark kaydedilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.7.** Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif hemoglobin düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>Hemoglobin</b>	15,3	10,3/18,6	14,4	9,2/18	58	0,9

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Kanülasyon türüne göre hastaların preoperatif hemoglobin düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 6.7.'de verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında kan hemoglobin düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.8.** Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan üre düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
Üre	31,5	17,1/58,1	31,4	19,3/55	104	0,72

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan üre düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 6.8.'de verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında kan üre düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.9.** Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan kreatinin düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
Kreatinin	0,84	0,07/1,69	1,02	0,55/1,63	96	0,48

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Tablo 6.9.'de Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan kreatinin düzeylerinin karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri ile kan kreatinin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.10.** Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan BUN düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
BUN	15,5	7,99/32,04	19,3	7,75/29,7	97	0,52

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan BUN düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 6.10.'te verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında kan BUN düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark kaydedilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.11.** Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan CRP düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>CRP</b>	65,3	20,8/155,2	70,3	33,4/131,5	111	0,93

\*Mann Whitney U testi  
Med: Ortanca

Tablo 6.11.'te Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan CRP düzeylerinin karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri ile kan CRP düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.12.** Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan laktat düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>Laktat</b>	1,6	0,1/4,3	1,9	0,7/8,2	107	0,82

\*Mann Whitney U testi  
Med: Ortanca

Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif kan laktat düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 6.12.'te verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında kan laktat düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.13.** Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif hematokrit düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>Hematokrit</b>	32,4	27/42,8	29,1	24,3/40,5	75	0,12

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Tablo 6.13.'da Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif hematokrit düzeylerinin karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri ile hematokrit düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark kaydedilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.14.** Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif hemoglobin düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>Hemoglobin</b>	10,5	8,7/14	9,4	7,9/13,2	75	0,12

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif hemoglobin düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 6.14.'de verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında kan hemoglobin düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.15.** Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif drenaj düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>Drenaj</b>	350	50/1080	275	450/750	49	0,18

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Tablo 6.15.'de Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif drenaj düzeylerinin karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri ile drenaj düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.16.** Kanülasyon türüne göre hastaların ekstübasyon sürelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>Ekstübasyon Süresi (saat)</b>	9	4 /20	8	4 /24	105	0,76

Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif ekstübasyon sürelerinin karşılaştırılması Tablo 6.16.'da verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında ekstübasyon süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark kaydedilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.17.** Kanülasyon türüne göre hastaların kros klemp sürelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				U*	p*
	Santral Kanülasyon (n=15)		Periferik Kanülasyon (n=15)			
	Med	Min/Max	Med	Min/Max		
<b>Kros Klemp Süresi (dk)</b>	52	18/74	72	63/150	<b>33</b>	<b>&lt;0,01</b>

\*Mann Whitney U testi

Med: Ortanca

Tablo 6.17.'da kanülasyon türüne göre hastaların kros klemp sürelerinin karşılaştırılması verilmiştir. Buna göre araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında kros klemp süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p<0,01$ ). Periferik kanülasyon uygulanan hastalarda kros klemp süresi santral kanülasyon uygulananlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.

**Tablo 6.18.** Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif inotrop ajanların ve kan kullanım durumunun karşılaştırılması

Değişkenler	KANÜLASYON TÜRÜ				X <sup>2</sup>	p**
	Santral		Periferik			
İnotrop kullanımı	Sayı	Yüzde*	Sayı	Yüzde*		
Adrenalin	3	15,0	6	30,0	8,5	0,21
Cardonore	2	10,0	-	-		
Dopamin	2	10,0	1	5,0		
Milricor	1	5,0	3	15,0		
Perlinganit	11	55,0	8	40,0		
Steradin	1	5,0	2	10,0		
Kan kullanımı						
Yok	12	80,0	9	60,0	1,4	0,43
Var	3	20,0	6	40,0		

\* Sütun yüzdesi

\*\* Kikare testi

Kanülasyon türüne göre hastaların postoperatif inotrop ajanların ve kan kullanım durumunun karşılaştırılması Tablo 6.18.'de verilmiştir. Buna göre araştırmada kanülasyon türü ile kullanılan inotrop ajanlar ve kan kullanma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.19.** Kanülasyon türleri arasında kros klemp sürelerinin korelasyonu

Değişkenler	Periferik Kanülasyon Kros Klemp Süresi	
	rho*	p*
Santral Kanülasyon Kros Klemp Süresi	-0,01	0,97

\* Spearman Korelasyon Testi

Tablo 6.19.'de kanülasyon türleri arasında kros klemp sürelerinin korelasyonu verilmiştir. Buna göre kanülasyon türleri arasında kros klemp süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon kaydedilmemiştir ( $\rho = -0,01$  ;  $p>0,05$ ).

## 7. TARTIŞMA ve SONUÇ

Reop. açık kalp ameliyatlarında periferik veya santral kanülasyon uygulanan hastalarda bazı kan parametleri, ekstübasyon süresi, kros klemp süresi ve drenaj düzeylerinin karşılaştırıldığı bu çalışma 30 hastada gerçekleştirilmiştir. Kalp cerrahisinde santral ve periferik olmak üzere iki çeşit kanülasyon yöntemi bulunmakla birlikte literatürde periferik veya santral kanülasyonların karşılaştırıldığı birçok araştırma mevcuttur (70–80). Araştırmalar farklı bölümlerde ve farklı cerrahi girişim yapılan hastalarda gerçekleştirilmekle birlikte, araştırma sonuçları kişisel ve klinik özellik farklılıklarına göre değişiklik göstermektedir. Çalışmalarda santral ve periferik kanülasyonların mikrobiyolojik, mortalite, nörolojik ve operasyon sonrası hayat kalitesi üzerindeki etkileri ile birlikte kros klemp süresi, operasyon süresi, yoğun bakımda kalım süresi gibi birçok operasyon anına ait değişkenler de incelenmiş ve raporlanmıştır (70-80).

Periferik kanülasyon, kısmi veya tam kardiyopulmoner bypass oluşturmak için pompa oksijenatörünü hastanın damar sistemine bağlamak için kullanılan tarihsel yoldur. Açık kalp işlemlerinin çoğu günümüzde merkezi kanülasyonla gerçekleştirilse de, femoral, iliak, aksiller, subklavyen ve juguler damarlar yoluyla uzaktan kanülasyona olan ilgi artmıştır. Uzaktan kanülasyon (remote kanülasyon) sadece, lokal anestezide kardiyopulmoner bypass uygulanabilen ve entübasyondan önce stabilize edilebilen ve hemodinamik açıdan dengesiz hastalara özgü olmamakla birlikte, aynı zamanda torakoabdominal aortun değiştirilmesi, akut A tipi aort diseksiyonları, açık kalp ameliyatı kompleksi, ekstrakorporeal membran oksijenasyonu ve daha yakın zamanda küçük erişimli açık kalp ameliyatı, robotik cerrahi ve diğerleri gibi karmaşık prosedürler için de geçerlidir (77).

Araştırmada farklı kanülasyon türleri uygulanan hastalarda kan üre, kreatinin, BUN, CRP, laktat, hematokrit ve hemoglobin düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Literatürde farklı kanülasyon türleri arasında operasyon sonrası kan düzeylerinin kıyaslandığı araştırma sayısı sınırlıdır. Klotz ve ark.'nın yaptıkları iki araştırmada da benzer şekilde, santral veya femoral kanülasyon uygulanan hastalarda yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (BKİ), sternotomi öyküsü, diyabet pozitifliği ve kreatinin düzeyleri gibi değişkenler açısından anlamlı bir fark

bulunmadığı tespit edilmiştir (73,76). Literatürde operasyon sonrası hastalarda kan üre, BUN, CRP, laktat, hematokrit ve hemoglobin düzeylerini karşılaştıran araştırmalara ise rastlanılmamıştır. Gelecekteki benzer araştırmalarda kanülasyon uygulaması sonrası kan parametrelerine ek olarak kanülasyon öncesi kan parametrelerinin de incelenerek aradaki farkın saptanması ve karşılaştırılmasının, uygulamalar arasındaki hematolojik etkilerin daha belirgin bir şekilde incelenmesi açısından daha kapsamlı bulgular sunacağı düşünülmektedir.

Araştırmada hastalarda uygulanan kanülasyon türleri ile drenaj miktarı, ekstübasyon süresi, kullanılan inotrop ajanlar ve kan kullanım durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark kaydedilmemiştir. Literatürde farklı araştırmalarda farklı bulgular rapor edilmiştir. Etz ve ark.'nın yaptıkları araştırmada, femoral arter kanülasyonu olan grupta operasyon ve dolaşım durma sürelerinin anlamlı düzeyde daha kısa olduğu ancak gruplar arasında postoperatif inme (%18-%15) ve erken ölüm (%21-%20, periferik ve merkezi kanülasyon) sıklıkları açısından ise anlamlı düzeyde bir fark bulunmadığı bildirilmiştir (81). Almanya'da 2,137 hastada yapılan geniş katılımlı bir çalışmada, kanülasyon sahasının herhangi bir sonuç parametresi üzerinde önemli bir etkisinin bulunmadığı ve gruplar arasında inotrop ilaç kullanım sıklığının da benzer düzeylerde olduğu belirtilmiştir (82). Literatürde bazı araştırmalarda uygulanan kanülasyon türlerine göre ortaya çıkan nörolojik bulgular ve mortalite üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırmaların bir kısmı nörolojik bulgular açısından bir fark bulunmadığını bildirirken, bazıları kimi uygulamaların nörolojik komplikasyon ve mortalite riskini artırdığını bildirmektedir. Kamiya ve ark.'nın çalışmalarında femoral kanülasyon grubunda daha yüksek ASA sınıflamasına rağmen, 30 günlük mortalitenin santral kanülasyon uygulanan grupta daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (83). Chalegre ve ark.'nın altı araştırmayı derledikleri bir metaanalizde (n=4459 ; santral: 1180, periferik: 3279) nörolojik sonuçlar açısından santral ve periferik gruplar arasında anlamlı fark olmadığı kaydedilmiştir (71). Yine bu çalışmada yapılan meta-regresyon analizlerinde (çok değişkenli analizler) nörolojik sonuçlar ile yaş, cinsiyet, önceki koroner olay, önceki nörolojik olay, acil cerrahi, kardiyopulmoner baypas zamanı ve aktive pıhtılaşma zamanı değişkenleri arasında bir ilişki olmadığı gösterilmiştir (71). Klotz ve ark.'nın çalışmasında kanülasyon yönteminin mortalite üzerinde etkisi olmadığı (73), bununla birlikte bazı çalışmaların santral kanülasyon



uygulamasının mortaliteyi azalttığı (84), bazılarının ise mortalite üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı vurgulanmıştır (81,83,85). Patris ve ark.'nın yaptıkları bir metaanalizde ise femoral kanülasyonun mortalite üzerinde negatif bir sonucu bulunduğu, ancak kardiyopulmoner bypassa hızlı bir şekilde ihtiyaç duyulduğu hemodinamik kollapsdaki kritik hastalarda kullanışlı olduğu bildirilmiştir (86). ABD'de yapılan bir araştırmada Midline uygulanan toplam 411 hasta ve santral kanülasyon uygulanan 282 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada midline uygulananlarda mekanik komplikasyon sıklığının santral kanülasyonlulara göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (sırasıyla: %2,6 ve %0,3) (75). Yine bu çalışmada santral kanülasyon hastalarında kaba mortalite (%17,3-%5.3), 90 günlük tahliyeden sonra geri kabul sıklığı (%58-%35), uygulamayla ilgili geri kabul sıklığı (%2,8-%0,2) ve kanül yerleştirildikten sonra yoğun bakım ünitesine aktarım sıklığının (%9-%5) midline kanülasyonlara göre daha yüksek olduğu bu nedenle santral kanülasyon uygulamasının yukarıda bahsedilen sıklıklar açısından önemli bir maruziyet olduğu ve midline kanülasyonların daha güvenli olduğu belirtilmiştir (75).

Literatürde, uygulanan kanülasyon türlerine göre gelişen enfeksiyon ve tromboembolik olaylar riskleri de bildirilmektedir. Bazı araştırmalara göre santral kanülasyon uygulanan hastalarda mekanik komplikasyon riski %5-%19, enfeksiyonla ilgili komplikasyon riski %5-%26 ve tromboembolik komplikasyon riskinin %2-%26 arasında değiştiği rapor edilmiştir (75,87). Çin'de 34164 hastanın analiz edildiği bir çalışmada, santral venöz kanülasyon yerleştirilmesinin iskemik inme riskini özellikle 35 yaş grubundaki hastalarda artırdığı kaydedilmiştir (88). Reuthebuch ve ark.'nın akut tip A aort diseksiyonu nedeniyle ameliyat edilen 122 hastada, periferik kanülasyonları, subklavyen arter ve femoral arter kanülasyonlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında; subklavyen arter kanülasyonunun mortalite (%8,6 ve %23,3), uzun süreli postoperatif nörolojik fonksiyon bozukluğu (%1,75 ve %17,4) ve böbrek yetmezliği (%11 ve %23) gelişme riskinin daha düşük olduğu gösterilmiştir (89).

Araştırmada uygulanan kanülasyon türleri arasında kros klemp süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmış ve periferik kanülasyon uygulanan hastalarda kros klemp süresi santral kanülasyon uygulananlara göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Klotz ve ark.'nın 127 santral, 108

femoral kanülasyonlu hastada yaptıkları araştırmada operasyon süresi, kros klemp süresi ( $166\pm 85$  ve  $157\pm 67$  dk,  $p=0,42$ ) ve dolaşım durma süreleri açısından uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı rapor edilmiştir (73). Chan ve ark.'nın 922 hastada 10 yıllık KPB sonuçlarının incelendiği araştırmalarında ortalama KPB süresi  $122\pm 53$  dakika ve ortalama aort kros klemp süresi  $75\pm 36$  dakika olarak kaydedilmiştir (72). Almanya'da 177 hastada gerçekleştirilen benzer bir araştırmada ise operasyon süresi, bypass süresi ve kros klemp sürelerinin her iki kanülasyon grubunda da benzer olduğu bildirilmiştir (76). Lamelas ve ark.'nın altı yılda 2645 kardiyak operasyon geçiren hastalarda yaptıkları araştırmada 2400 hastaya femoral, 244 hastaya santral kanülasyon uygulanmış ve kros klemp süresi ortancası 81 dakika, kardiyopulmoner bypass süresi ortancası ise 113 dakika olarak bildirilmiştir. Yine bu çalışmada ortalama ameliyat sonrası hastanede kalış süresi 6 gün olarak rapor edilmiştir (90). Davierwala ve ark.'nın çalışmasında ise ortalama kros-klemp süresi  $76\pm 35$  dk, KPB süresi ise ortalama  $133\pm 69$  dakika olarak tespit edilmiştir (91). Çalışmalar arasında farklı kros klemp sürelerinin bildirilmesinin, araştırma gruplarındaki kişilerin sosyodemografik ve klinik özelliklerine bağlı olarak kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada kanülasyon türleri arasında kros klemp süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon kaydedilmemiştir. Literatürde farklı kanülasyon uygulamalarında kros klemp sürelerinin korelasyonunu inceleyen araştırmalara rastlanmamıştır.

Sonuç olarak santral ve periferik kanülasyon uygulamalarının, hastalar üzerinde nörolojik, metabolik ve mortalite açısından etkileri birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Araştırmamızda birçok açıdan gruplar arasında bazı hematolojik ve operasyona ait özellikler açısından anlamlı bir fark saptanmazken, bulgularımız literatürdeki birçok araştırma sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Bununla birlikte literatürde çalışma bulgularımızla örtüşmeyen birçok araştırma da mevcuttur. Gelecekte benzer araştırmaların daha geniş katılımlı gruplarda tekrarlanması, daha temsili sonuçlar ortaya konulması açısından önerilmektedir.

## 8. KAYNAKLAR

1. McGiffin DC, Kirklin Ki. Cardiopulmonary bypass for cardiac surgery. in Sabiston DC, Jr., Spencer FC. Surgery the Chest. 6th ed, vol II, Philadelphia: WB Saunders, 1256-1271, 1995.
2. Gravlee GP, editor. Cardiopulmonary bypass: principles and practice. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 783. p. c2008.
3. Franco KL, Vinod HT. Cardiothoracic surgery review. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1770. p.c.2012.
4. Clowes GHA. Jr. Bypass of the heart and lungs with an extracorporeal circulation. In: Gibbon JH, Sabiston DC, Spencer FC, editors. Surgery of the chest. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1969.
5. Utley JR. Early development of cardiopulmonary bypass. *Perfusion*.1(1); 1–14, 1986.
6. Rodewald G. History of extracorporeal circulation. In: Hagl S, Klövekorn WP, Mayr N, Sebening F, editors. Thirty years of extracorporeal circulation. Munich: Carl Gerber; pp. 25–43, 1984.
7. Gomes OMC, Conceição DS. Histórico. Circulação extracorpórea. 2nd ed. Belo Horizonte: Ed. UFMAG, Circulação extracorpórea;1985.
8. The growth of cardiac surgery: historical notes. Litwak RS. *Cardiovasc Clin*. 3(2); 5-50, 1971.
9. Johnson SL. The history of cardiac surgery, 1896-1955. Baltimore: Johns Hopkins Press. 1970.
10. Stokes TL, Flick JB., Jr An improved vertical cylinder oxygenator. *Proc Soc Exp Biol Med*. 73; 528–531, 1950.
11. Kurusz M. Cardiopulmonary bypass during intracardiac repair of congenital defects. *Proc Am Acad Cardiovasc Perf*. 3; 73–78, 1982.
12. Crafoord CL. In: Proceedings of the Henry Ford Hospital International Symposium on Cardiovascular Surgery: studies in physiology, diagnosis and techniques. Detroit, Michigan. Lam CR, editor. Philadelphia: WB Saunders. 202–211, 1955.

13. Braile DM, de Godoy M. História da cirurgia cardíaca no mundo. Homenagem aos 100 anos do nascimento do Professor Zerbini. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 27(1);15–34, 2012.
14. Souza MH, Elias DO. Fundamentos da circulação extracorporeal. Rio de Janeiro: Alfa Rio. 809-809, 2006.
15. Costa IA. História da cirurgia cardíaca brasileira. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 13(1); 1–7, 1998.
16. <https://www.sciencedirect.com/topics/nursing-and-health-professions/roller-pump>, Erişim tarihi: 25.08.2019.
17. Principles of cardiopulmonary bypass. Machin D, Allsager C. *Critical Care & Pain.* 6(5); 176-181, 2006.
18. Drummond M, Braile DM, Lima-Oliveira APM, Camim AS, Oyama RSK, Sandoval GH. Technological evolution of membrane oxygenators. *Braz J Cardiovasc Surg.* 20(4); 432-437, 2005.
19. Zangrillo A, Garozzo FA, Biondi-Zoccai G, Pappalardo F, Monaco F, Crivellari M, et al. Miniaturized cardiopulmonary bypass improves short-term outcome in cardiac surgery: a meta-analysis of randomized controlled studies. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 139(5); 1162-9, 2010.
20. Naik SK, Knight A, Elliott MJ. Perfusion. A successful modification of ultrafiltration for cardiopulmonary bypass in children. 6(1); 41-50, 1991.
21. Groom RC, Froebe S, Martin J, Manfra MJ, Cormack JE, Morse C, et al. Update on pediatric perfusion practice in North America: 2005 survey. *J Extra Corpor Technol.* 37(4); 343-50, 2005.
22. Koray A. Kardiyopulmoner Bypass ve Optimal Koşullar s. 121-140. İçinde: Dönmez A, editör. *Kalp ve Anestezi.* Ankara: İntertıp yayınevi; 2015.
23. Günaydın S, Yılmaz S. Ekstrakorporal Devrelerin Tasarımı ve Temel Prensipleri-Enstrümantasyon s. 163-172. İçinde: Demirkılıç U, editor. *Ekstrakorporal Dolaşım.* 2. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2015.
24. Stephenson LW. History of cardiac surgery. *Surgery: Springer.* 1471-9, 2008.
25. Sarkar M, Prabhu V. Basics of cardiopulmonary bypass. *Indian J Anaesth.* 61(9); 760–767, 2017.

26. Williams PL, Warwick R (eds.), Gray's Anatomy, 37th ed., 1598 pp. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1989.
27. Marieb, Elaine, Human Anatomy and Physiology. San Francisco, CA: Pearson Education, 1994.
28. Buckberg, G. D., Nanda, N. C., Nguyen, C., & Kocica, M. J. What is the heart? Anatomy, function, pathophysiology, and misconceptions. Journal of cardiovascular development and disease, 5(2), 33, 2018.
29. Gobuiro I, Tuma F. Anatomy, Thorax, Heart Coronary Arteries. (Updated 2018 Dec 9). In: StatPearls (Internet). Treasure Island (FL); StatPearls Publishing; 2019.
30. Berne, Robert M. and Levy, Matthew N., Cardiovascular Physiology: Seventh Edition. St. Louis, MO: Mosby-Year Book, Inc., 1997.
31. Khonsari S, Sintek CF. Cardiac Surgery: Safeguards and pitfalls in Operative Technique. 3rd edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003.
32. Hassel II EA, Hill AG. Circuitry and cannulation techniques. In: Gravlee PE, Davis RF, Kurusz M, Utley JR. Cardiopulmonary bypass: principles and techniques. 2nd edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p.69-97, 2000.
33. Kuralay E, Bolcal C, Cingoz F et al. Cardiac reoperation by Carpentier bicaval femoral venous cannula: GATA experience. Ann Thorac Surg. 77(3); 977-81, 2004.
34. Lakew F, Pasek P, Zacher M, Diegeler A, Urbanski PP. Femoral versus aortic cannulation for surgery of chronic ascending aortic aneurysm. Ann Thorac Surg. 80(1); 84-8, 2005.
35. Sinclair MC, Singer RL, Manley NJ, Montesano RM. Cannulation of the axillary artery for cardiopulmonary bypass: safeguards and pitfalls. Ann Thorac Surg. 75(3); 931-4, 2003.
36. Küçükler ŞA, Yurdakök O, Taşdemir O. Asenden ve arkus aorta cerrahisinde brakial arter yoluyla perfüzyon. Kalp Damar Cerrahisi Dergisi, Aort Cerrahisi Özel sayısı. 1(2); 24-28, 2005.

37. Rupprecht L, Flörchinger B, Schopka S, Schmid C, Philipp A, Lunz D, et al. Cardiac decompression on extracorporeal life support: a review and discussion of the literature. *ASAIO J.* 59(6); 547-53, 2013.
38. Mikus E, Tripodi A, Calvi S, Giglio MD, Cavallucci A, Lamarra M. CentriMag venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support as treatment for patients with refractory postcardiotomy cardiogenic shock. *ASAIO J.* 59(1); 18-23, 2003.
39. Sangalli F, Patroniti N, Pesenti A, editors. *ECMO-Extracorporeal Life Support in Adults.* Milan: Springer-Verlag Mailand; 2014.
40. Abrams D, Javidfar J, Farrand E, Mongero LB, Agerstrand CL, Ryan P, et al. Early mobilization of patients receiving extracorporeal membrane oxygenation: a retrospective cohort study. *Crit Care.* 18(1); R38, 2014.
41. Frederick JR, Yang E, Trubelja A, Desai ND, Szeto WY, Pochettino A, et al. Ascending aortic cannulation in acute type a dissection repair. *Ann Thorac Surg.* 95(5); 1808-11, 2013.
42. Inoue Y, Ueda T, Taguchi S, Kashima I, Koizumi K, Takahashi R, et al. Ascending aorta cannulation in acute type A aortic dissection. *Eur J Cardiothorac Surg.* 31(6); 976-9; 979-81, 2007.
43. Reece TB, Tribble CG, Smith RL, Singh RR, Stiles BM, Peeler BB, et al. Central cannulation is safe in acute aortic dissection repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 133(2); 428-34, 2007.
44. Minatoya K, Karck M, Szpakowski E, Harringer W, Haverich A. Ascending aortic cannulation for Stanford type A acute aortic dissection: another option. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 125(4); 952-3, 2003.
45. Seki, T. Maruyama, R. Inoue, Y. Hatta, E. Yamada, A, Nakanishi, K, & Sakai, K. Ascending aorta cannulation in stanford type a acute aortic dissection. *Kyobu geka. The Japanese journal of thoracic surgery,* 65(3), 184-188, 2012.
46. Gopaldas RR, Patel KP, Livesay JJ, Cooley DA. Direct cannulation of the infrahepatic vena cava for emergent cardiopulmonary bypass support. *Tex Heart Inst J.* 36(4); 316–320, 2009.
47. Zingg W, Pittet D. Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem. *Int J Antimicrob Agents.* 34(suppl 4); 38-42, 2009.

48. Trinh TT, Chan PA, Edwards O, et al. Peripheral venous catheter-related *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 32(6); 579-583, 2011.
49. Wallis MC, McGrail MR, Webster J, Gowardman JR, Playford G, Rickard CM. Risk factors for PIV catheter failure: a multivariate analysis from a randomized control trial. *Infect. Control Hosp Epidemiol.* 35(1); 63-68, 2014.
50. Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, Flint LM, Huang E. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs.* 38(3); 189-203, 2015.
51. Conrad SA, Broman LM, Taccone FS, Lorusso R, Malfertheiner MV, Pappalardo F, et al. The Extracorporeal Life Support Organization Maastricht Treaty for nomenclature in extracorporeal life support: a position paper of the Extracorporeal Life Support Organization. *Am J Respir Crit Care Med.* 2018.
52. Quarti A, Iezzi F, Santoro G, Pozzi M. Femoral artery cannulation through a side graft in extracorporeal membrane oxygenation. *Heart, Lung and Vessels.* 6(2); 125-127, 2014.
53. Neri E, Massetti M, Capannini G, Carone E, Tucci E, Diciolla F, et al. Axillary artery cannulation in type a aortic dissection operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 118(2); 324-9, 1999.
54. Strauch JT, Spielvogel D, Lauten A, Lansman SL, McMurtry K, Bodian CA, et al. Axillary artery cannulation: routine use in ascending aorta and aortic arch replacement. *Ann Thorac Surg.* 78(1); 103-8, 2004.
55. Baribeau YR, Westbrook BM, Charlesworth DC, Maloney CT. Arterial inflow via an axillary artery graft for the severely atheromatous aorta. *Ann Thorac Surg.* 66(1); 33-7, 1998.
56. Sabik JF, Lytle BW, McCarthy PM, Cosgrove DM. Axillary artery: an alternative site of arterial cannulation for patients with extensive aortic and peripheral vascular disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 109(5); 885-90, 1995.
57. Atik FA, Navia JL, Svensson LG, Vega PR, Feng J, Brizzio ME, et al. Surgical treatment of pseudoaneurysm of the thoracic aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 132(2); 379-85, 2006.

58. Blythe D. Percutaneous axillary artery insertion of an intra-aortic balloon pump. *Anaesth Intensive Care*. 23(3); 406-7, 1995.
59. Balaji NR, Shah PB. Cardiology patient page. Radial artery catheterization. *Circulation*. 124; e407–8, 2011.
60. Schindler E, Kowald B, Suess H, Niehaus-Borquez B, Tausch B, Brecher A. Catheterization of the radial or brachial artery in neonates and infants. *Paediatr Anaesth*. 15; 677–82, 2005.
61. Ikeda K, Osamura N. Median nerve palsy: a complication of brachial artery cardiac catheterization. *Hand Surg*. 16: 343–5, 2011.
62. Balaji NR, Shah PB. Cardiology patient page. Radial artery catheterization. *Circulation*. 124; e407–8, 2011.
63. Scheer B, Perel A, Pfeiffer UJ. Clinical review: complications and risk factors of peripheral arterial catheters used for haemodynamic monitoring in anaesthesia and intensive care medicine. *Crit Care*. 6; 199–204, 2002.
64. Schindler E, Kowald B, Suess H, Niehaus-Borquez B, Tausch B, Brecher A. Catheterization of the radial or brachial artery in neonates and infants. *Paediatr Anaesth*. 15; 677–82, 2005.
65. Lienemann A, Werle K, Weigert F. Transbrachial arterial catheter angiography. Technique, indications, complications. *Radiologe*. 33; 102–7, 1993.
66. Lorente L, Jiménez A, Martín MM, Naranjo C, Roca I, Mora ML. Lower catheter-related bloodstream infection in arterial than in venous femoral catheter. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 31; 487–90, 2012.
67. Okeson GC, Wulbrecht PH. The safety of brachial artery puncture for arterial blood sampling. *Chest*. 114; 748–51, 1998.
68. JoVE Science Education Database. Emergency Medicine and Critical Care. Central Venous Catheter Insertion: Femoral Vein. JoVE, Cambridge, MA, 2019.
69. Key W, Duffy M, Hocking G. Central venous cannulation. Update in Anaesthesia, 2012.
70. Brandmeir NJ, Davanzo JR, Payne R, Sieg EP, Hamirani A, Tsay A, vd. A Randomized Trial of Complications of Peripherally and Centrally Inserted



Central Lines in the Neuro-Intensive Care Unit: Results of the NSPVC Trial. *Neurocritical Care*. 1-7, 2019.

71. Chalegre ST, Sá M, de Rueda FG, Salerno PR, Vasconcelos FP, Lima RC. Central versus peripheral arterial cannulation and neurological outcomes after thoracic aortic surgery: meta-analysis and meta-regression of 4459 patients. *Perfusion* 30(5):383-8, 2015.
72. Chan EY, Lumbao DM, Iribarne A, Easterwood R, Yang JY, Cheema FH, vd. Evolution of Cannulation Techniques for Minimally Invasive Cardiac Surgery a 10-Year Journey. *Innovations*. (1):9-14;2012.
73. Klotz S, Bucsky BS, Richardt D, Petersen M, Sievers HH. Is the outcome in acute aortic dissection type A influenced by of femoral versus central cannulation? *Annals of cardiothoracic surgery*. 5(4):310, 2016.
74. Reeb J, Olland A, Renaud S, Lejay A, Santelmo N, Massard G, vd. Vascular access for extracorporeal life support: tips and tricks. *Journal of thoracic disease*. 8(Suppl 4):S353, 2016.
75. Mushtaq A, Navalkele B, Kaur M, Krishna A, Saleem A, Rana N, vd. Comparison of complications in midlines versus central venous catheters: Are midlines safer than central venous lines? *American journal of infection control*. 46(7):788-92, 2018.
76. Klotz S, Heuermann K, Hanke T, Petersen M, Sievers H-H. Outcome with peripheral versus central cannulation in acute Type A dissection. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 20(6):749-54, 2015.
77. Von Segesser LK. Peripheral cannulation for cardiopulmonary bypass. *Multimedia manual of cardiothoracic surgery: MMCTS*. (1009):mmcts. 2005.001610, 2006.
78. Jayaraman J, Shah V. Bedside prediction of the central venous catheter insertion depth—Comparison of different techniques. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 35(2):197, 2017.

79. Tiwari KK, Murzi M, Bevilacqua S, Glauber M. Which cannulation (ascending aortic cannulation or peripheral arterial cannulation) is better for acute type A aortic dissection surgery? *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 10(5):797-802, 2010.
80. Franco-Sadud R, Schnobrich D, Mathews BK, Candotti C, Abdel-Ghani S, Perez MG, vd. Recommendations on the Use of Ultrasound Guidance for Central and Peripheral Vascular Access in Adults: A Position Statement of the Society of Hospital Medicine, 2015.
81. Etz CD, von Aspern K, e Silva J da R, Gírrbach FF, Leontyev S, Luehr M, vd. Impact of perfusion strategy on outcome after repair for acute type A aortic dissection. *The Annals of thoracic surgery*. 97(1):78-85, 2014.
82. Conzelmann LO, Weigang E, Mehlhorn U, Abugameh A, Hoffmann I, Blettner M, vd. Mortality in patients with acute aortic dissection type A: analysis of pre-and intraoperative risk factors from the German Registry for Acute Aortic Dissection Type A (GERAADA). Oxford University Press, 2015.
83. Kamiya H, Kallenbach K, Halmer D, Özsöz M, Ilg K, Lichtenberg A, vd. Comparison of ascending aorta versus femoral artery cannulation for acute aortic dissection type A. *Circulation*. 120(11\_suppl\_1):S282-6, 2019.
84. Schurr UP, Emmert MY, Berdajs D, Reuthebuch O, Seifert B, Dzemali O, vd. Subclavian artery cannulation provides superior outcomes in patients with acute type-A dissection: long-term results of 290 consecutive patients. *Swiss medical weekly*. 143(4344), 2013.
85. Ren Z, Wang Z, Hu R, Wu H, Deng H, Zhou Z, vd. Which cannulation (axillary cannulation or femoral cannulation) is better for acute type A aortic dissection repair? A meta-analysis of nine clinical studies. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 47(3):408-15, 2014.

86. Patris V, Toufektzian L, Field M, Argiriou M. Is axillary superior to femoral artery cannulation for acute type A aortic dissection surgery? *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 21(4):515-20, 2015.
87. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *New England journal of medicine*. 348(12):1123-33, 2003.
88. Liao P-H, Lai C-Y, Wu C-H, Su Y-C, Wei C-W, Kao C-H. Central venous catheter use increases ischemic stroke risk: A nationwide population-based study. *QJM: An International Journal of Medicine*, 2019.
89. Reuthebuch O, Schurr U, Hellermann J, PretrePrêtre R, KunzliKünzli A, Lachat M, vd. Advantages of subclavian artery perfusion for repair of acute type A dissection. *European journal of cardio-thoracic surgery*. 26(3):592-8, 2004.
90. Lamelas J, Williams RF, Mawad M, LaPietra A. Complications associated with femoral cannulation during minimally invasive cardiac surgery. *The Annals of thoracic surgery*. 103(6):1927-32, 2017.
91. Davierwala PM, Seeburger J, Pfannmueller B, Garbade J, Misfeld M, Borger MA, vd. Minimally invasive mitral valve surgery:“The Leipzig experience”. *Annals of cardiothoracic surgery*. 2(6):744, 2013.

## 9. ETİK KURUL ONAYI



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

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.12591  
Konu : Etik Kurulu Kararı

29/03/2019

Sayın Eda DEHRİ

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Açık kalp cerrahisinde reop kapak vakalarında santral ve periferik kanülasyonun post-op parametrelerine etkisi" 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)

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU

<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Açık kalp cerrahisinde reop kapak vakalarında santral ve periferik kanülasyonun post-op parametrelerine etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Eda DEHRİ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Yüksek Lisans Öğrencisi			
	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	<b>Karar No: 278</b>	<b>Tarih: 22/03/2019</b>				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "öybirliği" 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 DEMIRAYAK	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"/>	
Doç. Dr. İknur 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 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 type="checkbox"/>	H <input checked="" 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 OÇIŞIK	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 Keziban OLCAY	Endodonti	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"/>	

\* :Toplantıda Bulunma

## 10. ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

<b>Adı</b>	Eda	<b>Soyadı</b>	DEHRİ
<b>Doğum Yeri</b>	Mersin	<b>Doğum Tarihi</b>	12.02.1989
<b>Uyruğu</b>	T.C	<b>T.C. Kimlik No</b>	
<b>E-posta</b>	edadehri@gmail.com	<b>Tel</b>	

### EĞİTİM DÜZEYİ

	<b>Mezun Olduğu Kurumun Adı</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
<b>Lisans</b>	Niğde Üniversitesi	2012
<b>Önlisans</b>	-	-
<b>Lise</b>	Mersin Cemile Hamdi ONGUN Lisesi	2007

### İŞ DENEYİMİ

<b>GÖREVİ</b>	<b>KURUM</b>	<b>SÜRE (Yıl-Yıl)</b>
Perfüzyonist(Staj)	Medipol Mega Hastanesi	8 Ay
-	-	-
-	-	-

### YABANCI DİL

	<b>Okuduğunu Anlama</b>	<b>Konuşma</b>	<b>Yazma</b>
<b>İngilizce</b>	Orta	Zayıf	Zayıf

### ALES

	<b>Sayısal</b>	<b>EA</b>	<b>Sözel</b>
<b>Ales Puanı</b>	68,155	65,374	58,596

### BİLGİSAYAR

<b>Program</b>	<b>Kullanma Becerisi</b>
Microsoft Ofis	İyi